Athanasii Kircheri ... Ars magna lucis et umbrae, in decem libros digesta. Quibus admirandae lucis et umbrae in mundo, atque adeò universa natura, vires effectusque uti nova, ita varia novorum reconditiorumque speciminum exhibitione, ad varios mortalium usus, panduntur / [Athanasius Kircher].

Contributors

Kircher, Athanasius, 1602-1680.

Publication/Creation

Amstelodami : Apud J. Janssonium à Waesberge, & haeredes E. Weyerstraet, 1671.

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/tjx3uqhr

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

wellcome collection

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

31189/D



ATHANASII KIRCHERI
Fuldenſis Buchonii è Soc. JESU *Presbyteri;*

ARS MAGNA LUCIS ET UMBRÆ,

In X. Libros digeſta.

QUIBUS

Admirandæ Lucis & Umbræ in mundo, atque adeò univerſa natura, vires effectuſque uti nova, ita varia novorum reconditiorumque ſpeciminum exhibitione, ad varios mortalium uſus, panduntur.

Editio altera priori multò auctior.



Sicuti tenebræ ejus ita & lumen ejus, *Pſal.* 138.

AMSTELODAMI,

Apud JOANNEM JANSSONIUM *à* WAESBERGE,
& Hæredes ELIZÆI WEYERSTRAET. Anno cIↃ IↃc LXXI.
Cum Privilegio Sacr. Cæſar. Majeſtatis, & Ord. Holl. & Weſtfr.

CAROLUS SANGRIUS

Societatis JESU Vicarius Generalis.

CUm *Opus, cui titulus* Ars Magna Lucis & Umbræ, P. Athanasii Kircheri *noſtræ Societatis Sacerdotis, tres ejuſdem Societatis Theologi recognoverint, & in lucem edi poſſe probaverint, facultatem concedimus, ut typis mandetur ſi iis, ad quos pertinet videbitur. Dat. Romæ* 18. *Decembris* 1644.

CAROLUS SANGRIUS, &c.

Imprimatur, *Si videbitur Reverendiſs. P. Mag. Sacri Palatii Apoſtolici.*

A. Sacratus Epiſcopus Comacl. Viceſgerens.

AD. R. P. Athanasii Kircheri *è Societate* JESU, *librum, in quo* Ars verè Magna Lucis & Umbræ *continetur, recenſui, ac diligenter examinavi, ut Reverendiſſimi Patris Sacri Palatii Apoſtolici Magiſtri juſſu implerem; Et, quod attinet ad ſanctam fidem Catholicam, ad bonos mores, ad communem uſum, tantum abeſt, ut quidquam cenſura, expunctione vel correctione dignum in illo animadverterim, quin potius nihil me reperiſſe fatear, quod ſummam, & ſolitam pietatem, doctrinam, eruditionem, ingenii ſubtilitatem Authoris non ſit perpetuò commendaturum: nam recondita hucuſque, ac penitus ignota ex Naturæ Theſauris, primus, prompſit, ac detexit, atque ita eleganter enucleavit, ut hac doctrina lucidiſſima, nihil aliud ſategerit, niſi quæ, & quanta pedibus hominum Deus Optimus Maximus ſubjecerit, miris, ac jucundiſſimis experimentis, quamque in tota Natura* Magna *ſit* Ars Lucis & Umbræ, *demonſtrare. Hujuſmodi fructus, ac emolumenta ex libri vulgatione, in publicum emanatura exiſtimo. Die* 29. *Decembris* 1644.

JO. BABT. RINALDUCIUS J. U. D. Piſaurenſis.

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

Reverendiſſime Pater.

LIber hic P. Athanasii Kircheri *è Societate* JESU, *& titulo* Artis Magnæ, & *Authoris in tractandis pro more variis argumentis ingenioſæ felicitati reſpondet. Ita* Lucis & Umbræ *reconditos hactenus in univerſa Natura effectus ad uſus humanos pandit, ut in meridie ſine umbra exſplendeant, quæ denſis hucuſque tenebris ſepulta, vel prima artis tentamenta fugiebant; Debebit ei hoc ſui rudimentum Natura; debebunt & qui rerum arcana ſcrutantur, docilem eruditionem. Quare, ſi Reverendiſſima P. T. cujus authoritate eum cenſui, videatur; dignè Juri publico dabitur, & non minori cum voluptate, quam utilitate legentium in luce Nomen ſuum tuebitur. Romæ* 21. *Decembris* 1644.

MELCHIOR INCHOFER S.C.I.C.

Imprimatur, Fr. Hyacinthus Serronus Magiſter, & Socius Reverendiſſim. P. Fr. MICHAELIS MAZARINI Sac. Pal. Apoſt. Magiſt. Ord. Præd.



REVER.^mus AC ILLUSTRIS.^mus DOMINUS
D.^nus JOANNES FRIDERICUS
COMES A WALDSTEIN D.^nus IN DUX &
OBERSLEUTENSDORFF &c.

Joan. Janssonius à Waesberge excudit. C. Bary sculpsit



Reverendissimo ac Illustrissimo DOMINO

D. JOANNI FRIDERICO,

S. R. I.

Comiti à Waldstein: Domino in Dux, & Oberleütensdorff, &c. Nominato Episcopo Reginæ Hradecensi, Canonico, Olomucensis.

Sacri Militaris Ordinis Crucigerum cum Rubea Stella supremo ac Generali Magistro Domino meo Colendissimo.

Felicitatem precatur *Athanasius Kircherus è Soc.* JESU.

QUinam ILLUSTRISSIME COMES majori gratitudinis affectu denuò in lucem proditurum hoc *Lucis & Umbræ* Opus, Uberiori modò Mantissæ supellectile adauctum, quàm Illustrissimo Nominis TUI Splendori inscriberem, inveni neminem. TU enim à Triennio ferè, in isthoc Orbis theatro unicus uti inviolabili quadam amicitiæ, intimæque familiaritatis consuetudine, semper mihi quam conjunctissimus extitisti, ita quoque ex ingenti Tibique a Naturâ implantata cordis latitudine, & singulari, quo me meaque studia prosequeris, affectu, tot tantisque, beneficiis me TIBI

non dicam devinxisti, sed adeo strictus profusæ liberalitatis nodis, cor meum vinxisti, ut ex eo tempore, TU me totum & æris & Juris TUI feceris; ac proinde meritissimo titulo Lucidumbris hujus operis inscriptio, non alteri, nisi TIBI Munificentissimo Benefactori debeatur. Ut nimirum TU Splendidissime Comes incomparabilium Virtutum tuarum luce, unà lucis & umbræ Arti commixtâ, & veluti radioso luminis amictu vestitâ literarii Orbis sphæram illustrares Universam. Decet *Ars Magna Lucis & Umbræ* multiplicem variamque Artium scientiarumque juxta Analogica Artis leges facilè adquirendarum rationem & methodum, quam tu pro rara Ingenii TUI felicitate adeptus es, ut quemadmodum Divini Numinis afflatu ingenium TIBI vastum, perspicax, & prorsus Lynceum quibuscunque disciplinis, etiam in reconditiori Naturæ recessu abditis capessendis aptissimum felici sorte tua obtigit, ita quoque accedente potissimum eximia variorum Idiomatum peritiâ legumque politicarum apud diversos Europæ Populos, & Nationes, quas incredibili discendi ardore percitus adisti, usurpatarum intima cognitione eam ti-

tibi Nominis existimationem acquisivisti ut Respublica Christiana aliquid à te Communi fortuna altius sublimiusque expectare videatur. Nec id ratione carere crediderim; si enim in te pulcherrimam morum Compositionem ad omnes harmoniæ leges adaptam paulò penitiùs considero, illa, opinione omnium, qui TE Tuaque norunt, talis est, ut in ea affingenda cunctæ charites unanimi conatus industriâ adlaborasse videantur. Enitet in TE rara quædam & individua pudicitiæ Comes Modestia, quâ nil in oculis torvum, nil in verbis, gestibusque tumidum & fastuosum; senilis in juvenili ætatis flore prudentia; limatissimum in rebus discernendis cum matura gravitate judicium; queis naturæ dotibus exornatus in hac Orbis Urbe, non purpuratorum duntaxat Procerum animos, veluti heracleotica quâdam Catena attraxisti, sed & ALEXANDRI VII. Pont. Max. dum ejus in aula Cubicularii, quem de honore vocant, munera summa cum laude Tua fungereris, oculos animumque adeo potenter sollicitasti, ut nisi fata obstitissent, Te Paulatim ad eum Ecclesiastici muneris gradum quem meritorum Tuorum cumulus, quem summa

Tua

Tua in rebus feliciter expediendis dexteritas & promptitudo merebantur, evecturus fuisset. Quoniam verò hæc à natura tibi concessa munera sine solidarum virtutum cultura ad veram & ultimam æternæ felicitatis metam parum tibi prodesse videbantur, Tu utramque virtutum spartam paranympha Religione, adeo felici conjugio adaptatam connexuisti, ut exinde inculpatæ vitæ norma atque in Ecclesiastici muneris professione, veluti prototypon quoddam omnibus ad imitandum propositum habereris. Tanta in Te elucet in DEUM Divosque pietas, tanta animi moderatio, ut cum de omnibus benè sentias, Te ipsum tamen ex solita animi Tui submissione, omni excluso fastu, in raro utique ambitionis, rerumque pereuntium contemptus, exemplo parvi potiùs, quam magni facere soleas. Non dicam hic de ferventi in DEIPARAM devotione, quam tum vel maxime demonstrabas, cum magnæ Matris in Monte Eustachiano Cæsareis sumptibus noviter instauratam Ecclesiam, unà mecum, post habito omni Alpestrium montium periculo, spreto quoque tibi oblato ad viarum asperitatem mitigandam, jumento Cardinalitio, pedestri itinere

visi-

visitare malles, quam devotionis meritum oblatâ commoditate diminuere. Quanta ibidem, quamque profusa in pauperum occurrentium turbas liberalitas! quam ampla & copiosa in dictæ Ecclesiæ fabrica promovenda subsidiorum contributio! quantus in loco ob Christi Crucifixi intus cornua Cervi apparationem Divo Eustachio quondam factam celeberrimo, devotionis sensus! Quibus quidem domi forisque in vita moribusque tuis observatis, nemo est, qui TE non ad Magna & ardua in Ecclesia DEI quandoque, conficienda à Divina providentia destinatum fateatur. Et vel inde patet; quod Roma in Germaniam TE reducem Augustissimus Imperator, defuncto jam Cardinali ab Harach Avunculo tuo pro sua in Tuam personam profusæ benignitatis ubertate, virtutumque æstimatione impulsus, in Sacræ Pragensis Ecclesiæ successorem nisi ætatis immaturitas obstitisset, jam delegerat. Verum ne tibi quovis modo defuisse videretur; accidit sanè opportunè, ut in Reginæ Hradicensis Ecclesiæ tunc vacantis sedem substituereris; & ut amplioribus te dignitum titulis exornaret, Tibi unà Sacri militaris ordinis Crucigerorum su-

premi & Generalis Magiſtri titulum contulit; ut hoc pacto de gradu in gradum paulatim ad altiora promovereris. Omitto hîc de Illuſtriſſimæ juxta atque antiquiſſimæ FAMILIÆ TUÆ Waldſtenianæ ſplendore; ſileo de Heroibus nullo non tempore ex ea ortis fortium geſtorum Gloria celeberrimis: Quæ ſi ſingula proſequi vellem, integro volumine ad ea omnia & ſingula recenſenda opus foret; Quod uti in hujus chartæ anguſtiis fieri non poteſt, ita quoque Lectorem ad celebres hujus temporis Scriptores, qui eam doctiſſimis ſuis monumentis ſat ſuperque illuſtrârunt, relegandum cenſui.

Vale ILLUSTRISSIME COMES, felix FAMILIÆ TUÆ germen: Vale Germaniæ & Bœmiæ Decus, diù multumque ſuperſtes, & quibus cæpiſti ad excelſum gloriæ Culmen paſſibus aſſurgere, fortiter & Viriliter progrediare. Dabam ex Collegio Romano Soc. JESU. Kalendis Novembribus, Anno Salutis noſtræ MDCLXX.

LECTORI ΦΙΛΟΜΑΘΕΙ
AUTHOR S. P. D.

IDem mihi Lector Φιλομαθὴς, hoc in opere decupartito accidisse videtur, quod Adolescenti illi, quem commemorat Crassus apud Ciceronem de Claris Oratoribus, in littore obambulantem forte fortuna scalmum offendisse; quem intuitus, ne inutili sibi foret, remum comparavit; scalmum autem remo adaptatum conspiciens, opere delectatus, malum quoque concupivit, deinde antennas, quibus malum decussaret; malum verò antennis decussatum opus imperfectum ratus, vela rudentesque coëmit, navimque tandem ædificatam armamentis instruxit, maria tranavit, ingentes divitias acquisivit. Quid hac prolusione velim, paucis explico.

Sacra Cæsarea Majestas, cùm triennio ferè præterlapso pro incredibili erga reconditiora studia affectu, quædam mihi circa *Lucis & Umbræ* naturam dubia solvenda committere placuisset: ego immortalibus aliis obstrictus beneficiis, ut tanto Sapientiæ Genio quovis modo satisfacerem, summo studio propositarum solutioni quæstionum, ut par erat, incumbendum duxi: & dum nil minus quàm libri compositionem cogito; in ampliſſimo tamen *Lucis* campos penitiùs intromissus tam uberem & copiosam lucidæ supellectilis segetem reperi, ut decem paginæ, quas non nisi in diatribes normam primò concinnaram, successu temporis in ingentem decem librorum molem excrescerent. Scalmum igitur inveni, adaptavi remum, malum antennasque disposui, navim omni armamentorum genere instructam ædificavi: per immensum cœlestium spaciorum Oceanum divagatus, quantum humanæ mentis fragilitati licuit, maximos *Lucis* fulgores translusuri umbratilis machinationis velo sustinens; tanquam per vapidum medium tandem inexhaustas ejusdem divitias propiùs contemplatus, maxima hæsi admiratione attonitus, admiratio curiosum æstuantemque animum, veluti admotis facibus ita potenter inflammavit, ut exinde quietis incapax nihil non molirer; ut inaccessos *Lucis* thesauros erutos, mundo exponerem. Quod quidem hoc decupartito Opere, veluti Navi quadam deciremi, quam & *Artem Magnam Lucis* & *Umbræ* arrogantiori forsan, quam par erat titulo, inscripsimus.

Verùm ne cum fastuoso illo bombilio, ut apud Plautum est, aliquam mihi immodestiæ, ac jactantiæ labem ὑπερφανέστερος aspergerem; Cur *Artem*? cur *Magnam*? cur *Lucis* & *Umbræ* appellaverim? explicandum duxi.

Artem itaque dicimus, ut quod diuturno *Lucis* & *Umbræ* scrutinio pertinax invenit contemplatio; id ars per regulas variè combinatas, ceu fructus longè uberrimos, in usus derivaret humanos.

Magnam dicimus, ob occultam quandam ad Magnetem allusionem. Magnetem enim, Magnes rerum omnium attractrix lux, haud incongruè sequitur, Magnetem, inquam, quem aliquot abhinc annis pro ingenii mei modulo mundo patefeci, lux magnes sequitur à cœlesti nescio, qua Heracleotica catena potenter attractus. Magnam dicimus ob earum rerum, in quas dominium suum exercet, immensam amplitudinem; cùm nihil in hoc sensibili rerum ambitu excogitari possit, quod Ars nostra non sibi vendicet.

Cum verò rerum antiquissima sit *Umbra*, imò ante omnem rerum existentiam in nihilo illo præluserit, solo Creatore posterior; necessariò eandem *Luci* tanquam perpetuam, atque individuam comitem conjunximus. Atque adeò

opus totum decupartitum inscripsimus, juxta decem divinorum radiorum quos Zephiroth Hebræi, Emanationes Latini nominant, quandam analogiam. Nam quemadmodum decem divinitatis radiis mundum conditum Hebræorum Sapientes asserunt; ita & nos decem diversis thematis, seu libris, veluti decem decupartiris radiis Mundum *Lucis* & *Umbræ*, id est, Artem nostram absolvimus. Quorum ideam hoc loco veluti in Epitome quadam ob oculos ponimus curiosi Lectoris.

Cùm itaque carpento longè sublimiori, quàm quo olim Triptolemum ferunt, per singulos rerum naturalium ordines, classesque delatus, admirabile illud mundi siderei cum terrestri connubium, paranympha luce, attentiùs considerarem, adeoque nihil in intimo mundanæ molis recessu, quod ex *Luce* & *Umbra*, sua compositionis principia & elementa non haberet, reperirem; varia lucis combinatione novam quandam φωτοσοφίαν condidi, quæ pro ingenita sibi fœcunditate fœta binas mox filias peperit, unam Sciagnomicen, Chromaticen alteram: hæ luci denuò nuptui traditæ fœtæque, quàm portentosos partus fuderint, fusé primus Liber explicat.

Cum iterum lucis longè latequè extensum dominium, sphærica quadam virium suarum diffusione, omnia attingere, imò singulas virium naturalium in unoquoque corpore elucescentes sphæras, ad lucis exemplar conditas conspicerem; Artem condidi de rerum naturalium Actinobolismis, sive Radiationibus, quæ novo conceptu fœta, mox aliam atque aliam enixa sobolem, mundo tulit Echocampticen, Osmeticen, Opticen, aliasque, quas doctrina curiosa rarisque experimentis Liber Secundus prosequitur.

Porrò cum *Umbram* in omnibus constanti molimine, *Lucis* motum affectantem intuerer; motus autem lucis totius Astronomiæ basis quædam sit & fundamentum: continuò mecum cogitare cœpi, qui singulos Solis, Lunæ, Stellarumque motus, & Periodos cælo deductas in terrestribus hisce angustiis exhibere possem. Quod quidem uti facilé conceptum animo, ita protinus executioni mandatum fuit. Nam Gnomone mox sese pro calamo; plano quolibet assumpto, pro papyro; pro atramento umbra se substituente; manus Opifex, Sol, inquam, motu suo omnes arcanas cœlorum semitas viasque adeò dextrè mox obviis superficiebus inscripsit; ut in universa Astronomia nil adeò abstrusum & reconditum sit, quod non exhibuerit. Atque in Tertio quidem Libro naturam calami, chartæ & atramenti, id est Gnomonis, planorum, umbrarumque varias affectiones prosequimur. In quarto Horographiam variam artificio longè maximo, & methodo prorsus catholica exhibemus. In Quinto Ouranographiam adornamus, id est, de primi mobilis doctrina, cuilibet plano inscribenda innumeras tradimus methodos. In sexto Proteum monstramus, dum corpus sive figuram quamlibet apotheosi quadam gnomonica in cœlum translatam divino veneramur honore. Gnomonicam quoque Physico astrologicam fundamus, qua totius naturæ arcana, atque adeo Planetarum difficiles implexosque motus, solo gnomone referimus, artificio prorsus admirando, & à nemine hucusque (absit, jactantia verbo) attentato.

Egit hususque *Lucis* Simiam *Umbra*: modo *Umbræ* Simiam Lux reflexa agit: hæc enim Promethæa quadam instructa astutia, igne cœlitus subducto, immensa cœlorum volumina intra obscura domorum latibula, aureo illo *Lucis* penicillo ea delineat industria, ut intra conclusarum ædium gurgustia consistutus spectator, in ipsis spaciosis cœlorum campis constitutus, universas ætherei

rei mundi ſemitas peragrare, atque inacceſſa ſacramenta præſens intueri videatur.

Eſtque hæc Ars noſtra Anacamptica, ſive Aſtronomia reflexa, quam Septimus Liber amplè deſcribit. Rurſus cum Lux Umbrave medii denſioris penetralia ſubiens, ſe fallaciter ſubducat, moreſque affectet prorſus exoticos, nunc ſe dilatet in longum, modò in neſcio quid cyclicum ſe recurvet; jam in Echini ſe morem contrahat: hujus occaſione Artem condidi Anaclaſticam, ſive Aſtronomiam refractam, qua innacceſſas cœlorum divitias infra aquam aſtronomici retis textura, artificio uti hucuſque inviſo, ita prorſus ſingulari, venamur. Quæ omnia Liber Octavus declarat.

Cum præterea *Lucem* & *Umbram* abſolutiſſimum in omnibus Geometram attenderem, ingenioſamque Conicarum ſectionum doctrinam, non aliunde, quam ex hujus Schola prodiſſe, imo ex proportione umbræ ad inumbratum, prima totius practicæ Geometriæ fundamenta emerſiſſe notarem; in eam deveni cogitationem, ut nihil in hoc ſenſibili mundi Theatro adeò eſſe inacceſſum crederem, ad quod Lux & Umbra nobis aditum non præberent. Horum itaque ductu devectus altiſſimorum montium, nubiumque vertices penetravi; Cœlorum tranſcendi tentoria, ſingulorum cœleſtium corporum quantitates, diſtantias, profunditates nova induſtria dimenſus ſum. Quæ omnia fusè ſub nomine Coſmometriæ Gnomonicæ Liber Nonus deducit.

Ex his denique, *Lucis* & *Umbræ* recenſita ſupellectile, ceu cornucopiæ longe uberrimo, rarioribus quibuſvis reconditioribuſque ſelectis per abditam quandam activorum cùm paſſivis applicationem, Magiam *Lucis* & *Umbræ* condidimus: qua tripartita methodo prodigioſa producimus horolabia; inviſas rerum paraſtaſes, ſeu repræſentationes exhibemus; paradoxas metamorphoſes, ſpeculorum adminiculo exponimus. Quæ uti nova & rara, ita non immeritò, veluti Librorum omnium complementum, ultimo Libro, ſeu Decimo reſervavimus.

Portò quemadmodum in Arbore Sephirothico decem divinarum virtutum ramis illuſtri, ſuperiori loco Hebræorum Theologi ponunt Enſuph, hoc eſt Numen infinitum, inexplicabile, omniumque moderatorem; ita & nos decem Artis noſtræ radiis decupartitis tandem eadem coronidis loco imponimus Orenſuph, id eſt, Lucem infinitam & interminam, ſeu quod idem eſt, *Lucis* æternæ, & ſupramundanæ miros in ſpirituali mundo effectus & operationes: quem & Epilogum, ſeu Metaphyſicam *Lucis* & *Umbræ* nuncupavimus; ut mens noſtra ex corporeæ *Lucis* intuitu, ceu per gradus quoſdam agitata, tandem in abyſſo Luminis abſorpta, eidem, à quo exiſtentiæ ſuæ originem ſumpſit, integrè tandem uniatur. Ecce operis noſtri ideam. In qua quidem, quo modo verſati ſimus, æqui Lectoris judicium eſto. Hoc certum eſt, nihil me hoc in opere, ſive experimentorum, ſive πολυτεχνασμάτων exhibuiſſe, cujus ſumma diligentia non prius periculum fecerimus. Imò, ut multa paucis complectar, in toto hoc opere id paſſim ſpectavimus, ne vulgata tritave, ſed è noſtræ Artis penu deprompta, novarum inventionum ſobole Rempublicam Literariam ditaremus; vel ab aliis obſcuriùs tradita maximam facilitatem ſimul, claritatemque brevitati junctam deduceremus. Nonnulla aliquantò fuſiùs pertractavimus, mathematica phyſicis ita permiſcentes, ut te quodam modo de via feſſum amœnis diverticulis recrearemus, & ad alacriter pergendum roboraremus. Novos terminos in Arte nova adhibuimus, ne in inventis noſtris, Lectori avido fuſioribus deſcriptionibus faſtidio eſſemus. Operis filum ita direximus, ut quili-

bet facile ex ordine & methodo omnibus numeris absoluta, totius operis molem memoria comprehendere possit. Quare quicunque profectum aliquem ex hac Arte nostra haurire cupiet; ei consulam, ut eo illam ordine, quo disposita est, pervolvat. Sunt enim omnia ita connexa, & harmonico quodam ordine digesta, ut posteriora sine prioribus, nulla ratione aut rectè intelligi, aut facile in opus deduci possint. Atque ut hæc Ars nostra cum sperato fructu perlegi posset, diversis artium professoribus, pro diversâ uniuscujusque inclinatione, ita nos accommodavimus, ut neminem futurum sperem, qui non ex hoc uberrimo *Lucis* fonte, emolumentum aliquod in propriam instituti sui areolam sit derivaturus. Invenient hic reconditioris Geometriæ Alumni, quæ speculentur: Logistæ vastum sibi novarum calculationum campum apertum reperient: Optici, quibus applaudant intuebuntur: Cosmographi, Astronomi, Geographi, circa quæ occupentur, habebunt. Mechanici, instructissimam machinarum omnis generis officinam intrabunt. Secretioris Physicæ, Medicinæ, Magiæ Candidatis, rerum quas exhibeant, mirandarum adyta patebunt. Quin & ipsi Ethici, Metaphysici, Theologi, aliarumque abstractiorum facultatum studiosi, quibus afficiantur, recondita reperient.

Verùm ne in opere difficillimo Theorica tantum evidentia procederemus; utque experimentorum tam illustrium partus suam sortiretur certitudinem: Viri sanè illustres non defuerunt, qui opus quà consilio, quà nummario subsidio, veluti obstetricante manu, in lucem munificé sanè, & liberalitate maxima sat egerunt.

Quos inter Illustrissimus, & Generosissimus Dominus S. R. I. Liber Baro de Monte S. Georgii principem locum obtinet. Hic enim pro ingenita sibi nobilitate, postquam universam Europam peragrasset, omniumque Literatorum animos insigni sanè magnificentia conciliasset; tandem & Romam appulit, ut operi nostro lucem præstaret, & gloriam: de cujus viri in Remp. Lit. meritis, & in Literatos affectu prorsus incredibili, silere consultius judico, quàm ea parciùs attingere. Hic non omittendum duxi Illustrissimum Equitem Cassianum à Puteo, qui jam à decennio penè pro suo in rem literariam zelo, opera mea, quà auxilio, quà consilio, nunquam promovere omisit. Hisce accedit insignis ille & verè πολυδίδακτος Jo. Marcus Marci, Medicus Pragensis; Cui innatum esse videtur sui similibus, id est literatis, ea qua fieri potest, beneficentia assistere. Quibus meritò nos æternùm obligatos fatemur. Verùm ne fusioribus verborum ambagibus aures obtundam Lectoris ad alia anhelantis; sisto calamum. Quicquid igitur, Lector benevole, laboris nostri est, totum ad emolumentum tuum directum scias: tibi facta hæc sementis, tutè tibi segetem metito. Deum τὸν σοφῶς ἅπαντα πεποιηκότα venerans precare, ut reliqua imposterum mea ad ejus honorem feliciter eant. Si qui verò hanc operam meam ægriùs ferant, Momi; certè insigne illud Clementis Alexandrini apopthegma unicæ consolationi futurum est. Nullum, videlicet, scriptorum ita fortunatum esse, ἢ μηδεὶς ἀντερεῖ, cui nullus contradicat. Cum Plinio idem quoque sentio, peculiarem in studiis causam eorum esse, qui difficultatibus victis prætulerunt utilitatem, gratiæ placendi; ut proinde aliorum vellicationes mihi magnopere curandæ non sint, dummodo Cæsaris Imperio, aliorumque Orbis Principum pro modulo meo satisfaciam. Quorum splendor, ut me ad scribendum accendit, ita eorundem umbram ab omni lividorum æstu facile me defensuram confido. Vale.

SE-

SERIES, & ORDO TOTIUS OPERIS.

LIBER PRIMUS.

Physiologia Lucis & Umbræ.

PARS PRIMA.

Photosophia, sive de lucidis mundi corporibus, luminisque ab ijs profluentis natura, & affectione.

CAPUT I. *De luce primigenia, sive de Sole, omnium lucidorum corporum primo.* Fol. 1
II. *De triplici Solis actione, directa, reflexa, & refracta.* 5
III. *De Solis opificio mirabili, & effectu macularum, facularumque Solarium.* 7
IV. *De luna, sive lumine Lunari, aliorumque Planetarum,* 8
V. *De Igne, & noctilucis corporibus, productioneque caloris in mundo.* 12
VI. *De Photismo Animalium, sive de lumine Animalibus concreato.* 15
VII. *De Photismo Aquatilium, sive de luce Aquatilibus concreata.* 17
VIII. *De Photismo lapidum, & mineralium. Item de lapide phosphoro, ejusque mirabilibus.* 18
IX. *De Lucis proprietatibus in genere.* 20
X. *De natura, & efficientia Luminis in mundo sublunari, scholastica disquisitio.* 21
XI. *De admirandis luminis facultatibus in producendis naturæ sublunaris prodigiis.* 24
XII. *Quomodo lumen generet colorum visibiles species in medio.* 26
XIII. *Quomodo per lumen calor generetur in terra, & aëre, sive athmosphæra.* ibid.
XIV. *Quomodo calor frigiditatem, siccitatem, humiditatemque in sublunari mundo producat.* 28.
XV. *Mira vis Solaris, Lunarisque luminis in plantas, & animalia.* 29
XVI. *Quomodo lux cœlestis, per calorem suum naturalem disponat de vitæ animantum diuturnitate; aperiturque in hoc verum Astrologiæ judiciariæ circa vitam hominis fundamentum.* 31
XVII. *Sol & Luna lumine, & calore suo, rerum omnium generationes perficiunt.* 33
XVIII. *An ex prædictis fundamentum aliquod genethliacæ Astrologiæ constitui possit.* 35

PARS II.

Sciasophia, sive de Umbra Lucis sobole, ejusque miris in natura rerum facultatibus.

CAPUT I. *De origine etymo, & definitione Umbræ.* 38
II. *Quomodo concurrat lumen ad producendam Umbram.* 40
III. *De remissione, & intensione Umbræ.* 41
IV. *De physica Umbræ efficientia.* ibid.
V. *De Arte Sciagnomica, Umbrarumque mira natura, comparata ad plantas, & arbores, cum regulis octo in Sciagnomia servandis.* 43

PARS III.

Chromocritica.

De rerum naturalium Chromatismis, sive de colorum natura, & affectione.

CAPUT I. *Quid sit color?* 48
II. *De varietate colorum multiplici.* ibid.
III. *Chromatismus aëreus, sive de coloribus in aere, & nubibus apparentibus.* 50
IV. *Chromatismus Anaclasticus, sive de coloribus in vitris polyedris.* 53
V. *Chromatismus metallicus, sive de colorum varietate in mineralibus.* 57
VI. *Chromatismus Botanicus, sive de coloribus in herbis elucescentibus.* 60
VII. *Chromatismus Zoographus, sive de coloribus in Animantibus.* 62
VIII. *Ars Chromocritica, sive de colorum judicio, & divinatione.* 65
Regulæ decem in colorum judicio servandæ.

LIBER

LIBER SECUNDUS.

De Actinobolismis, sive radiationibus.

PARS PRIMA.

Actinobolismus Lucis.

CAPUT I. *Omnes naturalium rerum virtutes diffusæ lucis orbitam æmulantur.* 79
II. *De radiatione lucis, & specierum visibilium.* 80
III. *De radiorum entitate; an accidentia sint? an corpus?* 81
IV. *Omnia objecta ad lucis exemplar radiant in orbem.* 82
V. *Actinobolismus coloris, sive de repræsentatione specierum in obscuro.* 92
VI. *Actinobolismus, sive radiatio Soni.* 96
VII. *Ars Phonocamptica, sive Echologia.* 98
VIII. *Phonognomia, sive de divinatione soni ex sono cujusvis corporis instituenda* 103
IX. *Actinobolismus reliquorum sensuum odoratus, tactus, gustusque.* 107
X. *Actinobolismus virtutis plasticæ, sive formatricis in sperma-te.* 108
XI. *De radiatione animi ad extra.* 113
XII. *Actinobolismus elementorum,* ibid.
XIII. *Actinobolismus Sympathicus, & Antipathicus rerum medicinalium.* 114

PARS II.

Actinobolismus opticus, sive de radiatione visuali, fundamento totius Opticæ.

CAPUT I. *De Oculi structura, & visione, ubi per aliquot propositiones totius Opticæ natura explicatur.* 117
II. *Ars Sciagraphica, sive de naturali rerum adumbratione.* 124
III. *De Projectionibus Scenographicis geometricè expediendis.* 129
IV. *De Arte Scenographica.* 136
Regulæ de Arte Pictoria. 141

LIBER TERTIUS.

Gnomonicæ curiosæ Apparatum continet.

PARS PRIMA.

Theorumena.

Protheoria 1. *De requisitis ad Astronomiam Sciathericam.* 146
CAPUT I. *Definitio circulorum cælestium, eorumque in horographia varia officiis.* 147
II. *De quadruplici horolabiorum genere.* 155
III. *De Planorum, sive superficierum horographicarum varietate.* 159
IV. *De compositione Libellæ.* 163
V. *De variis Horolabiorum passionibus, Horologiisque Cosmocentricis.* 168
Protheoria 2. *Conicarum sectionum doctrina decem propositionibus enucleata.* 170

PARS II.

Progymnasmatica.

In qua omnia ea, quæ ad Artem magnam quovis modo deservire possunt, investigantur, & ad praxim ordinantur.

Progymnasma 1. *De calculo Astronomico, ad Gnomonicam directo, unà cum decem tabulis Gnomonices.* 187
2. *De conicis sectionibus, circulo, ellipsi, hyperbola, parabola, in plana sciatherica projiciendis.* 227
3. *De superficierum corporum circularium in planum projecti.* 235
CAPUT I. *De vera & certa methodo geometrica, qua dato cuilibet arcui circuli rectam æqualem assignare docemus.* ibid.

LIBER

LIBER QUARTUS.

Horographia varia.

PARS PRIMA.

De Horologiis Aſtronomicis, ſive à meridie, & media nocte.

CAPUT I. *De requiſitis ad gnomonicam, ſive ad horographiam.* 248

II. *Horographia Analemmatico-geometrica.* 254

III. *De horolabiis declinantibus à meridie, ſeu verticali primario.* 261

IV. *Sphæra gnomonica, ejuſque in horographia uſus, & praxis.* 266

V. *De horologiis omnis generis per obſervationem facile conſtruendis.* 269

VI. *De Regula Sciatherica, ejuſque in horographia varia, uſu mirifico.* 273

PARS II.

De Horologiis Italicis, & Babylonicis.

CAPUT I. *De Horologiis ab Ortu, & Occaſu conſtruendis.* 276

II. *De horarum inæqualium, ſeu Planetariarum in dato plano inſcriſcriptione.* 281

Cui adnectitur mirificum artificium terminandarum horarum. 289

LIBER QUINTUS.

Ouranographia Gnomonica.

Præexercit 1. *Trianguli radioſi Zodiaci deſcriptio.* 298

2. *Triangulus radioſus quantitatis dierum, & noctium deſcribitur.* 299

3. *Analemma, pro conicis ſectionibus deſcribendis, conſtruere.* ibid.

4. *Rete, ſive Inſtrumentum Almucantaro-azymuthicum deſcribere.* 300

5. *Almucantaras, & Azymutha in plano verticali deſcribere.* ibid.

Problema 1. *Arcus Zodiaci, ſive Zodiacum gnomonicum variis modis in dato plano inſcribere.* 302

2. *In plano polari.* ibid.

3. *Zodiaci gnomonici in plano meridiano delineatio.* 305

4. *Ejuſdem in plano horizontali.* ibid.

5. *Ejuſdem in plano verticali.* 310

6. *In planis declinantibus.* 312

7. *In planis inclinantibus ad horizontem.* 313

8. *In planis declinantibus ab horizonte.* ibid.

9. *Anacephalæoticum, ſive methodus univerſalis, arcus datis planis inſcribendi, quatuor Canonibus explicata.* 314

10. *Mechanica arcuum ſignorum Zodiaci inſcriptio, hoc eſt, ope novorum inſtrumentorum ab Authore inventorum.* 315

Problema 11. *Almucantaras, & Azymutha datis planis inſcribere.* 317

Ac primo quidem in plano horizontali, & verticali. ibid.

In plano æquinoctiali. 318

12. *In plano polari.* 319

13. *In plano meridiano, aliiſque omnibus declinantibus à vertice planis.* 320

14. *De Poſitionum circulis, ſive de duodecim domorum cæleſtium in dato plano delineatione, quinque Pragmatiis declarata.* 321

15. *In quolibet plano irregulari dato domus cæleſtes deſcribere inſtrumento tiretico.* 324

16. *Horoſcopia Signorum, ſive, Quod ſignum Zodiaci quolibet momento temporis oriatur, vel occidat, vel in medio, aut imo cæli ſit, umbra in quolibet plano determinare.* ibid.

17. *In plano horizontali ſtellarum fixarum particulares ortus deſcribere.* 329

18. *Totum ſyſtema ſtellarum fixarum ita in plano deſcribere, ut ortus occaſuſque earundem perpetuo demonſtrentur,* 331

Geographia Gnomonica.

Problema 19. *Circulos aſcenſionum rectarum, ſive circulos meridianos in plano horizontali deſcribere.* ibid.
20. *Mecographiam, ſive longitudines locorum in plano horizontali ita deſcribere; ut data qualibet hora, quota hora in toto orbe terrarum ſit, cognoſcere poſſis.* 332
21. *Spacium ἠχείδρομον, ſive ſonam toridam in quolibet plano dato gnomonica projectione delineare.* 333
22. *Parallelos arcuum diurnorum in quolibet plano dato delineare,* 335
23. *Climata totius orbis gnomonicè deſcribere.* 337
24. *Singulos declinationis Solaris parallelos plano horizontali inſcribere.* 340

LIBER SEXTUS.

Protheus Sciathericus, ſive Aſtrolobiographia figurata;

Qua nullam figuram ſive planam, ſive ſolidam, dari poſſe docetur, quæ Aſtrolabii, aut horologii capax eſſe non poſſit.

PARS PRIMA.

De Horologiis Catholicis.

CAPUT I. *Definitio horologiorum catholicorum.* 341
Problema 1. *Horolabium catholicum, idemque ſimplex, & multiplex; id eſt, in una, & eadem ſuperficie, horolabium horizontale, & verticale univerſale conſtruere, quorum ſingulorum uſus toto orbe eſſe poſſit.* 472. *Unà cum nova, & hucuſque ignota ratione horaria ſine prævio magnete ſituandi.* 342
2. *Horolabium concavum cylyndraceum univerſale.* 344
3. *Alia horoſcopii univerſalis deſcriptio.* 345
4. *Horolabia ſphærica univerſalia deſcribere.* ibid.
5. *De portatilibus horolabijs particularibus, & primo de hemicycli horologi deſcriptione.* 346
CAP. II. *De nova omnis generis horarum, circulorumque cæleſtium in quorumcunque corporum concavas, extimaſque ſuperficies proiiciendi ratione.* 348
Problema. 6. *Scaphium conſtruere.* ibid.
7. *Cubum horologum conſtruere.* 349
8. *Irregularia quæcunque polyedra horologa.* ibid.
9. *In cylindro concavo aſtrolabium delineare.* 350
10. *In cono concavo ejuſdem delineatio.* 356
11. *Intra cubum idem deſcribere.* ibid.
12. *Intra pyramidem concavam idem præſtare.* 358
13. *In dato quolibet laterum priſmate aſtrolabium deſcribere.* 359
14. *Inſtrumento tiretico in quibuſcunque irregularium corporum concavis delineare.* ibid.
15. *In columna tetracycla idem deſcribere.* ibid.

PARS II.

De Horologiis æquinoctialibus cuilibet plano inſcribendis.

CAPUT I. *De Horoſcopiis catholicis, ſive univerſalibus.* 361
Problema 1. *Horoſcopium tetracyclum æquinoctiale deſcribere.* ibid.
2. *Crucis horologæ deſcriptio.* 362
3. *Nomen* JESU *horologum deſcribere.* ibid.
4. *Aquilæ horologæ deſcriptio.* 365
5. *De horoſcopiis catholicis ſupra planum polare.* ibid.
6. *Annulus horologus univerſalis.* ibid.
CAP. II. *De horologiis particularibus loco mobilibus.* 366
7. *Globum gnomonicum præparare, in quo ſtylus, totius primi mobilis doctrinam oſtendat.* ibid.
8. *Globum alium mirabilem conſtruere, in quo nullus quidem ſtylus, omnia tamen prædicta ſolâ luce oſtendantur.* 369
9. *Problema paradoxum, omnibus Mathematicis propoſitum.* 370
10. *In quovis ſimulacro, inſtrumento tiretico aſtrolabia deſcribere.* ibid

CA-

CAP. III. *De portatilibus pantamorphis.* ibid.
Probl. 11. *Astrolabia in forma quadrantis, unà cum Columba horologa.* ibid.
12. *Stylo immobili eadem in plano horizontali in figuram datam transformare, uti: spectabiturque ibidem Testudo horologa, apis, aranea, aliæque res, horologæ.* 375
13. *Cylindrum artificiosum describere, quota hora sit ubivis locorum demonstrantem.* 377
14. *Qua nova methodo Astrolabia in plano horizontali, stylo è centro normaliter erecto, desc. possint.* 381

PARS III.

Conjugium Gnomonicæ, & Physicæ, sive Gnomonica Physico-astrologica.

CAP. I. *De anno gnomonico, ejusq; partib.* 382
Problema 1. *Hemerologium Ecclesiasticum in forma Aquilæ Imperialis.* 384
CAP. II. *De variis effectibus ☉ & ☽ in Zodiaco, item de electionib. rerum gnomonicè demonstrandis.* 390
Probl. 2. *Sciathericon Iatro georgico-œconomicum opportunè instituendar. in forma Columbæ volantis.* ibid.
CAP. III. *Sciathericum Botanologicum, sive de plantarum, aliorumque medicamentorum viribus gnomonicè cognoscendis.* 395
IV. *Horologium physicum reziminis planetarum, in quo, quale quisq. humani corporis membrum in duodecim signis constitutus respiciat, umbra Solis ostendit.* 400
V. *De Sciathericis secundorum mobilium ☽ ☿ ♀ ♂ ♃ ♄ ♌ ♍ sive de motibus Planetarum umbra Solis monstrandis.* 403
VI. *De Horoscopo ascendentium, descendentiumque signorum.* 411
VII. *De longitudine locorum, sive de Horoscopio geographico in formam arboris adaptato, quo quota hora sit in omnibus, & singulis Collegiis totius Societatis* JESU, *umbra demonstratur.* 414
VIII. *Astroscopia, sive Sciatherica Seleniaca, vel nocturna, quibus partim per Lunæ radiantis umbram, partim per stellarum fixarum radios, hora noctis demonstratur.* 416

LIBER SEPTIMUS.

Ars Anacamptica, sive Astronomia reflexa.

PARS PRIMA.

De reflexi luminis natura.

CAPUT I. *De mundi opificio, ejusque mira constitutione.* 526
II. *De radii reflexi necessitate, ejusque in mundo inferiori effectibus.* ibid.,
III. *De radio reflexo sub zona torrida ejusque effectibus.* 527
IV. *De reflexis effectibus sub zona temperata.* 529
V. *De reflexi radii effectibus sub zona frigida.* 530
VI. *De reflexi luminis efficientia circa mutationem aëris, plantas, animalia.* 531
VII. *De causis mutationis rerum sub diversis climatis.* 533
VIII. *De linea actionis luminosæ, ejusque termino, & quantitate caloris.* ibid.
IX. *De multiplicatione caloris luminis reflexi cum incidente mistura.* 535

PARS II.

Theorematica.

Qua reflexi radii natura per decem Problemata ostenditur. 539

PARS III.

De Speculorum cylindracei, & conici in reflexionis negotio mira vi. 546

PARS IV.

Problematica.

Qua in prædictis inventa ad praxim reducuntur.

CAPUT I. *De horographia reflexa in planis regularibus.* 554
II. *Astrolabiographia Anacamptica, in quibuscunque datis corporibus restituenda.* 557
III. *Astrolabiographia Anacamptica in portatilibus corporibus instituenda.* 573

PARS V.

De reflexione lineari, sive de astrolabijs anacampticis, quibus ipsa luce reflexa integræ primi mobilis lineæ, circulique in quodvis planum datum, nova hucusque, & insolita ratione projiciuntur. 579

SERIES, & ORDO

LIBER OCTAVUS.

Ars Anaclastica, sive Astronomia refracta.

Qua Astronomiæ Gnomonicæ arcana per lineas, circulosque umbratiles, Anaclastica descriptione, id est refractionum nova scientia, in quibuscunque interiorum vasorum superficies projectos curiosè docentur.

PARS PRIMA.

Physiologica naturam, effectus, necessitatem, utilitatem, mediorumque varietatem explicans.

CAPUT I. *De Etymo, & natura refractionis.* 586

II. *De diversitate mediorum refractionis capacium.* 588

Protheorumena.

De Natura refractionis, & radii refracti.

Quibus per decem Theoremata, quicquid ad essentiam refractionum pertinet, exactè demonstratur. 591

CAPUT 2. *De computu Tabularum Anaclasticarum.* 599

Problema 1. *Tabulas refractionum computare.* 600

Canones calculi quatuor. ibid.

Tabula I. Anaclastica ex aere in aquam ad singulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem, unà cum differentijs inter duas quaslibet refractiones proximas. 602

Tabula II. Anaclastica singulas refractionum calculandarum operationes continens. 606

Tabula III. Anaclastica ex aëre in aquam. 607

2. *Instrumentum Mesopticum anaclasticum construere.* ibid.

Tabula Anaclastica radiorum incidentium in Vinum, Oleum, Vitrum, ex observatione Authoris. 609

De Refractionibus Athmosphæræ. 683. *Unà cum Tabula refractionis syderum.* 610

3. *Quadrantem anaclasticum in negotio refractionum utilem construere.* 611

De Retis horizontalis anaclastici structura. 612

4. *Astrolabium anaclasticum horizontale construere.* ibid.

5. *Astrolabium verticale anaclasticum construere.* 613

Retis anaclastici verticalis fabrica. ibid.

PARS II.

CAPUT I. *Gnomonica Anaclastica in quibuscunque corporum interioribus superficiebus, partim geometrica, partim arithmetica ratione exercenda.* 614

Problema 2. *Horologium Achaz, sive in hemicyclo, seu hemisphærio concavo Astrolabium construere. Quod nihil monstret, nisi ubi liquore priùs repletum fuerit, sex Problematibus traditum.* ibid.

7. *Cylindrus concavus anaclasticus horologus.* 619

8. *Conus concavus anaclasticus horogus.* 621

9. *In vase tetraedro, seu piramidali anaclastica descriptio.* ibid.

10. *Columnæ triangulari, seu prismati, aut etiam parallelopipedo, cuivis denique quotcunque laterum columnæ perficienda cœlestium circulorum anaclastica inscriptio.* 622

CAP III. *De horologijs anaclasticis quibuscunque corporum concavis superficiebus facillima methodo per observationem inscribendis.* ibid.

11. *Dato horario anaclastico, complura alia in quantumvis irregularibus planis, dicto citiùs delineare.* ibid.

12. *Apice gnomonis extra aquam posito, ad eum horologium sciathericum infra aquam describere.* 623

CAP IV. *De horoscopijs Anacamptico anaclasticis, sive reflexo-refractis.* 625

13. *Horoscopium anacamptico-anaclasticum construere.* ibid.

14. *Ejusdem alia constructio paradoxa.* ibid.

15. *Horoscopium directo-reflexo-refractum construere.* ibid.

LIBER

LIBER NONUS.

Cosmometria Gnomonica, sive de mundanarum partium situ, magnitudine, quantitate, altitudine, luc-umbri ratiocinio investiganda.

PARS PRIMA.

Geometria Sciatherica, qua nova methodo datarum rerum distantiæ, longitudines, latitudines, profunditates, umbra lucis directa, reflexa, refracta, indagantur.

Prolusio 1. *De umbræ in Cosmometria Gnomonica utilitate.* 627
2. *De umbra recta, & versa.* ibid.
3. *De umbra Solis, & Lunæ paradoxum.* 628
4. *Quantas umbrarum differentias semidiameter Solis constituat.* ibid.
5. *Radios ab uno, vel diversis Solis partibus, ad diversas terræ partes productos, esse parallelos.* 629

CAPUT I. *De quantitate rerum accessarum, luc-umbri ratiocinio investiganda.* 629

Problema 1. *Sciathericum geometricum construere, altitudines rerum omnium umbra stylli in 12. partes divisi, demonstrans.* ibid.
Aliud instrumentum photosciometicum. 631

CAP. II. *Geometria Catoptrica, sive de umbra reflexa, & refracta.* 633

Problema 2. *Altitudines, distantias, profunditates rerum, Speculo metiri per umbram rerum in speculis ad oculos mensoris reflexam.* ibid.
Instrumentum Pantometrico-catoptricum construere. ibid.
3. *Per lucem Solis reflexam quantitates rerum invenire.* 635
4. *Per radium anaclasticum res sub aqua metiri.* 636

PARS II.

Cosmometria Gnomonica, sive de quantitate mundanorum corporum, eorumque à terra distantia per Lucem & Umbram investiganda.

Præludio. *De difficultate operis.* 637

Problema 1. *Quantitatem terrestris globi sola umbra, vel luce reperire.* 638
2. *Magnitudinem Athmosphæræ, id est, maximam aëris, quæ à Sole illuminari potest, à terra distantiam investigare per lucem reflexam.* 640
3. *Qua ratione nubes, aut trabes, aliaque meteorum figmenta in aëre mensurari queant.* 642
4. *Trabis, nocturno potissimum tempore, cælo subtensæ altitudinem metiri.* ibid.
5. *Altitudines montium per lucumbrem observationem investigare.* 643
6. *Quantam partem terreni globi Sol illuminare possit.* 644
7 *Crassitiem cælorum, distantiamque à terra, secundùm doctrinam Ptolemæi expendere.* 645
8. *Per parallaxin ☽ à terra distantiam invenire.* 648
9. *Latitudinem, sive crassitiem umbræ terrenæ invenire.* 649
10. *Diametrum apparentem Solis, & Lunæ, & ex iis denique magnitudinem corporum, & utriusque umbram invenire.* 650
11. *Solis à terra distantiam in semidiametris invenire.* 652
12. *Quanta diameter Solis sit, in semidiametro terræ invenire.* 653
13. *Alia ratio per specierum Solis, & Lunæ in obscurum trajectionem.* ibid.
Artificium verum eclipseon Lunæ-solarium, summa facilitate mensurandarum. 654
14. *Instrumentum Cosmometricum, quo cælestium corporum distantiæ, magnitudines, umbræ, latitudines, ad invicem ope filorum ad vivum determinantur, & propè verum mensurantur.* 659

Canon 1. *Solis, & terræ distantiam invenire.* 660
2. *Data diametro Solis, & distantia Solis à terra, invenire diametrum Solis in semidiametris terræ.* 661
3. *Distantiam Lunæ à terrra per instrumentum Uranometricum invenire.* ibid.
4. *Altitudinis Solis à terra per prædictum instrumentum investigatio.* ibid.

Problema 15. *Proportiones diametrorum omnium Planetarum ad Solem, & ex his demum umbrarum longitudines describere.* 662
Canon 1. *Quantitas diametri Solis, & terræ, ejusque umbra.* ibid.
2. *Distantiam ☿ à centro terræ, ejusque magnitudinem, & umbram investigare.* 663
3. *Distantiam ♀ à terra, & Sole, ejus umbram, & magnitudinem, aliasque proportiones per umbram, & lucem invenire.* ibid.
4. *Umbram, & magnitudinem ☉ investigare.* 665
5. *Umbram, & magnitudinem ♃ investigare per ipsam Iovis umbram.* ibid.
6. *Umbram, & magnitudinem ♄ distantiamque ejus à terra investigare.* 667
7. *Stellarum fixarum à terra distantias per umbram investigare.* ibid.
8. *Cometarum à terra altitudines, & magnitudines investigare.* 668
* *Pinax Ouranometricus proportiones corporum cœlestium adinvicem exhibens.* 669
Organum Sciatherico-cosmometricum. ibid.
Machinam. 1. *Data proportione Solis, & reliquorum planetarum, unà cum distantiis, longitudinum umbram mechanicè determinare.* ibid.
2. *Adaptare corpora planetarum ad corpus Solis, & terræ, juxta proportiones in pinace exhibitas.* 670
3. *Sphæram Cosmometricam construere.* ibid.

LIBER DECIMUS.

Magia Lucis & Umbræ.

In qua de reconditioribus Lucis & Umbræ effectibus ad varios usus applicatis, agitur.

Præfatio. *De Magia, & scopo huius Libri.* 673

PARS PRIMA

Magia Horographica, sive de horologiis prodigiosis.

CAPUT I. *De arcana horographia, radio partim directo reflexo refractove instituenda.* 675
Problema 1. Parasceuasticum. *Ovum horodictum describere.* ibid.
2. *Umbram figuræ Mortis horodictam describere.* 676
3. *Septem Planetarum figuras horodictas describere.* 678
4. *Anacampticum horologium, arcano artificio conscriptum.* ibid.
5. *Statuam Anacampticam construere, quæ annulo suo in obscuro totius primi mobilis doctrinam demonstret.* 680
6. *Horologium sine stylo, & umbra anacampticum sub forma globi Imperialis.* ibid.
7. *Horologium phantasticum.* 681
8. *Horologium in meditullio crystalli descriptum.* 682
9. *Aliud horologium anemoscopum.* 684
CAP. II. *De Sciathericis prodigiosis Anaclasticis.* ibid.
10. *Horologium anaclasticum in vitrea sphæra ad naturæ exemplar exhibere.* 685
11. *Statua sub aqua horologa.* ibid.
12. *Syren cum speculo horas sub aqua reflexo-refractè demonstrans.* ibid.
13. *Horoscopium mirabile confuso-ordinatum.* 687
CAP. III. *De horologiis Catoptricis.* ibid.
14. *Horologium magicè in speculo exhibere.* ibid.
15. *Alius modus arcanissimus, & impenetrabilis.* 688
16. *Aliud horologium Catoptricum.* ibid.
17. *Æolus supra columnam sciathericam, horologus simul, & anemoscopus.* 689
CAP. IV. *De Horologiis Heliocausticis.* ibid.
18. *Horologium heliocausticum, sive Solare-vistorium construere.* 690
CAP. V. *De Horologiis Magneticis.* 691
19. *Totius primi mobilis doctrinam unica acu magnetica demonstrare.* ibid.
20. *Idem in plano verticali præstare.* 692
21. *Machinamnetum magneticum regiminis septem Planetarum.* 693
22. *Ho-*

22. *Horologium magneticum, in quo Lacertula ſurſum & deorſum curſitans, motu naturali horas demonſtret.* 695
23. *Ut Columba per aerem volitans horas demonſtret.* 696
24. *De horologiis Sympathicis, Botanicis, Zoologis.* ibid.
25. *De horologiis rotatilibus.* 697
Horologiorum Mechanicorum Mantiſſa. ibid.
Techmaſma. 1. *Horologium Hydraulicum conſtruere, quod per Globulum aquæ innatantem horas noctu diuque monſtrat.* 698
2. *Horologium Aquaticum quod Horas in Exteriori indice demonſtrat.* 699
3. *Horologium Sympathico-magneticum conſtruere.* 702

PARS II.

Magia Paraſtatica, ſive de repræſentationibus rerum prodigioſis; per Lucem & Umbram.

CAPUT I. *De Repræſentationibus aëris.* 703
Paraſtaſis 1. *Naturæ, ſive de Morgana Rheginorum in Freto Mamertino.* 704
2. *Artificioſa ſpectrorum aereorum exhibitio.* 706
CAP. II. *De pictricis Naturæ induſtria, qua in fœtibus humanis, animalibuſque, plantis, lapidibus, nihil non efformat.* 707
Naturæ pictricis in lapidibus, plantiſque miracula. 708
CAP. III. *De repræſentatione rerum fortuita & caſuali, & quomodo ea arte rebus induci poſſit?* 710
Paraſtaſis. 1. Optica. *Rupes hortoſque in quamvis figuram transformare.* 711
2. Scenographica. *Ut imago unà reddatur quintuplex.* 712
CAP. IV. *Paraſtaſis per ſpecierum in obſcurum locum immiſſionem.* 713
3. *Luc-umbris, qua in obſcuro varia rerum ſimulacra exhibentur.* ibid.
4. *Scenica, ſive de Scenarum apparatu, & luminibus arte confectis.* 714
5. *De variis colorum artificiis, ac prodigioſa miſtura.* ibid.
Chartæ Turcico more pingendæ ratio. ibid.
Alius modus priori multo arcanior. 715
CAP. V. *De Paraſtaſi Anaclaſtica, ſive de rerum per radios refractos in aquis, & vitreis corporibus exhibitione.* 716
VI. *Qua ſub aquis, per ſphæras vitreas, vitra polygona, admiranda rerum ſpectacula exhibentur.* ibid.
Experiment. 1. *Imaginem ea arte diſponere, ut ex eodem puncto viſa, paulatim in nihilum abeat, & ex nihilo iterum in perfectam imaginem creſcat.* ibid.
2. *Ut imagines de repentè compareant, & diſpareant.* ibid.
3. *Per vitreas ſphæras, ſive vitreas phialas, rerum ſpecies exhire.* 717
4. *Per priſmata vitrea, miraſpectacula exhibere.* ibid.
5. *Vt cubiculum omni peripetaſmatum genere ornatum videas.* 719
Diacrisis Authoris. Utrum juxta Anaxilaum, Albertum, & Portam, domus plenæ ſerpentibus, cæteriſque animalibus repræſentari poſſint. ibid.
6. *Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium, ſerpentium exhibere.* 721
CAP. VII. *De Pyroparaſtaſi, ſive de Igneorum ſpectaculorum exhibitione.* ibid.
Experiment. 1. *De attritu ignis.* ibid.
Utrum lapis fieri poſſit, qui ſolo ſputo flammam excitet, & infra aquam ardeat? 722
Utrum ignis dari poſſit inextinguibilis.? ibid.
Experimenta Pyroparaſtatica 1. *Lumen infra aquam portare.* 723
2. *Filum lineum, & charta incombuſtibilis.* ibid.
3. *De Camphoræ mira virtute.* ibid.
4. *In aëre Draconem volantem exhibere.* ibid. *Ubi unà quoque de Aquila Regiomontani, & Columba Architæ.* 725
5. *Pluviam igneam, ſive fontem igneum exhibere.* ibid.
CAP. VIII. *De Dioptrica, ſive de vitris Pantoſcopis, teleſcopiis eorumque varia forma, & effectibus.* 726. *Ibidem de Materia, & forma vitri, de Lentibus, eorumque collocatione, & effectibus.* ibid.
Pragmatia 1. *Quomodo ſpecies rerum in obſcurum locum tranſmiſſarum in erectum ſitum cogi poſſint?* 727

2. *De mira rerum naturalium constitutione per Smicroscopium investiganda.* ibid.
3. *De Telescopiis, eorumque effectibus.* 731
Parastasis 1. *Montes, flumina, maria, immensas camporum planities, voragines immensas lacus, sylvas, & in iis animalia omnis generis tubo optico nova arte ita representare, ut extra id nihil prorsus visarum rerum compareat.* 732
2. *Qua ratione cùm dicta in aëre, tùm irides, nubes, Sol, Luna, Stellæ repræsentari possint?* 733

PARS III.

Magia Catoptrica, sive de prodigiosa rerum exhibitione per specula.

CAPUT I. *De Speculorum confectione.* 735
II. *De variis speculorum affectionibus, per sex propositiones agitur.* 737
III. *De speculis sphæricis convexis.* 742
IV. *De Speculis sphæricis concavis, eorumque prodigiosis operationibus per quatuor propositiones agitur.* 743
V. *De Speculis cylindraceis, eorumque affectionibus.* 745
VI. *De Conicis speculis, eorumque proprietatibus.* 747
VII. *De Speculis parabolico, hyperbolico, elliptico, eorumque affectionibus.* ibid.
De descriptione formæ parabolicæ, hyperbolicæ, ellipticæ, per octo Problemata. ibid.
CAPUT I. *De Speculis causticis, sive ustoriis, eorumque effectibus, & usu.* 757
§. 1. *Utrum Archimedes, & Proculus in tantam, quantam Authores describunt, distantiam naves accenderint?* ibid. *Et utrum speculum causticum fieri possit in infinitam ustivum?* ibid.
De Speculis causticis, planis, & sphæricis. 765
Problema 1. *Alembicum ea arte construere, ut sola ustoriorum speculorum ope majorem in distillando efficaciam obtineat, quam ignis validus.* 767
2. *Machinam construere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara suscitet, candelas accendat, peracloque sacrificio fontem efficiat, qui ignem succensum extinguat.* ibid.
3. *Lucernam artificiosam construere, quæ in remota distantia scripta legenda exhibeat.* 768
4. *De Lucernæ Magicæ seu Thaumaturgæ constructione.* ibid.
5. *De Smicroscopio Parastatico.* 771
6. *Machinam ex speculis planis construere, ad centum pedes, & ultra urentem.* ibid.
7. *Statuam construere, quæ ad ortum Solis, & singulis consequentibus horis Sole percussa prodigiosum sonum excitet.* 773
CAPUT. II. *De Speculi plani polydixi, specierumque multiplicatione.* ibid.
Parastasis 1. *Specula plana multiplicativa sunt specierum untus rei.* 774
2. *Duobus speculis exhibere draconem quotlibet capitum.* ibid.
Candelabrum Polylychnium: statuam Polycephalam 775
3. *De miris spectaculis speculorum in prisma isopleurum dispositis.* ibid.
4. *Theatrum Catoptricum Polydicticum construere, in quo quæcunque volueris ad exemplar naturæ exhibeantur,* ibid.
CAP. III. *De egressu Idoli extra speculum, sive de repræsentatione rerum in aëre extra speculum.* 779
Techmasma 1. Catoptricum. *Objectum idoli in medio aëris repræsentare.* 781
2. *In speculo cylindraceo species rerum in aere exhibere.* ibid.
3. *In aere quasvis figuras repræsentare.* 782
4. *Magnetis ope unà cum speculo rerum formæ in aëre exhibentur.* ibid.
CAP. IV. *De Metamorphosi, seu transformatione Catoptrica.* ibid.
Metamorphosis 1. *Speculi ope hominem in quamcunque figuram transformare.* ibid.
2. *Varia rerum spectacula in mediis tenebris exhibere.* 784
3. *Transformatio per specula convexa cylindracea, & conica.* 785
4. *Faciem in varios colores transmutare.* 786
5. *Faciem hominis mille modis transformare.* ibid.

6. Fa-

6. *Faciem hominis in varia animalia monstrose transmutare.* ibid.
7. *Duobus speculis planis faciem hominis variam ostendere.* ibid.
8. *Per specula concavo-convexa idem representare.* 787
9. *Naturalibus rebus hominem transmutare.* ibid.

CRYPTOLOGIA NOVA.

Qua Catoptrica arte duo amici non tantum occultos animi conceptus absentes nullo negotio sibi manifestare; sed & absentes seipsos nova quadam Catoptrica replicatione amicis sistere possunt; innumeraque alia exhibere.

PARS PRIMA.

De Projectione figurarum in quamlibet distantiam per Solem.

CAPUT I. *Utrum in Lunari disco aliquid legendum exhiberi possit.* 789
II. *De Speculis ad Steganographiam Catoptricam necessarijs.* 790
III. *De distantia, quæ ad projiciendas formas rerum requiritur.* 791
IV. *De praxi Steganographica.* ibid.
V. *De projectione umbrarum, sive figurarum qualiumcunque.* 793
VI. *De Umbris, seu imaginibus coloratis.* ibid.
VII. *De Scenica, seu historica repræsentatione rerum.* 794
VIII. *Horologium Steganographicum describere.* ibid.

PARS II.

De Steganographia Catoptrica per lucem candelæ.

Epilogus, sive Metaphysica Lucis & Umbræ.

Epichirema 1. *Lux Tri-una.* 796
2. *De descensu æterni Luminis.* 797
3. *Lux æterna quomodo in creaturis sit; & quomodo creaturæ lumen in lumine cognoscant. Effectus Solis & Lunæ, omnis creatæ sapientiæ symbola sunt.* 800
4. *Omnis cognitio lux est, à luce primigenia infinita procedens.* ibid.
5. *Deus fons lucis est, & Angelus primæ lucis speculum; secundum speculum, homo.* 801
6. *De lumine intellectuali.* 802
7. *Lux Rationalis, & Phantastica.* 803
8. *Quomodo lumine creatura Creatori perfectè uniatur.* 805

Sphæra Mystica, sive Tropologia Lucis & Umbræ.

Regulæ Tropologicæ.

Quibus Anima ex Umbra in lumen emergens, perfectè æterno Lumini, à quo profluxit, conjungatur. 808
Regula 1. *Mundi sensibilis contemplatio.* ibid.
2. *Lucis proprietates ad imitandum proponendæ.* ibid.

Finis Seriei, & Ordinis totius Operis.

IN

IN ARTEM MAGNAM LUCIS ET UMBRÆ

R. P. ATHANASII KIRCHERI

E SOCIETATE JESU,

Philoſophi, & Mathematici nobiliſſimi.

O D E.

QUicquid per omnem *Delius* ambitum,
Cælique, terræque, & maris, & Stygis,
Fulgente configat ſagitta,
Purpureum jaculatus ignem;
Et, quæ beatis exulat arcibus,
Regina noctis, quantum *Hecate* triceps
Cum plebe ſtellarum, ſoporis
Poſſit equis, piceoque curru;
Tum quid Licæum, doctaque Pergama,
Vel Tuſcus augur, vel Babylonius,
Colchivé meſſores veneni
Eliciant facibus gemellis;
Mirè diſerti prodigus eloqui
KIRCHERE narras, atque ſcientiam
Expertus, incedis per orbem
Sidereæ fabricator *Artis*.
Non Archimedi notior ætheris
Cryſtallus olim: nec radio globum.
Terræ Phalantæus redemptor
Scripſerat imperioſiore.
Poſthac nefas depromere fabulam
Gibbi ſub axes Amphitryonidis;
Cumparque ſublatis columna
Riſibus excipietur Afer.
Tu quippè celſæ pegmata curiæ
Fers irretorto vertice ſanius,
Rodente *ſucceſſoris* ambos
Invidia Telamonas atra.
Fraterna ſummi regna etiam Jovis,
Ac Magna mater, quà patet undique,
Carcerque ventorum infrementum, &
Præcipites Phaëtontis oræ,
Quandoque mandas. ſe tibi cardine.
Toto recludunt, Dædala conſcium
Natura te confeſſà rerum,
Exiguum penetrale culpat.
Ergò faventi *luceat* alite
ARS MAGNA mundo, nec ſpeciem pigræ
Affectet *Umbræ*, ni magiſtris
Inſtituat populos tenebris.

JACOBUS GIBBESIUS *Med. Doct.*

ATHA-

ATHANASIO KIRCHERO
VIRO CELEBERRIMO
Magni de Natura Lucis & Umbræ operis Authori.

EPIGRAMMA.

ATtingis Solem propriùs? dum Lucis & Umbræ
Naturam spondes hoc retulisse Libro.
Vix licet hoc superis: est haud mortale * quod audes?
Audet enim Phaëton, & sua fata videt.
Desine mirari! KIRCHERUS conscius artis
Non est mortalis: dicitur ΑΘΑΝΑΤΟΣ.
Uraniæ radijs Solem KIRCHERIUS Heros
Attigit: hinc vivet nescia fama mori.

* Ovid. Metam. l. 2. fab. 1.

Aliud in idem.

ALta petis referens Naturam Lucis & Umbræ:
Altiùs ipsâ Aquilâ, sed tua fama volat.

Aliud in idem.

DUm Sol nocte, dieque micat te Authore; refulget
Nominis ipsa tui clarior Umbra die.

ANT. FRANC. PAYENUS J. U. DOCTOR,
& in Academia Avenionen. Regens, & Prof. Publ.

HAR-

HARMONIA DECACHORDI,

Sive Idea Operis decupartiti.

I. Physiologia Lucis, Sciasophia, Ars Chromatica.

II. Actinobolismus Naturæ; Echosophia, Optica.

III. Apparatus ad Gnomonicam Curiosam, Doctrina Conotomica.

IV. Horographia varia, in datis planis instituenda.

V. Astrolabiographia, & Geographia Gnomonica.

VI. Proteus Sciathericus, Gnomonica Physico-astrologica.

VII. Ars Anacamptica, sive Astronomia reflexa.

VIII. Ars Anaclastica, sive Astronomia refracta.

IX. Cosmometria Gnomonica, hoc est mundi luc-umbris dimensio.

X. Magia Lucis & Umbræ, Horographica, Parastatica, Catoptrica.

Epilogus, sive Metaphysica Lucis & Umbræ.

In decachordo psalterio psallam tibi. Psal. 143. v. 9.

ARTIS MAGNÆ LUCIS & UMBRÆ

LIBER PRIMUS.

PHYSIOLOGIA LUCIS & UMBRÆ;

In qua universa *Lucis* & *Umbræ* natura, essentia, admirandique effectus, & opera utriusque apprimè delineantur.

PRÆFATIO.

TANTÆ semper lucidissima illa *Lucis* essentia apud acutissimos quosque Philosophos fuit obscuritatis, ut conjectis in ejus inaccessum fulgorem oculis, mox illisa oculorum acie νυκτικοράκων instar cæcutientis in medio luminis constituti, omni se lumine destitutos deprehenderint. Plato, Marsilio teste, certè non semel caliginosum hujusmodi *Lucis* fulgorem expertus videtur: cum eum nunc lucidas tenebras, mirabiliumque omnium in sensibilium rerum ambitu maximè admirandam essentiam, occultum Universi simbolum, quo summa imis, ima mediis, media denique imis, summisque mira quadam ratione connectuntur, appellat. Plotinis abditum mundani spiritus vehiculum, Divinitatis simiam risum cœli, gaudiumque: actum ad hæc quendam, ac conspicuam divinæ intelligentiæ imaginem, nulla sublimitate investigabilem: vim denique quandam cœlestem omnia in omnibus operantem denominat; nec incongruè. Quid enim aliud Lux in Deo, nisi immensæ bonitatis suæ, veritatisque exuberantia? Quid in Angelis, nisi intelligentiæ quædam, ut cum Dionysio loquar, certitudo à Deo manans, profusumque voluntatis gaudium? Quid in cœlestibus illa aliud est, nisi vitæ copia ab Angelis facta, virtutisque explicatio, quam Platonici risum cœlorum nominant? Quid in igne, nisi vitalis quidam vigor à superioribus agentibus, insitus, & efficax propagatio? In iis denique, quæ sensu carent, nil nisi cælitùs quædam diffusa gratia, ubique divinæ bonitatis, veritatisque typus, & imago. Videmus enim, simul ac vis illa cœlestis radiis suis ad nos per crystallina illa cœlorum spacia, veluti per vitreos quosdam oculos descenderit, omnibus rebus suam dari perfectionem, sensum, vitam, motum; adeò quidem, ut ipsæ plantulæ adhuc in seminum matrice sepultæ, ridentis lucis aspectu veluti prosilientes, gaudioque dilatatæ, mox in folia, flores, fructus protuberent. Animalia cuncta cœli gaudio, lucis inquam fœcundo radio, veluti risu quodam incitata, spirituque dilatata, in voluptates fœcundo motu stimulentur. Mineralia ipsa ab omni lucis consortio cæteroquin remotissima, invisibili quadam radiorum virtute attracta turgescere, & dilatatione sua in obvios veluti amplexus ruere (verbo) omnia cùm cœlestibus sphæris choreas

agere videantur. Dum hæc ſeſe per omnia fudit, omnia permeat, omnia permeando format, & efficit, omnia vivificat; ſuſtinet, congregat, unit, diſgregat omnia. Omnia, quæ vel ſunt, vel illuminantur, vel caleſcunt, vel vivunt, vel gignuntur, vel nutriuntur, vel augeſcunt, vel perficiuntur, vel moventur; ad ſe convertit: Converſa purgat; omnia perficit, omnia renovat, omnia conſervat, & ne in nihilum abeant, efficit: Omnium rerum & numerus eſt, & menſura, Magnes cœleſtis omnia ad ſe trahens. Lux rerum omnium puriſſima; alterari, miſceri, domari neſcia; nullius indiga, dives omnium, attrahens omnia, ab omnibus attracta; cœlorum ornamentum, corporum gloria, mundi decor, & pulchritudo, gaudium, riſuſque omnium, mundi denique totius conſiſtentia; qua nihil aſpectu, jucundius, nil animo lætius, nil vitæ commodius, nil cognitu præſtantius, nil ad agendum utilius; ſine qua inertia ſibi ipſis omnia, incognita, tenebris ſepulta æternis ſqualeſcerent. Hanc igitur *Lucem* modò explicare conabimur: ad cujus admirabilem indolem, & abſconditam vim motus, effectuſque prorſus παραδόξως, *Animus ſtupet, obtutuq; hæret defixus in uno*, inſcius quo primo ſe vertat, quid annuat, quid renuat. In tanto tamen mundi miraculo, rerumque ignorantia maxima audendum eſt aliquid, & *quid noſtri valeant humeri, quid ferre recuſent, periclitandum*, ut quàm admiranda ejus ope fieri poſſint, mundo innoteſcat. Cùm verò ſcopus noſter ſit, hanc materiam in artis normam εὐμεθόδευτον redigere; Artis quoque ſeriem, & requiſita principia hanc habere neceſſe eſt. A definitionibus igitur, & pronunciatis, ſive axiomatibus exordium ducamus.

DEFI-

DEFINITIONES.

I. ARs Lucis & Umbræ, *facultas est, qua luminis & umbræ beneficio mira in natura rerum præstamus, atque exhibemus.*

II. *Ars Sciognomica est, qua de loci alicujus umbrosi salubritate, aut insalubritate ex umbra rei locum inumbrantis judicamus.*

III. *Ars Chromocritica est, qua ex coloris extrinseci cujuslibet rei apparentia de intrinseca ejusdem indole judicamus. Phonocritice verò, qua ex voce sonoque de latente alicujus rei indole practicum judicium formamus.*

IV. *Corpus luminosum id esse dicimus, à quo utcumque lumen profunditur.*

V. *Diaphanum corpus est lumini pervium, umbræ tamen & lucis æquè receptivum.*

VI. *Opacum corpus est* ἀδιαφὸν, *hoc est lumini impervium.*

VII. *Lux qualitas est fulgenti corpori congenita, uti sunt, sol, ignis, & cætera noctiluca.*

VIII. *Lumen est aspectabilis qualitas à luce prognata, & per diaphanum medium longè lateque diffusa; estque omnis vitæ activitatisque principium, origo & fons.*

IX. *Splendor est lumen à terso politoque corpore repercussum; estque vera & genuina luminis soboles; & ut hic tenuiores essentiæ est, quàm lumen, ita lumen tenuioris essentiæ est, quàm lux.*

X. *Lumen primum dicitur, quod immediatè à corpore lucido proficiscitur: Lumen secundum, quod à lumine primo est: tertium, quod à secundo: atque eodem ordine cætera.*

XI. *Radius luminosus recta est luminis profluentia; unde & consequenter Lumen non à centro tantùm, sed & ab omni parte extimæ superficiei corporis luminosi emicat rectis lineis, & in sphæræ modum momenta temporis diffunditur.*

XII. *Umbra lumen imminutum est, majoris quod circumstat luminis comparatione.*

XIII. *Umbra prima est absentia primi luminis, secunda secundi, & sic deinceps.*

XIV. *Umbra plena, & perfecta dicitur, ad quam nullus radius corporis luminosi pertingit; imperfecta verò, ad quam pertingit aliquis radius.*

XV. *Umbra Physica est medium umbrosum, obumbrantis corporis qualitate imbutum.*

XVI. *Opacum corpus est, quod multis superficiebus confragosum est, multæque densitatis.*

XVII. *Color est lux opacata.*

PRONUNCIATA,

atque Axiomata.

I. *Lux compressa fortior est, quam disgregata, & consequenter illuminat vehementiùs, longiùsque diffunditur.*

II. *Natura nihil agit frustra, nec deficit in necessariis, neque redundat in superfluis.*

III. *Natura non agit inordinatè, neque in operationibus suis facit saltum: unde Causa ordins, & rerum ipsarum, quæ ratione constant, & ordine.* Aristoteles lib. 8. Physicor. tex. 15.

IV. *Omnia, quæ natura, vel arte fiunt, ratione aliqua fiunt: unde opus naturæ, opus intelligentiæ.*

V. *Natura non temerè, sed propter finem agit, res singulas ordinat, illis tribuens æquitatem.*

VI. *Natura quod alibi tollit, alibi restituit.*

VII. *Naturæ miracula cuilibet enti sunt indita.*

VIII. *Natura effectum suum attingit lineis rectis, iisque brevissimis.*

IX. *Lux naturæ primogenia qualitas omnia in actum deducens.*

X. *Lumen qualitatum omnium prima, & nobilissima.*

XI. *Umbra non potest agere sine lumine.*

XII. *Umbra assumit naturam medii.*

XIII. *Lux afficitur superficiebus occurrentium quorumcunque corporum; quæ enim sub eodem sunt genere, apta sunt ad se mutuo afficienda: lux cum corporibus ob superficies, quibus terminatur, sub eodem sunt genere, ergo. Terminari enim affici est: linea à suo puncto terminatur, quare ab eo afficitur. Motus est recta, cujus terminus, quatenus punctum, est in superficie occurrente: & infinitorum lucis radiorum termini sunt infinita puncta, id est superficies, quæ ex illis quasi constat.*

XIV. *Lux per colorata transiens undique afficitur, & in superficie, & in soliditate, in quantum illa colorata est: quia color, & lux sub eodem sunt genere; ergo apta sunt in se agere.*

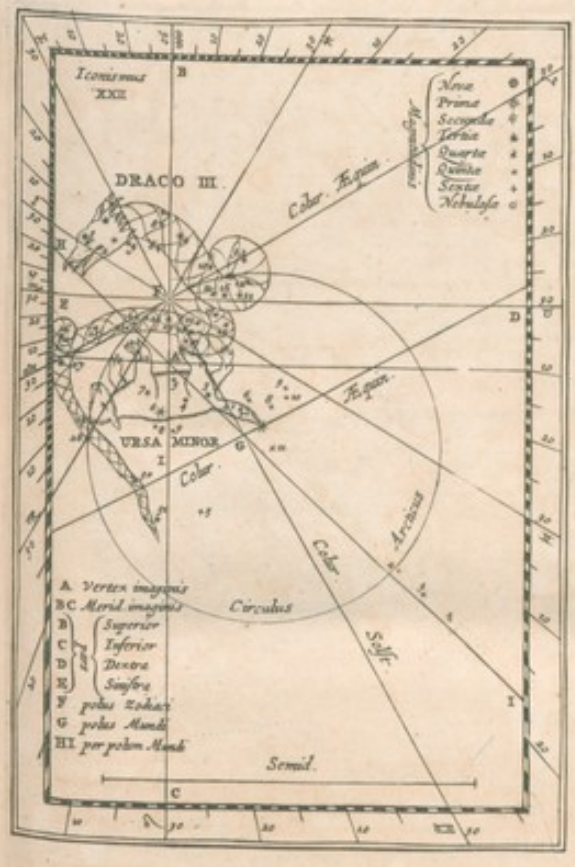
XV. *Lucis proprium est color, ejusque perpetuus comes; cuicùm nulla sit materia, neque colori erit.*

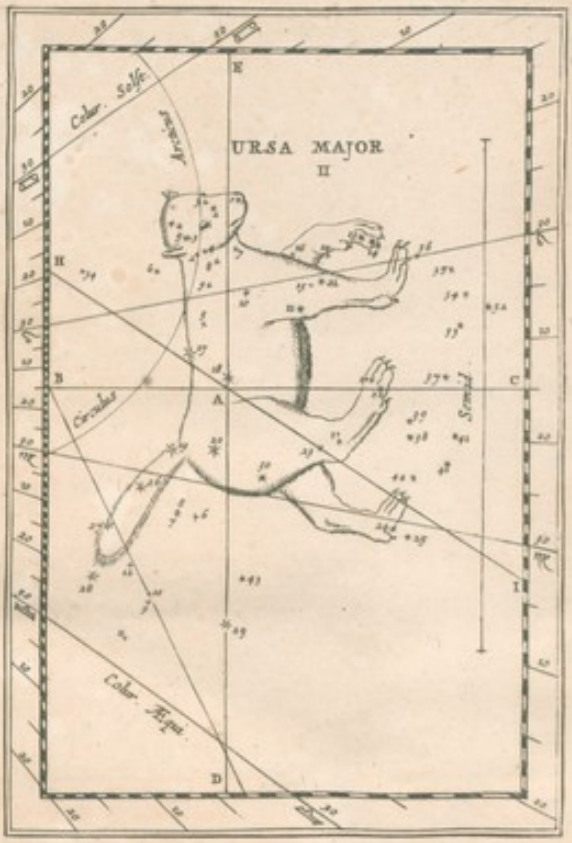
XVI. *Lux opaco corpori illapsa reflectitur, in medio verò densiori diaphano refringitur ad perpendicularem.*

XVII. *Lux colores illustrans undique repercutitur, & colores illustrati radiant in orbem, ut lux ipsa, utpotè correlativa.*

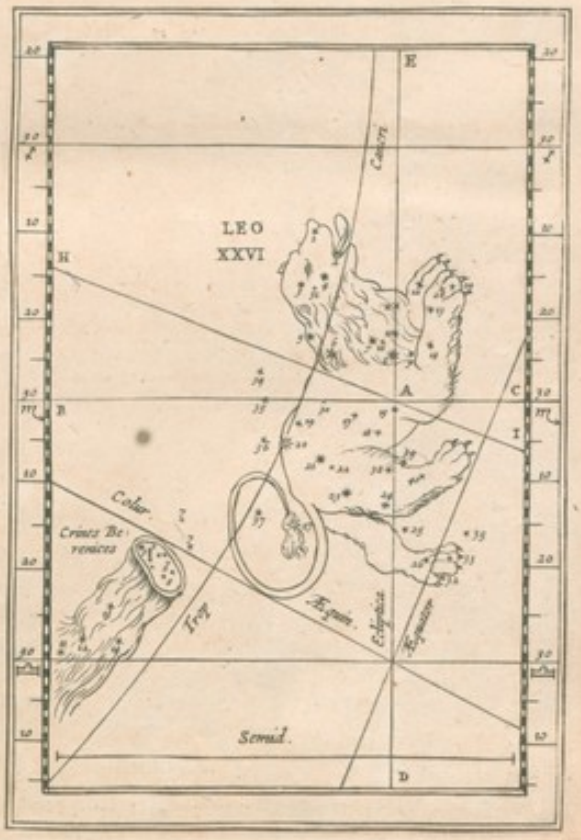
XVIII. *Omnis reflexio luminis est secundum lineas sensibiles, latitudinem habentes.*

PARS


Iconismus XXII
DRACO III
Colur. Æquin.
Magnitudinis
Nova
Prima
Secunda
Tertia
Quarta
Quinta
Sexta
Nebulosa
URSA MINOR
Colur.
Æquin.
Arcticus
Colur.
Solst.
Circulus
A Vertex imaginis
BC Merid. imaginis
B Superior
C Inferior
D Dextra
E Sinistra
F polus Zodiaci
G polus Mundi
HI per polum Mundi
Semid.

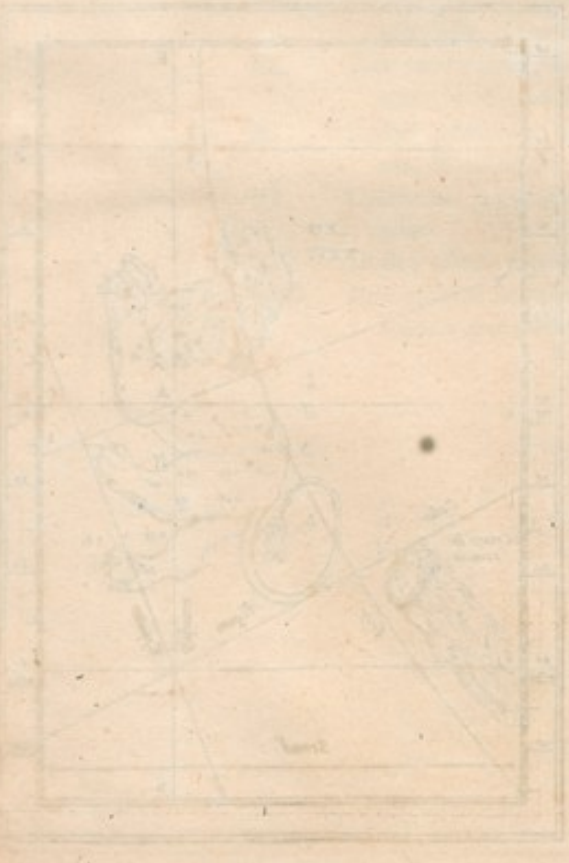

URSA MAJOR
II
Colur. Solst.
Arcticus
Circulus
Semid.
Colur. Æqui.


VIRGO
XXVII
Trop. Cancri
Æquator
Colur. Æqui.
Semid.
Trop. Capricorni
Ecliptica

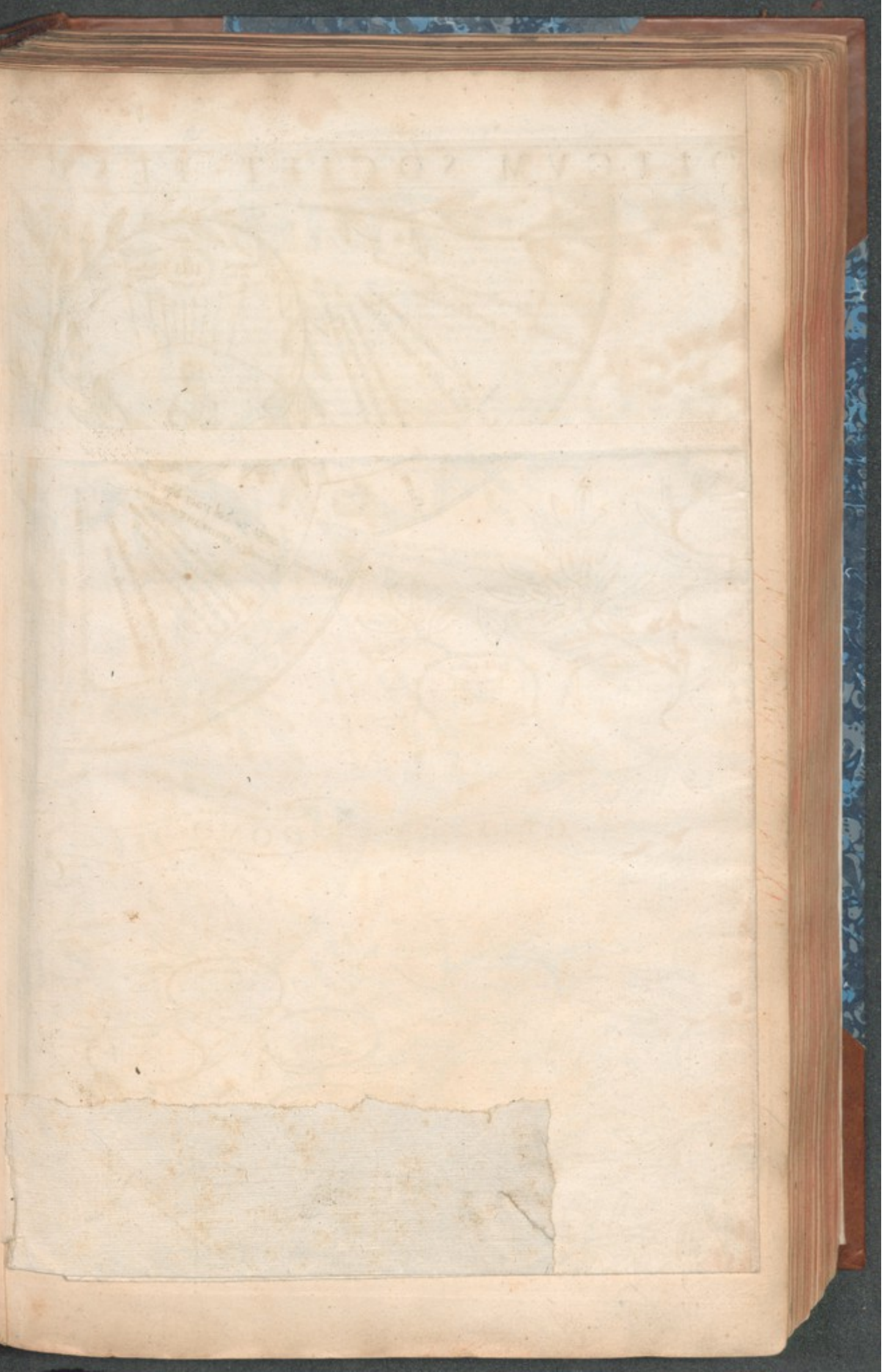

LEO
XXVI
Cancri
Colur.
Crines Berenices
Trop.
Æquin.
Ecliptica
Æquator
Semid.















HOROSCOPIVM CATHOLICVM SOCIET· IESV

SICVT OLIVA FRV CTIFERA IN DOMO DEI



PARS PRIMA, PHOTOSOPHIA SIVE DE LUCIDIS CORPORIBUS, ET LUMINIS AB IIS PROFLUENTIS NATURA, ET EFFCTIBUS.

CAPUT I.

De luce primigenia, sive de Sole, omnium lucidorum corporum primo.

OMnis rerum cognitio à mente primam originem à sensibus exordium habet primum: inter sensus, & naturæ sibi innata nobilitate, & virium præstantia, actionumque dignitate, Visus principem locum obtinet, visui prima, & primò cognita, Lux sunt, & Lumen. Horum ope, & opera, rerum omnium in abdito naturę sinu delitescentium innotescunt differentiæ: unde lux, & lumen prima sunt, quæ primò natis sese offerunt; quorum subsidio veteres sagacis ingenii homines sublunaria summa, media, & ima conspexerunt, conspecta sunt admirati, admirando sunt contemplati, contemplando sunt philosophati. Photosophia igitur lucis, luminis, admirationis, contemplationis genuina soboles est; unde & ab hac veluti forma omnium, instituti nostri ducamus exordia.

Tria in hoc Universo Natura rerum disposuit corporum genera, *Lucida, Diaphana, Opaca.* Primi generis sunt *Sol, Stellæ, Ignis:* secundi *Æther, Aër, Aqua:* tertii generis sunt *Luna, Terra, Nubes.* Lucida nullo unquam tenebrarum horrore infestantur: Diaphana neque lucem habent, neque opacitatem, utramque tamen in se recipiunt, etsi neutram retineant. Lucida, & opaca corpora contraria sunt, diaphana inter utraque media: illa uti lucem innatam, ita hæc tenebras innatas habent: diffundunt utraque extra sese veluti germina quædam, naturarumque suarum testimonia: lucida lumen, opaca tenebras, diaphanis corporibus, ab utroque diffusæ virtutis veluti quibusdam vehiculis, se substituentibus, atque utriusque extremi germina per vices lucem æque, atque tenebras recipientibus. At hæc καθ' ὅλον· nunc singula eo ordine, & serie, qua lux ipsa in Mundo omnia ordinat, & disponit, prosequamur.

Sapientissimus illi mundi Architectus Deus Optimus Maximus mundanam hanc machinam fabricare constituens, cùm sine instrumento primario illam nec consistere, nec ad generationes rerum aptam esse posse conspiceret; illi hoc, quo omnes vivimus, movemur, & sumus, præfixit: *Vas* nempè illud *admirabile*, quoddam veluti suæ Divinitatis produxit simulacrum, *opus* verè *Excelsi*; Solem, inquam veluti cor quoddam, & animum, seu mentem quamdam, ac principale naturæ, ut ita dicam, regimen, & Numen, ut eo mundus gubernaretur, occultaque sapientiæ Dei sacramenta ex chao, abyssoque tenebrarum eruta, manifestarentur; atque ex visibili hoc, ac materiali nùmine, invisibilis illius, & supra-mundani Numinis majestas mortalibus innotesceret, condidit. Huic autem varios motus indens, *mens agitat molem, & magno se corpore miscens*, neque circulis id astringere voluit, sed perpetua spiralium voluminum agglomeratione à tropico ad tropicum moveri, ut mundum universum fœcundo motu impregnatum, suæ virtutis redderet participem. Quo quidem opere in rerum natura divinam providentiam nihil magis indigitat; neque respectu terreni mundi dumtaxat motus suos variare Sol, sed & respectu sui ipsius hisce ultimis temporibus motus variate, & versare vices deprehensus

Solis lam, & Terræ.

Motus Solis mirabilis.

est: quæ omnia ad aliquos in terreno mundo effectus producendos, ut postea videbitur, sapientissimè ordinata sunt. Si enim Deus, & Natura, nihil frustra faciunt, etiam in hisce inferioribus minimis rebus, quæ vilissimæ alioquin, & inter fortuita vulgò adnumerantur, tantæ subindè vires elucent, ut ea non nisi cœleste quid sapiant; certè huic visibili (ut cum Platone loquar) Dei simulacro tam sublimi, tam constanti, tam regulari præ cæteris, causas altissimas, & omnino cœlestes subesse putandum est; quarum divinissimam, & primam appellare non dubitem, intentionem, & finem, propter quem universi Conditor Deus ipsum jam tum ab ævo condito sic ordinavit, ut videlicet humana mens ad hujusmodi admirabiles divinæ sapientiæ effectus elevata, rerum Conditorem, omniumque tam insignium, & incomprehensibili quadam bonitate communicatarum rerum finem ultimum cognosceret, amaret, eaque æternùm tandem gauderet. De hoc igitur lucis fonte, ejusque mira constitutione, ac facultatibus, primò antequam ad lucis miracula procedamus, dicere constituimus.

Quid sit Sol.

Quæritur itaque primò, quid sit lucida illa substantia, quam quotidie quidem intuemur, & ad incomprehensam ejus pulchritudinem attoniti hæremus, etsi ad quidditatem substantiæ ejus pertingere nemini adhuc datum sit.

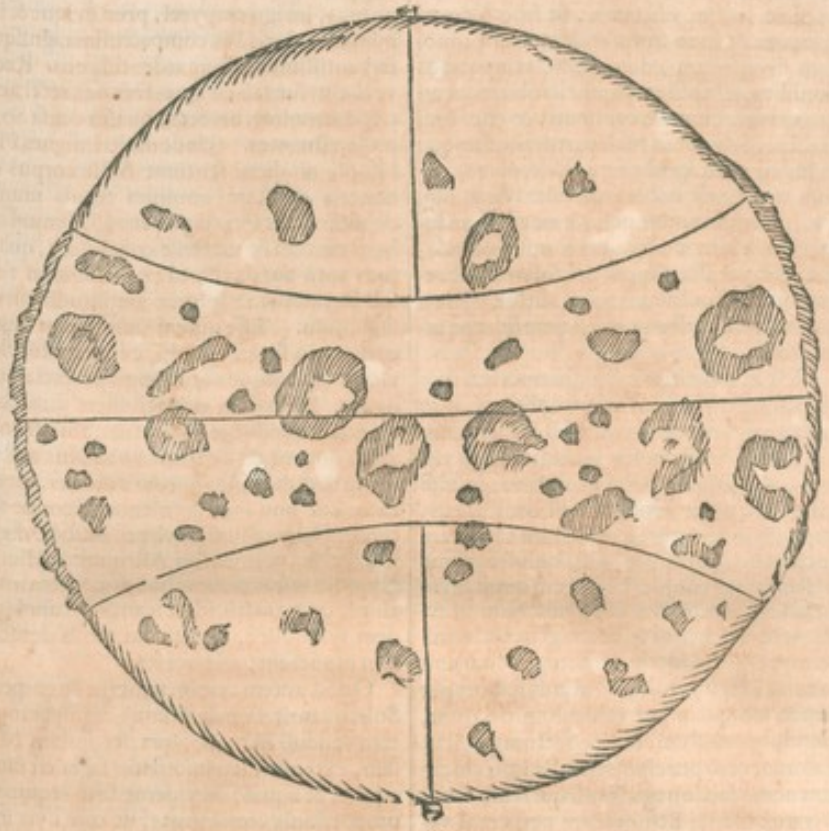
Dico igitur, Solem esse corpus igneum ex fluore æthereo concretum, mundanæ primigeniæque lucis sphæram materialem panspermia quadam refertum; ex qua veluti ex fonte quodam lucis igniſque in ex hausto, caloris luciſque seminaria derivantur in omnia, id est, luminis vehiculo qualitates singulorum conservationi aptas influens in singula, quæ deindè seminibus propriis cuique rei congenitis mistæ, tandem admirabilem illam rerum, quam quotidie in hoc mundo intuemur, varietatem progenerent. Est igitur Sol corpus sphæricum non mathematicè, sed physicè, sua asperitate, & inæqualitate ex fluido & solido constans: quod mirum immeritò cuipiam videri possit, nisi evidentissima hujus non semel per telescopia excellentissima observatio facta nos reddidisset certiores. Esse autem corpus igneum, asperum, & inæquale, sequenti experimento hisce ultimis sæculis innotuit.

Phænomeni Solaris experimentum.

SI helioscopio istius generis, quæ maximæ virtutis in astrorum contemplandorum usum fabricata sunt, more Dioptricis consueto, diversis temporibus in Solem directo speciem ejus intra conclave clausum, obscuratumque transmissam candido plano exceperis; non sine admiratione primò videbis subinde totam solaris hemisphærii apparentis superficiem heterogeneam ex umbris, & luculis conflatam; eundemque Solem tamquam mare fluctibus asperum, fluctuantibus undique crispum, neque id eodem modo, sed tempore diverso, diversas versare vices, hodie aliter quàm heri, & eras aliter quàm hodie, & sic nunquam eodem schemate, eodem vultus habitu, summo stupore defixus in tueberis ut figura docet. Quæ omnia non ego tantùm, sed & multorum annorum, Herculeo sanè labore clarissimus ille noster Scheinerus opere integro Rosæ Ursinæ subtilissimo, & pleno reconditissimis observationibus, indagata demonstravit. In hoc eodem corpore subinde maculæ quoque ingentes veluti umbræ, & contra-oppositæ luces, summa admiratione spectantur; quarum aliquæ decrescendo mole attenuantur simul in umbram subtilissimam, ita ut tandem ipsam à reliqua Solis superficie, nisi aptatione instrumenti, vix possis discernere: & tale quandoque umbratile vestigium durat per unum aut plures dies, quandoque citò evanescit penitus, & aliquando comitante, aut subsequente facula fiunt hæc omnia.

Mira solaris corporis phænomena.

Quædam



Quædam etiam maculæ, quando ſunt in tenuem & æquabilem umbram attenuatæ, hanc ipſam deinde reſolvunt in maculas minutas diſcontinuas punctorum inſtar, ita ut inter ipſas reliqua ſolaris ſuperficiei ſpacia eluceſcant; & quando iſta in parvulas maculas diſcretio facta eſt, progrediuntur nihilominus ordine ſuo per unum, aut plures dies, idque diverſimodè, nonnullis in communem Solis ſuperficiem evaneſcentibus, quibuſdam in unam continuam umbram redeuntibus, utriuſque veluti pœnitudine quandam ductis ſeâſe invicem ſeparantibus, ut deinde evaneſcant, ex evanidis denique veluti ex ſubſtantia Solis ebullientes revaleſcant, & in novam facularum umbrarumque ſobolem excreſcant. Imò eadem aliquando poſt unius, vel alterius dici diſparitionem, iterum comparet. Verùm ne quiſpiam hujuſmodi *παρίσασιν* vitio oculi, aut vitri accidiſſe putet; is ſciat hoc in ipſa ſolari diſci ſuperficie, ſemper, & quovis dici momento inquavis Solis parte indifferenter fieri, irrefragabilem experientiam hucuſque indubitanter docuiſſe. Qui unquam in fornacibus fuſoriis in ingentibus cuppis liquefactum æs vidit, is genuinas phænomeni ſolaris rationes aliquo modo comprehendere poterit. Sicuti enim in hujuſmodi cuppis fuſoriis undantis materiei fervor tales ſubinde æſtius voluit, ut mati cuidam igneis fluctibus agitato, undarumque vorticibus curvato haud abſimile videatur, ubi fuligines atæ flammis lucidiſsims junctæ, miram quandam facularum, umbrarumque viciſſitudinem exhibent, in quorum evaneſcentium locum aliæ indentidem ſuccenturientur; æs verò liquefactum, quod actu fundi tur, ſplendorem habet ita ſplendori Solis ſimilem, ut nulla alia res in natura rerum ſplendorem Solis meliùs exhibeat. Hoc amictu deturpatum primo A. 1625. iv. Aprilis Moguntiæ, & deinde variis aliis temporibus hic Romæ cum Scheinero non ſine non ſine ſtupore me obſervaſſe memini, figuram phænomeni hic apponendam duxi. Hæc autem umbrarum, lucularumque phænomena nulla ratione, extra diſcum ſolarem, ſed ex ipſa corporis ſuperficie quaſi ebullire, hiſce rationibus comprobatur.

Similitudo Solis cum fornacibus fuſoriis.

Ratione phænomeni Solaris.

Primo, quia Soli ſive umbris variegatus, ſive luculis coruſcus, ſive utroque carens, ſicuti uni loco comparet, ita toti mundo apparere compertum eſt. Item quando

novæ oriuntur, aut illæ certum in solari superficie locum obtinent, fit hoc ubique, tempore & loco Solis eodem: imò annorum diversorum, dummodo temporibus similibus, & in iisdem parallelis observentur; quemadmodum ex constanti, & concordi Galilæi, Scheineri, Malapertii, aliorumque in India, quos apud citatos vide, observatorum traditione nobis innotuit. Secundò, sive intervalla umbrarum, & macularum sumantur in longum sive in latum, sive mixtim; semper illæ superficiei solari inesse reperientur: quod nequaquam, uti ex opticis patet, fieret, si alteri extra Solem sphæræ inhærerent.

Dixi in definitione (panspermia quadam refertum) eo quòd Sol non simplicis tantùm lucis qualitate præditus sit, sed & luci admistas habeat omnium seminalium rerum virtutes, ut, qui ab Opifice Mundano, mundi anima, & pater omnium est constitutus, omnium in se virtute seminalium rationum potestates contineret; quæ uniuscujusque rei seminibus conjunctæ, rerum omnium in mundo generationem efficiunt. Nam, ut rectè Aristoteles, Sol & homo generat hominem: per lucem autem, & motum solum non generat: ergo per aliquid aliud; scilicet per lumen tamquam per vehiculum delatum, singulisque mistum, hunc effectum præstat. Calorem verò præcipuum Solis instrumentum nemo facile negarit, nisi qui sensu omni privatus fuerit; Etsi quidam perperam velint, calorem, lumenque in aëre ab astrorum latione attrito generari. At si hoc, cùm latio hæc perpetua sit, cur noctu etiam lumen in aëre non generatur, cur noctes sunt frigidiores diebus? Albertus quoque docuit, lumen per se non posse calere, sed dum à Sole diffunditur, ab eo ad terram usque pertingit, quæ ea sit, quæ calorem cum lumine nobis affert. Attamen si latio astrorum ignis particulam deorsum trudit, cum latio semper fiat; cur semper eam particulam ignis non trudit? cur non noctu, æstate? cur hyeme, non die? cur sub Septentrione nunquam, ut ibi faciat calorem? Sed hæc figmenta, quia rebus ipsis non consentiunt, acutulorum sunt deliramenta. Calorem verò non esse ex aëre à latione astrorum attrito, hinc patet; Attritio propriè ex duorum corporum solidorum se contingentium, collidenticumque vehementia fit: cum ergo Sol, Luna, & aër ab invicem remotissimi sint, aër quoque mollissimus sit, pater propositum. Est igitur calor perpetuus luminis comes, neque lumen unquam sine calore est, etiamsi calor aliquando sine lumine sit, cùm videlicet re aliqua à lumine concalefacta, ipso abeunte ibi calor remanet. Id autem fit, quia lumen omne, sed sensibilius lumen Solis, non aliud est, quàm ignis, corporeorum ignium ignis primus, imago empyrei, primævique & luminis, & caloris, lux compactissima, ignisque ferventissimus, atque ardentissimus. Radii verò ejus sunt ab eo ignes secundi, recti, acuti, penetrantes, urentes, quasi à densa Solis mole æstuantes. Unde multi insignes Philosophi moderni sentiunt Solis corpus ex materia constare omnium totius mundi densissima, ut intra cujus augustissimum orbem tantum sit materiæ conclusum, quantum totâ aurâ æthereâ per infinitam fere solidæ mundanæ sphæræ amplitudinem est dispersum. Esse autem densitatem hujus corporis in summo gradu, ex ejus calorifica vi tam aeri, atque adeò longò porrecta colligunt. Ignitorum enim ejusdem quantitatis tantò quodlibet violentiùs urit, & longiùs, quantò est densius: unde plus carbo, quàm flamma, plus ferrum candens, quàm carbo; ut non inconvenienter plerique veterum Orientalium, Hebræi, Arabes, Ægyptii, Persæ, ut in nostra Astronomia Hieroglyphica fusiùs demonstrabitur, Solem nihil aliud, quam πυρόλιθον, id est, candefactum lapidem, symbolicè, ut ejusdem molis densitatem innuerent, asserverint.

Calor non ab attritione aëris.

Quid sit attritio?

Sententia Keplerii Solem ex materia omnium totius mundi solidissima.

Quòd autem certam materiæ in corpore Solis quantitatem definimus, æquiparantes eam residuo materiæ, qua, secundum Mosem, extensio, seu insufflatio facta est inter aquas, & aquas; id videtur sanè requirere proportionis concinnitas, ut cujus vis immensum illud spacium permeare debuit, idem tantum receperit corporis, quantum in universo illo spacio inest. Rem nonnulli elegantissima sanè similitudine mundani opificii idem apprimè explicantis ostendunt: Deum videlicet sapientissimum Architectum totum mundum condidisse, ea ferè ratione, qua pueri bullas ex aqua, & smegmate per aëris exsufflationem excitant; ita tamen, ut Deus in circumferentia limbi bullæ inferioris guttam aquæ retinuerit. Comparatio sanè pulcherrima, ad quam vel ipse Sapiens respexisse videtur, dum ait 1. cap. 11. *Quoniam tamquam momentum stateræ, sic est ante te orbis terrarum, & tamquam gutta roris antelucani, quæ descendit in terram.*

Diximus in definitione Solis supra data, corpus Solis asperum (physicè non mathematicè rotundum, ut multi volunt.) Quemadmodũ enim Terra Athmosphæra sua constans, inæquali vaporum ex halationum-que amictu cingitur, variasque habet partium dispositiones; alibi enim densam, alibi subtilẽ & tenuem, ubique varia virium qualitatumque miscella imbutam experimur; in aliis quoque, & aliis locis alia, atque alia, pro partis evaporantis natura & conditione, producit: ita prorsùs existimandum est Solem pyrosphæra

Solis pyrosphæra.

rosphęra sua constare inęquali, uti ex perpetuo macularum, fumorum, nebularum, luculorumque in ejusdem superficie nunc ebullientium, nunc iterũ evanescentium vicissitudine, irrefragabilis experientia docuit. Atque adeò Solare corpus ad instar Oceani cujusdam ignei inperpetuo motu, & agitatione versari, quod quidem sic agitatum pro evaporantis Solaris regionis varia natura, varios quoque in Natura rerum effectus causare, nemo dubitabit, qui prædicta penitius fuerit contemplatus. Est enim omnium mundanorum corporum eadem ratio; ut quod de Terra dicimus, de Sole, Luna, cæterisque. Planetis dicendum sit: diversitas in eo solum reperitur: quod unumquodque horum corporum, uti diversam naturam sortitum est, ita diversam quoque exspiratæ virtutis suæ sphæram fundet. Nil amplius dico: qui hæc solis miracula penitius fuerit contemplatus, is haud dubie facile Cometarum in superiori Ætheris regione nascentium originem videbit. Multi quoque Philosophi, dum effectuum quorundam insolentium abditas causas Cœlo empyreo in pluribus temerè adscribunt, plenius sibi, si Solis hanc pyrosphæram, ejusque varios effectus consideraverint, satisfacient.

Sunt porrò Solis vires lumen, & calor, & rerum semina à lumine suo vecta, & in corpora hæc devecta, & à calore invecta, sotaque in causa rerum, & generationis rerum omnium miscella. Lumen enim ejus sicuti delator est seminum rerum; sic eorumdem est mensura, & numerus, & fomes. Dum enim illuminat, totius universi corpora subiens, & ea permeans, calore comite tum separat, tum congregat, purgat, & movet, ea penetrat, nutrit, augmentat, perficit, renovat, vivificat, continens omnia, contentum ab omnibus, ita ut cuncta corpora illum, uti generatorem, uti motorem, uti calefactorem, uti illuminatorem, uti denique vitę datorem, ejusque conservatorem expetant. Omnia enim hęc corporibus influit, inditque cùm manifestis luminis viribus, tùm occultis, incorporeisque actionibus; ut vel ad hasce admirabiles Solis qualitates Sapiens respexisse videatur, dum dicit: τὸ γὰρ ἀπὸ πυρὸς μὴ σβεσθὲν πρὶν ἢ τάχιστα ἐλθὸν ἀφικέσθαι ἐτήκετο. *Quod enim ab igne non poterat exterminari, statim ab exiguo Solis radio calefactum tabescebat.* Vera igitur Solis instrumenta sunt lumen, calor, semina ad ea omnia, quę in mundo sunt, efficienda. Aristoteles cùm lumen Soli negare non posset, negavit calorem, & pro eo motum subslituit, dixitque Solem lumine, & motu agere in hęc inferiora; Nos verò etiam motum Soli damus, non quod ad aërem, aut aquam, aut terram motus purtingat, sed quod Solis sit veluti quartum instrumentum quoddam, quo tria illa, lumen, calorem, & semina, quocumque it, secum circumferat, & Hylęos mundos totos iis impleat, diaphana quidem corpora lumine, & calore; opaca verò calore, & seminibus, calore in intimis opacorum corporum umbris veluti impręgnationis teste reliĉto.

Sap. 16 Num. 27.

Instrumenta Solis quæ

Ut autem Sol hasce vires suas sane mirabiles toti corpori solari congenitas mundi corporibus æquius rectiusque communicare posset; hinc Opifex naturę sapientissimus eum circa proprium axem, diurno annuoque spacio ad motus diurni annuique exempla, ordinato, moveri voluit (quod portentum sane πανδαισιον ultimis hisce temporibus Lynceis Astronomis tandem innotuit) ut sic nulla pars esset, quę tam necessarię lucis fœcunda administratione destitueretur. Cum prętera Solis radiosa species efficacissima sit, ne continuata caloris intensione terrę officeret: Athmosphęram ex halitibus terrestribus, & vaporibus aqueis actione Solis excitatam condere voluit, ut in eo nimius æstus veluti retusus proportionali quadam caloris intensione mundum universum repleret. Quę omnia, ut melius intelligantur, fit.

Novum phænomenon.

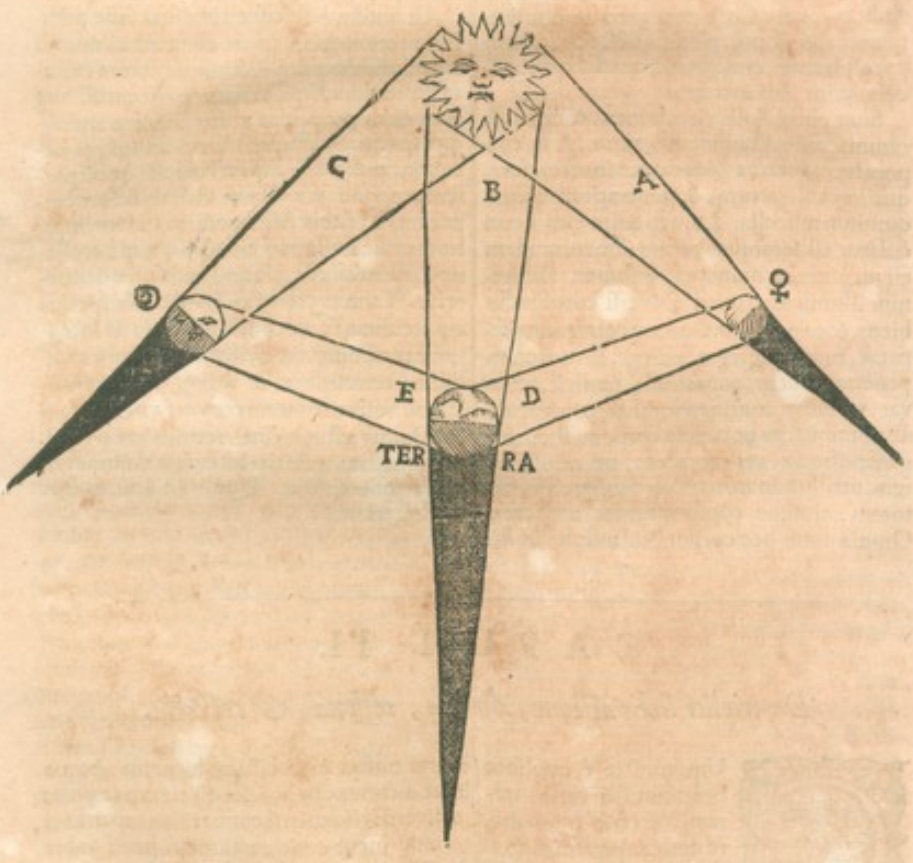
CAPUT II.

De triplici Solis actione, directa, reflexa, & refracta.

SUm constet è quolibet Solis punĉto versus terram converso promanare unum aliquem individuum radium perpendicularem, qui semper recto fertur incessu tam per Athemosphęram, quàm per aërem, uti in arte nostra Anoclastica docemus: Atque hanc dicimus causam esse diversitatis caloris in diversis climatis: si enim rectus superficiei terrenę incubuerit, actionem haud dubie fortissimam exercebit; si in vertice inclinaverit, tantò efficaciorem efficiet calorem, quantò angulus, quem cum superficie constituit, angulo recto fuerit vicinior. Cum

verò Solis orientis, aut meridiani radius incidens, in objecta superficiei terrestris corpora normaliter erecta eadem prorsus ratione cadat, qua sub sphæra recta in medio cœli constitutus vertice; meritò quis mirari posset, cur Solis radii in hujusmodi montium, turrium, templorum, domorumque parites nec non pyramidum, columnarumque normaliter erectas superficies radios suos immittens, non eumdem effectum, quem sub sphæra recta efficiat? Respondeo, hujus effectus causam esse radios Solis invapiada regione, seu Athmosphęra, refractos, quę terram veluti indumento delicato amictam à phœbęis jaculis ita protegit, ut vehementiorem eorum impetum variè pro varia radiorum obliquitate, aut dictę Athmosphęrę raritate, densitateque retundat, atque adeo refractionis quantitatem causetur raritas, vel densitas diaphani; hebetationem verò radiorum diaphani causetur opacitas. Cùm igitur in Athmosphęra utrumque reperiatur, mirum non est, si ipsa tantum in radiosam Solis sphęram juris exerceat. *Athmosphæræ.* Unde consequenter patet, quòd si nulla esset Athmosphęra, normales montium crepidines, uti & omnes normaliter erectas superficies, eumdem prorsus calorem reflexuras, quem sub æquinoctiali Sol meridianus, & virticalis, è terra reflectit. Situs igitur obliquus facit, ut Solis radius horizonti vicinus in ista Athmosphęra longum inter insistat; ideoque dum humidium vapidę sphærę medium transit, plurimum & lucis, & vigoris, ardorisque veluti obtusus, habetatusque deperdat. Secus si fieret, terra æstu Solis haud dubie foret inhabitabilis; ut vel ex hoc admirabilem Dei Optimi Maximi sapientiam in administratione, conservationeque mundi videas, & admireris. Verùm de hujusmodi naturæ pradigio, atque de Athmosphęræ utilitatibus, vide plura in Arte nostra Anaclastica. Ex quibus, ni fallor, patet refracti Solaris radii in terræ conservatione utilitas.

Ratio, & utilitates



Porrò cùm Sol umbra terrę ex opposito densissimas semper alicubi telluris parti obfundat tenebras, & consequenter non parum tam necessarii luminis assistentiam terra sentiat, ne & in hoc divinam providentiam defuisse quispiam cavillari possit, omnem hunc

hunc luminis defectum radio veluti quodam Solis reflexo repéndere voluit. Dum enim lucé sua immensa opposita Lunæ, stellarumque corpora illuminat, illa lucem communicatam, veluti ex speculo quodam, in aversam atque noctis caligine involutam terræ faciem vibrantia, quid aliud nisi vicariam quandam Solis operam cùm lumine, tùm calore reflexo, ita inevitabili necessitate natura exigente impendunt? Vide figuram hic appositam in qua radiosa lux CBA tum terram, tum Lunam, & reliqua astra percutit, quæ in telluris oppositam partem umbrosam repercussa, ibi temperato calore & lumine absentis Solis vices agit, ibique pro varia communicatæ virtutis miscella, varios effectus producit.

Reflexæ lucis solaris ex cœlestibus corporibus utilitas.

CAPUT III.

De miro Solis officio: item de causis, & effectibus Macularum Facularumque solarium.

CUM Solis in mundo incredibilis, & prope divina vis sit, à Sole enim omnis motus, & vita, & conservatio, & cœlestium, terrestriumque ornatus; adeo ut, quò propiùs contempleris, hoc plura in illo invenias miracula, decere philosophum arbitror, omnes naturæ thesauros rimari ad dogmata tanto miraculo congrua proferenda.

Fixum igitur, ratumque sit, Sole statuto mundi hujus terreni gubernationem longe aliam, scilicet statum turbulentissimum futurum, neque terræ globum ubique habitabilem, neque Athmosphæræ dispositionem, prout nunc experimur eandem; propter beneficii Solis, & omnia vegetantis, & conservantis absentiam. Quibus ex rebus munifica divinæ providentiæ bonitas elucet, quòd huic sideri motum cùm longitudinis diurnum, tum latitudinis annuum, eumque excentricum indiderit, ut ejusmodi motus diversitate athmosphæra ad æquabilem mediocritatem, & humanis usibus accommodatam temperiem digeretur: hoc enim temporum, hyemis, æstatis, autumni, ac veris vicissitudines habemus, hoc curricula annorum, mensium, hebdomadum, nec non dierum transigimus, quorum diversitatem unus idemque Sol sua præsentia, & absentia efficit. Virtus igitur Solis terreno globo à divina providentia datur per motum localem diurnum, & annuum, ipsius virium, facultatumque abditarum delatorem. Ne verò iisdem semper radiis solaribus terra feriretur, neve altera solaris corporis ad Stellas conversa, pars otiari videretur; divina sapientia ipsi Solis corpori proprios, & ab omnibus aliis distinctos motus indidit, quibus singulis (quemadmodum ex irrefragabilibus experimentis constat) vicenis septenis diebus circiter unam circa centrum proprium revolutionem conficeret, & hujus conversionis beneficio quicquid lucis, quicquid virtutis continet, successivè tam in terram, quàm universum Cœlum, adeoque sidera singula, abundantissimè effunderet. Et hanc quidem Solis circulationem in terræ gratiam à Conditore esse inditam, ex eo patet, quod ipsa non simplici, sed annua circumductione axis mobilis, circa quem prior motus describitur, volvatur; quo fit, ut Sol circa summitatem borealem, & depressionem Australem versus terram vergat, nutetque sex mensium tempore, & ab eadem vicissitudinaria polorum, axiumque mobilium apparitione supra horizontem solarem, & occultatione infra eundem devergat: quam vertiginosam librationem ad utilitatem quoque telluris factam nulla ratione dubitari debet, hinc enim fit, ut per 13. lustrationes, quibus totum Universum perlustrat, terra uti alia, & alia semper luce solari, ita alia quoque, atque alia virtute solari haud dubiè imbuatur; quæ varietas influxuum mirum quantum promavetur perpetua illa macularum, facularumque mutua conjunctione, separatione, abitu & rèditu. Si enim umbra Lunæ in eclipsi solari tantopere alteret tellurem, quantam alterationem in sublimioribus effecturum Solem credimus, qui 50. aut 60. subinde macularum, umbrarumque tantæ subinde magnitudinis, ut Lunæ terræque superficiem æquare videantur, eclipses patitur? Cùm igitur Sol nunc veluti quodam maculoso umbrarum tractu lugens, procedat; nunc excusso luctuoso velamine totus serenus, lucidus, placidus, & ridibundus, modo flammas, mox fuligines atras evomere videatur; certè ista in terram diversimodè agere, effectus dissimiles producere, ratio docet, cùm hac vicissitudine, ipsam Solis lucem varient, impediant, promoveant, augeant, minuantque; qua

Utilitas ex motu Solis.

Admiranda de motu Solis.

Demaculis Solis ratiocinium.

qua mutata, ſolarem conſequenter in terras, & ſublunaria influxum mutari neceſſe eſt, Hæc autem ita ſeſe habere, omnium pæne ſeculorum acta probant aſtronomica. Hinc ſæpe annos quoſdam aliis magis exoticos experimur; quos Aſtrologi variis planetarum adſpectibus, nos verius hujus ſolaris phœnomeni varietati adſcribimus. Cùm enim ingens ebullientium ſolarium evaporationum copia congeritur, fieri non poteſt, quin lucem & calorem, quo minus efficaciter in hæc inferiora agere poſſit, vehementer impediant. *Hiſtoria variæ.* Certe Suetonius eo tempore, quo Julius Cæſar trucidabatur, circa Solem longo tempore viſam veluti materiam quandam craſſam, & fuliginoſam tradit. Tempore quoque Juſtiniani Imperatoris anno integro Sol ceu velamento quodam obſeptus adeo parum lucebat, & ita obſcurè, ut in Lunam converſus videretur. Vide Aldovrandum lib. de prodigiis. Obſervarunt haud abſimile Solis prodigium Arabes anno Hegiræ 64. quemadmodum in Aſtrologia ſua tradit Haël: quod & magna rerum deſolatio ſecuta eſt. Apud Paulum Diaconum legimus anno 790. Solem 17. dierum ſpacio Cœlo maximè ſereno, & defæcato ita obſcurè luxiſſe, ut pæne tenebras mundo offunderet. Quam obſcuritatem ingens quoque Cometa ſecutus eſt. Cornelius Geniſma in ſua Coſmocritica tradit anno 1569. Solis diſcum veluti ſanguineo colore offuſum toti Europæ multorum dierum ſpacio comparuiſſe: quod phœnomenon, & Cometa & civiles commotiones ſecutæ ſunt. Anno denique 1625. paulo ante bellum Suecicum, totius anni decurſu, diſcus ſolaris ingenti macularum ebullitione coopertus, tum à me in Germania, tum à noſtro Scheinero Romæ fuit obſervatus. Quæ omnia ſi Aſtronomi diligenter notarent, forſan ex hujuſmodi phænomenis ad effectus ſublunares comparatis, nova aſtrologia, multò vulgari illa planetaria certior, condi poſſet. In Luna Cyſatus noſter Athmoſphæram quoque ſive vaporum exhalationem, in eclipſi Solis anni 1628. ipſo natalis Dominici die notavit. Non dubito idem in reliquis planetarum globis contingere, qui uti centra à centro univerſi diverſa, ita & diverſas exhalationum ſphæras conſtituunt. Ex quibus quidem ni fallor, Cometarum cum ſupra tum infra Lunam accenſorum, novarumque Stellarum geneſis manifeſtè patet. *Cometarum origo.* Multa hoc loco circa modum, quo Sol cæterique planetæ ſuarum exhalationum ſphæras fundant, & quomodo inde Cometæ naſci poſſint; adducere poſſem. Verum cùm non ſemper prudentis ſit, omnia ea quæ circa particulares tam inſolentium effectuum rationes infinitis modis variabiles contingere poſſunt, temerè effutire, hinc dictorum phænomenorum cauſam hîc duntaxat κατ' ἔξοχην inſinuare volui, aliis commenta relicturus; ſed & alibi forſan de hiſce fuſius noſtram opinionem aperiemus, ubi hoſce noſtros diſcurſus non diſplicuiſſe intellexerimus. Vides igitur quanta ex hoc novo, & noviſſimis temporibus invento phænomeno, arcanorum in Philoſophia ſeges, quam uber campus pateat. Verum ne hæc tantùm obiter dixiſſe videamur, naturam, & efficientiam, qua ratione hæc omnia per calorem fiant, jam reſtat ut dicamus.

CAPUT IV.

De lumine lunari aliarumque Stellarum.

VT major in hoc mundano opificio rerum, effectuumque varietas eluceſceret, voluit divina providentia complura in hoc mundo corpora, ſingula variis, diverſiſque qualitatibus imbuta conſtituere, ut hæc fœcundis Solis Radiis imprægnata, ſeminumque miſtura per lucis ſolaris veluti reflexum radium in terram delata, ibidem novas generandarum rerum combinationes molirentur. Ut verò hac commodiùs fieret, Lunam circa terram, & planetas circa Solem tanquam centrum converti voluit, ut acceptos à Sole radios in terram commodiùs funderent. Quoniam verò dicta corpora Solis fulgores non duntaxas ſuperficie tenus, ſed & medullitus in ſe hauriunt, & nativa ſua proprietate tingunt; fit, ut ſeminales Soli concreatæ virtutes per lucidos radios in dicta corpora propagatæ, ibi cum planetarum, cæterorumque ſiderum virtute ſeminali cuique peculiari miſtæ, tùm per radium reflexum in terram, tum per directum refractumque in athmoſphæram diverſimodè agentes, diverſos quoque, eoſque innumerabiles effectus juxta terræ, ſimiliter πανσπερμίᾳ quadam refertæ, diſpoſitionem, capacitatemque producant. Quòd autem tinctura iſta ita ſeſe habeat, ex ipſorum diverſiſſimis coloratis lucibus, uti Saturni plumbea, Martis ignea, Veneris argentea, Iovis clara, & ſerena patet: quam *Stellarum colores diverſitatem qualitatum oſtendunt.*

colo-

colorum varietatem à luce Solis non esse, ex eo conficitur. Si enim à Sole provenirent, eodem tempore simili colore omnes planetæ imbuerentur, & uno mutato omnes mutarentur. Neque ex medio provenire inde patet, quòd singuli suas tincturas in omni loco, situ, & tempore servant: unde ex insitis ipsorum coloribus advenientem Solis lucem infici, atque inde in terram, uti dictum est, unà cum suis qualitatibus, juxta Pronunciatum 3. reverberari, & sic tandem diversimodè infici eadem (non secùs ac radii solares in vitra diversimodè colorata diversas in planis, in quæ incidunt, luces causant) omnino fatundem est. Hæc autem in terras influentia variatur ex accessu ipsorum, & recessu tam ad Solem, quàm ad terram, nec non vario situ cum respectu Cœli, tum horizontis terreni, supra quem refractione radiorum illapsorum in medio humido proportionaliter procedentium, varias quoque qualitatum modificationes causari, nemo dubitari debet. Hinc ne nimia radiorum solarium æstus vehementia Terra dissolveretur, Terram quandam Ætheream ut cum Plutarcho loquar, Lunam, veluti aquosum quoddam corpus innumeris virtutibus prędituum Soli contra posuit, cujus refrigerio radii fracti, attemperati, propriisque fœcundi seminibus telluri communicari, tibi novam sobolem, fœtumque auspicarentur. Habent autem hęc duo corpora, tellus nostras, & ætherea illa lunaris terra, magnam ad se similitudinem, qua altera alteram fovet, & sibi invicem favent, & influxus, quibus ipsę, & utriusque partes tum vivant, tum conserserventur, tum alterentur; quin & maria nostra ad Lunę aspectus variè commoveri, non indiget testimonio, utpotè, quo nihil tritius. Hęc autem omnia minime fieri possent, nisi maxima inter eam, & nostratia intercederet sympathia. Hęc autem sympathia non nisi in magna consistit tum virium, tum actionū convenientia; virium autem convenientia, non nisi in essentię simulitudine consistit, cum pro ratione essentiæ rei vires insint; & ab ea proveniant, & pro ratione virium actiones quoque edantur necesse sit. Cum enim Luna corpus sit asperū, & tulluri nostrę prorsus simile, densum & opacum; illud solares radios non solum perfectè imbibit, sed & mutua virium communicatione imbibitos, ad nos reflectit: ne verò idem semper influxus esset, sapientissimus Architectus illam ea arte fabricatus est, ut inęquali aspetu terram menstruo spacio respiceret, & pro diverso situ ala quoque atque alia actionis suę intensione eandem feriret, atque inde pro naturę indigentia generationes rerum promoveret. Diximus Lunam esse corpus asperum, & prorsus simile telluri; quia ex observationibus variis à Lynceis Philosophis factis notatum est, in Luna nescio quid montosum, vatoposumque; quemadmodum te sequens experientia docebit.

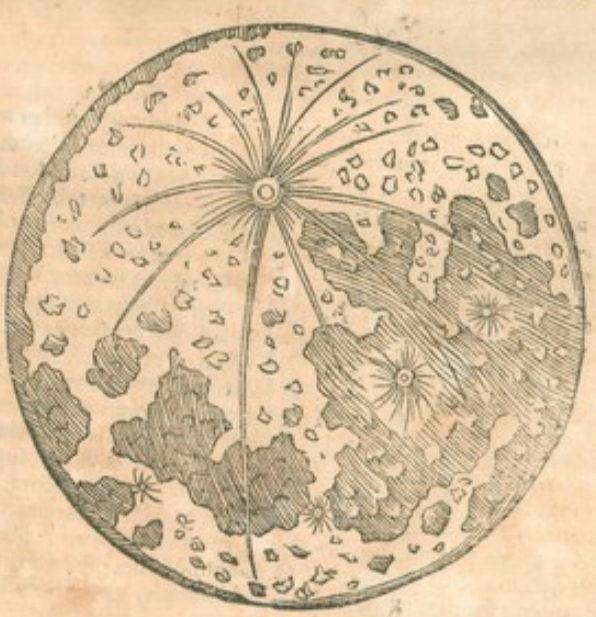
Terra ætherea quæ?

Quale sit corpus Lunæ

Experimentum Phænomeni Lunaris.

LUna plena melioris notæ tubum Astronomicum accipe, quem serena nocte, & aëre vaporibus vacuo in Lunam plenam primo, deinde in διχότομον aut ἀμφίκυρτον Lunam, aliis temporibus diriges; &, mirum dictu! invenies miram quandam Lunæ, ex umbris, & luculis conflatam faciem, non

Lunæ [illegible] facies.



ſecus ac de Sole in præcedentibus diximus: hoc ſolum diſcrimine, quod faculę, & maculæ in Sole ſunt perpetuò inconſtantes; in Luna verò perpetuò ſibi ipſis ſimiles, & immotæ: diceres te mare quoddam immenſos terrarum tractus allambens intueri. Videas hic in medio lucido veluti in Oceano quodam longè lateque circumfuſas inſulas: videas alicubi etiam veluti lacunas quaſdam umbroſas, ex quarum centro fulgentiſſimi radii diffundantur: notabis quoque in extremo Lunaris diſci limbo neſcio quid, tremulum, fumoſam diceres exhalationem, quam & inde multi Lyncei cœleſtis terræ Athmoſphæram vocant. In eodem limbo non ſine admiratione intueberis, in dichotoma præſertim Luna, veluti præruptos quoſdam ſcopulos, & concatenatorum montium ordines. Quæ omnia quemadmodum Neapolitanus quidam Artifex, & nos hic Romæ, excellentiſſimis tubis non ſemel obſervavimus hac figura exhibemus. Ex quibus obſervationibus inter ſe ritè collatis, nihil aliud inferre poſſumus, niſi Lunam telluri noſtræ prorſus ſimilem, corpus videlicet ex aqua, & terra cœleſti conſtitutum, innumeris latentium ſeminum præditum facultatibus, quæ Solis radiis miſtæ, in terra eam rerum multitudinem producant, quam quotidie quidem miramur; nemo tamen miſtionis rationem facilè animo concipiat.

Luna facies mira.



Luna ſimilis terræ facies.

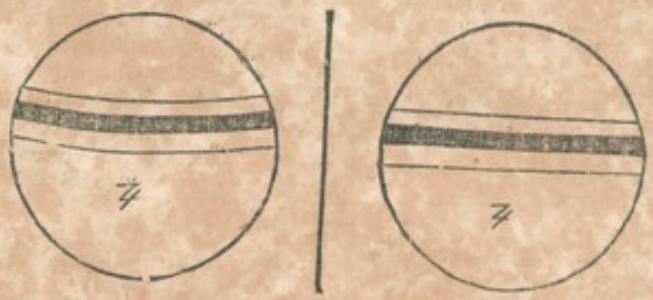
Lucem autem illam vehementem in radios diffuſam, nihil aliud putamus eſſe, quam politiſſimam eminentioris lunaris partis ſuperficiem; radios Solis præ cæteris partibus vehementius reflectentem. Si nos eſſemus in Lunari corpore, dicerem profectò, altiſſimorum montium, cujuſmodi ſunt Alpium, Pyrenæorum, Andium, Caucaſi inacceſſa juga, perpetua nive glacieque tecta, ſimilem ad nos in Lunari globo conſtitutos lucem reflexura. Dici enim vix poteſt quam intenſam hujuſmodi lucem ex ſe reflectant, quemadmodum anno 1638. dum Aetnam luſtrarem in Calabriæ montibus viciniſque circumfuſis inſulis non ſine voluptate me obſervaſſe memini. Eſſe autem eminentiorem Lunaris corporis partem, umbra circumfuſa ſatis declarat. Sed hæc ſunt noſtræ conjecturæ, quibus ſi quiſpiam aliquid melius attulerit, ei haud gravatè nos ſubſcripturos pollicemur, Verùm; cùm de hiſce, & ſimilibus in noſtro Mundo Magnetico de hujuſmodi Magnetiſmo Solis, Lunæ, & terræ tractaverimus, & in noſtro Mundo ſubterraneo ex profeſſo tractemus; eò curioſum lectorem remittimus.

Porrò Planetæ reliqui acceptos quoque Solis radios pro ſuæ naturæ conditione modificant, eiſque refuſis corpori terreno ſuas virtutes impertiunt. Nam omne pænè lumen Soli acceptum referunt, quod in terras remittunt, non ut ſpecula terſa, & polita, ſed ut Luna, ut Venus, Juppiter, Saturnus, & alia lacunoſa corpora à Sole illuſtrata. Dixi, lacunoſa corpora, quia experientia Lynceorum docuit, planetarum corpora minimè polita; ſed maximè aſpera, diviſa, confragoſa, variis maculis & umbris deturpata,

pata, & conſequenter heterogeneæ naturæ eſſe; quam effectuum neceſſariò maxima conſequitur diverſitas. Jovis ſidus ſubſequenti figura Bononiæ anno 1643. deprehenſum ad me tranſmiſerunt Lyncei. Saturnus quoque multis in locis τριμορφος ſive tricorporis figuræ viſus eſt, ut figura docet: quæ omnia variam aſtrorum compoſitionis miſcellam docent. Figuras memoratorum planetarum hîc apponendas duxi.

Talis eſt viſus Juppiter Bononiæ, anno 1643. die 15. 16. 17. 18. 19. hora ferè 4. civili ab occaſu.

Talis vero die 28. 29. 31. Octob. & 5. 10. 11. 13. Novemb. eadem hora.



Saturnus verò hac figura viſus eſt.



Ex quo phænomeno luculenter apparet, ſtellarum corpora non perfectè ſphærica, nec lucida ex ſe, ſed aſpera, inæqualia, confragoſa; & veluti alteræ quædam terræ cœleſtes; quæ dum lucem Solis imbibunt, eandem variis virtutibus imbutam, ad nos tranſverberant in fines certos ab Authore naturæ intentos. Et ſic liquet omnem cœleſtem lucem ex tota univerſitate orbi terreno quocumque tandem modo imperitam, eſſe Solarem, ſive immediatam ab ipſo Sole, ſive per radium rectum, & refractum; ſive mediatam per ſtellas, per radium ſcilicet reflexum. Hanc quidem in ratione Inminis multò eſſe imbecilliorem illa, in ratione tamen virtutis activæ aliquid peculiare ex proprietate ſtellæ ſecum devehere, quaſi certo conſtat; ut vel hinc cœleſtium influentiarum ſcaturiginem aliquam agnoſcas. Nam diuturna experientia compertum eſt, Solem orientem cum Arcturo tempeſtates, cum Aquila nives, cum Andromeda tempus turbidum, cum Aſellis ſubitas aëris perturbationes, imbres, tonitrua, cum Cane ſerenitatem, & calorem, cum Hercule ventos, cum Hyadibus pluvias, cum aliis alias qualitates aëri impreſſas movere: quod cùm ſemper ſtatutis anni temporibus contingere videamus, certè in planetas vagabundos, & aliam aliamque virium ſuarum modificationem in alio & alio loco obtinentes, ſola cauſa conjici non debet. Ergo in Solem, & quidem in eam Solis partem, ſeu ſuperficiem, quæ annuo motu circa proprium globi ſui axem circumducta, ſtellæ cuidam ſimilitudine quadam naturæ cum parte illa ſolari illi obverſa opponitur. Unde mirùm non eſt, infinitam influxuum varietatem, quæve ingenio humano comprehendi nulla ratione poſſit, in hæc inferiora deduci, uti partes ſtellarum cum partibus alia & alia virtute imbutis combinanti patebit. Unde aliam virtutem in perigæis, aliam in apogæis, aliam in mediis longitudinibus, in aliis Zodiaci locis conſtitutos planetas obtinere, nemo dubitare debet, & nos id fuſius in noſtra Aſtrologia hierophyſica declarabimus.

Certorum quorundam effectuum cauſa unica eſt Sol circa axem proprium ſuum.

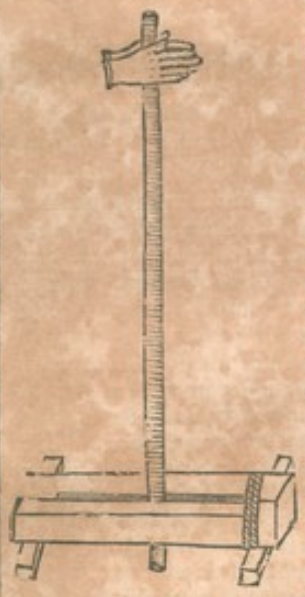
CAPUT V.

De Igne, & noctilucis corporibus, & productione caloris in mundo.

LUCE cœlesti perpensa jam ad lucem terrenam, Ignem inquam, descendamus, videamusq. quid is sit? Aristoteles 5. Topicor. tres ejus species constituit, his verbis: ἐ ϐ ϖσι ἰσ πλ͂ς πῦ πυρός· ἔτιρον γάρ ἐσι τῷ εἶδι ὧν ἅψις, ἡ αὐγή, ἡ φῶς, ἕκασον ἀυτ͂ν πῦρ ὄν. *Non est una species ignis: aliud enim specie est anthrax* (carbo) *& flamma, & lux, unumquodque eorum ignis existens.* Tres has species ignis ante Aristotelem Plato in Timæo, & post eum ejus discipulus Theophrastus confirmavit; quæ tamen species igni sublunari nulla ratione convenire possunt. Si enim ignis Anthrax sit, erit accensus; si accensus, lucebit; si luceat, inferiora simul, & superiora illuminabit; atque unà cum hac illuminatione aërem semper calefaciet: quæ omnia experientiæ reclamant. Patet ergo ignem sublunirem non esse carbonem. Neque flamma esse potest: si enim flamma sit elementu ignis, calefacit; si calefacit, incendit; si incendit, comburit, ac destruit; sed hæc omnia nostro elementari igni nequaquam conveniunt; ergo non est flamma. Neque lux dici potest; si enim luceret, lumen ederet, & nos illuminaret, imò noctu, absente Sole maximè is sese monstraret: sed hæc omnia sensibus repugnant; ergo sub concavo Lunæ nullus ignis est hujus, quem Aristoteles descripsit, conditionis, sed ex consuetudine tantum, eum, ignem appellare videtur, scilicet, subtilissimam aëris partem. De hoc igitur igne, cùm non sit corpus lucidum, nequaquam tractamus, sed de igne nostro culinari, quem Aristot. καπνώδη & καπνῶδες ζέσιν, venti ficci accensionem, alii fumum ardentem vocant: si igitur fumus est; ergo ex humido; si ex humido, & calido; ergo mistum; ergo minimè simplex, neque consequenter elementum esse potest. Alius ergo in natura rerum ignis designari debet, quem nos in præcedentibus innuimus, eumque in Mundo nostro subterraneo fusius declarabimus. Ignis igitur noster usualis nihil aliud est, quàm aër ex vehementi duorum corporum collisione accensus, cujus ardore combustibilis materiæ fomes arreptus in flammam abit, flamma luce sua omnia undequaque illustrat; atque hoc est lucidum illud corpus igneum sublunare in tenebris commorantibus unicum solatium, Sol domesticus, noctium, atque tenebrarum illuminator, Solis, & Lunæ vicarius non minus quam cæteri ignes enarrati necessarius, cujus lumen uti cœlesti lumini homogeneum, ita iisdem quoque qualitatibus pollet.

Quomodo autem is in natura existat, quomodo producatur, & intereat, jam dicendum est.

Dicendum est igitur primò, aërem in maximam raritatem deductum tandem ignescere: rarescit autem motu, motus autem fit collisione duorum corporum, vel lucta contrariorum, quam antiperistasim vocant. Priori modo ignis è silicibus elicitur, rotarum vehementi, continuoque motu calescentium axes accensi comburuntur. Hac arte quidam Americę populi è duobus lignis calidis, & siccis, quorum unum intra alterius fissuram tamdiù circumagitur, donec flammã concipiat, & prę-



ter hanc, nullam aliã ignis eliciendi norunt rationem, experimento, ni fallor, à dicta rotarũ confragratione docti. Idem ignis attritione ligni lauri, & hederæ excitatur teste Plinio: antiperistasi verò etiam accenditur, & sic pleraſque igneas in aëre impressiones fieri videmus. Hinc ignis fatui portenta, capræ saltantes, sidera cadentia, Castor & Pollux, similiaque, de quibus vide Meteorologos. Tantò autem aër faciliùs inflammatur, quantò subtilior. Hinc in Andium Peruviæ & Chiles montibus toto terrarum orbe altissimis, aër adeo subtilis est, ut nemo ferè illos impunè, & sine spiritus defectu transeat: tantum quoque aër ibi ad inflammationem dispositionem habet, ut vel tenui motu, & halitu inflammetur. Videas

Mira de meteoris in montibus Peruviæ & Chiles.

deas non infrequenter viatores in hisce montibus totos igneos, equos quoque & jumenta ore naribusque flammas vomentes: quæ paradoxa merito alicui videri possent, nisi à R. P. Alphonso Dualle Procuratore Provinciæ Chilensis Societatis Jesu oculato teste, utpote qui illud iter per Andes aliquoties contecerat, id oretenus dum hæc scribo præsente, confirmata haberem. Quorum quidem alia ratio non est, nisi quod ex pingui, & viscoso tam hominum, quàm jumentorum halitu, sudoreque subtilissimo aëri connato, & per motum attrito subtiliatoque facillimè sequatur accensio, atque inflammatio, non secus ac in suprema regione aëris ventorum vi agitati impulsu, igneas impressiones fieri videmus. Verum de admirabili horum montium natura & proprietate ex professo in Mundo nostro subterraneo tractamus. Verum una hic difficultas maxime nos torquet: qua ratione videlicet calor producatur attritione lignorum, aut lapidum. Quidam volunt eum produci calore virtuali in mixto latente; sed hoc dici nequit, cum aliquando ex mixto summe frigido producatur, calor quoque ille virtualis ignem, accidens videlicet substantiam attingere nequeat. Nonnulli volunt solam raritatem, quam motus causet in corpore attrito; videmus enim corpora quo solidiora sunt cæteris partibus calorem majorem edere, ut Chalybs magis quam ligna; & lapides quo duriores, eo ad ignem producendum aptiores: nullaque alia de causa hoc contingit, nisi quod inter hæc aër magis attritus & rarior sit: quod non accidit per solam compressionem, qua solum subtilior redditur, condensaturque, sed & per vehementum impulsum, quo una pars vehementer propellitur & alteri condensatur, unde deinde pars propulsa, ob vacui fugam tanto impetu aliam partem, ut illâm calefaciat, attrahit. Porrò facilius elicitur ignis in angulis, quam in medio lapidis, quia nempe certior est ictus & magis determinatus; vel quia faciliùs rarescit, vel quia minor pars interponitur. Quia tamen difficile est concipere quomodo attritio, quæ est motus localis, positivè calorem producat, & raritas ad calorem sequens effectivè calorem causet: non enim sufficit dicere calorem habere connexionem & proportionem cum raritate, cùm ille secundum quosdam inveniatur in cœlis sine raritate, & in sublunaribus sit caloris effectus: atque ad eò hæc sententia non sufficere videtur. Non desunt qui velint, inde motum localem causare calorem, quòd eo medio partes minus calidæ & siccæ distrahuntur, relictis calidioribus & siccioribus, in quibus proinde intensior calor deprehenditur, produciturque, & per quas in corpus contiguum transmittitur. Quoties enim duo corpora solida sibi invicem occurrunt media latione, quo magis approximantur, eo magis atteritur aër interceptus, hoc est, magis segregantur & expelluntur partes illius crassiores & adventitiæ, terræ nempe & aquæ, & peregrinæ impressiones utpotè magis densę, magis impediunt occursum illorum corporum, & fortiùs ab illis impelluntur, & detruduntur, relictis interim purioribus & defæcatioribus partibus aëris, in quibus viget calor, prope summus natura sua, & si aliquid caloris ab extrinsecis impressionibus sublatum fuerit, illis remotis, in statum pristinum à propria forma per naturalem emanationem se reducunt, & sic ablatis impedimentis intensè percipietur calor in his partibus purioribus. At in corporibus ipsis localiter motis similis calor, & nonnunquam ignis producitur. Verum nos relictis hisce sententiis, dicimus primo, ignem non produci ex partibus aëris, sed ex lapidis, seu ligni sicci substantia, & consequenter causam efficientem aëris non esse naturam, sed vel immediate Authorem naturæ, vel lumen cœleste, motu locali, attritione partium, elongatione & raritate dispositivè concurrentibus. Videmus enim ex una parte, media attritione lapidis duri ad tenuissimas partes ipsius substantia redacta ignem generari: ex alia parte nullam esse sufficientem, proximam, & principalem talis generationis causam: non enim aër, ut ex dictis patet: non corpus attritum, alioquin appeteret sui destructionem, & substantialiter produceret aliquod sibi dissimile, quod causæ sublunari determinatæ repugnat: non tandem motus localis, raritas, densitas; cùm paulò ante ostensum sit eas dispositivè tantùm concurrere. Ergo per lumen cœleste. Fit autem dispositio tali modo primo motu locali, & impulsa attritorum corporum illorum attenuatur substantia. Deindè attenuatione forma vel omnino corrumpitur; eo quod cum tam parva, tenui, & subtili materia conservari nequeat; vel ita debilitatur, ut proprias qualitates in suo esse amplius conservare non valeat. Tandem materia illa, vel spoliata forma, vel cum forma jam debili, ratione siccitatis, & caloris ex ignis prædominio remanentis, majorem habet dispositionem ad ignem, quam ad quodcunque aliud; ideò in tali dispositione posita à cœlestium corporum luminibus forma ignis introducitur. Quamvis etiam dici possit attritionem causare calorem per distantiam majorem inter partes vel aëris, vel alterius corporis, per negationem indistantiæ à partibus corporis continentis magis inter se distantibus, & ad illius exigentiam vel à Deo, vel à cœlestium corporum lumine in

Quomodo calor ignisque attritione lignorum producatur.

Modus productionis caloris.

eodem aëre immediatè raritatem, & mediante illo raritatem, aliquando tamen etiam ab ipso aëre produci; quando scilicet aër primo rarescit, & calorem primo concipit; ut dum sagitta projecta calorem concipit, & ignescit ab aëre scilicet instrumentaliter concurrente. Patet igitur, attritionem non alio modo calorem producere, quàm quia ex naturali connexione cum calore & siccitate, movet ad illius exigentiam vel causam proximam naturalem, si invenitur, vel lumen: raritatem autem, posito quòd sit qualitas, non posse per se producere calorem. Secunda namque qualitas ex primarum qualitatum mixtione resultans, primas producere nequit; sed ad calorem productum naturaliter sequitur. Sed hæc fusiùs forsan quàm par erat discussimus. Quare ad ignem nostrum revertamur: quem si paulò attentiùs consideremus, plura sanè in eo maxima admiratione digna reperiemus. Primò enim in flammam abiens Solis vicariam operam nobis præstat, omnes tenebras luce sua dispellendo. Secundò, flamma nihil permanens, sed merè successivum ens est, penè singulis momentis in sublunaris mundi usum, ut pereat innovatur, ut movetur perit, & non secus ac fluvius, teste Aristotele, semper idem & diversus perpetuò nascitur, & interit. Unde & lux quoque cum in fieri, & conservari à partibus flammæ dependeat, successiva est, & perpetuò evanescit. Atque hoc ita esse ipse fumus, v.g. cereorum ostendit, qui cùm ex flamma originem suam habeat, fumo avolante, & materia flammæ quoque avolabit. Cùm ergo flamma ejusdem semper ferè magnitudinis permaneat, si aliunde aliquid ex illa avolet, aliunde resolvi debet: succedit ergo perpetuò.

Ignis proprietates.

Flamma perpetuo successiva.

Corollaria de Flamma.

PAtet ex dictis, ad flammæ productionem solùm calorem sufficere; nihil autem in flammam resolvi posse, quod in vapores, & exhalationes non sit resolubile ipsa experientia docet. Cùm enim partes flammæ sibi perpetuò succedant, debet id, quod in flammam resolvitur, esse tale, ut partes ipsius semper possint aliis aliæ succedere, & perditas flammæ partes restaurare. Quod autem non potest in vapores, & exhalationes resolvi, ejus utique partes neque possunt sursum evolare, neque locum percuntium flammæ partium occupare; unde aurum, & metalla reliqua, flammæ productioni ob siccitatem non serviunt. Igitur humiditatem res, ut inflammentur, habeant oportet, neque quamvis humiditatem, sed pinguem, oleginosam, viscidam, qualis in oleis quibusdam, & quintis essentiis. Calor quoque ad flammæ productionem necessarius est, cum sine illo nulla rarefactio, sine rarefactione nulla levitas corporis, sine levitate nulla flammæ in superna ascensio possibilis sit; unde ridendi sunt, qui flammam frigidam dari posse ridiculè asserunt.

Non datur flamma frigida.

Patet secundò, conversionem rei in flammam non substantialem, sed accidentalem tantùm mutationem esse, cùm hæc materia se prorsus eodem modo ad flammam habeat, ut aqua ad glaciem, quæ etsi diversæ videantur, non tamen nisi una aquæ essentia est accidentaliter diversa. Idem dicendum est de oleo, sulfure, cera, sevo, aliisque combustibilibus. Sed dices disparem esse rationem: si quidem glaciem in aquam resolvi, non verò flammam in materiam inflammabilem. Sed nego assumptum; posse enim flammam in ceram, & simile quid tale denuò reduci, irrefragabiles Chimicorum experientiæ docent, quæ Tutiam in metallum, unde prodiit, Mercurium avolantem, cerussam, & minium in plumbum, unde prodiere, reducant. Novi & ego secretum admirabile, quo ex inflammatæ rei combustione relictus cinis sibi restituatur; ita ex vegetabilium cineribus vegetabilia restaurari arte chimica possunt, cujus mentionem in arte Magnetica facimus, & multis experimentis, tum in Magia lucis & umbræ, tum in Mundo nostro subterraneo, salem ex plantis erutum, seminatumque plantam ex qua sal productus est satione ejusdem reproduci demonstramus. Liquet ergo argumentum.

Flamma accidentaliter tantùm mutatio est.

Flamma.

Authoris secretum.

Patet tertiò, extinctionem flammæ (quæ vel contrariæ sibi aquæ, supereffusione, vel flatu, ventorumque impetu, vel suffocatione, aliisque modis fit) nil aliud esse, quàm cessationem à productione ignis per medium: est enim lux veluti caloris quædam species, quæ pro diversitate complexionum rerum mille modis oculos occupare potest. Quod nisi concedatur, nulla ratio confingi potest, cur lux mutet coloris, si fatura alfulgeat? cur colores lucem mutent, si confundantur? cur vitra colorata tingant? Ut horum ratio assignetur, sub eodem genere proximo ponenda sunt lux & calor, de quibus fusiùs in sequentibus. Sed jam ad Animalium luminosorum naturam nos conferamus.

CA-

CAPUT VI.

De Photismo Animalium.

Seu

De lumine Animalibus concreato.

§. I. De Lumine Cincindelarum.

CIncindela, Græcis πυρολαμπὶς, λαμπυρὶς ζῶον πτηνὸν, ἐν σκότῃ λάμπον, h.e. animal volabile in tenebris lucens. Ab Hesychio Cantharis dicitur πτηλαμπομένη ταῖς νυξὶ κανθαρὶς, lucens noctu cantharis, ex quo multi è scarabæorum genere illud esse arbitrati sunt. Varrinus in suo Lexico λαμπτῆρες οἱ κατὰ τὴν οἰκίαν φαίνοντες λύχνοι domesticas lampades vocat. Latini eam nunc Cincindelam, nunc nitedulam, nunc nitelam, subinde luculam, aut luciolam vocant; insectum est, noctu lucens, estque duplicis generis πτηρὸν, hoc est pennatum, & ἄπτερον sine pennis. Caput à suprema parte ceu cucullo quodam clypei inversi, & incumbentis formam habente totum contegitur, fusci, ut vaginæ coloris: capitellum ejus parvum nigerrimum in duo tuberbula dispositum, ceu gagatis colore ocellos; alvum habet annulosam multis segmentis divisam, in cujus extremo guttulæ duæ ignis instar pellucidæ, sed è lucido igneo ad viride, seu subcæruleum tendentes, qualis nonnunquam flammæ est ex sulphure incenso color. Conspiciuntur tunc maxime, cùm alvo compresso humor ille diaphanus ad extremum alvi vergit. Supina, pectoreque vel potius alvo elata ignis instar lucet. Non satis diligenter hoc considerasse videtur Plinius, & qui cum ipso sentiunt, mox pennarum hiatu cincindelam relucere, nunc compresso inumbrari opinantes. Ego dum Melitæ degerem, & ingentem ibi noctu lucentium deprehenderem multitudinem, magnum earum collegi numerum, ut & naturam earum observarem, & lucis hujusmodi animatæ originem penitius scrutarer: notavique, animalculum voluntario, ut ita dicam, motu nunc retrahere, nunc ejicere lucidam illam materiam, prout amici, aut inimici præsentiam præsentiebat; nam vellicatum lacessitumque retrahebat, & post paululum temporis retrotractam reproducebat materiam, tum autem vel maximè, cum plures cincindelæ, sine lampades simul ponerentur, quasi ambitiosa lucis gloria gestiens, superba lucentis humoris ornamenta vel maximè exercebat; diceres ipsam, ut aspiceretur, ambire. Neque natura in tam mira luminis projectione otiosa censeri debet. Primò quidem rusticis tempus maturitatis hordei, & ultimæ sationis, quo milium & panicum seri solet, indicat: de quibus pulchrè sanè more suo Plinius: *Jam Vergilias* inquit, *in cælo notabiles catervas fecerat, non tamen his contenta terrestres fecit alias veluti vociferans: cur cælum intuearis agricola, cur sidera quæras rustice? jam te breviore somno premunt noctes: Ecce tibi inter herbas tuas spargo peculiares stellas, easque vespere & ab opere disjungenti ostendo, ac ne possis præterire miraculo sollicito; videsne ut fulgor igni similis alarum compressu tegatur, secumque lucem habeat, & noctem?* Baptista quoque Mantuanus de iis canit:

Descriptio Cincindelæ.

Natura minimè otiosa in hujusmodi cincindelis.

His tandem studiis gyemem transegimus illam,
Ver rediit, jam silva viret, jam vinea frondet,
Jam spicata Ceres, jam cogitat hordea messor:
Splendidulis jam nocte volant Lampyrides alis.

Præterea cum à multis animalibus in escam quæratur, nullo alio inerme animalculum munimine, nisi hac luce natura instruxisse videtur; hac enim ignea facula, quibusdam inimica, veluti clypeo quodam objecto, dum ignem putant, hostes absterret, & à venando abæstere cogit. Ne vero ab inimicis quorundam animalium in escam eam quærentium insidiis luce propria prodatur, horum insidias non alio armorum genere, quàm voluntaria lucis subductione eludit: Adeo ut sibi ipsi simul & lucerna sit in tenebris, qua inoffenso pede currat, & lorica contra hostes. Quam oppositè sanè hisce versibus descripsit insignis quidam Poëta hujus temporis.

Cur lumine prædita sint.

Tantula nocte volans volucris micat aëre tantum
Ardenti similis scientillæ; quam puer olim
Æquales inter metuebam tangere, ne me
Vreret, infirma est ætas cum nescia rerum,
Quæ quoniam noctu lucet, cognomen adepta est:
Aut incensa nitet, quoniam veluti ignea lampas;
Causa fit una licet, nomen non est tamen unum.
Hæc modò summa petens commotis emicat alis,
Rursus & adductis fulvum decus aurea condit,
Ardentique procul fugiens levis igne coruscat.

Et

Et quocunque volat secum sua lumina gestat,
Lumina quæ tenebras arcent, quæ flamina temnunt:
Nunc velut obsequiosa videntibus advolat, atque
Fit magis atque propinquam magis scintillat, & ante
Ora minuta velut candentis frustula ferri,
Ex quo rapta Jovi Stygio Proserpina; namque
Una fuit comitum; veterem mutata figuram
Quærit adhuc domini vestigia, omnia lustrat.

Quid sit lux cincindelæ.

Quærirur igitur, qui sit ille splendor, quænam lux; quomodo animalculis hisce sit indira? Aristoteles in opusculo de feris, ut scribit Philathæus, polita tersaque ex aëre & aqua concreta corpora esse apta ad producendum fulgorem, sed non ad mittendum lucem asserit, ideo animalia noctiluca perpolita, dum volant aërem terunt & fulgent; at gemmæ & diaphana perpolita apta sunt ad fulgorem. Nos omissis hujusmodi opinionibus dicimus noctilucas Nitedulas, lumen hoc intrinsecum & connatum, quo & videant, & videantur, à provida natura ob dictos fines sibi habere, non secus ac putrida ligna, squamæ piscium; lumenque illud ingenitum habent ab igne. Nam hujusmodi animalcula, cum exsanguia sint, & frigidissimus, igneæ partes, sive calor circa digestionis locum à natura concentratus, ibi vim lucendi acquirit animali necessariam. Idem in Piscibus fieri videmus, quibus in frigido degentibus elemento natura providet sqamas durissimas, viscosas, terrestresque partes ignea quadam vi ad naturæ calorem corroborandum conservandumque pollentes. In lignis autem putridis igneus calor cum humido aëreo ad extremitates colligitur. Docet autem experientia, quod plerique pisces, tum potissimum vero Lucius, Gobio, Rama piscatrix, tum ostreacea, & crustacea, cum reliqua maris soboles, in tenebris vim lucendi obtinent, & ostreæ in loco obscuro positæ, putrefactæque, tantum de se subinde lumen fundunt, ut causis rerum ignaris meritò prodigiosa videri possint. Sunt & Dactyli, ostreacei generis, qui vel manibus triti lumen veluti scintillas quasdam ex se spargunt; quemadmodum Melitæ, in Sicilia, Calabria, & Ligustici maris oris non sine admiratione à piscatoribus, & nautis instructoribus me observasse memini. Sed de miris, quæ hujus lucis beneficio fieri possunt, consule Magiam lucis & umbræ, ubi ex professo ex hisce mira deducimus. Scribit Herrera, in nova Hispania in montibus Guatimalensibus quoddam Erucæ genus reperiri, quod nemo impunè ob veneni virulentiam contrectet; unde, luce ventri ejus innata veluti lampade quadam, viatores monet, omnibus remis velisque devitandũ, quod tam exitiali luce coruscat.

Cur pisces motu luceant.

Ostreacea lux.

Eruca noctiluca Americana.

Experientia liquoris Cincindelarum.

SED hoc loco omittere non possum ea, quæ multi sibi spondent de liquoribus Cincindelarum miracula. Sunt, qui hunc liquorem aliis mistum in scribendis litteris adhibent, quas nemo, nisi nocte legere possit, & in tonebris; imagines quoque in parietibus depingunt, quas ortu solis abscondi; occidente verò apparere volunt. Quidam ita præparant noctilucum humorem: accipiunt lignum salicis putrefactum, & Noctilucam, quæ omnia simul commiscent cum ovorum albumine, ac ea mistura utuntur: alii νυκτόφωτον liquorem fieri putant ex omnibus putrescentibus, candore, luce ac perspicuitate summa constantibus. Porta materiam Nitedulæ lucidam separatam in porphyretico lapide tritam quindecim dierum sub equino fimo vitro inclusam condit, deinde addito nonnihil hydrargyri per alembicum destillat essentiam, quam ipse putat vitrea phiala inclusam totam domum illustrare. Nugæ nugarum. Quomodo enim humor ille toties mutatus, coagulatus, fixatus, circulatus, putrefactus, distillatus, & edacissimo illo Mercurio mistus in pristina sua puritate conservari possit, non video. Sunt hæ inanium Agyrtarum & Circumforaneorum jactationes. Ego ut veritatem rei detegerem, certe summa diligentia omnium periculum faciens singula probavi, sed ne quidem, unam guttulam humoris vel ex 50. exprimere potui, imò hunc pauxillum humorem mox ab animalculo separatum, una cum eodem interire, ac vix ullum lucis sui vestigium relinquere comperi: humorem quoque non nisi eo in loco in quo eum natura ob certos fines abdidit lucis vestigia, præbere observavi, extra vero locum sibi connaturalem penitus interire. Si igitur simplex humor ille separatus vix effectum alicujus lucis præstet, quantò minorem effectum credemus præstiturum tot mistionibus depravatum, & à primigenia natura sua tot alterationibus detortum? Falsa igitur sunt omnia, quæ de piscibus noctu capiendis lucentis humoris beneficio nugatur Weckerus; falsa quæ de illuminandis domibus fingit contra naturæ principia Porta. Cum enim lux hujusmodi, quemadmodum experientia nos docuit, à voluntario animalis motu dependeat, certe deficiente animali, humorem quoque deficere necessarium est. Aliter tamen judicamus de piscium squammis, & fragmentis cancrorum, ostreorumque putridis; hæc enim ad mira producenda aptam sese materiam præbere possunt, ut in Magia lucis & umbræ videbitur.

Liquor lucidus.

CAPUT VII.

De Photiſmo Aquatilium.

Seu

De luce mirifica quorumdam, quæ in aquis natales habent.

PHolades, & Solenes, marinæ ſobolis germina è teſtaceorũ genere, quos quidam Dactylos nonnulli Cappas longas, alii Canales vocant, ſaxis incluſi tophaceis, vitam humore ſalſuginoſo merent. Hiſce natura humorem adeò lucentem indidit, ut, quemadmodum ſæpe experientia comperi, in tenebris non ſecus ac ignis fulgeant. Meminit horum Plinius hiſce verbis: *Solenibus natura in tenebris remoto lumine, alio fulgore clarere dedit, & hoc humore incitato lucere in ore mandentium, lucere in manibus, atque in ſolo, atque in veſte decidentibus guttis; ut procul dubio pateat ſucci illam naturam eſſe, quam miremur etiam in corpore.* Certè qui rem non vidit, ægrè induci poterit, ut quæ narrantur, vera eſſe credat: ego experimentum veriſſimum comperi: humor ſiquidem aſpergillo in tenebroſum aërem diſperſus, mox igneam quaſi pluviam oſtendit, manus, veſteſque, & quicquid lucentis humoris glutine inficitur, non minus ac ſcintillis, flammiſque coruſcum reddit. Si quis laridi accenſi guttas cadentes unquam viderit, haſce luculas facile ſibi imaginari poterit. Hujus porrò ſplendoris cauſam glutinoſo Solenis ſucco aſcribit Rondeletius; nos verius dicimus cauſam hujus luminis eſſe humorem glutinoſum diaphanum ex natura ſua lucidum, ob certos fines à natura hiſce animalibus inditum, ea ferè ratione, qua tenacia pleraque, & veluti glutine compacta, lævia, æqualia, & perpolita, atque ob id relucentia videmus, ut de Cincindelis diximus: Nam hic humor iis non alia de cauſa, niſi ad vitæ neceſſaria conquirenda, inditus videtur, ut in ſequenti §. videbitur.

Mirum experimentum lucentis humoris.

§. I. *De Photiſmo Pulmonis marini.*

ALiud maris portentum hîc occurrit, quod etſi omnium ex ſanguium ferè viliſſimum, & deſpicatiſſimum ſit, luce tamen ſibi innata non parum nobilitatis acquirit. Vocant id alii Pulmonem marinum, quidam Urticam, quod verenda manuſque uredine quadam occulta mirum in modum afficiat. Hujus animalis, ſive Zoophyti humorem humori Dactylis inexiſtenti adeò ſimilem reperi, ut nullus ferè effectus illo, qui non hoc quoque exhiberi poſſit. Mirum tamen eſt, quod humor hujus Pulmonis virgis nigris, vel quibuſcumque aliis rebus illitus, eas non ſecus ac ignem coruſcas in tenebris exhibeat: cujus experimentum primum ad Aquas Martias juxta Marſiliam vulgo Martegue comperi, & deinde idem quoque Bellonium obſervaſſe memini, ait enim virgas, baculoſque inunctos noctu facium accenſarum more lucem vibrare. Unde collegi in omnibus ferè piſcibus hujus humoris congenita ſibi luce coruſci veſtigia eſſe, ac potiſſimum in mollibus cruſtaceis, teſtaceis. Cur verò natura hæc animalia illo lumine imbuere voluerit, hanc cauſam eſſe arbitror, quod cum ut plurimum ea in fundo maris hæreant, ſaxiſque adhæreant, fundus autem maris maxime ſit tenebroſus, ita ut Urinatores eum radiis ſolaribus in multis locis nulla ratione attingi poſſe affirment, ne animalia in perpetuis tenebris hærentia fruſtra à natura oculis inſtructa viderentur; hunc ipſis viſcoſum humorem mentita luce imbutum natura tribuit, ut ejus beneficio, ceu lampade quadam iis connata, & pabulum quærerent, & lucis, tenebrarumque emiſſione voluntaria hoſtium inſidias facilius eludentia, ac ſic in neceſſariis ſine ſuo non deſtituerentur.

Cur natura marina animalia luce dicaverit.

CAPUT VIII.

De Photiſmo Lapidum.

De Lapide Phenggite, ſeu Phoſphoro minerali.

INVENTUM non ita pridem in agro Bononienſi foſſile quoddam, quod certa ratione præparatum, lucique expoſitum, eam ita imbibit, ita tenaciter eam ſibi incorporat, ut ſi loco tenebroſo ex theca depromptum exponatur, conceptam lucem conſervatamque non ſecus ac vivos carbones, non ſine intuentium admiratione, diffundat. Et quamvis inſignis ille Fortunius Licetus in ſuo de Litheoſphoro libello, cum in ſolo agro Bononienſi reperiri dicat, ego tamen hujus quoque mineræ apud Tolpham, & in loco, ubi lapides aluminis, vulgo Alumedi Rocca, fodere ſolent, haud obſcura indicia reperi; quæ Bononienſi qualitatibus prorſus ſimilis eſt. Eſt enim hujuſmodi foſſile maſſa quædam Gypſo ſulphureo ſelenitica multum Arſenici, Antimonii, Chalcanti admiſtum habens, & gypſum quidem calx, in quam facillimè reſolvitur; graveolentia ſulphur; diaphanicitas ſelenitim; vis cauſtica, & pſilotrica, ſeu pilorum deterſiva, arſenicum; antimonium ad vomitus concitativa facultas; chalcantum denique mordacitas ſatis ſuperque demonſtrant; qui effectus in Bononienſi quoque ineſſe reperiuntur. Ita autem ad lucem imbibendam præparatur. Lapis, vel integer, ſi purus ſit & melioris notæ, in furnulo ad id conſtructo calcinatur, vel ſi impuriores partes admiſtas habeat, in pollinem tenuiſſimum redactus, ovorum albumine, vel etiam aqua communi, à quibuſdam etiam oleo lini in unam maſſam redigitur, quæ ſi poſt primam calcinationem, lucem non conceperit; toties hujuſmodi calcinatio repetenda eſt, donec optatum effectum conſequaris, quem efflorescentiæ quædam minutiſſimi roris grana referentes, quas ad ſuperficiem ſudare videtur, & in quibus maximè virtus lucis conceptiva, ſine alterius rei permiſſione reſidet, ſignificant. Hac igitur ratione præparatus lapis, ſcriniis quibuſdam, ſine arculis ad id præparatis imponitur: ſi itaque ſuffratum lucis ſplendorem Amicis oſtendere deſideres, lapidem cum theca Solis diurno ſplendori, vel ſi Sol non fulgeat, diurnæ luci, aut etiam creſpuſculinæ, necnon ſi noctu, igni valido facibuſque accenſis expones (ex omnibus enim hiſce lucem attrahere, ac in ſe derivare poteſt, etſi cum proportione quadam, ita ut quo lux fuerit eminentior, tanto copioſiori, efficaciorique lumine lapis quoque in tenebris coruſcaturus ſit) luci expoſitos lapides aliquantiſper, puta quadrantem horæ, ad perfectius & intimius fœturam lucis in ſe concipiendam theca clauſos, in obſcurum mox deferes, apertoque ſcrinio, videbis illos, lucem non ſecus ac carbones accenſos de ſe diffundere; quæ tamen non perpetuò durat, ſed pro bonitate lapidis, aut conceptæ lucis abundantia nunc plus, nunc minus durat, quæ tamen duratio horam nunquam, niſi denuò luci exponantur, excedere ſolet. Sed paulatim virtute ſiacceſcente extinguitur; experientia tamen docet, ipſum clauſa in tenebris pyxide diutius lumen conceptum conſervare. Nota quoque, hanc vim lucis conceptivam in lapide hoc non permanere; ſed veluti effœtam cum tempore non ſecus ac Magnetis intermori, ubi videlicet vis ipſa per halitus igneos ſubtiliſſimoſque calci admiſtos exſpiraverit.

Signa Lapidis luminatis.

Præparatio ejus ad lucem imbibendam.

Quomodo excludendus.

Quanto tempore lucis exponendi.

Lucem conceptam in tenebris fundat.

Hujus igitur lapidis prodigioſi ſpectacula, uti maximam apud Philoſophos excitarunt admirationem, ita animos quoque multorum illa luce ſua mirabili, ad tam rari effectus cauſam omni ſtudio inquirendam vehementer accenderunt; unde quidem, uti in rebus novis & raris fieri ſolet, variæ emerſerunt variorum opiniones. Alii quidem, cum viderent hoc lumen incluſum pyxide ferri ad locum tenebroſum, & ibidem conſervari ſine ulla à corpore lucido dependentia, lumen corpus eſſe exiſtimarunt, contra quam communis Philoſophorum Schola ſentiat, & lapidem trahere lucem ea ratione, qua Naphta ignem, & Magnes ferrum trahere ſolent. Quidam voluerunt, lumen in hoc lapide cœleſtis & igneæ ſubſtantiæ qualitatem eſſe, & non ſecus ac omnia alia Noctiluca, in obſcuro lucere. Nonnulli lapidem à lumine ambiente accendi, ſecundum particulas atomas, in quas aſſiduè reſolvi volunt; alii alia commiſcuntur.

Variæ variorum opiniones de hac luce.

Sed omnes has adductas rationes & cauſas frivolas eſſe, fallaces, nulloque veritatis fundamento inniti ex ſequentibus patebit. Et contra primam quidem ſententiam ita concludo; ſi enim ideò hoc lumen corpus eſſet, quod ſeparato loco à lucido corpore con-

conſervari poſſit; non eſſet ratio, cur idem de lumine & calore in ferro candente dici non deberet, cum non ſecus ac lux in lapide noſtro abſente Sole, ita & calor lumenque in ferro candente, cauſa abſente, id eſt igne extincto, conſervari aliquandiu poſſit: ſed nemo Philoſophorum hucuſque calorem & lumen in ferro ab igne productum corpora dixit: ergo falſa eſt ſententia, ergo non eſt eſſentialis luminis præſertim ſecundarii, cujuſmodi hæc noſtra lux eſt, à lucido corpore dependentia, ita ut remoto corpore luminoſo, non aliquandiù remaneat lux ſecundaria; ſed ſubitò intermoriatur; hoc enim contra manifeſtam experientiam eſt: notamus enim ad nivium Soliſque aſpectum ita lucem nos imbibere, ut locum umbroſum ingreſſi cæci reddamur ob ſpecies luminis oculo impreſſas. Secundò ſequeretur, etiam Magneticam vim corpus eſſe; ſiquidem transferri poteſt ex Magnete in ferrum & ibi remanere, etiam deſtructo Magnete, cauſa qualitatis productrice; & conſequenter omnes qualitates; quod quam abſurdum ſit, quis non videt? Ad alteram ſententiæ partem nego, hunc lapidem ea ratione lucem trahere; qua Magnes ferrum, aut Naphta ignem; Cum nulla in hac operatione interveniat attractio. Magnes enim præterquam quod ferrum alteret producendo in ipſo qualitatem, quæ ſe bono ſuo perfectivo conjungere poſſit, etiam certa ratione id diſponendo ſituat, quorum nihil in hac luminis communicatione contingit; neque enim lapis alteratione locomotiva hac luminis ſuſceptione incitatur, neque ullum etiam certum ſitum in ordine ad aliud acquirit; ſed ſe merè paſſivè ad lucem recipiendam habet; ergo neque ulla ratione dici debet, hunc lapidem lucem, quemadmodum naphtha ignem trahere; cum diverſa utriuſque ratio ſit; neque enim naphta, propriè ignem trahit; ſed ignis dum vaporoſam Sphæram, quam Naphta continua exſpiratione ſua pingui & inflammabili fundat, attingit, totum iſtum bituminoſum vaporem tanquam medium inflammationi aptiſſimum, quaſi in momento accendit, & ſic ignem trahere videtur. Naphta igitur ignem non trahit, nec ignis Naphtam, ut vulgus putat; ſed ignis ad Naphtam, tanquam pabulum longè gratiſſimum, quantum poteſt, ſe propagando, accurrit. Non ſecus ac ſi poſt extinctam candelam fumo exhalanti, quantumvis ab ellychnio remoto, candelam aliam accenſam admoveamus, ſtatim fumum iſtum accenſum ſe paulatim propagando, candelam extinctam denuò accendere videmus: hac ratione fulgura quoque & pleraque meteora ignita, ut virgæ, quas ſtellas cadentes vulgus nominat, quæ tamen Magnetiſmo carent, accendi ſolent: verùm hanc operationem pulchrè quoque demonſtrat experimentum, quod alibi de fulgure per vaporem quintæ eſſentiæ vini accenſum exhibendo, propoſuimus. Patet igitur nullam in lucis conceptione lapidi noſtro propriam actionem Magneticam intervenire. Quomodo igitur lux in hoc lapide imbibita conſervetur, aut quænam hujus prodigii vera ſit ratio, jam reſtat ut videamus. Ac primò quidem nego, hanc lucem eſſe qualitatem à cœleſti quadam ſubſtantia in lapidem derivatam; cum quomodo hæc qualitas ex ſe incorruptibilis deſcendens, lucem in lapide noſtro, non niſi exiguo tempore durantem producat? aut quomodo accenſus in atomas particulas continuò ſine maxima inconvenientia, & naturalium virium repugnantia reſolvi poſſit, diſpicere nulla ratione valeam; quæ omnia libenter hic fuſiùs oſtenderem, niſi id egregiè, ac perquàm erudite in ſuo Litheoſphoro præſtitiſſet, quem ſupra citavi, Fortunius Licetus. Dico itaque, lumen in lapide noſtro productum, non ejuſdem eſſe rationis cum lumine in Noctilucis, ut multi Philoſophorum perperam ſentiunt, refulgente; Siquidem lumen in Noctilucis, ut in quercu putrida, cincindelis, oculis felium, capitibus piſcium quorumdam, oſtreis putribus, mucore navium, ſimilibuſque, non à corpore luminoſo producitur, ſed omnia dicta lucem propriam, non ſecus ac ipſi carbunculi propriam, cæterique lapides pretioſi, ad certos fines à natura inſitam, qua in tenebris fulgeant, habent; quod de lumine lapidis noſtri non niſi ab extrinſeco ſibi communicato dici neutiquam poteſt. Iterum lumen in noctilucis cum ſubjecto, cui inhæret, perennat; ſecus dicendum de lumine noſtri lapidis, quod ſimul ac acquiſitum eſt, non multo poſt tempore paulatim extinctum, in chaos ſuum relabitur. Ut igitur genuina ratio hujus luminis detur; Suppono Primò, aërem à Sole illuminatum, vapore quodam ſubtiliſſimo & luci concipiendæ aptiſſimo refertiſſimum eſſe. Secundò, lapidem noſtrum per calcinationem, excoctionemque ab terreſtrium ſordium miſcella ita purificari, ut attenuata rarefactaque ipſius ſubſtantia craſſiori denſiorique, per pororum apertionem aptiſſimum corpus concipiendis vaporibus lumine qualicunque perfuſis, quibus aër præſente lucido corpore, vel igne, aut Sole pleniſſimo ſcateat, reddatur. His igitur ita ſuppoſitis, cùm poris per calcinationem apertis, lapis noſter ſiccitate ſua bibula vapidum illud lucis fœtura gravidum, naturaliter appetat, atque non ſecus ac ſpongia vicinum humorem,

Non trahit lucem, ut naphta ignem.

Quomodo naphta ignē trahere dicatur.

Lux lapidis à Noctilucis differt.

morem, Magnes albus, ſpodium, ſimiliaque gypſeæ naturæ corpora, labia madefacta, carnes, aliaſque humidioris ſubſtantiæ res attrahat; fit, ut vapidum illud, luce jam informatum à lapide ſitibundo attractum, inibi intra poros recipiatur, ibique actuali frigiditate lapidis cogatur, arcteque cum propriis partibus tenuioribus, & ob ſalinitri copiam tranſluſtribus, magiſque perſpicuis copulatum, in unum corpus lucidum coaleſcat, Cum verò vapidum illud illuminatum lapidi adjunctum, à calce, cui permiſtum eſt, facile conſumatur, lumen quoque, cujus dictum vapidum veluti vehiculum quoddam eſt, una cum vapido deſtrui, neceſſe eſt. Et ne quiſpiam, omnem calcem hanc proprietatem habere exiſtimet, ille ſciat, miſturam hujus lapidis ejuſmodi eſſe, ut cum vapido ex ſua quoque parte ad lucem concipiendam concurrat, ob Antimonii & Salinitri miſturam, quæ in aliis locum non habent atque hæc quidem mea circa dicti lapidis naturam opinio.

Conſectarium.

EX dictis ſequitur, qua ratione multa eaque admiratione digniſſima ſpectacula, hujus foſſilis ope, quæ ob ratitatem ſuam non minimum inter Magiæ naturalis ſacramenta locum obtineant, in tenebris exhiberi poſſint; v. g. Chriſtum Dominum plagis fulgentem, Paradiſi gloriam, calce juxta Sciographicas regulas diſpoſita; oculos animalium fulgentes: ut ſtatim in tenebris inviſibilia, mox viſibilia reddantur, atque innumera alia, quæ quivis pro ingenii ſui ſagacitate excogitare poterit, vide de uſu hujus lapidis Magiam lucis & umbræ.

Mirabilia quæ hujus luminaris lapidis ope exhiberi poſſunt.

CAPUT IX.

De lucis proprietatibus καθ' ἑαυτο.

TAM obſtruſam, & reconditam lucis naturam invenio, ùt quo plus in ea pro vehi ſentio, tanto me majoribus tenebris involvi videam: Nycticoracis tamen inſtar oculos aperio ut quantum fragili ingenio competit, aliquem ſaltem lucis radium ſuſtineam. Notandum igitur, lucem variè conſiderari poſſe, vel prout eſt in corpore lucido prius, deinde prout ab eo diffunditur, mox prout in medio recipitur. Denique ut in paſſo, ſeu ultimo terminante ſpectatur.

Prima itaque lucis proprietas eſt, quod ſit intima corpori lucido, ita ut ei nihil conjunctius eſſe poſſit, cumque ſit ejus proprietas, & illius forma, ſubjactum, gratum, pulchrum, utile, commendatione, imò & admiratione digniſſimum efficit, idque tanta virtute inſtruit, ut cætera quoque illuminare poſſit: unde omnium qualitatum puriſſima, efficaciſſima, nulla corporum fœditate polluta, omnium dives, nulliuſque indiga, cum omnes colores, odores, ſapores, imò & quatuor primas qualitates virtute contineat, invincibilis, & indomita, cum nulla caligo ſit, quam non diſſipet, nec tanta diſtantia, quam non ſui diffuſione ſuperet, neque ullum agens creatum, quod eam deſtruere poſſet, neque contrarium habet propriè ſumptum: quapropter facillimè quaquaverſum diaphanis dominatur corporibus, per univerſas mundi plagas ſuum exercens imperium.

Miracula lucis.

Prout autem conſideratur ad extra lux, ſe ipſam abſque ulla ſui diminutione rebus communicat, in momento ſe diffundens radio non tortuoſo, vel ſinuoſo, ſed recta, & breviſſima linea, ad effectum breviùs attingendum à natura inſtituta: quam quidem agendi rationem omnia agentia naturalia æmulari videntur, ut poſtea videbitur. Quantò autem deſcendit inferiùs, tantò plures emittit radios, cujus conus ſit in ipſa luce veluti fronte; baſis autem in medio, vel objecto illuſtrato, adeoque ut quaquaverſum radii diffundantur, ſicuti centrum, ſeu punctum, aut centrum circuli in totam circumferentiam innumeris lineis uniformiter difformi illuminatione diffunditur, ut poſtea declarabitur.

Prout vero lux recipitur in medio, conſtat eam omnes medii particulas illuſtrare, ac veluti informes animare. In medio quoque ſubinde aut reflectitur, aut refringitur, de quibus fusè in Arte Anacamptica, & Anaclaſtica tractatum reperies: prout verò in ſuo termino ſpectatur, hanc proprietatem habet, ut corpora quantumvis opaca, aut etiam ex parte diaphana, perſpicua reddat, à tenebris, diſcuſſa caligine, liberet, omnes colores manifeſtet, quos ſine luce emitti nulla ratione poſſe experientia nos docet: imò non colores tantùm, ſed & rerum magnitudinem, figuram, numerum, motum, quie-

quietem, unitatem, asperitatem, lævitatem, acumen, æqualitatem, inæqualitatem, similitudinem, dissimilitudinem, extensionem, propinquitatem, distantiam, situm, divisionem, pulchritudinem, turpitudinem, opacitatem, & diaphanitatem, tempus actionum, & passionum ostendit. Inter alias tamen proprietates diffusio illius per medium adeò admirabilis est, ut sensu quodam prædita videatur: nam cùm in corpora incidit diaphana, quasi per cognata, lætabundam sese insinuat, eaque & penetrat, & quaquaversum permeat, ea tota hilaritate sua, & fœcunditate replens veluti animat. Opaca verò objecta quasi naturæ suæ contraria, ceu indignatione quadam aversatur, & quasi ea tetigisse ipsam pœniteat ab eis resilit illicò, cognata repetit, & potiùs frangi eligit, quàm hostili disparatoque conjungi consortio. Si verò aliquid occurrat alicubi in opaco foramen, per illud sese præcipitans elabitur, & veluti hac fuga gloriabunda latiùs, atque ampliùs, quàm foramen contraria parte se ostentans, tenebrarum regno illudere videtur; verbo, tanto lumen sese amplificandi tenetur desiderio, ut, quoquo modo potest, id faciat, imò in angustissima quęque foramina sese colligere non dedignatur, dummodo per illa in amplius se fundat; trans enim foramina quæcumque, quantacumque, & qualiacumque transire non indignatur, & trans ea majus quam in foramine, & latiùs sese ostendere, remanere tamen ibi dedignatur. Si quis obstructo foramine id carceri mancipare nitatur, rem omnis carceris, & repaguli impatientem hoc ipso lumen retineret. Si quis verò ingenuè agens transitum per quodcumque foramen præbuerit, tunc intra fissuram benignè se insinuando, in perfectissimam omnium orbicularem scilicet figuram magnificè se expandendo quanto perfectionis amore teneatur, palam ostentat. Neque tamen in ullo foraminum transitu constringitur, aut densatur, etsi lucidius ibidem, etsi multum à foramine semotum, dilatatumque rariùs, hoc ipso indicans vires suas fonti viciniores esse fortiores, dum quantò foramini propiùs, tantò illuminet vivacius, etsi angustiùs, majori verò digressu latiùs quidem illuminat; sed languidiùs, quasi inter angi portus fissurarum foraminumque strictum, coarctatumque, vires, & robur assumat; dilatatum verò, seu in diversa abiens, districta disunitaque virtute evadat imbecillius. Tantò autem rarescit amplius, quantò remotius à fonte suo discesserit, ita ut tandem veluti nitoris proprii oblitum cum umbra conjugium ineat, & tandem contrariis tenebrarum filiis locum cedat. Visa igitur ἐν ὅλῳ lucis natura, & mirificis in rerum Universo lusibus, nunc ad particulares ejusdem dotes explicandas calamum convertamus.

Activa lucis facultas in corporibus diaphanis.

CAPUT X.

De natura, & efficientia Luminis in mundo sublunari, ejusque causalitatibus, scholastica disquisitio.

§. I. De necessitate Luminis.

LUMEN necessariò existere, supposita rerum natura, neque esse ex eorum genere entium, quę contingentem habent existentiam, communis sapientum opinio est, atque hisce inductionibus probatur. Inter visibilia maximè locum habent corpora colorata, quæ videri nequeunt, nisi per genesim suarum imaginum in medio, earumdemque ad oculos transmissionem; sunt enim hę species in medio, sicuti actus in subjecto, & forma quædam in materia sua: cum verò actus activorum non fiant, nisi in subjecto disposito, & formæ non nisi in materia determinatè ad eas appropriata producantur, ac proinde colorum coloratorumque imagines in medio proximam quamdam dispositionem subjecti, in quo fiunt, & insunt, requirant; erit hæc ultima forma, & dispositio in actum visibilium imaginum species, formasque educens, nihil aliud, nisi lumen. Lumen igitur mundo ita necessarium est, ut sine eo consistere nequeat: præsertim quod sidera in hæc inferiora non agant, nisi lumine calorifico, omnis autem generatio rerum calore, fœcundo, illo radiorum cœlestium profluvio inferioribus communicato, perficiantur, patet mundum sine lumine consistere non posse. Necessarium igitur mundo Lumen est.

§. II. De finali causa Luminis.

FInalis Luminis causa alia est communis, alia propria: communis triplex est, Deus, Mundus, Homo: Deus ad quem tamquam ad ultimum finem coordinata sunt omnia, cujusque gratia quæcumque secundum naturam agunt, agunt omnia: Mundus, ad cujus ornatum, & perfectionem lumen à natura institutum est, sine quo nec κόσμος dici posset, nec debita sibi perfectione gaudere. Homo denique, qui cum finis sit, Philosopho teste, rerum omnium, finis quoque luminis dicendus est, cujus naturalis appetitus, est intelligere, & scire omnia. Cum hæc autem sine sensibus, potissimum sine visus ministerio non possideantur, ad multas rerum differentias, & ad res intime cognoscendas, necessarium prorsùs illud lumen fuit. Propria causa finalis triplex quoque est, Calor, Color, Lux. Calor omnium generationum author, ad cujus genesim nil nisi lumen institutem videtur, unde rectè Philosophus ἥλιον ἀρχὴν γενέσεως, Solem principium generativum vocat, genesesque rerum sublunarium non nisi à Solis calore ad nos accedentes calores fieri credidit. Color verò, ad cujus speciei actu visibilis productionem lumen solum à natura datum est, ut paulò ante demonstratum fuit: tum denique lux, seu corpus lucidum, cujus videndi gratia lumen est veluti species quædam repræsentativa, cujus lumen ceu instrumentum quoddam ad calorem in inferioribus producendum deservit.

§. III. De causa materiali Luminis.

PLato causam luminis materialem voluit esse τοῦ φωτὸς ὑποκείμενον πάντα τὸν κόσμον, καὶ πάντα τὰ τοῦ κόσμου σώματα, lucis subjectum esse totum mundum, & omnia ejus corpora; Aristoteles verò φωτὸς αἰτίαν ὑλικὴν εἶναι διάφανον καθ' ὃ διάφανον, id est, luminis materialem causam esse perspicuum, ut perspicuum. Utraque bona est. Quæ tamen ut intelligantur, notandum est: Perspicuorum duo genera esse, perspicuum indeterminatum, uti omnia diaphana: & perspicuum terminatum, ut sunt omnia opaca, & colorata corpora; Illud perspicuitatem in omnibus partibus extimis, & intimis; hoc in extima tantùm superficie eorundem corporum admittit perspicuitatem, intimus, hujus extimus actus; utriusque illius lumen est. Luminum ergo materia proxima est corpus perspicuum, in quo genere analogo præcipuum analogatum est perspicuum diaphanum, ut aër, aqua, vitrum, & id generis, quæ lumen intrinsecus admittunt; minus præcipuum analogatum est perspicuum ἀδιάφανον, ut Luna, terra, mistum, coloratum, & alia, quæ lumen accipiunt in sola superficie, in qua solam habent perspicuitatem ab externo diaphano genitam, si quidem omnis natura ejus est essentiæ procreatrix, qualis ipsa est, quemadmodum sapienter lib. 3. physicor. tradit Aristoteles.

Duplex perspicuum.

Præcipuum analogatum quid sit.

§. IV. De causa formali Luminis.

CUm substantiæ præter alia in eo differant ab accidentibus quod illæ quidditativè; hæc autem per additamentum subjecti definiantur; fit, ut genus, quod in definitione substantiarum designat materiam, in definitione accidentium designet formam. Cum verò accidentia sint actus, & forma subjecti sui, lumenque speciale sit actus & forma perspicui corporis, ne quis objiciat, formæ formam esse in eodem censu; præmittimus, accidentia, quæ omnia sunt formæ partium, erga suam materiam esse proprias formas totius à scholis appellatas, quæ sunt eorumdem causæ genericæ; ut nihil aliud sit quærere formalem causam accidentis, quàm genus, ad quod reducatur veluti species, qua nimirum ex genere suo lumen est forma, nec aliam causam formalem physicam habet, quàm seipsam. Nam cùm rerum omnium suprema genera ad substantiam, & accidens revocentur, lumen non esse substantiam, sed accidens, ac proinde formam physicam, hisce argumentis manifestum faciemus.

I. Omne quod à luce, vel lucido formaliter oritur, sicut albedo, & album, id omne est accidens: At à luce formaliter producitur lumen; ergo lumen non est substantia, sed accidens: si enim à luce produceretur substantia, ageret ultra vires suas, procreans quid se ipsa perfectius, quod est absurdum: ergo lumen accidens est, non substantia.

II. Quod ad est, vel abest sine subjecti corruptione, est accidens; lumen aëri, perspicuoque adest & abest sine ejusdem corruptione: ergo lumen est imago lucis, speciesque visibilis rei lucidæ; at imago facultati cognitrici repræsentans objectum non est substantia, sed accidens: ergo.

III. Quod remitti, & intendi potest, accidens est; lumen intendi, ac remitti potest tum ad condensionem, rarefactionemque subjecti perspicui, tum ad vicinitatem distantiamque lucidi, à quo producitur, tum ad majorem, minoremque perfectionem opaci corporis cum perspicuo corpore: ergo.

IV. Quod advenitenti in actu, accidens est, non autem forma substantialis: lumen advenit ætheri, aëri, aliisque perspicuis corporibus, quæ sunt entia in actu: ergo.

V. Finis

V. Finis & terminus alterationis, quæ fit eodem manente subjecto, non est forma substantialis, sed accidens: lumen est finis illimunationis, quæ est alteratio facta inter tenebras, & lucem eodem manente subjecto perspico; ergo. Cùm verò lumen non sit quantitas, neque relatio, neque actio, necessario in categoriæ qualitatis album adscribetur, & quidem in tertio genere qualitatis constitutum; atque ex earum passibilium qualitatem censu est, quæ passionem efficiunt in sensu. Formalem igitur causam luminis assignavimus, quod ex genere suo ipsum sit accidens, & forma physica. Si de causa formali metaphysica ageretur, diceremus illam esse, quæ in difinitione metaphysica luminis habet locum differentiæ

§. V. De causa efficiente Luminis.

CAusa itaque luminis princeps, totalis, & adæquata, & principium, quod lumen in perspicuo generat, est corpus lucidum absolutè, quod simplicè sua præsentia de se fundit lumen, & ipsum generat per simplicem actionem in perspicuo, qualecumque id fuerit. Causa partialis effectrix luminis, & principium, quo primò lucidum corpus efficit lumen in perspicuo, est lux, forma videlicet constituens lucidum in esse lucidi, quam formam consequitur lumen in diaphano, sicuti colorum imago visibilis in medio, & umbra in lumine, corporis consequitur opacitatem. Non alia ratione ignis ardens in rogo calorem gignit in aëre, qui calor aëris consimilem generat in adstantibus, qui tamen non ab aëre, sed igne primo calefactionis principio calefieri dicuntur. Sicuti igitur calor speciem quidem sui in aëre gignit afficientem homines, ita corpus lucidum simulacrum & speciem lucis, visibile videlicet lumen in perspicuo producit, uti vultus hominis in speculo sui imaginem; ac veluti coloratum corpus coloris sui imaginem in diaphano illuminato. Sicut vero coloratum corpus imaginem sui fundit in medio non ab uno puncto tantùm, sed à tota superficie; ita lumen lucidi corporis imago non ab uno puncto lucidi corporis, nec ab ejusdem tantùm centro, sed à toto ejus superficie lucida diffundatur. Causa igitur effectiva adæquata luminis est corpus lucidum, qua tale; primaria quidem illius lux est qualitas, cujus genuina imago, speciesque lumen est in medio perspicuo productü.

Quomodo corpus lucidum lumen in perspicuo producat.

Corollarium Primum.

Lumen non educitur è potentia materiæ.

EX quibus patet, lumen in sui generatione à corpore lucido non educi de potentia materiæ perfectæ diaphanæ, sed ei extrinsecus advenire à perfecta luce quod ita demonstro. Formam educi è potentia materiæ subjectæ, nihil aliud est propriè, quàm formam oriri à generante per transmutationem materiæ substratæ habentis in se quoddam illius formæ rudimentum: at nulla ratione hoc lumini competere potest, sed diaphano extrinsecus id ut adveniat oportet, quia lumen è lucido producitur in Diaphano, sicut species producuntur in aëre: species autem sensibiles, ut objectorum simulacra, ab objectis in medio, & in organo sensuum gignuntur, non per earum eductionem ex materiæ patientis potestate, sed potius ab objecto inducuntur in materiam: ergo lumen non educitur ex potestate materiæ: quod & ratio convincit, siquidem in eodem medio sicut sunt, & giguntur ab objectis contrariis formæ contrariæ, ut nigrum, & album; ita subjectum idem nequit esse in ultima dispositione ad formas contrarias; formæ verò, quæ de potentia materiæ educuntur, ad formas contrarias contrariæ sunt dispositiones: ergo. Iterum, forma, quæ nascitur immediatè ad præsentiam sui efficientis, & ad absentiam immediatè denascitur, non educitur è potentia materiæ; talis forma lumen est, ergo. Sicut denique imago vultus nostri non educitur è potentia speculi; in quo formatur nobis præsentibus, ita & lumen: ergo lumen non educitur è potestate materiæ. Quod erat propositum. Et confirmari potest eo, quod species intentionales dicuntur spiritualiores quam cætera accidentia, minusque materiales.

Quid sit educi è potentia materiæ.

Corollarium Secundum.

HInc sequitur quoque originem luminis non esse simplicem in diaphano emanationem, sed veram productionem nixam actione lucis, siquidem lumen non producitur, causa efficiente otiosa, sive nihil operante. Quemadmodum risibilitas in homine consequitur animæ rationalis essentiam nihil molientem, & magnitudo in corpore naturali naturam materiæ nihil agentis consequitur; à lucido corpore realiter operante, verè, & realiter producitur. Quæcumque enim per emanationem ab aliquo profluunt, ab eo dependent, ut affectiones, passionesque à causa formali, vel materiali: sed in præcedentibus demonstratum est, lucidum corpus non formalem, nec materialem, sed efficientem causam esse; ergo per simplicem emanationem oriri non potest; sed per productionem realem agentis operationi reali innixam. Iterùm, quæ per simplicem emanationem ab aliquo fiunt, ea ut plurimum heterogenea sunt; sed lumen est imago lucis, & illi simile, & homogeneum;

Lumen non est simplex emanatio, sed vera productio.

ergo

ergo id per veram & realem productionem oritur à luce tanquam à causa efficiente.

Corollarium Tertium.

Definitio luminis. PAtet igitur, lumen nihil aliud esse, nisi sensibilem qualitatem physicè productam à corpore lucido præsente in corpore perspicuo, cui assistit procreativa caloris detectiva colorem, & repræsentativa sensui lucidorum, à quibus diu conservari potest in diaphano. Quæ quidem definitio causas omnes luminis attingit, formalem, dum illud dicit qualitatem sensibilem; materialem, dum corpori diaphano id assistere; effectricem, dum id reali efficientia à corpore lucido conservari; finalem denique, dum productivũ caloris, detectivum caloris dicit.

CAPUT XI.

De admirandis luminis facultatibus in producendis naturæ sublunaris prodigiis.

MIRAM luminis fertilitatem agendique efficaciam esse, non aliunde melius patet, quàm ex mirandis, quæ pingit, & fingit in aëre, miraculis. Quæritur igitur, qua efficientia ea præstet. Quod ut fiat: notandum est, lumen niti semper in omnibus sibi simile procreare, atque in hoc assimilari agenti univoco sibi simile in specie producere affectanti: lumen autem revera passim à lumine generari, experientia luculenter docet: primò enim lumen radiorum generat lumen aliud extra radios in aëre contermino: quod si quis neget, eadem opera aërem tenebrosum negaverit: quod cùm absurdum sit, & experientiæ reclamet, necessariò lumen sibi consimile aliud generare dicendum est. Deinde notum est, lumen, cùm ex corpore opaco, terso que repercusum, tùm in medio densiori refractum, lumen producere, quod pro varietate materiæ, & pro diversitate primi efficientis varias nanciscitur appellationes; de quibns accipe sequentia experimenta.

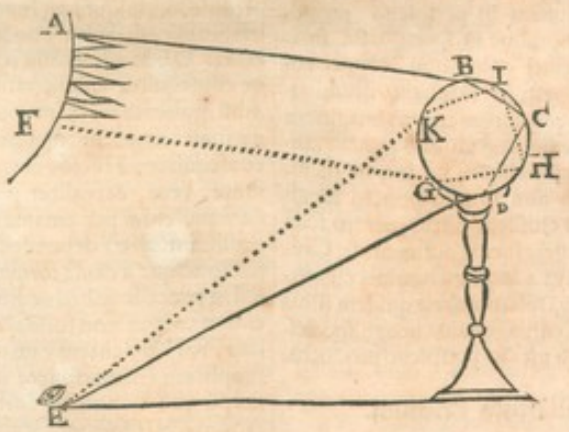
Experimentum Primum.

De colore diversarum Flammarum.

SI in scutella quapiam æruginæum colorem aqua vitæ, sive stillatitio liquore commiscueris, & deinde præparatum humorem accenderis; videbis non sine admiratione flammam intenso colore virentem: si verò cinnabarim dicto liquore commiscueris, accensus liquor intensissimi ruboris flammam tibi ex hibebit. Si præterea sulphur eidem admiscueris, cæruleam flammam habebis, eandem quidem flammam, sed pro diversitate materiæ, à qua nutrimentum acquirit, diversimodè tinctam.

Experimentum Secundum.

De colore apparente.



ACcipe sphæram vitream aqua lim'pidissima repletam, eamq; ita exponito, ut ex ipsa lumen Solis incidens in oculum tuum reflecti possit; Sit sphæra B C D, oculus E, A F, radii

rādii Solis terminantes & videbis in D, puncto intensissimum ruborem; mutato vero angulo, videbis colorem illum manifestè variatum ex rubro in puniceum flavo mistum. In K, quoque idem simulacrum coloris rubei apparebit; etsi multò, quàm in D, debilius; cujus quidem aliā ratio non est, nisi varia in medio densiori refractio, veluti per diversos gradus deficiens in diversos colores abit, cum color diversus inhujusmodi rubeis corporibus apparens nihil aliud sit, nisi lux per varias refractiones variè affecta: ita lumen Solis incidens in B, punctum sphæræ in medio refractum densiori incidit in C, & hinc reflexum repercutitur in D, & deindè ex D, refractum denuò, tandem oculum E, petit. Cùm igitur hîc lumen bis refringatur, semel in homogeneo medio reflexum, tandem ad H, pervenit; necessariò illud varie debilitatum à nativa sua claritate quasi in umbratilem quandam lucem degeneratum, oculo tandem accidit; atque hujusmodi refractionem multiplicem causam esse colorum, inde patet, quod in K, rubor multo variat à rubore in D, utpotè qui ad puniceum vergat; quî color cum remotior sit à colore albo, quem lux refert in puncto D, plures quoque refractiones eam pati necesse est; radius enim Solis F, in G, incidens, refringitur in H, hinc in I, & ex I, in K, ex hinc denique in oculum E. Vides igitur tantò umbrosiorem fieri colorem, quantò plures admiserit refractiones in aliquo corpore circulari, sive polyedro diaphano. Verùm cùm de hisce & similibus ex professo in Magia nostra Catoptrica agamus, eò lectorem remittimus. Sufficit nobis, colores omnes apparentes nihil aliud esse, quàm lumen Solis in medio densiori, quà reflexione, quà refractione, diversimodè affectum, quod tantò à nativo lucis colore discedit remotiùs, quantò per varias refractiones tanquam per multiplices superficies corporis, quod transit magis fuerit debilitatum umbrosiusque redditum. Sed hæc in sequentibus fusiùs.

Quoniam igitur lumen incidentiæ generat lumen, & repercussiones in superficie speculi, seu diaphani terminati, & refractiones etiam in secundo diaphano densiori; quod quidem secundum lumen utrunque nuncupatur nomine fulgoris, atque splendoris; Deinceps quoniam ab hoc secundo lumine generatur tertium lumen extra punctum reflectionis, & extrà materiam refractionis in diaphano, lumen, inquam reflexum, & refractum; fit ut inde lux variè modificata, varias colorum rationes adipiscatur. Ita à radiis Solis manè in vaporibus horizontium refractis, oritur rubedo quædam cœli intensa, quam aurora principium dicimus; & nihil aliud est, quàm Solis lux variè, & profundiori in medio refracta; qui rubor tantò plus ad luminis essentiam accedit, quanto Sol hôrizonti magis magisque approximaverit, quantoque major athmosphęræ pars fuerit illustrata. Idem dicendum est de Solis radiis in vapore partis horizontis occidui, crepusculumque vespertinum constituentibus refractis, ubi clarè videtur ex lucido, claro, & sereno, lumine Solis horizontem stringentis, in flavum, & croceum, hinc in rubeum, ex rubeo in cæruleum, & hinc in tenebrosam umbram desinere: quæ quidem colorum diversitas ex varia reflexione confiniorum lucis & umbræ in medio rariori origionem trahit. *Colores aurore.*

Porrò à radiis iisdem exceptis etiam vigente die refractis, in nube roscida Soli opposita generatur lumen coloratum & variegatum iridis, de quibus in Magiâ nostra Catoptrica. A radiis iisdem solaribus in nube Soli supposita fiunt παρήλια, seu lumen generatur geminati, aut triplicati Solis. Ab iisdem radiis refractis omnes nubium, virgarum, arearum, fovearum, aliarumque meteorologicarum impressionum nascuntur colores; Cœlorum quoque, Cometarumque phænomena originem trahunt. Ità ergo lumen ut agens univocum generat in perspicuo, seu diaphano novum lumen, aut ejusdem speciei, ut lumen secundum repercussum, sive ab aëre extra radios, seu à speculo extra rectitudinem lucidi, refractumque à secundo diaphano speciem radiorum non mutante, aut diversæ quodammodo speciei & ejusdem generis proximi, ut lumen secundum refractum in nube, ac vapore sub specie vel iridis, vel virgarum, vel pareliorum, vel aliorum id generis. *Colorum;*

CAPUT XII.

Quomodo Lumen generet colorum visibiles species in medio.

SUPPONO primò contra quosdam, qui existimarunt lumen efficienter quoque colores producere in corporibus coloratis; deinde lumen non esse causam instrumentalem; neque totalem producendarum specierum visibilium. Non prius, quia in tali productione lumen ageret ut habitus; habitus autem causa instrumentalis esse nequit. Non posterius, quoniam in ea productione colores maximè operantur, quibus lumen cooperatur: nam lumen de se nullas in perspicuo colorum imagines producere potest: cùm enim lumen se habeat ad omnes diaphani partes indifferenter; non est ratio, cur in hac parte potiùs, quàm in ista, rubrum, album, aut alterum colorem generet. Tota igitur ac sola efficientia luminis hoc præstat, quòd attollat colores omnes, ut sine materiæ sibi subjectæ ministerio singuli imaginem sui visibilem in diaphano procreare valeant. Agit igitur lumen in efficientia colorum, ut principium quo, sive ut agens primarium partiale; non quidem ut forma coloris, cùm color ex se verum habeat sui productionis simulacrum, sed ut agens colores supra subjectæ sibi materiæ conditionem ad immaterialem utcumque sui ipsorum similitudinem producendam elevans: nam cùm color sit forma materiæ immersa, lumen verò ab omni materiæ contagione remota; forma verò materialis ad operandum sit inepta, neque se supra materiam elevare possit; necessario principio indiget immateriali, quod supra materiæ suæ conditionem ad aliquid à subjecta materia independens producendum elevatur: quod quidem nihil aliud est, quam lumen; hoc enim colori junctum efficit ut color formet in diaphano speciem visibilem, ceu sui quoddam ab omni subjecta materia semotum simulacrum, in medio inquam producat imaginem ea prorsus ratione, qua intellectus agens efficit, ut phantasmata in organo materiali imaginationis fabulantia, sub conditionibus individuantibus, materialibusque, non cooperante ipsis phantasmatis organo materiali, nec ulla conditione individuante, de se in mente possibili suam ipsorum imaginem penitus immaterialem producere possint. Quod igitur species coloris sit immaterialis, id habet à lumine immateriali; quod verò sit objecti repræsentativi certi coloris, non habet à lumine ad omnes colores indifferente, sed à determinato colore, à quo producitur. Verum de hisce vide fusius in sequentibus.

CAPUT XIII.

Quomodo per lumen calor generetur in terra, in aëre, sive athmosphæra.

SUPPONO primò, lumen ad productionem caloris esse agens æquivocum: siquidem ignis noster si calefacit, formaliter & ut agens univocum calefacit, non autem in quantum lucidus est; ita enim agens æquivocum est; est enim proprium univocorum agentium, sibi similia, sicuti æquivocorum dissimilia sibi, producere. Si enim ignis calefaceret in quantum est lucidus, certè candelæ alicujus, aut ficcissimarum stipularum flamma multò intensiorem calorem produceret quàm carbo seu ferrum candescens; quod experientiæ repugnat: ergo non univocè, sed æquivocè ignis calefacit.

Suppono secundò, lumen non ubique calorem producere, sed in materia caloris appropriata: non in æthere ob expansi corporis tenuitatē: nec in aqua immediatè, ut posteà videbitur: neque in abysso telluris, propter opacitatem, & crassitiem molis impedientē.

Restat igitur calorem produci per lumen in solis mundanorum corporum superficiebus. Quomodo autem id fiat, jam explicandum est. Notandum igitur aërem natura sua calidum, & humidum esse, atque utrasque qualitates valde remissas habere, ac proinde aërem ob subtilitatem suam facilè in ignem mutabilem. Cùm igitur experientia doceat, caloris limam siccitatem esse, utpote qui humiditate retusa illa valde acuatur, diminaturque. Cùm præterea humidum

Quando calor producatur.

Caloris lima siccitas quæ.

midum sit veluti gluten quoddam, quo partes corporeæ ad invicem connexæ continuentur; certè purtium continuitas tolli nequit, nisi priùs humiditas agglutinans fuerit sublata, ejus productrix, tum conservatrix; Humiditas verò illa tolletur, si partes aëris continuatæ incidantur, atque in minutissimas partes veluti diffindantur. Ad hanc autem partium incissionem peragendam, nihil aptius est subtili illa radiorum solarium in partes densiores propagatione, quæ quidem tantò efficacius agent, quantò radii illi in corpora opaca, crassaque rectius illabentur: tantò autem rectius illabentur, quantò περὶ τὰς ὀρθὰς in telluris, reliquorumque mundanorum corporum superficies normalius se insinuaverint: Radiis enim dicta ratione incidentibus, cum in opaco corpore ulterior non detur transitus, radiorum in se refloxorum ex infinita quadam multiplicatione aërem παρεκτεινομένων, ut cum Philosopho loquar, vehemens quoque aëris sequatur incisio, minutissimaque veluti discissio; discionem verò humiditatis per continui dissolutionem, diminutio; humiditatis verò diminutionem exterminationemque necessariò consequetur vehemens aëris raritas; hanc calefactio excipit, & subinde quoque ignitio, seu in igneam substantiam mutatio; aërem autem continua radiorum solarium vibratione dissolvi disgregarique, is solus nescire potuerit, cui lumen ex vehementi disgregationis, dissolutionisque, qua pollet virtute, in organo visivo dolorem efficere nescit. Unde non sine ratione species sensibilium excessivas, exuperantiis sensus corrumpi Philosophus statuit: solvitur enim organi forma, & proinde unitas, & integritas, partiumque corporearum continuitas à forma, & animâ illis inexistens. Lumen igitur intensum potest dolorem in oculis excitare, eorumque constitutionem dissolvere; estque commune omnium Opticorum dogma. Si igitur corporeas partes lumen dissolvere potest, quantò faciliùs, meliùsque corpulentiam aëris multò corporeo organo subtiliorem, tenuioremque? Certè antiqui ad hanc virtutis vim dissolutivam significandam, non incongruè symbolo sagittarum Apollinis manibus insertarum, ad vehementiam in caloris productione, solariumque radiorum activitatem occultè indigitandam, usi sunt. Verum de hisce vide Astronomiam nostram hieroglyphiam, ubi multa curiosa, & erudita ad hanc rem pertinentia reperies.

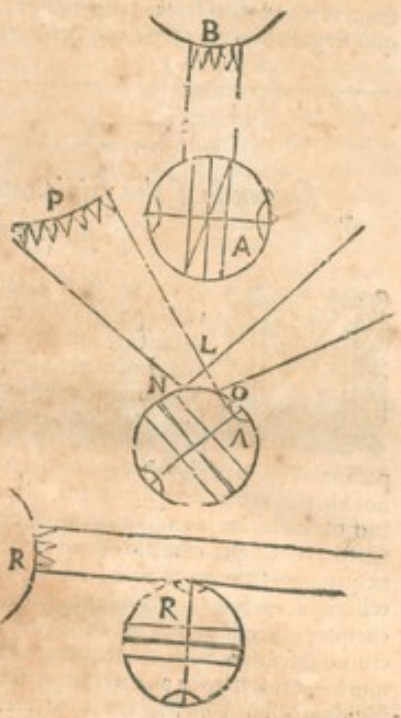
Quomodo producatur incissione aëris per radios solares facta.

Sagittæ symboli radiorum Solis.

Ex dictis igitur patet, qui lumen causa caloris sit non ex motu, quo movetur, sed potiùs ex motu, quo movet, & dissolvit aëris lenti, humidique pertinaciam, qua superata calorem sequi necesse est.

Consectarium.

Hinc patet primò, cur loca æquinoctiali vicinora majores calores, æstusque patiantur. Cum enim solares radii in se reflexi vehementes causent aëris discissiones, vehe-



mentem quoque calorem sequi necesse est, qui quidem tantò erit vehementior, quantò ad normalemē reflexion propius accesserit. Hinc Zona torrida Solis rectà incumbentis æstu Aristoteli prope reddebantur inaccessa. Sed rem demonstremus. Sit terra A. Sol B. quoniam igitur Sol radiis suis terram A. sub Zona torrida ferit normaliter, illi resilientes in seipsos ex maxima aëris discissione, calores efficacissimos mirifica quadam proportione in loco angusto multiplicati causabunt: At sub sphæra obliqua cùm radii solares incidant lateraliter, & obliquè ex L reflexi in O, juxta angulorum acumen, vel obtusitatem, vim quoque caloris intendi remittique necesse est. Quanto enim major & acutior fuerit triangulus sectionis radiorum L N O, tanto quoque majorem in subjectis terræ locis calorem gigni necesse est. Sed sub sphæra frigida, seu parallela, cum radii solares in R obtusissimum angulum cum terra constituant, necessario obtusior quoq; calor nascitur, imò nullū penitus sectionis radiorū triangulum efficiunt. Hinc perpetuo dam-

nata gelu rigescit Zona. Sed hæc clariora sunt, quam ut dici debeant.

Annua oslaris motu in diurnos comparatio.

Hinc patet quoque, quod sicut se habet annua Solis accedentis, recedentisque supra aliquem horizontem radiatio; ita sese quoque habeat diurna ejusdem supra horizontem radiatio. Quo enim annua sua conversione vertici nostro fuerit propinquior, & quò singulis diebus meridiano fuerit vicinior, tantò quoque majorem æstus intentionem acquiret; ita ut sol horizontalis hybernos, meridianus verò æstivos nobis radios perfectè referat, sitque quatuor anni partium cum partibus diei mirifica quædam proportio, & exactissima dimensio. Verùm de hisce vide plura in arte nostra Anaclastica.

CAPUT XIV.

Quomodo Calor frigiditatem, siccitatem, humiditatem in sublunari mundo producat.

NOVUM sanè cuipiam videri potest, quomodo ab eadem causa efficiente in eadem materia diversi, contrariique effectus caloris, & frigoris, humiditatis, & siccitatis produci possint. Verum ut [illegible] explicetur; Nota nos hîc non agere de frigiditate illa, quæ telluri ob radiorum in eam illabentium obtusitatem contingit, cùm ille caloris defectus nequaquam sit ex parte Solis, sed ex parte telluris lucem Solis commodè non potentis excipere: nequè agitur hic de frigore nocturno absentiam Solis consequente, est enim hæc causa frigoris per accidens; sed de frigiditate illa, quam Sol, Luna, cæteraque astra telluri inducunt, iis appropriata quadam virtute ab Authore naturæ ad Solis calorem temperandum indita. Præ cæteris autem sideribus Luna hac virtute frigefactiva pollet, quam ea quæ sequitur ratione terræ communicat. Cum enim Luna corpus frigidæ & humidæ complexionis habeat, ac veluti altera quædam terra ex humore, & terrestribus partibus constituta; fit, ut Solis radii frigiditati Lunæ mixti non jam calidi, sed virtute lunari imbuti in terram reverberentur. Nam ut rectè magnus ille Albertus, *Lumen Solis receptum à stellis in profundum stellarum recipitur, & sic incorporatum stellis, stellarum inducit virtutem, causatque diversarum qualitatum, secundum quod diversificantur stellæ, in quibus incorporatur, effectum.* Habet enim, ut rectè Averroës quoque tradit, Luna lumen ejusdem Solis cum frigido temperato, & humido, ut ex lumine Solis habeat caliditatem moventem, & ex frigido temperato recipiat temperamentum; & Philosophus: Quemadmodum Sol totius anni decursu ex accessione, & recessione à nobis, æstatem, & hyemem efficit; ita & Luna menstruo suo spacio in luminis sui plenitudinem tendens: in plenilunio verò in syzygiam Solis tendens lumine in dies diminuto, veluti hyemis cujusdam rationem induit. Hyemem autem nulla ratione efficeret Luna, nisi Lunam frigiditatis apud nos procreatricem esse diceret. Quæ ut melius intelligantur;

Luna frigida.

Lunaris vis virtute Solis mista.

Lunaris menstruus motus ad annum solarem comparatio.

Nota secundò, duplicem esse causam frigiditatis lunaris, privativam, & positivam; priorem non incongruè dicere possumus caloris exilitatem, vel absentiam in fine mensis, qua uti hyemem lunarem diminuta lumine; ita lumine plena æstatem lunarem efficit. Cur verò plenilunio majus frigus ut plurimum sentiamus, quam interlunii tempore: hanc causam statuimus, quòd radii lunares attenuantes, rarefacientesque suo tepore prius à se genito crassiorem vaporum roscidorum materiam, cùm aër iisdem incidatur, subtilietur, necessariò aliquis ex hujusmodi aëris incisione tepor oritur, quo laxatis poris frigus circumstans ad internos humani corporis recessus penetrans molestiori frigore sensitivas partes percellere incipit; unde frigus positivum respectu nostri: hoc autem non fit interlunii tempore, cum tunc vapores nullo penetrati lumine crassitiem sibi nativam retinentes ad arctiores corporis poros penetrandos inepti sint. Nativa igitur frigiditate extimam partis superficiem tantum, negata ulteriori transmeatione percellunt. Cur etiam plenilunia æstate, quàm hyeme, gelidiora sentiantur, causa est, quod medium collatum ad unum extremorum rationem habeat alterius extremi: ita æstivæ noctes plenilunii ad dierum canicularium æstum temperatæ gelidæ sunt, sicuti in balneo aqua tepida frigida sentitur ob majoris circunstantis caloris efficaciam. Accedit, quod plenilunii noctibus tenuiores effecti vapores aquei in aëre infimo suspensi penetrant faciliùs per cutis poros ad partes humani corporis interiores, quæ sensu pollentes exquisitiori minimum frigus

Cur tempore plenilunii majus frigus sentiamus quàm tempore novilunii.

Cur plenilunio constante noctes gelidæ sentiantur.

frigus eorum molestè ferunt. Luna igitur natura humida, & frigida, radiis Solis eadem qualitate imbutis athmosphæram qualitate consimili, id est, humida, & frigida imbuit radiis Solis eadem qualitate imbutis athmosphæram qualitate consimili, id est, humida, & frigida imbuit. Unde consequenter aëris quidam lentor, & humiditas, partiumque constipatio, quæ sunt veluti latibula quædam frigoris, consequuntur. Quod itaque de Luna dicimus, de Saturno quoque eadem qualitate, qua Luna pollente dictum sit.

Quomodo Luna siccitatem producat.

Venio ad alteram qualitatem, videlicet humiditati contrariam, quæ siccitas est quæ quomodo à Luna humida produci possit, jam explicandum est. Quemadmodum igitur consumtum radiis Solis humorem calor, calorem siccitas necessariò consequitur: Ita plane à lumine Lunæ humorem è corporibus educente siccitatem utrumque fieri probabile est; etsi enim Luna plena lumine teporem adferat humiditatum amplificatorem: aliis tamen rationibus Luna siccitatem inducit: primò enim silens, & solari destituta lumine, aquarum humorumque omnium defectus in mari, arboribus, ostreaceis, corporibus animalium, experientia docente, promovet, lunari verò lumine in dies auctior, & jam apogæum plenitudinis, uti maximam humorum congeriem in mundanis generavit corporibus: ita iisdem consequenter consumptis per evaporationem subtilioribus partibus humidi inducta putredine siccitatem affert; quia putrescentia primò fiunt humida, deinde sicca. Luna ergo lumine sibi à Sole mutuato carnes noctu expositas putredine maximè corrumpens ex iis nativam humiditatem effluere facit, & sic siccitatem, ut diximus, per accidens adfert. Hinc tertiam quartam Lunæ Astrologi siccam, & frigidam dicunt, & Maniaci, seu Lunatici, ob melancholiæ, seu atræ bilis prædominium humiditate cerebri in siccitatem vergente, suos maximè furores exerere consueverunt, juxta illud Nonni in Dionysiacis, ubi Luna hæc de se profert.

Luna noctis carnes in putredinem ducit.

——*Sum verò Luna*
Bacchias, non quod solùm in æthere menses volvo
Sed quod etiam insaniæ impero, & rabiem excito

CAPUT XV.

Mira Solaris, Lunarisque luminis in plantas, & animalia.

CERTUM est in Sole, Luna, Stellis, præter lucem, calorem ceterasque qualitatos primas, alias adhuc qualitates inesse, ut rari quidam, & prorsus paradoxi effectus demonstrant. Quæ certè nulli alteri; nisi latenti virtutis miraculo adscribi possunt. Si enim hujusmodi effectus primarum qualitatum ope perficeret, necessariò omnibus rebus dictis primis qualitatibus pollentibus imprimi deberet: quod tamen non compertum est. Verbi gratia, si Magnes trahit ferrum, quia id frigidum, & siccum est, & sibi consimile in temperamento, certè non est ratio, cur non simili ratione omnia sicca, & frigida trahat. Nulla igitur ratione effectus ille tractivus Magnetis in primas qualitates conjiciendus est, sed in vim, seu peculiarem quamdam qualitatem ex Magneticæ essentiæ abysso immediatè fluentem. Ita si Sol, & Luna cum lapidibus, plantis, animalibus, certam quandam sympathiam haberent, quia ipsa sicca, calida, frigida, humida, certè in omnibus hujusmodi complexionis corporibus similes effectus producerent, quod tamen experientiæ repugnat, alia igitur qualitate id præstare dubium nullum esse debet: Constat enim certos esse lapides inde dictos seleniticos, qui Lunæ motum in omnibus exprimant, cujusmodi Proclus quoque lib. 1. de Sacrificio & Magia meminit se habuisse, qui omnes Lunæ mutationes, incrementa, decrementaque subirent. De hujusmodi quoque lapide ex Indiis mira refert Mizaldus. Lapis erat sphæricus magnitudinis ovi columbini, picei coloris, hic incrementa, decrementaque lunaris lucis exprimebat per maculam quamdam lucidam, quæ cum Luna crescente crescebat, decrescebat cum decrescente, ita ut novilunii tempore instar grani milii compareret, plena verò Luna pisi magnitudinem exprimeret: neque solum dictas Lunæ phases; sed & motus ejusdem affectabat. Et ne impostura subesse videretur; addit Mizaldus se hujus rei in præsentia celebris illius Orontii Finei Mathematici Regii, unius integri mensis experimentum sumpsisse; & rem purè naturalem, & tanquam maximum naturæ miraculum ab omnibus approbatum lapidem,

Lapis selenitis motum Lunæ sequitur.

Mira de lunari quo dam lapide.

tandem dono Angliæ Regi transmissum. Certè Mizaldò alias superstitioso, & simplici quadam credulitate in hujusmodi facilè, & plenis velis moveri solitò, fidem nulla ratione adhiberem, nisi hujus rei experimenta in aliis quoque observacem. Novi ego experientiâ propria, quemadmodum Lector in Mundo meo Magnetico videre poterit, rem quamdam, quæ se immobili constantiâ ad Solem vertat; novi & similia lunaria terræ miracula. Memini quoque me in Reconditorio antiquitatem Claudii Menedrii hîc Romæ vidisse lapidem instar cristalli, in cujus medit ullio mira ratione incorruptibilis quidam à natura insitus liquor juxta Solis ascensum, descensumque, hinc inde agitabatur: & doleo vehementer post mortem dicti Menedrii totum hunc raritatum thesaurum variis divenditum ita paulatim fuisse dissipatum, ut cum præter multa alia, tum potissimum hunc lapillum inquirerem, ne quidem vestigium ejus amplùs, ut potè in complorando hujusmodi rerum dissipatione, vel perditum, vel reliquæ congeriei lapidum commistum reperire potuerim. Certum tamen est, quod loquor, cujus rationem naturalem in Mundo nostro Magnetico datam reperies fol. 756.

Res Lunæ sequæ.

Refert Cardanus lib. de judiciis astrologicis, Clementem VII. habuisse gemmam Solarem dictam Helitem, quæ auream habebat maculam, juxta Solis motum singulis diebus cum eodem oriente, occidentque circumactam. Similia leges de statuta Solis à Boëtio Ravennæ fab relacta, quæ se cum Sole perpetuo vertebat, ut est apud Hieronymum Rubium de Antiquitatæ Ravennæ. Quorum omnium veras rationes per experimenta irrefragabilia in magia lucis & umbræ ostendemus, ubi & Lector multa præclara, & curiosa reperiet. Non dicam hîc de experientiis argent, ferri, Mercurii, cæterorumque mineralium effectibus, ut qui hanc materiam Mundo nostro subterraneo ex professo reservaverimus, quæ cum Sole, Luna, Stellis, miram quandam concordiam tenere is solus novit, quem de hisce effectibus ipsa experimenta certiorem reddiderit. Sed venio & plantas, in quibus maximâ quoque lucidæ sobolis copia se offert: tantis amicitiæ vinculis cum Solis, Lunæ, Stellarumque lucibus conjuncta, ut nulla ratione ab iis separari posse videantur. Vide quæ curiosè tractavimus de hac materia in nostro Mundo Magnetico cap. Magnetismo planetarum, sive de Heliotropiorum, & Selenotropiorum virtute mirabili. Neque in herbas, & plantas duntaxat, sed & in animalia miram quamdam vim obtinet facundum illud Solis

Plantæ solares lunares.

& Lunæ semen variè affecti luminis Plinius ait formicas opera sua ad lumen Lunæ disponere; si lumine vacua fuerit cessare, laborare tanto vehementius, quantò majus illa incrementum sumit; à plenilunio verò ceu torpescentes, & nimio labore fatigatus ad cavernas veluti quietis quædam latibula se conferre. Addit idem Plinius filamenta hepatis glirium mira quadam ratione ad normam luminis Lunæ crescere, & decrescere. Certè ego propria experientia non semel comperi oculos ælurorum, seù filium notabiliter lunaris luminis mutationes subire: observavi quoque oculos eorumdem multò hyeme majores, quam æstate, ita ut hyeme videantur cum Luna veluti in quoddam sui incrementi apogæum tendere; neque absque ratione: cum enim noctes hybernæ longiores sint, natura eis quoque ad venandum plus luminis sive visivi spiritus concessisse videtur. Panthera, si Albertò credimus, maculam habet in pelle sua Lunæ phases exactè imitantem: Elephantes quoque juxta observationem Æliani, Lunæ in operibus suis lucem observant. Physam, cujus in Mundo nostro Magnetico, naturam fusè descripsimus, præter alias virtutes sanè admirabiles, hanc præterea vim possidere ab ipsis Ægyptiis piscatoribus comperi, quòd cum Luna crescat, & decrescat, & motum, actionesque Lunæ in omnibus quasi gaudio quodam ad ejus præsentiam dilatari, sine cujus assistentia, vivere nequit, videatur. Omnia denique ostreacea exsanguia, mollia, crustacea pro luminis lunaris incremento, aut decremento, nunc macrescere, nunc pinguescere vulgò notum est. Vide quæ de natura Scarabæi, Cynocephali, & Ælluri lunaribus animalibus in nostra Physica Hieroglyphica secundum mentem Ægyptiorum veterum fusissimè, & curiosissimè tradidimus. Quantum in prægnantes fœminas Luna possit, quantum in ipsum fœtum; notissimum est. Certè indubitata experientia huc usque innotuit, conceptionem hominis cum nativitate ejus maximum habere consensum ob aspectum ætatemque Lunæ, ejusdemque in Zodiaco eodem temporis momento constitutionem. Ita quidem, ut infantem tempore novæ, aut plenæ Lunæ conceptum, eodem penè momento novæ aut plenæ Lunæ eundem quoque fœtum in lucem effundi videamus. Ex quo ratio quoque patet, cur septimestres, & novimestres partus sint perfecti, octimestres verò vel molam, vel omnino monstrum, vel etiam quid imperfectum informe atque monstro simile, seu carneam quamdam massam producant gravidæ. Atque hue non immeritò aphorismus

Formicæ Lunisequæ.

Hepar glirium ad Lunam variat.

Ælluri oculi.

Phasis Lunæ.

Elephantes.

Physis.

Lunæ vis in fœminas gravidas.

Ratio observationis nativitatis hominis, & conceptionis

ille

ille 50. apud Ptolemæum respicere videtur: *Signum Zodiaci, in quo morabitur Luna hora & momento conceptionis, erit idem quod ascendet supra horizontem hora & momento nativitatis; & signum, in quo est Luna tempore nativitatis, erit idem, quod ascendebat tempore conceptionis.* Unde vetus consuetudo inolevit, ut fœminæ parturientes ad partum facilitandum Lucinam, & Dianam, id est, Lunam invocare solerent, de qua vide Pantheon Hebræorum Oedipi nostri Ægyptiaci cap. de Lilith, ubi varia hujus generis proferuntur.

CAPUT XVI.

Quomodo lux cœlestis per calorem suum naturalem disponat de vitæ animalium diuturnitate: aperiturque in hoc verum Astrologiæ judiciariæ circa vitam hominis fundamentum.

EX Aristotele in præcedentibus demonstratum est, quomodo adductio, & abductio corporis luminosi principium sit luminis apud nos geniti, & mediante lumine caloris generativum, & conservativum animalium in vita; nunc verò videndum est, utrum à circuitibus astrorum circuitus vitæ nostræ dependeat? Plerique Philosophi id adstruxerunt: Albertus id expressè his verbis declarat: *Ideò omne tempus, quod est in re corporali, & omnis vita, quæ vivit, habuit numerum in circuitu cœlesti, & in ipso circulo cœlesti terminatur; quia ex ipso circulo consideratur usque ad quantum se extendit virtus generantis secundum quod affert esse rei, ante quam afferat perfectam rei corruptionem; omnium enim inferiorum est ordo causarum pendens ex superiorum ordine; & omne tempus, quod est rei in tempore durativo, & omnis vita periodo mensuratur: neque tamen omnia eadem periodo mensurantur; sed quædam habent majorem, quædam minorem, secundum quod magis suscipiunt retinentque virtutes sibi ex circulo cœlesti defluxas.* Hæc Albertus. Quæ confirmat suo veluti calculo Philosophus 4. de Generat. Animal. cap. 10. Ubi expresse dicit, uteri ferendi tempora certa cuique animalium esse magna ex parte pro vitæ spacio, & tempora omnium graviditatum, & generationum, & vitarum dimensionem circuitibus sibi exposcunt recipere. Quæ omnia ut intelligantur;

Tempora quatuor fœtus in utero.

Notandum primò, quatuor esse tempora commorationis animalium in utero: conceptionis; perfectæ informationis, seu organizationis; complexionis, quæ est proprii per effusionem parenchymatis inter fibras membrorum, temperamenti acquisitio; & augmentationis ad congruam corporis magnitudinem: cui totidem respondent tempora durationis animalium extra uterum, quæ exactam proportionem servant cum temporibus generationis in utero; ideò experientia docet, quantò animal quoddam fuerit vivacius, tantò majorem in utero moram trahere, & majorum generationem animalium diuturniorem esse generatione minorum. Cujus rei rationem ut demus;

Temperamentum duplex.

Notandum secundò, duplex animali esse temperamentum: unum essentiale, quod acquirit, dum intra uterum constituitur, à causis ejus naturam, seu generationem promoventibus; alterum autem est accidentale, quod acquirit animal ab ambiente aëre, dum partu extra uterum fertur in aërem. Cùm igitur aër natura sua sit calidus, & humidus, nascentis animalis de se calidam, & humidam constitutionem alterare potest; at talem alterationem uti humano corpori ob ejus mollitiem, & teneritudinem, cutisque tenuitatem, porosamque substantiam, ab aëre facilè imprimi posse certum est: ita cæteris animantibus, quorum & substantia durior, & corium naturale corporis tegmen crassius, ab aëris calore, humoreque blando, vel nulla, vel admodum exigua provenit affectio. His accedit calor cœlestis aëri per lumen syderum communicatus, qui temperamentum fœtui in utero constituto alterando, sanguinem & semen duo generationis animantium principia, temperamentum essentiale adferre potest. Cùm igitur ob teneritudinem & mollitiem ventris muliebris ab ambiente aëre calore cœlesti faciliùs alteretur, quàm brutalis fœtus; solus igitur humanus fœtus ob dictas causas ab ambiente aëre calidam, vel humidam temperiem, in qua sola vitæ ratio consistit, tum accidentale, tum essentiale, & consequenter maximam vivacitatem acquirere potest: reliqua verò pro ratione moræ in utero suam dimensionem longitudinis, brevitatisque sibi possunt recipere circuitibus, id est astrorum motibus potissimùm errantium in Zodiaco: non quidem ratione motuum cœlestium orbium integrorum determinatè, cum motus

illi

illi sint uniformes, & proinde inepti ad promovendam maximam difformitatem, ac varietatem dimensionum secundum longitudinem, & circuitum in temporibus graviditatum, & generationum, & vitarum omnium animantium; sed circuitibus ratione syderum applicantibus modò majus, modò minus lumen in Athmosphæra à qua luminis varietate varii quoque caloris gradus oriuntur, varias generationes, & vitas penes longitudinem & brevitatem promovere nati, cujusmodi sunt circuitus Solis, & Lunæ; est enim lunare lumen principium generationum, & mutationum in Athmosphæra, propter lumen à Sole acceptum, quod ipsa, ut supra quoque diximus, repercutit validum in hanc Athmosphæram, cujus luminis solaris receptione, reflexioneque Luna sit æmula Solis, illique socia, mutationes & ipsa promovens, modò ad generationem, modò ad interitum: nam ut rectè Aristoteles; γάι ὁ ἅ ἐκλείπ ψυχόμ ἀνθρωπ ἐλιφ: Quoniam uti Sol ille magnus ad Boreale dominium accedens, telluris superficiem ad angulos acutos feriens aërem radiorũ multiplicatione rarefacit, rarefactumque calefacit, calefactum disponit ad calorem vegetum omnium in vere animantium procreatorem, & in æstate conservatorem: Australe verò repetens dominium hemisphærii, cùm tellurem nostram ad angulos feriat obtusos, deficiente radiorum multiplicatione, minoris quoque imbecillioris. que caloris defectu, res ad interitum vergere necesse est: Ita Luna vicaria Solis, lucis suæ incremento 14. dierum spacio facto, veluti verno & æstivo quadrante exacto, mirum quantum promovet generationes; deficiente verò lumine aliis quatuordecim diebus veluti per autumnalis, & hyberni quadrantis decursum in generationibus rerum promovendis deficit: nam ut rectè Philosophus ait, calores, & refrigerationes totius menstrui anni circuitu rebus Luna superinducit. Siquidem calor excessivus totum nativum humorem absumens, viventium naturam destruit; immodicum verò frigus nativum calorem extinguens viventia corrumpit. Hinc calidum, & humidum, in duobus luminaribus ita temperavit Conditor, ut calores frigore lunari humido moderatè temperati generationes (calore quidem moderato veluti causa primaria, frigore verò moderato ceu consausa caloris excessum temparante) sine moderatione verò corruptiones efficerent.

Luna æmula Solis in producendis rebus.

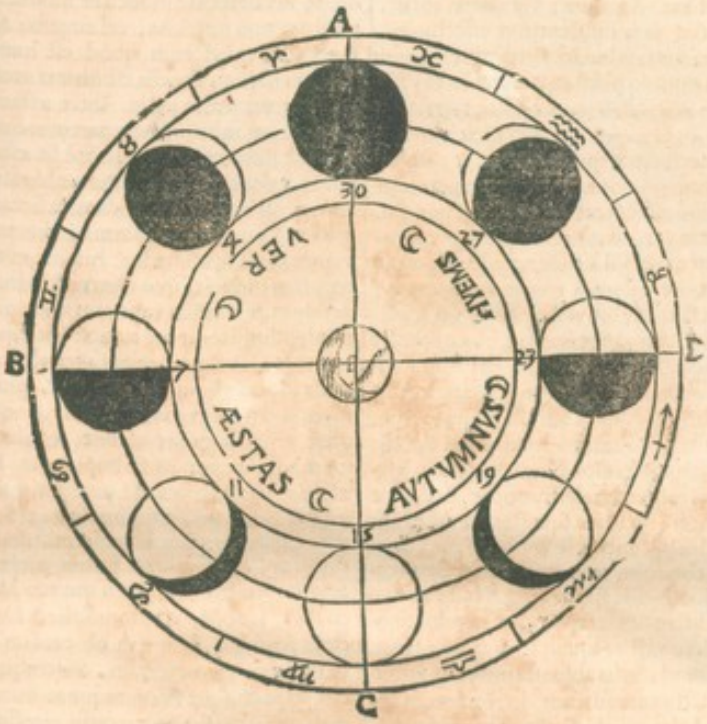
Vide & pendeat diuturnitas vitæ hominis.

Cùm igitur omnia viventia vel in aëre, vel in aqua primum generentur, deinde orta vivant ibidem (referunt enim omnia orta suorum principorum naturam; & maximè retinet loci sui natalis conditiones, qui maximam vim habet in ea, quæ in ipso nascuntur, & degunt) omniaque mixta corpora in temperamento aëris, & aquæ, seu calidi, & humidi consistant; seminis quoque corpus principium viventium spumosam habeat consistentiam ex aëre & aqua conflatam, spiritibus turgentem: cum præterea aër, & aqua maximè afficiantur pro ratione Solis, Lunæ, syderum, consequens est, ut & animantium consimilis natura iisdem periodis subjecta pari modo afficiatu. Quod enim est causa causæ, id necessariò est causa causati; imò ad mutationem rerum magis principaliũ consimiliter mutari eas minus præcipuas ab illis utrumque dependentes, rationi consentaneũ est. Ratio namque dictat, ut periodi rerum minus principalium, rerum principalium periodos, à quibus illæ dependent, sequantur. Res enim minus principales in mundo gubernantur à magis principalibus; id est, cum cœlestium syderum motus omnia gubernent, & ad circuitus Solis, & Lunæ mutationes fiant in Athmosphæra nostra, aëris videlicet & aquæ elementis præcipuis; jam ad easdem periodos Solis & Lunæ multò magis fieri necesse est mutationes similes, ac proportionales in animantibus mundi partibus minùs principalibus & veluti fructibus quibusdam, eventibus seu passionibus.

Corollarium.

HInc patet, quòd quemadmodum annus Solaris binis Æquinoctiis, & Solitiis in quatuor tempora; Vernum, quod calidum humidum; Æstivum, quod calidem siccum; Autumnale, quod frigidum siccum; Hybernum denique, quod frigidum humidum est, dividitur: ita & mensis Lunaris in quatuor quartas, seu quadrantes, quadrantibus anni Solaris mira quadam ratione correspondentes, dividatur; ita ut duo solstitia Solaria, conjunctio & oppositio Lunæ; Æquinoctia verò binas ἀχτῖνας ejusdem, tam crescentis, quàm descrescentis, exactè referant. Quæ omnia pulchrè in sequenti figura expressa cernuntur.

ABCD.



ABCD, Circulus Solis, & Lunæ sub Zodiaco.
AB, Crescentis Lunæ quadrans primus; refert Ver Lunare.
BC, Crescentis Lunæ quadrans secundus; Æstatem Lunarem refert.
ABC, Semicirculus Lunæ crescentis sex signorum, qua generationes rerum promoventur.
CD, Quàdrans tertius decrescentis Lunæ, Autumnum Lunarem refert.
DA, Ultimus decrescentis Lunæ, quadrans Hyemem Lunarem refert.
CDA, Alter semicirculus Lunæ decrescentis, quo res ad interitum, & corruptionem vergunt.
Totus circulus annum Lunarem refert.
Extremus circulus Zodiacum refert, sub quo Sol & Luna perpetuò moventur.
Refert præterea idem circulus vitæ diuturnitatem cujusque hominis, posita humanæ vitæ meta Octoginta annorum.

CAPUT XVII.

Sol & Luna lumine suo dum calorem, & reliquas qualitates syderum veluti vehiculo quodam in terram derivant, eæ seminibus cuique rei propriis mixtæ generationis rerum omnium sublunarium perficiunt.

OPUS naturæ, opus intelligentiæ, Philosopho teste esse, tum in omnibus rerum naturalium classibus, tum potissimum verò in admiranda cœlestium corporum, Solis & Lunæ, eorumque motuum dispositione eluceſcit, ut vel ipsi Ethnici hujusmodi mundanũ opificiũ penitius contemplantes, summa quadam, & ineffabili Numinis providentia nequaquam id carere rati sint, quod tanto ordine, tam discordi concordia, tam consona dissonantia, tam absoluta, & omni- *Mirabilia mundi dicit & ordo.*

bus numeris perfecta harmonia constare comperiebant. Agedum, videamus igitur, quænam sint tam insolentium effectuum, quos Sol radiis suis lunari virtute imbutis in sublunari mundo præstat, causæ. Recte Philosophus: φησὶ πάντ' τὸν χρόνον ἀπόλλυσι, ὑπὸ δὲ αὐξάνει ὑπὸ δὲ φθίνει τὸν ἀεὶ ὄντα. Latio facit generationem inceſſanter, quia adducit, & abducit generativum principium. Experientia enim docet, quod advenientem Solem generatio, recedentem verò manifesta sequatur corruptio. Dum enim Sol adnos accedens lumine suo vegetiore calorem gignit vegetiorem, pullulant stirpes, novellæ plantæ uti & animalia cujuscumque generis in novæ sobolis procreatione in fœcundos motus stimulantur: Autumnali verò tempore vicissim dum Sol à nobis recedens australia signa revisit, tellus nostra ex remoto lumine uti debili, ita & infœcundo radio obliquæ percussa defectu caloris rei genitæ destruuntur, decidunt veluti senecta quadam squallentia arborum folia; animalia antris, se, latibulisque veluti lugentia condunt; terra ipsa omni ornamentorum supellectile spoliata ægrè luminis maritantis absentiam ferens, veluti lugubri quodam amictu vestita squalet, & mœsta jacet.

Horum opificium Lunæ.

Hinc ne nimia Solis absentia mundus sublunaris functionum suarum detrimentum pateretur, Luna eo ab Authore naturæ artificio condita est, ut circulum, quem Sol annuo, illa menstruo conficeret spacio; sicque duodecies Soli veluti Marito conjuncta nova conciperet rerum generandarum semina. Divina quoque dispositione factum est, ut lumen, quod Sol in australibus signis humili loco constitutus terris Boreæ subjectis commode communicare non posset, omnem hujus luminis defectum Luna in oppositis signis constituta, veluti parvus quidam Sol, seu Solis vicaria supplaret. Ita Sole in humili Capricorno constituto Luna sublimem Cancrum obtinet in maximo luminis sui incremento. Sole verò sublimem Cancri punctum obtinente, Luna humilem Capricorni plagam subit in maximo suo incremento. Ita fit ut lumen Solis hybernum in Capricorno deficiens, per lunare lumen æstivum in Cancro supplearur, & lumen Solis in Cancro caloris excessivi, per lumen Lunæ hybernum obtusi caloris in Capricorno temperetur; ac sic per totius anni decursum excessus, defectusque caloris Solaris reciprocis excessibus, defectibusque caloris Lunaris mira quadam proportione respondeant. Prima enim quarta, seu ætas, quæ pueritiæ respondet, humida est; deinde calido paulatim extrahente humidum, efficitur ficca, & calida, quæ fœcundæ ætati respondet. Tertiò, cum humido egrediente deficit calidum, eo quòd humor proprium erat objectum

Cursui Lunæ respondet cursui temporis, ut

caloris, & talis est tertia ætas, scilicet frigiditate invalescente inducitur humidum extremum non nutriens, vel augens; sed humectans, extinsecum quod est humidum phlegmatticum, & talis est ultima ætas, ut in figura præcedente patet. Inter ætatem igitur Solarem annuam, & Lunarem menstruam hæc est differentia, quod Sol in æstate sua radiis valentioribus humores consumens anni constitutionem calidam, & siccam promovet; Luna vero in summo incrementi sui vigore, id est in æstate sua, lumine mitiorem teporem inducit, quo concreta in humores destluunt, & humida vaporum multiplicatione plenilunii tempore tumescunt; mitis autem calor, seu tepor leniter agens in humida, exiis vapores humidos procreat, quos absumere non potens eos in eorum relinquit materie, unde humida crescunt, & veluti lumine maritante gravidata implentur. Ex quo ulterius patet teporem Lunarem, qui ex humido sibi innato, communicata ei Solis virtute calefactiva per luminis misturam constituitur, generationis rerum causam esse; quæ omnia fusè in nostro mundo Magnetico Part. 3. de Magnetismo Solis & Lunæ tractata reperies. Eandem ob causam reliqui Planetæ varios ad terram, Solemque habitus, respectusque, variamque motuum anomaliam sortiti sunt; ut accessu, recessuque ad Solem, Lunam, & terram ex varia luminis, qualitatumque mistura, varios quoque in inferioribus effectos causentur. Vide quæ fusiùs de hisce in Gnomonica physico-Astrologica, unà & in nostro Mundo subterraneo scribimus.

Lunæ generationi rerum promovet tempora sua.

Anomalia motus planetarum ad varietatem effectuum in mundo inferiore multum confert.

Unde clarè patet hujusmodi syderum periodos, motusque in Zodiaco varios luminum aspectus inter se promoventes, causam esse mutationum tum aëris, aquarum, & ventorum, tùm etiam generationis vitæ, & interitus animantium, ac perinde hoc unicum esse judiciorum Astrologicorum de eventibus tempestatum, & accidentium vitæ rerum in sublunari mundo fundamentum; adeoque inter ortus, & obitus interceptas animalium vitas numerari, mensurarique Solis & Lunæ periodorum numeris. Hinc patet quoque peritum Astronomum de natorum vita, & obitu optimè prædicere posse; imò numerare dies ævi cujusvis viventium, quorum natalis momentum habuerint: quoniam omnia hæc pendent ex causa naturali, videlicet ex temperamento fœtui ab ambiente indito. Cùm enim pro varietate situs Planetarum in cœlo, speciatimque Solis, & Lunæ, tempore conceptus, conformationis, & partus animantium vario lumine in aëre nos ambiente producantur varii gradus caloris frigore temperati, ab illis aër affectus, afficiet consimiliter

Fundamentum Astrologiæ judiciariæ.

tum

tum semen, & menstrua duo principia constitutionis embryonis tempore conceptus, & organizationis, tum etiam molle nascentis animalis corpusculum eo temperamento, quo & animam corpori copulatam detinere valet viribus naturæ usque ad tantum tempus determinatum, & succumbere potest oppositæ sibi, ac valentiori ambientis temperiei, quam in aëre producere valebunt certis temporibus venturis tales & tales eorumdem astrorum constitutiones in cœlo. Quæ venturæ siderum constitutiones ob magnam cœlestium periodorum regularitatem, à peritis Astronomis, ut dictum est, prægnosci queunt etiam tempore generationis, & ortus, & consequenter prædicere de cujusque duratione, etiamsi ob materiæ indefinitionem non exactè; siquidem materia viventium suapte natura non est definita regi, & gubernari solùm ab astris, eorumque lumine, caloreque, indè in ambiente genito, sed indefinita est ad omnes mutationes subeundas, & ad patiendum à quibusvis causis: imò verò plerumque à morbosis parentibus diffluens, ita male dispositæ est, ut cœlestium vires apta non sit exactè percipere, aut syderum auxiliis perfici. Nam aliter ab eodem syderum aspectu afficietur materia nascentis bene constituta, aliter morbosa; quia scilicet per accidentia multa, aliter disponitur materia, quàm moveatur à circulo: & ideo diversimodè moriuntur homines citiùs, aut tardiùs, quam per naturam mortales sint, & similiter etiam alia animalia. Hoc etiam modo ætates sunt omnium rerum; quia planetæ in circulo periodico constituti, dum fortiores sunt, plures annos vitæ dant, debiliores verò pauciores. Vide quæ de hisce fusius tradimus in Gnomonica physico astrologica. Si quis igitur sciret signorum stellarumque dum res aliqua nascitur, vires in circulo suo periodico, ipse de tota rei generatæ vita probabiliter prædicere posset. Dixi probabiliter, quia ultimus ille naturalis vitæ terminus, cuique à Deo constitutus, ut plurimum variis accidentium, passionumque, iræ, amoris, vindictæ, doloris, voluptatis, intemperantiæ excessibus interruptus, vitam breviorem, quàm à natura constituta fuerit, reddit. Videas igitur, Lector, quomodo à luminum calore benefico omnia mundana dependeant, & quomodo scientiam luminis callentè, nihil in natura rerum latere possit.

Astrologus non certo; & infallibiliter sed probabiliter tantum prædicere potest.

Concluditur igitur, mundum hunc nostratem totum participatione luminis & visibilem esse, & pulchrum; & corpora, quæ in mundo sunt tantò esse perfectiora, quantò plus luminis participant. Itaque lumen in mundo hoc universo quasi in Dei Optimi Maximi templo est quasi visibile quoddam Numen, Deique simulacrum. Nam & ipsum bonitate sua cunctis & facillimè, & felicissimè communicat; rebus omnibus sese largitur, & quaquaversum per omnia sese diffundit, & causa est, ut omnia eo illustrentur, & incalescant, & formentur, & generentur, & nutriantur, & excitentur, & conserventur. Dum enim omnia tepore suo penetrat, cuncta alit intus, & fœcundat intus, & extra. Luminis igitur participatione omnia gignuntur, omnia suos circulos agunt. Et veluti mens quædam

——— mundi diffusa per artus,
Hanc agitat molem, & magno se corpore miscet.

CAPUT XVIII.

An ex prædictis fundamentum aliquod Genethliacæ Astrologiæ constitui possit? & an potentiæ interiores, influentiarum subjectum esse possint.

NON loquimur hîc de rebus necessariâ cum corporibus cœlestibus connexionem habentibus, cujusmodi sunt humores animalium, & vegetabilium; item flumina, & maria: hæc enim proprium esse influentiarum cœlestium subjectum, nemo sanæ philosophiæ negabit, & ex prædictis satis superque patuit. Sed loquimur de potentiis interioribus, utrum eæ, quemadmodum. Astrologi omnes volunt, revera influentiæ alicujus sint capaces. Quam litem ut dirimamus;

Notandum primò, influxum cœlorum in liberum arbitrium duplicem considerari posse: directum, vel indirectum. Primus, quo immediatè vel ad perfectionem potentiæ, vel ad activam productionem concurrit: II. quo mediatè in aliquod extrinsecum, vel corpus ipsum: unde uterq; duplex. Directus enim vel tendit ad voluntatè, ibi imprimendo qualitatem aliquam, qua ad agendum moveat; vel simul cum ipsa voluntate agit: Indirectus, vel immutat objectum aliquod intrinsecum, ad quod sequitur immutatio in voluntate; vel imprimit humano corpori qualitates quasdam, quibus ratione naturalis conjunctionis operationum spiritualium & materialium, voluntas allicitur ad agendum; quod etiam duobus modis contingit: Primò, quatuor humores vel intendendo, vel remittendo; aucta enim cholerâ homines ad iram provocantur. Secundò, sanitatem & corporis disquisitiones perturbando. Cùm enim ex Galeno, anima temperamentum

corporis sequatur, mutato coporis statu, mutantur etiam animi affectiones, sive hæc mutatio lædat libertatis usum, sive auferat; ut videre est in Maniacis & Lunaticis. Deinde de influxu indirecto oritur difficultas, An ratione hujus aliquo modo possit dici, Cœlum attingere, inclinare, allicere, movere & trahere voluntatem.

His positis, dico primo, corpora cœlestia nulla mediato, vel immediato influxu directo voluntatem, vel intellectum rei attingere: quia materiale non attingit tanquam causa proxima principalis immateriale. Secundò, quia voluntas est causa libera, Cœlum ad venum determinatum. Tertio quia ordo naturæ Universi, & perfectionis, requirit ut nobiliora non subdantur ignobilioribus: anima autem rationalis est semper cœlo nobilior. Neque quicquam contra nos facit, Dæmones substantias spirituales subinde moveri corporalibus, ut herbis, ruta, hypericone, suffumigiisque; plusque eosdem posse in Lunaticis tempore plenilunii, quam quovisalio. Nam id minimè contingit ideo quod dæmones, aut cœli influxibus subsient, aut materialibus moveantur: sed vel ut imponant hominibus, ac ad eos hac superstitione irretiendos: vel quia in cerebro humoribus oppresso meliores dispositiones inveniunt ad vim suam in hominibus exercendam. Quòd verò Magi certum tempus eligant, id fit ex pacto cum dæmone inito. Herbas quoque dæmonifugas reperiri, dæmoni contrarias, id non contingit, quod formaliter in dæmones agant, iis imprimendo qualitatem naturæ eorum contrariam, sed quia habent qualitates oppositas principiis activis à dæmonibus applicatis; unde & in exorcismis subinde hujusmodi ab Ecclesia Catholica licitè adhibentur.

Dico secundò, nulla ratione corpora cœlestia spirituales potentias, etiam mediatè & indirectè, attingere, ità ut vel voluntas intrinsecè inclinetur, vel moveatur, ad talem actionem necessario producendam. Est contra Astrologos, qui omnes sentiunt, voluntatem non cogi quidem, sed alliciendo trahi. Tùm quia evidenter colligitur ex dictis: tum quia influxus cœlestium corporum sensitivis assimilatur passionibus: at illæ neque intrinsecè inclinant; quia inclinatio intrinseca est tantum ab aliquo impresso rei: at passiones nihil intrinsecum imprimunt voluntati; ergo, posito quoque influxu quocunque, & quacunque objecti propositione, voluntas potest agere & non agere. Ad summum igitur intellectus moveri potest, in quantum materiale phantasma intellectum agentem ad specierum intelligibilium productionẽ determinant, cum hoc tamen stare arbitrii voluntatem ad determinandum intellectum, vel non determinandum: quis enim impediet vel ne suspendat assensum, vel ne judiat, vel ad aliquod objectum convertatur? deinde posita intellectus motione, voluntas nihilominùs in statu manet ἀδιαφόρου, sive indifferenti.

Dico tertiò, influxus cœlestes indirectè influere in voluntatem, in quantum vel perturbant humores, vel complexionem alterant, vel intrinsecè mutant. Probatur primò: quia eadem complexionis est ratio à Deo, vel natura acceptæ, & acceptæ mediatibus astris: at complexio naturalis indirectè movet voluntatem: ergo. Secundò, quia modus operandi sequitur modum essendi, ut modus essendi animæ rationalis in homine, est tanquam modus formæ dantis esse materiæ, & dependentis non quidem in perfectione intrinseca, sed extrinseca, à materia tanquã à sua, qua perficatur, comparte; ergo etiam à causis talium motionum, nempe à cœlesti corpore, talem complexionem, vel qualitatem occultam communicant.

6. *An Astrologus inclinationes naturales sensitivas certo divinari possit ex sola astrorum inspectione, & caloris luciſque abundantia.*

CUm sydera parti sensitivæ prædominentur, & tale dominium pro sydera rum conjunctione & aspectu varietur, Astrologi aliquid haud dubiè ex positu syderum divinari poterunt sine peccato, de temperamento infantis, etsi hujusmodi ex sola syderum inspectione facta divinatio ut plurimum incertissima sit ob alias complures causas ad temperamentum tale & tale constituendum concurrentes; Quia inclinationes eo modo cognoscuntur, quo illarum causæ; at causæ difficillimè & maximè imperfectè cognoscuntur ab Astrologis, ergo & inclinationes. Major, sistemus in cognitione naturali; & à dæmoniaca vel divina præscindamus, est evidens: minor probatur; quia talium inclinationum secundum eos causæ sunt syderum aspectus, qui tam incerti & indeterminati semper habentur, ut in centum nativitatibus vix semel certò colligantur. Accedit, quod hujusmodi aspectus vel sumantur in puncto nativitatis, vel in instanti conceptionis: at in utroque semper contingit errorum cum enim cœli motus rapidissimus sit, quis non videt interim schema cœli variari? Præterea conceptio ipsa

Astro-

Aſtrologo occultatur, & parum illi auxilii confert mora infantis in utero matris, vel qualiſcunque alius hujuſmodi conceptionis inveſtigandæ modus; cum à variis accedentibus hæc infantis mora perturbetur; puta vel à labore matris, vel à cibis, vel à feminis temperie, vel ab infirmitatibus, vel ab aliis de die in diem accidentibus. Accedit Aſtrologum neſcire quæ ſtella infanti dominetur.

Niſi igitur omnibus cauſis concurrentibus cognitis, effectus à pluribus cauſis dependens certo cognoſci nequit: cum igitur infantis temperies inclinationeſque naturales à pluribus cauſis dependeant, rectè ſequitur nihil illum certi divinari poſſe; una ſiquidem cauſa abſente & ignota totum judicium adulterari neceſſe eſt. Sic falſo Aſtrologus judicaret, diverſum frumentum in diverſis agris ejuſdem oppidi ſub eodem ſydere ſeminatum, æqualem proventum habiturum; Nam licet eadem ſit cauſa cœleſtis, & conſequenter reſpectu illius idem ſit ſecuturus effectus; quia tamen aliæ cauſæ concurrentes ſunt diverſæ, puta frumenti, & feminis bonitas, agri fertilitas, agricolæ diligentia, ſtercoratioque diverſus contingent effectus. Haud ſecus in nativitate infantis accidere cenſendum eſt: Cum enim corporis temperies à virtute formatrice feminis, calidiore vel frigidiore parentum complexione, à cibis quibus nutritur mater, aëris bonitate, imaginatione vehemente conjugum, tempore conceptionis, dependeant; fruſtra per aſtra, niſi hiſce cognitis, de natura infantis divinabitur. Demus enim eodem temporis puncto duos concipi infantes, quorum unus à patre nobili bene nutrito, naturæ fortis & matre optimæ complexionis, & delicatis cibis educata; alter verò à ruſtico, infirmo, frigido, & matre infirmæ valetudinis cibis groſſis enutrita; certè maximè diverſa erit utriuſque infantis temperies, & conſequenter diverſa quoque morum habitudo. Quod igitur hic vel ille majori ingenii bonitate polleat, id non tam à Mercurio dominante aut aliis planetis, quam aliis cauſis partialibus, quemadmodum in ſequenti libro dicitur, provenit: videlicet à complexione parentum, ab imaginatione & diſpoſitione patris tempore conceptionis, à cibis quibus pater octiduo ante generationem nutritur. Cum enim major vel minor ingenii bonitas à ſola majori vel minori organorum diſpoſitione dependeat, diſpoſitio verò organorum à primarum qualitatum temperie; temperies primario à ſanguine & ſemine, ſecundario ab elementis: feminis qualitas à cibis, quibus utitur generans tempore conceptionis, ut dictum eſt; neceſſario ſequitur non ab aſtris tantum, ſed à dictis bonitatem ingenii provenire. Unde non incongruè monet Galenus parentes, qui volunt ingenioſos filios procreare, per imaginationem, & ciborum ad id electorum, una cum temporis electione, ad votum pertingere poſſe; nihil obſtantibus quantumvis infauſtis, ingeniiſque infeſtis ſyderum aſpectibus. Præterea, quod Aſtrologi tantum tribuant Mercurio, ut penes ipſum ſolum ingenii communicandi poteſtatem eſſe putent; mera vanitas eſt. Quicunque unquam & ullibi Mercurii ſydus obſervarunt, periti Aſtronomi, mecum una omnes ſentient, Mercurii vires cùm ob nimium ſuum, ac maximè puſillum corpus, quadragies terreno minus; tum ob radios Solares quibus perpetuo ferè tegitur, ita obtundi & debilitari, ut vix quicquam virtutis in hæc inferiora obtineat; imò ad radios Solis ſe habere eodem modo, quo gutta vini in dolium aquæ plenum ſparſa. Amplius quid dicam, ne quidem illa, quæ ad Medicinam, Agriculturam, Navigationem pertinent, & quorum divinatio licita eſt, ex ſola inſpectione aſtrorum ſine comparatione ad terram facta, prædici poſſe. Imò tam variam eſſe diverſorum horizontium conſtitutionem, ut penè *ædem* putem, eundem ſyderum poſitum cum æquali etiam influentia æqualem & ſimilem in diverſis horizontibus effectum producere poſſe. Videmus alias partes etiam unius climatis proniores ad pluviam, ad ſerenitatem alias; In quibuſdam rarò pluit, in aliis frequenter, & ferè ſemper. In nonnullis etiam vicinis perpetui venti ſæviunt, in aliis infeſta corporibus humiditas. Quæ omnia locorum ſymptomata, non à Cœlo, ſed à particulari locorum natura, montiumque diſpoſitione originem ſuam habent. Ita Avenione olim frequentiores pluviæ, hodie ob lacus vicini ultra Rhodanum exſiccationem, omnis fere pluvia proſcripta videtur. Hiſce accedit lucem in Themate cœleſti, reſpectu diverſorum horizontium, diverſimodè ſe habere; adeò ut auſim dicere vix nos 15. leucas conficere poſſe, quibus non lux cœleſtis variata, effectus quoque diſpares producat in domibus cœleſtibus. Ac primo quidem ſub ſphæra recta domus cœleſtes, ſine quibus nihil in Aſtrologia judiciaria efficias; longè alios lucis effectus ſortiuntur, quam ſub ſphæra obliqua: ſub ſphæra obliqua alios toto cælo diverſos, quam ſub ſphæra parallela, ubi præterquam quod omnes domus cœleſtes evaneſcant; & Sol perpetuo ſupra, vel infra horizontem moretur, influxus ibi ratione cardinum, angulorum, cuſpidum, nullam prorſus vim habere poteſt. Verùm de hiſce & ſimilibus alibi fuſiùs. Nugæ igitur ſunt, quæ de terminis Ægyptiorum, de gradibus lucidis, tenebroſis, putealibus, nugantur Ægyptii &

Aſtrologia incerta.

ptii & Arabes Aſtrologi: neque eſt quod ſe Aſtrologi noſtri conforment ad Aphoriſmos Ptolemæi, & Arabum præcepta: hæc enim cum ad Alexandrini, aliorumque horizontium Zonæ torridæ vicinorum naturam & qualitatem condita ſint, noſtris partibus nulla rationi quadrare poſſunt; utpotè luce, ſitu & diſpoſitione ab iis toto cœlo diverſa. Ignoſcant mihi Aſtrologi, quod ipſorum opinionibus hoc loco ſubſcribere non poſſim. Cum enim ita mihi comparatum ſit ut non facilè niſi rebus fundamento ſolido nixis figat; in Aſtrologico verò ſtudio exactiſſima inquiſitione multorum annorum ſpacio verſatus, nihil non tentaverim, quo veritatis ſaltem aliquod veſtigium comperirem; illud tamen cùm nec dum illuxerit; ne mirentur, ſi relicta Aſtrologia illa moderna ad alia ſolidiora me convertam: niſi enim Aſtrologi cœlum terræ junxerint, & naturas tum ſupernorum, tum infernorum corporum, per continua experimenta, obſervationumque frequentiam, indagare ſtuduerint; in aëre piſcabuntur; cùm ſola experientia dicta veram Aſtrologiam condere poſſit. Verùm de hiſcè in Mundo noſtro ſubterraneo, uti & in Aſtrologia hieroglyphica fuſiùs, Deo volente, tractabitur. Nunc hiſce relictis, ad alteram Libri partem nos convertamus.

PARS SECUNDA
SCIASOPHIA
SIVE
DE UMBRA LUCIS SOBOLE
ET INDIVIDUO COMITE,
EJUSQUE MIRIS IN RERUM NATURA FACULTATIBUS.

CAPUT I.

De origine & definitione Umbræ.

Lucis & umbræ deſcriptio.

VMBRA lucis comes, altera Solis, & Lunę ſimia, inferioris mundi Domina,

Æmula Dîs, Diviſque prior, Diva ipſa futura,
Hanc niſi perpetuam tenebris damnaßet opacis.

Hoc admirabile lucis opus explicandum aggredimur, umbram inquam, cujus antiquitatem ſi ſpectes, nobiliſſima eſt; ſi ingenium acutiſſima; ſi virtutem, fortiſſim; ſi gloriam, honoratiſſima. Antiquitate tanta pollet, ut uni creatori poſterior eſſe videatur; ante primam enim rerum omnium exiſtentiam in nihilo illo præluſit; deinde in Chao illo, & mundani corporis, Tohu & Bohu, quædam veluti eſſentiæ ſuæ rudimenta jecit; ac denique in ipſo parturientis naturæ ſinu edita, non per quoſdam infantiæ & pueritiæ gradus ad maturitatem pervenit, ſed ſtatim totum hoc Univerſum complexa ferrugineo ſuo pallio operuit.

Quaque die partu eſt edita, magna fuit.

Manebitque quamdiu mundi conſiſtet machina, perpetuò ſibi conſtans, & ſimilis, ab omni corruptionis contagione ſemota, caloris mundani retinaculum, mundanæ ſpeculum pulchritudinis, unica rerum temperies, ſine qua nec mundus foret ſenſibilis, nec debitam ſibi temperiem rerum ſortiretur compoſitio.

De hac igitur modò quæritur, quid ſit? Vitellio in 3. & 4. Poſtulato, in abſentia luminis umbram fieri poſtulat; Et contra in allatione luminis umbram deficere. Et alibi, umbram eſſe privationem cujuſdam lucis exiſtente actu præſentia lucis alterius in loco tenebroſo. Alii dicunt eſſe privationem lucis primariæ, & imminutionem ſecundariæ, juxta illud Lucretii.

Nam nihil eſſe poteſt aliud, niſi lumine caſſus
Aër, id quod nos umbram perhibere ſolemus.

Quid prius umbra ſit. Umbra non eſt ens pure privativum.

Quicquid ſit, lumini contrarias eſſe tenebras, oppoſitamque propriè dici obſcuritatem, & Ariſtoteles teſtatur, omnibuſque eſt evidentiſſimum. At quænam hujuſmodi ſit oppoſitio inter lumen, & tenebras, purene privati-

privativa, an quovis pacto positiva repugnantia, & utrum lumini præter tenebras aliquid aliud opponatur discutiendum est. Lumen tenebris opponi, ut habitui propriam privationem, ex Aristotele constat. Etsi verò in tenebrarum entitate maximam luminis privationem reperias, ut tamen obscuritatem, tenebrasque puram putamque luminis ab omni positiva entitate segregatam privationem credam, induci non possum. Primò enim tenebræ ita visum congregant, ut præter dolorem, quem oculis, etiam subinde nimis diuturnæ excitatem adferant; at congregatio, & excæcatio reales, & positivæ operationes, à nuda, & mera privatione veluti causa efficiente (nisi dicere velimus privationem ultra suas vires effectum producere positivum) provenire nequeunt. Iterum; contraria, quæ sese mutuò refringunt, retundendo, hebetandoque, naturam habent uteumque positivam: tale est lumen, & tenebræ. Sicut igitur flamma non est ignis, sed corpus mistum cum multo prædominio ignis: ita tenebræ quòque non sunt pura privatio, sed naturam habent visibilem ex privativa, & entitate positiva conjunctam: si igitur tenebræ, & obscuritas non est pura privatio, certè minimè umbra erit; quamvis etiam aliquo modo lumini opponi dici possit. Potest itaque duplex hoc loco obscuritas considerari: prior natura constans privativa, lumini opponitur, ut habitus; & nomine tenebrarum appellatur: altera positivam magis essentiam obtinens, lumini, ut qualitati contrariæ repugnat; & hæc vocatur umbra, quæ est entitas maximè positiva, eò quòd maximè visum moveat.

Duplex obscuritas.

Definitio umbræ.

Nos igitur, omissis aliorum definitionibus, dicimus umbram nihil aliud esse, quam radiorum Solis principalium absentiam, opaci corporis immediatè illustrati interpositione factam. Dixi, radiorum Solis principalium, ad excludendos radios reflexos, qui nihil aliud quam umbrarum quædam soboles sunt, immediatè à Sole illustrati interpositione, ad excludendam obscuritatem, ac tenebras cavernarum subterraneorum, aliorumque locorum Soli impervium.

His itaque positis dicimus corpora lucida corporibus opacis contraria quidem, at non omnino privativa, sed positiva: illa enim lumen emittunt, hæc tenebras. A lumine, & tenebris, proles quædam nascuntur, quæ uti & matres earum in medio diaphano diffunduntur. A corpore quidem lucido radii primò emicant; à radiis lumen; à lumine splendor; à splendore nitor. Splendor quidem lumen est diaphani crassitie immutatum: nitor verò lumen quoddam est, sed umbratili mistura depravatum. A corpore verò è contra opaco aliam profert propagationis suæ sobolem; ac primò quidem ab eo emicant tenebræ, quæ lucis opponuntur radiis; à tenebris obscuratio lumini contraposita; ab obscuratione umbra oppositæ splendori; ab umbra umbratio nitori contrapositæ ortum habet; ex nitore verò, & umbratione ipsa adumbratio. Quæ omnes in diaphanum actionem manifestam habent: Id enim seipsis replent non minùs, quàm lucis illa paulò antè numerosa soboles, perque ipsum sese longiùs propagant, inque breviùs se contrahunt, obscurius & clarius faciunt; lumen inde pellunt, indeque à lumine pelluntur, visum multis adimunt animalibus; hæc autem omnia actiones opacitatis esse, nemo visu ac mente præditus negabit. Actio enim & passio à viribus agendi & patiendi provenit: vires autem omnes ab essentia sibi propria procreantur, & in essentia sunt, in ea fundantur, ex eaque funduntur. Non sunt ergo obscuritas, umbra, umbratioq; simplices lucis, & luminis privationes, sed vera sunt entia, qualia dicuntur positiva. Differunt autem & umbra & fulgores, majore & minore vel candore, & nigrore, prout vel fonti lucis, aut tenebrarum proprietes fuerint, vel a fonte longiùs recesserint, in quo luce, & obscuritate summa sunt utraque. Unde patet, quantò fulgores à luce magis recesserint, tantò plus nigredinis, & quantò à tenebris magis recesserint umbræ, diminuto nigrore, tantò plus albedinis acquirere, quæ omnia visus judicare potest. Nam opacum nullam lucem, nullumque admittit candorem, lux verò nullum nigrorem admitti. Unde per tenebras nonnisi lux, & albedo fulgida sine ullis coloribus; per obscurum verò & lux, & albedo & quandantenus calores perficiuntur, sed exiliores omnes: In umbra verò & præsentia & distantia cernuntur, ea quæ sunt colorata; umbratio verò seu σκιωσις clariùs omnia repræsentat. In adumbratione verò nitore umbrationi misto, medio quodammodo conspiciuntur omnia: hæ autem differentiæ non aliunde proveniunt, nisi à lucis, atque opacitatis, & eorum, quæ ab eis procreantur, mistione. Ex quibus fusè ostensis patet imaginem opaci, ut est visibile quoddam tertium à colorato, & à lucido corpore formaliter contradistinctum, nihil aliud esse, quàm umbram; quàm propriam speciem visibilem, & imaginem corporis opaci, secundum quod opacum est: quod hisce rationibus confirmandum duximus. Primò enim lumen umbram efficit ultra corpus opacum in visibilium genere, teste Philosopho: aut eodem Authore, lumen non efficit nisi species repræsentativas objectorum visibilium: ergo umbra est imago al-

Umbra, obscuratio, tenebræ quid?

Processus lucis ad tenebras à tenebrosis in lucem.

cujus

cujus objecti visibilis; cùm objectum visibile non sit, umbra quoque non est imago lucidi, neque corporis colorati lucis vividissimæ indigi, sed imago opaci à lucido corpore aversa in lumine secundo imbecillo & remisso spectari nata, ergo umbra est imago corporis opaci. Iterum; corpus opacum est visibile proprium in lumine solum de se umbram emittere natum in diaphano, medium: at visibilia objecta in medio diaphano illuminato de se formaliter emittere nequeunt, nisi suam imaginem, speciemque visibilem corum repræsentatricem: ergo umbra nihil aliud est, quam simulacrum visui repræsentativum corporis opaci, à quo defluit in perspicuo. Tertiò, corpus opacum suam habet speciem visibilem distinctam à specie visibili corporis lucidi, & corporis colorati in diaphano, propter lumen, quod est imago lucis, seu lucidi corporis, à quo provenit, & præter coloratorum species ab se promanantes nulla tertia provenit à corpore opaco, nisi umbra; ergo umbra est imago speciesque visus repræsentare nata corpus opacum.

Umbra est imago opaci à lucido corpore aversa.

CAPUT II.

Quomodo concurrat lumen ad producendam umbram.

QUONIAM species cujuscumque objecti infra lucidum collocati generatur ab objecto suo gubernato à præsenti lumine, fit ut lumen in ortu umbræ concurrat veluti causa partialis cooperans corpori opaco. Cùm enim corpus opacum sit sua specie visibili, atque adeo umbra quid materialius, nihil quoque ultra suas vires agere valeat, de se procreans aliud se ipso præstantius; proinde materiale agens, nisi ab immateriali gubernetur, ac supra materiæ suæ conditionem elevetur, effectum immaterialiorem se producere nunquam poterit. Corpus igitur opacum de se nequit umbram producere, quæ est ipso minus materialis; unde in tenebris opacum nullam umbram emittit: indiget ergo opacum luminis beneficio, scilicet forma immateriali, ad producendam umbram veluti sui speciem visibilem. Et cum idem plerumque sit corpus opacum, & corpus coloratum, uti corpus cincindelæ idem est lucidum, & coloratum; fit, ut in tenebris id videatur sub ratione lucidi non colorati, de die verò sub ratione colorati, non sub ratione lucidi; non secus opacum corpus, & opacum, & coloratum est, à parte quidem qua illuminatur, sub ratione colorati movet visum; à parte verò Soli aversa, videlicet mi; nori, imbecilli, ac languido lumine illustrata, sub ratione opaci movet visum.

respexisse videatur Psalmista, dum dixit, *Uti tenebræ ejus, ita & lumen ejus.* Quid? ergo tenebræ quoque lumen erunt? vel certè non sine luminis mixtione? ita sanè est. Nam & lumen illæ admistum semper habent, & si non habeant, ipsæ lumen sunt, sed minimum. Confessum enim est in natura rerum, si unum contrariorum reperiatur, necessario & alterum reperiri. Esse in natura calorem sentiunt omnes homines, & humidum, & molle, & rarum: Sentiunt iidem esse quoque in naturâ hisce contraria; frigus, siccum, durum, densum: contraria autem ea esse dicuntur, quæ sunt ejusdem generis extrema. In genere ergo visibilium quoque duo erunt extrema, eaque inter se contraria, maximum, & mininum, quæ in cunctis rerum generibus existunt: in genere visibilium quoque reperiuntur maximum visibile, & est lux Solis; minimum visibile lucis contrarium, & est terræ nigror, seu opacitas: lucis itaque maximæ contraria lux minima. Cum ergo de lucium genere tenebræ etiam sint; & lumen, & tenebræ universum terrarum globum & intus, & extra teneant; verum fuit asserere omnia in lumine jacere, quamvis minimo vel maximo. Sed & hoc ipsum alia ratione manifestum fit; omnia enim corpora opaca colore aliquo sunt imbuta: Color autem omnis, ut posteà videbitur, est lux opacata. Cum igitur color omnia vestiat, color autem omnis sit lucis & luminis soboles, omnia quæ in coloribus jacent, in lumine quoque jacebunt.

Tenebræ & liquid lumine semper habent.

Omnia aliquid lumine participant.

Corollarium.

ATque ex his patet, tenebras à lumine in visionis munere non differre, ut vel huc

CA-

CAPUT III.

De remissione, & intensione umbræ.

Cum umbra sit luminis absentia, erit major umbra majoris luminis, & minor minoris luminis, & maxima omnis ferè luminis absentia. Videmus enim densissimas tenebras exiguo luminari non statim depelli, sed maximo ad id opus esse: est ergo non in lumine tantùm, sed & in ipsis umbris latitudo quædam, intensionis, & remissionis capax. Hinc obscuriores tenebras non impropriè densas appellamus; nam in eodem subjecto partes incrementum suscipientes, quantitatis accessione augentur, & non secus ac plura corpora in angustum locum arctata densantur. Ex hac augmenti, & decrementi varietate diversi existunt obscuritatis gradus: nam umbræ & tenebræ sola intensionis & remissionis inæqualitate distinguuntur; siquidem umbra minima omnium obscurissima est, omnium verò maximæ sunt tenebræ, quæ si solaris luminis comparatione spectentur, umbra minoris luminis est absentia, tenebræ autem eam significant obscuritatem, quæ externa hominum opificia interrumpit, aspectusque usuram tollit. Tenebras inter ac Solis umbram media illa est crepera lux, Solis ortum proximè antecedens, & occasum subsequitur, quæ sitnè umbra, an tenebræ, dubium est; nos inter umbras eam recipimus, ut in Cosmographia nostra Photosciatherica docemus, & paulò post apparebit.

Varii umbræ gradus.

Rursus singulæ istæ obscuritatis differentiæ varios gradus secundum magis & minus sortiuntur; umbra enim secunda obscurior est quàm prima, & tertia quàm secunda, ac deinceps, ita ut Sole in horizonte constituto lux sit sine umbra; occumbens verò Sol umbram facit minimè omnium obscuram, ac deinde, tantò tamen semper obscuriorem, quantò is profundius infra terram abierit, ita ut media nocte densissimæ certis temporibus tenebræ dici possint. Ex quibus primò patet, quod sicut lumen alterius luminis accessione augetur, ita & umbra alterius umbræ additione obscurior evadit: nam si duo luminaria exponantur, hisque opacum corpus objiciatur, non in eadem recta linea cum illis constitutum; patet, totidem umbras, quot luminaria sunt, opacum profundere. Docet quoque experientia, obscuriorem umbram juxta corpus opacum existere non aliam ob causam, quàm quia hic locus utriusque luminaris fulgore destituitur, reliquus autem alterius tantum; quod profectò nihil aliud est, quam locum illum corpori opaco proximum duplicata umbra obscurari. Patet secundò ex hisce, lumen à primo suo exortu longiùs prolapsum continuò languescere; docentque ingentium pyramidum illuminationes, quarum umbra ita successivè languescit, ut extremam, & tenuiorem portionem vix à cætera luce distinguas; circa radices verò arctissimam umbram reperias ob dictas rationes. Sicut igitur lux diffunditurà lucido corpore in medium uniformiter difformiter, ita & opacis corporibus umbræ. Patet tertiò corpus opacum, quò plures radios luminosi intercipit, eò ampliorem umbram projicere. Cùm enim umbra lumini quodammodo adversetur, necesse est eadem quæ lumini ipsi, etiam umbræ evenire. Sicuti igitur lumen tantò majus est, quantò plures radios continet, objectumque corpus intensiùs illustratur; ita umbra hoc tanto major est, quò plures continet radios umbrosos, ac tot continet radios umbrosos, quot luminosos opacum prohibet. Ergo.

Experientia.

CAPUT IV.

De physica umbræ efficientia, ac primò de umbræ terrenæ utilitatibus.

Sicut lumen, ut supra visum est, innumeras in natura rerum utilitates exhibet, ita & umbra: quæ quidem Conditor sapientissimus ita connexuit, ut si alterutrum destruas, mundum perire necesse sit; Mundus enim sublunaris, uti sine lumine consistere non potest, ita nec sine umbra. Ut verò umbra haberi posset in varios mundi usus concessa, corpora opaca veluti ex ipsis frequentibus umbris constipata ordinavit, ut inhiberent

Utilitas umbrarum.

ambientem lucem, & inhibitione umbram efficerent. Hinc opaca omnia & in se sunt tenebrosa, & aliis umbras, obscuritates & tenebras offundunt. Terram quoque tenebrarum matrem & opacorum omnium sublunarium maximum & tenebrosissimum, rotundam esse voluit, ut lucis, umbrarumque vicissitudines melius excipere posset. Hinc telluris superficiem Solis lumine illustrari, eandem quoque tenebris per vices non sæculorum, non annorum, non mensium, sed dierum, atque horarum obduci videmus. Dum enim Sol ab ortu per occasum viginti quatuor horarum spatio in ortum iterum circumvolvitur, universam in superficie terram suis radiis luminosis simul & umbrosis lustrat; radiis enim ad ejus partem aliquam accedentibus tenebræ inde pelluntur, & qua tenebræ succedunt, pellitur lumen, ita ut semper, & perpetua quadam vicissitudine sese & fugiant, & fugent: & cum in lumine sumus, diem appellamus; & dum in tenebris, noctem. Et diem quidem Auctor naturæ laboribus, occupationibusque hominum, noctem verò eorumdem quieti attribuit. Sapientissimè igitur umbra ordinata est. Primò, ut partes telluris radiis luminis efficacissimè percussæ, calefactæque umbra nocturna temperarentur. Secundò, ut aër nimia luminis raritate dissipatus, nocturnæ umbræ frigore denuò condensatus exsiccatam terram humoris sui benigna aspergine recrearet. Tertiò, ut hæ lucumbres radiationes essent horarum, dierum, & noctium, annorumque veluti discrimina quædam, & metæ inceptionis, definitionisque temporum. Quartò, ut magnificentia Conditoris in maximo illo syderum, Lunæ, Planetarum, fixarumque stellarum ornatu (quæ omnia sine umbra in lumine ipso Solis veluti perpetuis tenebris obsita jacerent) ostenderetur. Quis enim unquam, nisi Deus hanc umbram obfudisset, in tot arcanorum naturæ notitiam, quot jam ejus ope singulis noctibus summo stupore observamus, dum admirabilem illam luminum, astrorumque pulchritudinem, efficaciam, varietatemque contemplamur, pervenire potuisset? Vides igitur, quanta nobis ex unica terreni corporis umbra commoda emanent. Quæ sanè tanta sunt, ut lumen ne, an umbra nobis plus prosit? nesciam. Ne verò terreni globi incolæ de Conditoris providentia conqueri possent; dies & noctes ita sunt circa terram toto anni tempore, & locis omnibus ita aptè distributæ, ut nec lumen tenebras nec tenebræ lumen ullo temporis momento ullibi superent. Si enim omnes horæ tum luminis, tum tenebrarum, in unum simul tempus colligantur, nullus in terris locus reperietur, qui ex æquo per sex menses ad amussim integros tenebras, per sex verò alios lumen non aspexerit. Quia tamen lumen ex ingenita sibi nobilitate principalis qualitas, omnium, quæ in inferiori mundo sunt, conservatrix est; naturæ quoque necessitas voluit, ut terrenum corpus plus lucis, qnam tenebrarum obtineret, ne umbra, quæ tanti boni veluti quædam privatio est, damnum rebus inferret; ideo athmosphæram primo constituit naturæ auctor, ut in ea refracti Solis radii citiùs Solem supra horizontem, quam revera esset, exhiberent. Accessit hisce admirabilis illa crepusculorum varietas, qua tenebrarum nociva densitas aliquantisper attemperata, ingentia commoda mundo affert: sub polo siquidem constitutis perpetuam quasi creperam seu dubiam lucem tenebris excussis adfert. Vicarios quoque Solis constituit Lunam, & astra, ut in ejus absentia tenebrarum mitigarent horrorem. Hinc factum est, ut Luna noctis Domina tantò efficacius suo munere fungeretur, quantò Sol diutiùs abesset: experientia siquidem docet, eo tempore, videlicet hyberno, quò majores sint tenebræ, eò Lunam & diutiùs & efficaciùs illucere telluri; & sub polo constitutis Lunam semestri sua illuminatione, id est, per sex integra signa continuo præsentem, recompensare semestrem Solis absentiam. Ne verò perpetua illa Lunæ præsentia nimia sua humiditate noceret terræ, natura umbram umbra defendere statuit, dum umbrosa lunaris corporis parte ad nos conversa, lumen Luna tantisper divertit, & sic ex æquo & lumine, & umbra terræ serviret. Quæ omnia maxima divinæ sapientiæ argumenta sunt.

Mirum telluris opificium quo ad umbram & lucem.

Utilitates umbræ Terreni globi.

Omnes regiones mundi ex æquo lumen & tenebras participant.

Cur tellus semper plus lucis quam tenebrarum habeat.

CAPUT V.

De Arte Sciognomica.

De umbrarum mira natura, comparata ad arbores, plantas, & loca metallia, eorumque Sciognomia.

SI natura umbram non alia de causa, quam ad temperandũ calorem Solis ordinasset, hoc ipsum sufficere potuisset. Quis nescit quàm grata, quàm amœna, quàm utilia non hominibus dumtaxat, sed & ipsis brutis, accidant umbrarum diverticula, dum corporibus æstu solutis nihil gatius sit, quàm ad restaurandas vires in umbrosis locis commorari?

Umbra arborum in refrigerium concessa.

Fraxinus æstivas ubi spargere cœperit umbras,
Et graciles nutant præcelso vertice pinus,
Laurus baccigeris distendit brachia ramis,
Etesiæque leues, & somno mollior aura
Arguto resonas perstringunt murmure sylvas.

Quæ subinde adeo integris exercitibus grata extiterunt, ut divinis honoribus umbrosas platanos à Xerxe, & Alexandro affectas tradant Auctores. Verùm ut umbrarum commoda fusius prosequamur, primò de qualitate earum, qua eas ut plurimum frigidiusculas, interdum salutiferas, nonnunquam etiam noxias hominibus, animantibusque fuisse observamus. Et sanè mirum alicui videri posset, quomodo umbra, privativa quadam naturâ constans, tam varios alterationis effectus in corporibus humanis, brutorumque producere possit?

Umbra platani integrum exercitum texit.

Usque adeo capitis faciant ut sæpe dolores,
Si quis eas subter jacuit prostratus in herbis.

Hujusmodi paradoxa ut explicentur;

Notandum est, aërem hanc naturam sortitum esse, ut simul ac lumine solari percussus fuerit, veluti dissipatus in rarissimam abeat substantiam: & iterum, simul ac radiis illis se rarefacientibus per opaci corporis interpositionem fuerit privatus, ex raritate in densius corpus coalescat: sicuti enim luminis rarefacere, diducere, dilatare, ita frigoris condensare, constringere, proprium est. Hinc fit, ut in umbris, ut plurimum aura illa frigidiuscula, fessis, æstuque solutis corporibus, gratissima perfruamur. Cùm enim umbram necessariò aëris dissipari sequatur condensatio, & in angustiorem locum coarctatio; fit ut aër constipatus, ne locus alicubi vacuus relinquatur, aliam successivè aërem undequaque extra umbram constitutum violenter attrahat, ex qua violenta attractione aëris agitationem, ex agitatione autem aëris auram frigidiusculam consequi necesse est. Atque hæc est genuina ratio, cur ut plurimum tenuissimus, gratissimusque hominibus ventus aërem umbrosum occupet. Jam vero explicandum quoque est, qua ratione umbra nunc salutiferas, nunc novicas qualitates à se diffundat.

Cur semper aura mollis & frigidia sentiatur in umbra sentit.

Umbræ nunc salutiferæ, nunc noxiæ dicuntur.

QUemadmodum inter plebeios Philosophos perperam sentiunt, qui umbram rem aliquam purè positivam esse arbitrantur, eò quòd variis qualitatibus imbutæ nunc prodesse, nunc obesse comperiantur; ita inter doctiores non párum hallucinantur, qui umbram puram putam luminis privationem esse absolutè pronunciant. Cùm enim umbra utriusque entitatis consortio gaudeant, id est, & entitate privativa juxta, atque positiva constet, ut in præcedentibus ostendimus; fit ut & umbra veluti causâ peculiaris ad qualitatem in umbris impreſarum productionem concurrat. Quomodo autem id fieri possi, aperio.

Sciendum igitur umbram dupliciter consideram posse; aliam inter loca Soli inaccessa, cujusmodi sunt umbræ intra domesticos parietes, utpotè cubiculorum, conclavium. Aliam esse in medio luminis opaci alicujus interpositione causatam. Opacorum verò umbras causantium, iterum infinita pene multitudo & varietas, uti parietum, mœniorum, domorum, templorum, arborum diversissimarum umbræ.

Duplex umbra accessa inaccessa.

Nos hîc tantum modo de arborum umbris loquemur: nam sub hisce maximè prædictarum qualitatum congeries comperitur. Sunt autem arbores diversæ diversis qualitatibus præditæ, uti notum est, quas umbræ participant, ea, quæ sequitur ratione.

Sciognomicæ artis fundamentum.

ARbores dum fervidiſſimis Solis radiis percuſſæ æſtuant, fit, ut hoc æſtu humor in ſubtilioribus arborum partibus, puta foliis, exiſtens, hoc æſtu dilatatus in ſubtiliores vapores exſpiret: unde æſtivo tempore arborum folia, ut plurimum flaccida, & veluti exſiccata intuemur; vapor autem hic qualitate arborum naturali imbutus aërem ſibi conſimilem eadem inficit; hic mixtus aëri umbroſo utpotè ſubjecto craſſiori, quem veluti frigidum ad ſui conſervationem, ne nimio Solis æſtu diſſipatus evaneſcat, ſuapte ſponte petit; qui cùm hominum animantiumque æſtu laxatos corporum poros ſubit, propria ſubſtantia contagione, iis vel emolumentum, vel nocumentum pro diffuſæ qualitatis ratione adfert. Atque hoc eſt fundamentum, quo nixi reliquas Artis Sciognomicæ regulas hic in gratiam Phyſicorum, ut quarum arborum umbræ tenendæ, quæ vitandæ innoteſcat, ſubjungemus.

Regula Prima.

Umbræ arborum ſalutiferarum ſalutiferæ eſt.

OMnium illarum arborum aërea quadam natura conſtantium umbrę humano corpori ſalutiferæ ſunt, Pyri, Pomi, Cydoniæ, Amygdali, omnia Aurantiorum, Citriorumque genera, & tantò quidem ſaniores, quàntò fructus homini plus conferunt. Siquidem hæ vapores exſpirant vaporibus naturæ, id eſt, ſpiritibus valdè conſimiles; unde & iis ſpiritus æſtuans temperatur, confortatur, & humana membra mirificè inſtaurantur. Hinc Ægyptiorum mos fuit, ut omnes illos morbos, quorum vis eſſet in perturbatione ſpirituum, cujuſmodi ſunt phreneſis, melancholia, ſcoromia, vertigo, triſtitia; arborum, diſſipativa quadam facultate pollentium amœnis umbris muſica adhibita curare ſoliti ſint. Ex iis verò arboribus, quas δάφνας Græci vocant, Tiliam, Platanum, Populum, Ulmum, Fraxinum, ipſa natura non alio fine, niſi ad voluptatem unicamque mentium relaxationem umbra ſua promovendam produxiſſe videtur. Quarum quidem ſingularum umbræ eadem ipſa corpora afficiunt qualitate, qua ipſæ conſtant. Hinc umbra citriarum æſtuanti cordi mirificè conferre ſcribit Albucaſis Arabs. Melapiorum quoque umbras Tabidis ob gratiam pulmonibus humiditatem, quam expirant, præſcribi, tradit Columella, & ſic de aliis.

Ægyptii vaterat.

Regula Secunda.

LOca umbroſa ſalutiferis herbis, Roſis, Thymo, Origano, Hyſſope, Mentha, Nardo, aliiſque plantarum ſalutiferarum ſpeciebus conſita, dum æſtu reſolutæ ſalutiferis ſuis vapidiſque halitibus umbroſum aërem inficiunt, iiſdem corpus humanum mirificè confortare compertum eſt, & ſingula quidem membra, ea qualitate, qua imbui naturaliter appetunt, ita in umbra Cardiacorum, halitus cordi, pulmonariorum pulmonibus, & pectori; hepaticorum jecinori, Aphrodiſiorum Veneri, aliorum aliis membris, in umbroſo aëre vapidoque medio impreſſii, mirificè cònferunt. Hinc ipſa animalia circa ipſum crepuſculi tempus, quo herbæ maximè vires ſuas evaporare ſolent, uti & in umbris maximè pratorum fragrantia lætari videmus. Confirmat hæc eadem exemplum cujuſdam adoleſcentis, quod oretenus & tanquam teſtis rei *αὐτόπτης* mihi retulit Henricus Corvinus celebris Romæ Botanicus; nam dictus adoleſcens quoties in horto ſuo locum quendam non viriditate minùs, quàm umbrarum amœnitate conſpicuum viſitaret, toties adeò vehementibus libidinis ſtimulis agitabatur, ut inſolita quadam prurientis corporis affectione agitatus ſatyriaſim contraxiſſe videretur. Contigit autem ut cum dicto Corvino, nobili Sepiaſaria, quodam tempore amiciùs tractans, ei paſſionem ſuam revelaret. Is quod erat ſuſpicans, locum ſibi monſtrari poſtulat; quo facto totum locum Satyrii quodam genere, cujus nomen conſultò tacemus, repletem invenit, quo invento nihil facilius perito Botanico fuit; quam cauſam tam vehementis ſymptomatis aſſignare. Retulit quoque hanc herbam tam potenter ad venereos motus excitare, ut vel manu detenta quis ſeſe manifeſto ſatyricæ commotionis periculo exponat: ut proinde mirum non ſit, Venere tam potenter fuiſſe agitatum, qui herbam ejuſdem genuinam ſobolem tam frequenter terendo mole, ſtaverat.

Herbæ quæ ſub arboribus conſitæ, vim habent medicam.

Exemplum mirabile de quodam adoleſcente.

Regula Tertia.

OMnium arborum graveolentem odorem ſpirantium umbræ capiti noxiæ ſunt, ut omnes ſpecies picearum Pinus, Larix, Abies, Terebinthus, Cypreſſus, Sambucus: nimia enim vapidæ exhalationis vehementia caput, cerebrumque offendit, capitiſque dolores cauſat, ut ipſi, qui umbras earum inconſultò diutiùs captant, nôrunt, & exemplis patebit. Hinc qui ſub hujuſmodi arborum umbris dormierunt, vel diutiùs commorati fuerunt, hos plerumque maximam capitis gravidinem, doloriſque contrahere videmus. Spiritus enim bituminoſi arborum hujuſmodi in umbroſo medio condenſati potos laxotos, os, nareſque ſubingredientes dum in caput elevantur, ma-

Arborum graveolentes capitis dolorem cauſat.

Varia exempla eorum qui ſub arboribus dormierunt, variamque hâc incurrerunt.

xima

xima ibi symptomata pariunt. Vidi aliquos, qui sub larice, pinibus, & abietibus dormientes, ita fuerunt hoc gravati odore, ut febri inde contracta multis mensibus lecto affix hæserint. Carolus Clusius quoque in suis Exotericis, in America Laricis genus esse tradit, sub cujus umbra dorminentes tam potente delitio invadantur, ut expergiscentes extra se facti inde miros mores assumant; alios Prophetas agere, quosdam milites, nonnullos mercatores, unumquemque id tunc temporis agere, ad quod eum naturalis incitat propensio, sola potenti illa virtutis bituminosæ exspirantis & umbra se potentius exerenti afficacia. In loco umbroso Mandragoris, Solano, Stramonio, cæterisque soporiferis herbis consito, sopore profundissimo corripi, à quo non nisi efficacissimis remediis excitentur, Porta tradit. Et in Stamonio sumpto exemplum in milite vidimus, qui viatores ad bibendum invitatos, succo dictæ herbæ, vino misto, haustoque ita dementare solebat, ut quidem lethargo contracto simul & vita & bonis cederent latroni; nonnulli non nisi multo tempore ad se redirent, at omnibus rebus spoliati.

Mira propriet. Lacis Americanæ.

Regula Quarta.

Venenosarum arborum umbræ lethiferæ.

OMnium arborum venenosam qualitatem diffundentium umbræ tamquam lethiferæ, & exitiales vitandæ sunt, cujusmodi sunt Napellus tracemosus, Stramonium, quoddam Tytimali genus, cæteræque Aconitorum species: in umbra enim harum nullus impunè requiescit. Nam veneno diffuso, porisque animalium æstu laxatis illato, si non subitaneam, saltem iis adeo vehementia adfert symptomata, ut nisi maturè occurratur, ægrè ut plurimum evadant. Taxi quoque umbra Plinio teste adeo est exitialis, ut vel cibum sub ea captantes interimat; unde non incongruè forsan Toxicum à Taxo nomen meruit. Hujus exempla Botanici nobis præbent ferè innumera, ex multis pauca delibabimus. Est hîc mons quidam omnium eorum, qui campos Romanos cingunt, longè eminentissimus, Tyburtino agro incumbens, nomine Januarius, vulgò *Monte Gennaro*. In hujus summitate montis duo non ita pridem pastores caprarum sub arbore quadam intra exiguum tempus extincti reperti sunt. Quos dum Medici ad examinandam mortis causam inspiciunt, omnique plaga, & vulnere carentes reperiunt; livor vultuum nescio cujus veneni latentis manifestum tandem præbuit indicium. Sed dum nemo veneni qualitatem cognosceret, admiratione defixi causam sollicitius investigant; Consultis tandem rusticis, qui montis naturam probè norant, reperierunt mortis causam fuisse Napellum racemosum virulentissimi veneni fruticem, in hac montis solitudine non infrequentem, sub cujus umbra æstuantes sese prostraverant virulentaque evaporatione oppleti dormierant simul & æternum obdormierant. Quo exemplo reliqui pastores moniti umbram hujusmodi fruticum veluti Lernam fugere cœperunt. Similia exempla refert Herrera de nova Hispania, in qua arbores adeò virulentas reperiri ait, ut nemo impunè, & sine manifesto vitæ periculo umbram earum adire possit; quin ipsa animalia naturæ instinctu ab ejusdem quantùm possunt, recedere. Herbas quoque sub eis crescentes omnes venenosas, & de lèteriæ facultatis esse. Mathiolus quoque in Historia sua de Aconitis, plures in locis umbrosis in quibus magna vis Aconiti proveniebat, extinctos esse. Narrat Herrera in Historia Americæ in novo regno Granatemi arborem Aquapun dictam esse tam potentis virulentiæ, ut Hispani primum exitialis facultatis ignari sub umbra ejus dormientes, hydropicorum instar immodico omnium membrorũ tumore listenderentur. Barbaros quoq; nudos, aut ebrietate sopitos, sub ipsa diutius commorantes, rupta nimio tumore pelle omnibus fusis intestinis, miserando quodam mortis genere passim interire asserit. Cujus quidem rationes in virulentum arboris vaporem pestiferumque halitum tumefactiva vi pollentem conjiciendam esse, nemo, qui nostrum fundamentum Sciognomicum penitiùs rimatus fuerit, dubitare debet.

Exemplum de Napelli umbra lethifera.

Mons Januarius.

Animalia ipsa umbras lethiferas fugiunt.

Mira vis arboris Aquapun.

Regula Quinta.

Metallicis evaporationibus umbrosa loca referta, nocent.

VAlles quoque umbrosas metallica exspiratione fœtas diversis in locis, diversa in hominibus ibidem commorantibus symptomata inducere, notissimum est. Hinc in campis quoque Arsenico & spiritibus mercurialibus turgentibus, æstivis noctibus nemo sine vitæ periculo commoratur. Exspirationes verò ex Antimonio & sulphure, in nocturno aëre exceptæ, dum poros humani corporis subeunt, hominem sine ulla salutis spe è medio tollunt: Ut vel hinc causa patet, cur quædam loca hominum sanitati ita sint festa; & cur multi in campis, & montibus sub dio dormientes paralysi, tremore totius corporis, omniumque membrorum convulsione non alia de causa, nisi ob spiritus metallicos ibi latentes invadantur. In Andibus Peruviæ plerisque vomitus, aliaque exotica symptomata eveniunt, non nisi ob Antimonii & Salnitri, cerebrum & stomachum infestantis copiam; & cur potissimum in Campis Romanis dormientibus adeo sit periculosus æstivo præsertim tempore noctur-

Cur Roma nostrum & æstivum aër ita nocui sint.

nus aër; quia videlicet Sol æstivus magnam ex terræ cavernosæ visceribus malignis qualitatibus imbutæ exhalationum copiam extrahit, quæ nocturno aëre frigidiusculo condensatæ, & ad naturalem statum in umbroso aëre reductæ, dum poros dormientium intrant, propria substantiæ contagione sanguinem inficiunt corrumpuntque, quam sanguinis corruptionem febres malignæ, atque has caloris nativi dissolutio, & tandem mors consequitur.

De Sympathia, & Antipathia Umbrarum.

PRo sympathia, vel antipathia rerum umbras quoque variari certum est. Sunt umbræ quibusdam animalibus amicæ, quibusdam inimicæ. Fraxini umbra ovillo generi amica, ita verò serpentibus, teste Plinio, inimica est, ut per ignem potius, quàm per umbram ejus transeant: & prius quidem certum, ultimum tamen experimento facto falsum cognovimus. Noverunt hanc vim serpentibus inimicam tum Quadrupedia, tum Volucria, quæ omnia sub hujus arboris umbra impunè degunt. Luscinia quoque hanc ob causam eam maximè amat: cum enim summa illi sit cum Serpentibus antipathia, intra hujus umbrosos ramos veluti in arce munitissima contra hostem tuta vivit & secura. Hinc nulla umbra est, quæ non ab aliquibus animalibus appetatur, ab aliquibus verò fugiatur. Umbra enim Fraxini, Plinio teste, uti omnibus animalibus amica, ita venenosis omnibus ferè inimica est. Taxus autem, quem & Arabes Napellum muris perperam vocant, dum in Theophrasto differentiam inter μῦς & μῦν non capiunt, quorum primum murem, alterum muscam significat. Nos restituimus Napellum muscæ: nam in hanc diem muscas ex radicibus hujus fruticis adnascentes in pollinem redactas, antidotum veneno infectis secretioris medicinæ candidati præbent. Hujus umbra amica est Serpentibus, Busonibus, infectisque virulentis, utpotè quorum venenum ibi roboretur, omnibus verò cæteris animantibus inimica.

Luscinia cur amet Fraxinum.

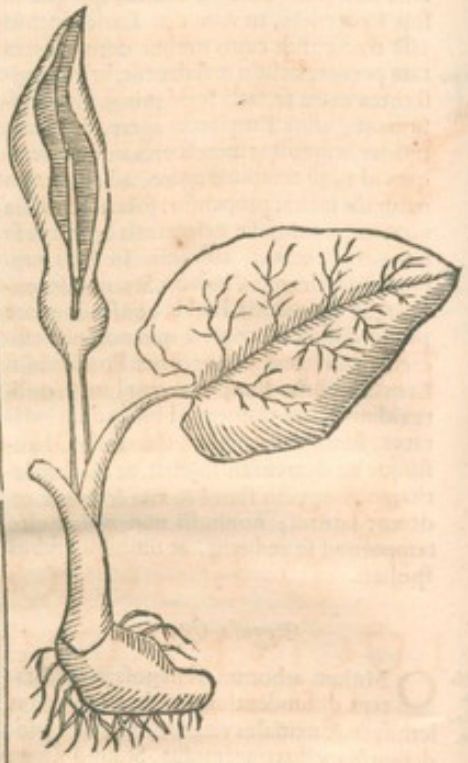
Napellus muris.

Cocao.

Cocao Novæ Hispaniæ frutex est, ex cujus fructibus celeberrimus ille potus vulgò *Chocolate* dictus conficitur; hæc herba ita deperit Ebani umbram, ut sine hac veluti indignabunda pereat, nec nisi sub umbra ejus adolescere possit. Hinc nullus ferè hujus herbæ frutex (teste Fr. Ximenes Herrera, Læto) & reperitur qui non sibi adjunctum habeat Ebani fruticem se inumbrantem, & contra Solis arbores defendentem.

Dicti Auctores memorant quoque de certa Ari specie, cujus fructus in formam Cylindri protuberans, dum Solem ferre non potest, natura ipsum folio prælongo & su-

Arum hetæ genus.



perius incurvato veluti umbraculo ita vestivit, ut Solis radiis sit inaccessus: nam Soli ortivo, meridiano, occiduo ita obtenditur, ut ex nulla parte radii solares illud attingere possint; versus Boream verò liberam auram capit aperto folio; videtur Arum nostrum simile quid habere, ut rem examinanti patebit. Herbæ quoque sunt, quę vehementer amant certam arborum umbram; ita Polypodium, Scolopendria Quercui individua sunt; Adiantum, & Cymbellaria umbrosis fontium parietibus; picearum arborum umbris Thapsia, Herba Cuculi, Cotyletum; Taxorum verò umbris Aconita omnis generis amica sunt. Sunt quoque umbræ umbris contrariæ; ita dolorem capitis, quem in umbra luglandis quis contraxit, mira quadam ratione mitigari mox ubi umbram Tiliæ attigerit, experimento est comprobatum à Schenckio, aliisque. Experientia quoque docuit, quod qui ex morsu canis rabidi Hydrophobiam contraxit, fanatusque umbram Corni subierit, is in eamdem irremediabiliter reincidat. Observata fuit hæc mira vis primùm in quodam Lugdunensi anno 1636 ut Auctor Pentagoni Medici-Philosophici narrat.

Mira de glandis contrariatate cum tilia.

Mira de morsu canis rabiosi.

Tora & Antora umbra.

narrat. Iterum quicumque sub umbra, ubi copiosa Tora provenit, dormiens venenosum halitum exceperit, sub umbra in qua Antora provenerit, pulso venenoso halitu confestim sanabitur. Unde talis regula formari potest.

Herbarum, quæ sub umbra alicujus arboris provenerint, nociva qualitas, pellitur, dissipaturque alterius herbæ antidotæ umbra. Sicut enim se habet vis herbæ unius intus sumptæ ad vim alterius, quam profligat, ita & vapor, seu halitus unius, alterius vapore ut pote eidem antipathico profligatur.

Regula universalis artis Sciognomicæ.

Atque hæc sunt, quæ de umbrarum physica efficientia dicenda putavimus, ut quanti cujusque rei umbra momenti sit, ex recensitis historiis appareat; quamque ingentia naturæ mysteria sub umbratili naturæ tegumento lateant, omnes videant. Quæ omnia si exactè observarentur; magnam ea physiologis novarum observationum ante hac invisarum occasionem præbere posse, neminem qui hæc rectè perpenderit, dubitare posse arbitror. Sed jam de umbrarum physica dissertatione ad colores divertamur.

PARS TERTIA
DE RERUM NATURALIUM CHROMATISMIS, *SIVE* DE COLORE, LUCIS ET UMBRÆ SOBOLE, QUÆ ET ARS CHROMATICA DICITUR.

PRÆFATIO.

CERTUM est, nullum in hoc sublunaris mundi ambitu corpus adeò diaphanum, quod non quamdam sibi adjunctam habeat opacitatem, reperiri; unde consequenter si nullum foret in hoc mundo corpus opacum, neque luminis reflexio, aut in diversis mediis ejusdem refractio, nullum quoque in mundo colorem præterquam primigenium illum luci concreatum, conspicuum futurum certum est. Sublato verò colore, omnem in mundo visionem interire necesse est; cum omne visibile non nisi per superficiem coloratam spectetur; imò ne lucidum quidem Solis corpus videri posset, nisi id opacum esset, & visum nostrum fisteret. Unde consequenter patet, nec lumen sine umbra, nec sine lumine umbram ulla ratione esse posse, totiusque mundi ornatum ex luce & umbra ita constitutum, ut si ab illo alterutrum subduxeris, nec mundus ὅλον & dici, nec admiranda illa naturæ pulchritudo sub visum ulla ratione cadere possit. Quicquid igitur spectabile est in hoc mundo, id non nisi per lucem umbrosam, vel umbram lucidam spectabile est. Cum igitur color quædam opaci corporis affectio, seu, ut cum quibusdam dicam, opacata quædam lux sit, lucis & umbræ genuina soboles; de eo hoc loco tractandum duximus, ut & summum mundanæ pulchritudinis ornamentum, & quam admiranda ejus ope fieri in natura possint, curioso Lectori innotescat. Cùm verò in omni bona Philosophia subjecti alicujus notitiam exquisitam habere debeat, quicumque de eo, ejusque affectionibus solidè rotiocinaturus est; ideò nos Philosophi præceptum complentes, de definitione coloris Chromatologiam nostram auspicabimur.

CAPUT

CAPUT I.

Quid ſit color?

Coloris variæ definitiones.

PYTHAGORICI colorem nihil aliud, quàm ὀποφάνειαν, id eſt, ſuperficiem eſſe crediderunt: quam ſententiam ita tuebantur; Color & ſuperficies ſe habent ut unum & ens: ſed hæc cum idem ſunt, uti una generatione oriuntur, ita eadem corruptione abolentur: quæ omnia & colori, & ſuperficiei conveniunt, dempto ſiquidem colore, demitur ſuperficies, & è contra. Ergo. Plato verò certum quoddam coloris genus abſolutè lumen eſſe voluit, dum eum veluti flammulam quamdam fulgoremque è ſingulis corporibus emicantem, partes habentem viſui ad ſentiendum accommodatas, definivit. Albertus putavit, ſublato lumine qualitatem quamdam remanere in corporibus ex primis qualitatibus oriundam, quę ſit veluti quædam coloris materies, ejus verò forma, actuſque lux ſit. Confirmat autem opinionem ſuam his argumentis. Quia colores, cum in nubibus auroræ aſcenſu, in plumis Pavonum notantur, præter lumen, aliam cauſam, non habent; ergo à lumine non differunt, & certè bene dixiſſent, ſi hi colores illos minimè veros, & reales, ſed purè apparentes, ac phantaſticos eſſe, ac nullas proprias cauſas habere, demonſtrare potuiſſent. Iterum abſente lumine univerſa corpora deliteſcunt: ergo nullus color ante luminis appulſum conſpicuus exiſtit: Ergo color idem, quod lumen eſt. Huic reſpondemus, abſente lumine colores quidem obliteſcere, & oculis eripi, non verò rebus ipſis, ſunt enim ex ſe, & ſua natura viſibiles, etiamſi lumine non perfundantur. Melior igitur eſt definitio Ariſtotelica, qua colorem nihil aliud eſſe dicit, quàm κινητικὸν τοῦ κατ' ἐνεργείαν διαφανοῦς. καὶ τοῦτ' ἔστιν αὐτοῦ ἡ φύσις, id eſt, motivum ejus, quod eſt perſpicuum actu, & id eſt ipſius natura. Color igitur movet medium diaphanum, quod jam actu lumine illuſtratur: diſtinguiturque color à lumine, quòd lumen, dum medium diaphanum movet, facit ipſum perſpicuum; at color ſupponit actu illuminatum, ut illud moveat; neque ſupponitur medium priùs tempore illuminatum, quàm à colore moveatur; ſed uno eodemque tempore, quo inficitur colore, etiam lumine colluſtratur, illo, inquam lumine, quod à corpore colore conſpicuo ad viſum remittitur, ſecumque coloris imaginem, ac formam defert. Alibi quoque citatus Philoſophus colorem dicit τὸ χρῶμα ὁ ὁρισμὸς τοῦ διαφανοῦς ἐν τῷ σώματι ὁριστῷ terminum diaphani in corpore definito, ſeu terminato: qui terminus, ſeu ſuperficies ſumi debet non abſolutè, ut Pythagorici eam ſumebant, ſed in quantum viſibilis eſt; Solus ſiquidem viſibilis color in termino corporis inhabitat; etſi enim colores miſtorum totam rei ſubſtantiam pervadant intimè, non tamen illi ſub ſenſum cadere poſſunt, niſi in extima ſuperficie radiantes. Quòd ſi ſubinde colores in profunditate quoque gemmarũ, aliarumque concretionum maſſis, ut in ſuccino incluſę muſcę, culices, formicæ, aliaque ſimilia perpetuæ ſepulturæ mandata ſpectentur: fit hoc ideò, quod hujuſmodi corpora non omnino opaca ſint, ſed ex parte aliqua diaphana. Unde mirum non eſt ex profunditate colores eorum quoque emergere, & ſpectabiles fieri. Etſi igitur color proprie lumen non ſit, magnam tamen cum eo cognationem in omnibus habere comperitur: quemadmodum enim lumen, ita & color ſui ſimilem progignit, ac per tranſparens medium circumcirca latè diffundit, ut poſtea videbitur. Quę vis nulli alteri competit. Sola igitur differentia luminis & coloris eſt, quòd illud per ſeſe, at hoc non niſi luminis beneficio per ſuę virtutis ſphæram feratur: illud per ſeſe, & actu ſemper viſibile; hoc non niſi re mota potentia, actu verò non niſi lucis appulſu.

Ariſtotelica definitio.

Differentia coloris & luminis.

CAPUT II.

De multiplici varietate colorum.

PHILOSOPHI omnes colores paſſim in veros, & apparentes dividere conſueverunt: Verorum duos extremos, medios tres, tres item ex his compoſitos; reliquorum verò colorum ſobolem omnem ex his ortum habuiſſe reperio. Prioris generis ſunt albus, & niger, contrarii ſibi, atque adeò tota, ut ajunt, diametro diſſiti: ex his candor utpotè luci ſimillimus, nobilior eſt nigro tenebris viciniore. Hinc quantò res quæpiam candidior eſt, tantò luci fit propinquior; & quantò

Diviſio colorum.

Extremi colores.

quantò nigrior, tantò tenebris fit ſimilior. Medii colores tres ſunt, flavus, rebeus, & cæruleus. Atque ex hiſce duobus extremis unà cum tribus mediis, omnes reliquæ colorum quorumcunque miſturæ emanant. Ex tribus verò mediis, flavo quidem & rubeo aureus: ex rubeo, & cæruleo, purpureus; ex flavo denique & cæruleo, viridis componitur, qui uti perfectiſſimam omnium miſturam continet, ita omnibus meritò gratiſſimus cenſendus eſt; idemque in oculis, quod in auribus diapasôn jucundiſſima, gratiſſimaque omnium conſonantia cauſare videtur. *Medii colores.*



Analogia rerum cum coloribus.

Albus	Flavus	Rubeus	Cæruleus	Niger
Lux pura	Lux tincta	Lux colorata	Umbra	Tenebræ
Lux	Umbra tenuiſſima	Umbra moderata	Umbra denſa	Tenebræ
Dulce	Dulce temperatũ	Γλυκύπικρα	Acidum	Amarum
Ignis	Aër vel æther	Auroræ medium	Aqua	Terra
Pueritia	Adoleſcentia	Juventus	Virilitas	Senectus
Intellectus	Opinio	Error	Pertinacia	Ignorantia
Deus	Angelus	Homo	Brutum	Planta
Nete	Parenete	Meſe	Parameſe	Hypathe.

Porrò præter hoſce medios, ipſo Philoſopho teſte, nulla alia colorum ſpecies jucunda per ſe datur: quotquot reliquæ ſunt, ex hiſce octo, quorumcunque ſimplices, tres compoſitos diximus, reſultant. Duo extremi cum mediis facilem patiuntur commiſtionem, quos non tam immutant quàm intendunt, & remittunt. Albus cæteros elevat; niger obfuſcando deprimit: unde ad album ſe habet, ut tenebræ ad lucem. Flavus vero, rubeus, & cæruleus ſe habent ad album, ut umbra ad lucem majori, vel minori lumine privatam. *Albus color.* *Flavus.*

Flavus proximus luci color in croco valdè aqua diluto eluceſcit, ex intenſa luce, & minima diaphana aëris parte progignitur in apparentibus. In veris verò, ex corpore proximè ad diaphani naturam accedente, ut poſtea dicetur; continetque ſub ſe numeroſam ab eo deſcendentium familiam: cujuſmodi ſunt luteus, citrius, rufus, muſtelinus, ferrugineus, pullus, roanatus, tanatus, regius, leonatus. Rubeus color ab extremis æquidiſtans ab umbra & luce æquè participat, ſub ſe habet rubeum, roſeum, rutilum, rubicundum, coruſcum, ſanguineum, gilvum, ſpadicum, igneum, flammeum. Rubeum ſequitur cæruleus, qui ſe ad nigrum habet ſicuti flavus ad album, vel ſicuti umbra ad tenebras; ſub ſe habet cæſium, ſeu gilvum, plumbeum, venetum. Compoſiti quoque ſuas habent colorum accidentarias differentias; ſub aureo, & flavo & rubeo comprehenditur aurantius, croceus, fulvus. Sub viridi, ærugineus, herbaceus, praſinus, marinus. Sub purpureo ſunt roſaceus, balaſius, amethyſtinus, puniceus, violaceus, baphicus. Atque ex his alii, & alii, qui cum innumeri ſint, uti nomina, quibus appellantur, deficiunt; ita conſultò in ſuo chao relinquimus. Nobis ſufficiat, quantum humani ingenii debilitas permittit, quorumdam magis obviorum rationes hoc tractatu aſſignare. Ad luces autem & colores omnia reliqua entium genera revocari, eorum gradus ſub figura hic adjuncta ſatis declarant, quæ omnia certam quandam analogiam ad luces colores habere ei patebit, qui unum cum altero ritè comparaverit. *Colores veri.* *Varia colorum genera.* *Rubeus.* *Cæruleus* *Ad aureum colorem, qui colores pertineant.* *Ad viridem qui.* *Purpureus.*

Colores apparentes ii vocantur, ut plurimum, *Colores apparentes.*

mum, qui non ex opacorum, mistorumque corporum superficiebus profluunt; sed ex diversis diaphanorum corporum mediis visui diversimodè occurrunt; suntque variæ hujusmodi colorum species. Vocant autem quidam Philosophi eos apparentes, sive φαντασικὸς, eo quòd veri colores non putentur, sed tantùm ex diversæ lucis mistura, aliter atque aliter coruscent. Nos tamen nullum colorem purè apparentem sentimus, sed omnes veros colores, veras misturæ suæ causas, & rationes obtinentes, ut postea dicetur. Suntque primo ii colores, qui sub auroram Solisque occasum in nubibus apparent, quos interdum rutilos, subinde flavos, nonnunquam cæruleos, interdum obscuros, ac veluti opacos, alios alio colore imbutos videre licet. Huc pertinent quoque colores in iride, & halonibus apparentes, atque colores varii in superficie maris elucescentes. Deinde fulgidus ille color in avium plumis per Solis radiationem spectatur. Tertiò color, quem Sol per vitra diversicoloria transiens in muro pro diversitate colorum vitri efficit. Quartò colores in vitris polyedris ex varia lucis refractione resultantes: de quibus omnibus, & singulis dicendum est, ut admirandi lucis & umbræ effectus luculentius patefiant.

CAPUT III.

Chromatismus aëreus,

Seu

De coloribus apparentibus in aëre & aqua, eorumque causis, effectibus, usuque in Arte nostra Luc-umbri.

Colores nubium.

INTER apparentes colores, seu phantasticos numerantur colores in nubibus, & sub auroram in aëre collucentes, quos non ita phantasticos esse putandum est, ut non veras apparentiæ suæ causas, & rationes obtineant. Cùm enim proprio corpori insint, nempe exhalationi, quæ permista vapori unà cum lumine transparet, non phantasticè, sed verè, & realiter pro densitate medii, nunc aliter & aliter apparent. Si enim exhalatio subtilis fuerit, & tenuissimæ substantiæ, nubes flavescet; si pinguis & καυματικὰ, rubescet. Si aquea, cæruleo velo induta se spectandam præbebit; si terrea denique, lugubri pallio squalebit. Vides igitur secundùm qualitatem nubis, colorem lumini mistum variari. Cùm autem nubes corpus sit, necessariò id coloratum quoque erit: non phantasticè; ergò realiter. Colores vero sub auroram elucescentes ex varia lucis & umbræ mistura in aëre veluti medio densiore per refractionem fieri infra docebimus: Sole enim infra terminum auroræ constituto, aër tenebrosus conspicietur: dum verò 18. gradibus ab horizonte aberit, ob profundiores aëris umbras prima lucis vestigia prodet, cæruleum nescio quid referens; circa medium auroræ ob æquam lucis & umbræ participationem rubescet: circa finem verò crepusculi ob tenuem umbram aëris lumini admistam flavescet, quem paulò post lux sequitur, de quibus in sequentibus fusiùs. Accidit igitur nubibus idem quod aquarum infectionibus: Si enim aquam modico croco tinxeris, flavum produces; si tinctura fuerit uberior, rubeum; si verò terra modica aqua inspergatur, cinereum; si plurima, jam tenebrosam faciem acquiret; aëri verò diaphano eadem accidunt, quæ vitreæ pilæ aqua repletæ.

Quæ sit causa coloris tam diversi in nubibus.

Colores auroræ.

Experientia. Similitudo.

Rursum mare Sole incidente quandoque canum, quandoque cæruleum, quandoque subviride spectatur. Cujus quidem rei ratio varia est: & primo quidem diversa maris profunditas, fundique color: ita mare viridi fundo constans totum virescit, sicuti varii maris Mediterranei tractus, quos vulgò *le Praterie* vocant: mare quod rubro fundo constat, undas rubeas refert, uti Erythræum: mare verò profundissimum atro colore imbutum spectatur, uti mare Euxinum, ideò Nigrum vocatum. Pro colore igitur fundi mare suum acquirit colorem, qui tamen non immediatè in ipsa aqua, sed in fundo subjectatur.

Maris colores.

Colores maris eorumque causæ.

Atque hæc est una ratio, cur mare diversis coloribus imbutum videatur. Altera ratio est ipsa lux per aërem illata, quæ variè refracta varios colores refert. Accidit subinde mare tales colores ad nos reverberare, qualibus ipsæ nubes ei incumbentes sunt imbutæ. Varia igitur causa colorum maris est. Hinc cum ex adverso Solis radiò eminus mare conspicitur, purpurascit; tum enim cæruleo rubeus miscetur, qui ab exhalatione aëri permixta translucet. Quare mare occiduo potissimum tempore hoc

hoc colore rutilat, cum plurima ex halatio diurno calore elevata nubes occupavit. Cur verò aër, & loca remotissima, ad quæ visivus radius pertingere non potest, cærulea ut plurimum videantur; etsi hujus varii varias causas assignarint, nullus tamen genuinam attigisse videtur. Quidam in fundum Retinæ cæruleo imbutæ colore; nonnulli in voluntatem Creatoris; alii in aëris naturam causam conjecerunt. Nos quid sentiamus paucis manifestamus.

De colore aëris cærulei.

Cur Cœlum cæruleum appareat?

Authoris de Cœli colore sententia.

SCiendum igitur, visum nostrum nihil nisi colore imbutum videre posse. Cùm verò is non semper in corpora opaca, & & superficiebus coloratis terminata, sed in infiniti spatii aërei, sydereique diaphana opacitate carentia feratur, ut cum cœlum serenum, aut remotissima altissimorum montium juga aspicimus; ne, ut dici solet, debito sibi fine frustraretur sine termino actio, immenso illi diaphano spatio à natura certus color debebatur, quò visio, ne in tenebras, & nihilum abiret, terminaretur; at hic color neque albus, flavus, rubeus, esse poterat, cum hi colores luci viciniores præsentiam objecti, ut videantur, requirant (sicuti enim quæ vicina sunt, luci; ita quæ remotissima, tenebris assimilantur. Unde colores lucidi, cùm non nisi determinato spacio percipiantur, tantò ad umbras, & tenebras plus accedunt, quantò à luce, sive visiva potentia fuerint remotiores.) Cum igitur visus in immensa illa ætherea spatia delatus, ibi terminari deberet, ibi tamen, cùm ob infinitam distantiam, tum ob superficierum aëris infinitam multiplicationẽ, nisi tenebris terminari non poterat. Verumtamen cum hic color tumo culis, tum mundo esset inconveniens, sapientissimo naturæ consilio factum est, ut inter lucidos album, flavum, rubeum, & tenebrosum, medio quodam colore, qualis cæruleus est, ex inæquali lucis, & tenebrarum mistura constans, veluti in umbra quadam gratissima visus terminaretur, ne nimis disgregaretur lucidis, aut tenebrosis constringeretur, aut rubeo incenderetur. Medium igitur inter utrumque cæruleum proximum videlicet à nigro, seu tenebroso, colorem ad jucundissima illa cœlorum spatia inoffenso visu contemplanda natura providissima Mundo contulit; Porrò hunc cæruleum aëris colorem, aquæ color proximè æmulatur. Sicuti igitur centrali Terræ colori niger, ita juxta extimam telluris superficiem luteus ei color, qualis est argillæ, qualisque ferè se sub terra altius fodientibus ubique locorum purior ostendit. Hinc enim crassiores aquæ ex flavi, cæruleique mistura viresecunt, cùm scilicet partes non fortuitò, sed naturali quadam societate conjunguntur. Hinc herbæ quoque initio quidem virdes, post verò cùm maturitatem prætergrediuntur, humore absumpto, rursus terræ instar flavescunt, in terram, unde sumptæ, reversæ. Imo humor aqueus concoctione coagulatus, ut plurimum in herbas erumpit, etiam sub ipsis aquis, ut in Alga patet, ita ut solum humidum sine ulla alia seminis mistura ad plantulas producendas aptum esse possit. Ejus rei veritatem admirando quodam naturæ miraculo confirmo, quod Andreas Libavius Tom 4. Chimicorum tanquam rem propriis oculis lustratam, examinatamque refert.

Tartarum cæruleum videtur.

Aqua color cæruleus

Experimentum admirandum naturæ vegetabilis in humido destillato.

NArrat Andreas Libavius loco supra citato de mirabili quadam planta, quæ in aqua destillata ab omni seminalis fecis miscella depuratissima, ut verisimile est, crevit solius humoris fœcunditate nata. Verum cùm res digna sit, quæ à Philosophis examinetur, ipsam Epistolam Jeremiæ Cornerii Archiatri Brandeburgici ad Libavium datam, in qua hisce verbis naturæ describit miraculum; *Accipe Plantulæ in aqua Trisalatina (quæ est in Missnia, ad tres abietes non procul a Cygnæa Urbe) destillata mihi natæ picturam. Jam habes, inquam, sed picturam vivam utinam*



habuisses, quæ profectò longè jucundior extitit, longè amabilior, quàm vides, & pictor effingendo vix adumbravit, ne dicam de colore (erat enim pictura sua coloribus suis illuminata) qui & paginæ attritione ferè evanuit. Nunquam sanè sine magna admiratione vidi illam quoties vitrum aspexi, ut etiam alii. Vitrum per se omnino tale est, ut pictura exhibet, vel etiam paulò majoris capaciatis. Qui color subviridis in fundo insuperfus est (pictor sic vitri umbram reddiderat) is à vitro est, neutiquam ab aqua, vel sedimento aliquo fundo adhærente. Nam purissima aqua adhuc est, & planè phlegmatis omnis expers. In plantula ipsa non conspicis stipitem, hastam, aut radicem, cui innitatur, notabilem, nisi exiguam saltem; fundo enim vitri acuminato, seu paulatim elevato, uti con-

uti conflari ſolcut vitra, vel filo adhærere videbatur, & ſic ad latera ſpargebat ramuſculos plenos foliolis pro totius magnitudine non latis, ſed oblongis, etiam ſuaviter virentibus inſtar primulæ teneræque plantulæ rõſmarini foliolis oblongis tenellis, ut in gramine acuto, teneroque coloris ex viridi citrini non ſatis virentis. Non dubito, quin potuiſſet altius ſurgere, & creſcere, cùm concuſſo non nihil vitro firma & erecta perſtaret ſine ullo motu tremulo. Sed quod dolendum, frigori inexpectato in feriis Nativitatis Dominicæ noctu aqua, ut & cæteræ, in frigido Muſæo tunc temporis non calefacto congelavit, unde plantula poſt aliquam denuò calore reſolutam deprehenſa eſt frigoris vi læſa; & à fundo avulſa; innatat itaque jam aquæ quamquam colore integro, ſaltem diminuta mole apparet, quadam viſcoſitate circa ipſam ſeſe colligente. Contigerat hoc anno 1608. *Aqua diſtillata menſe Junio à Martino Gallo Pharmacopœo pictura facta* 12. *Decembris, herba primum obſervata in Novembri.* Hæc Cornerius apud Libavium.

Ex quibus manifeſtè patet, aquam, cum aliqua quantumvis inſenſibili fecis ſeminalis portione, quæ ſemper aquæ poſt plurimam etiam diſtillationem ſupereſt, vegetabile corpus creſcere poſſe, primumque humorem ex potentia in actum egreſſum in viridem quamdam ſubſtantiam degenerare. Vide quæ de hiſce plantis portentoſis mira tradimus in Mundo ſubterraneo. Sed ut ad aëris colorem revertamur;

Aëreum aliquam opacitatem habere.

Cœlum igtur cæruleum videtur ob multarum aëris partium interjectionem, ac mutuam penetrationem, quæ opacitatis aliquas ſumunt vices. Hoc enim proprii muneris habet aër, ut longo ſui intervallo res etiam coloratas, & optimè viſibiles, & in claro lumine, obtegat ſano etiam, atque acuto viſui, ut illæ nempè minimè cernantur, & ipſe appareat umbroſior, videlicet cæruleus. Hæc utraque opaci corporis ſunt propria, non autem diaphani. Partes ergo aëris multæ, quamvis omnes lumine æquè illuſtrentur, inter objectum, & viſum interpoſitæ ex multitudine interjectarum ſuperficierum aëris veluti denſitatem quamdam induunt. Atque ideo in perſpicuo corpore contra ſui naturam opacitatem aliquam efficientes cæruleum illum, & cinereum colorem referunt, videlicet proximum tenebroſo. Confirmant hæc omnia diaphana: nam ſi quis duo, vel vitra, vel criſtalla, vel ſelenitem unum alteri ſuperponat, opaciora efficientur ambo; luminis enim penetrationi plus officiunt duplicata, quàm ſimplicia, & plus triplicata, quàm duplicata, & ſic in infinitum. Quæ omnia penè ad oculum demonſtat Selenites, qui quando è terra eruitur, nil niſi ſaxum, vel terram opacam refert, ſola ſuperficie coruſcus & ſpecularis: at cùm eum in minutiſſimas laminas diffideris, nihil eo magis diaphanum repereris. Ex hujuſmodi maſſa lapis ſpecularis, cujus longitudo palmum, latitudo palmum dimidium, craſſities duorum granorum hordei latitudinem æquabat, 120. laminas quandoque me exſcidiſſe memini, quarum unaquæque ita limpida, & diaphana, ut nullum vitrum, aut criſtallus ei comparari potuerit, aëri expoſita ob nimiam ſubſtantiæ ſuæ exilitatem penè reddebatur inviſibilis, nec umbram faciebat Soli expoſita. Quæ tamen omnes laminæ ſimul conjunctæ ita ex additione partium umbras multiplicarunt, ut corpus penè opacum dixiſſes in umbram tenebris proximam terminatum; adeò ut hoc unicum experimentum cœleſtis coloris, cærulei inquam cauſam, ἀπόδειξιν aſſignarit. Partes enim corporis diaphani diaphanis adjunctæ, quantò plures ſuperpoſueris, tantò efficeris opaciores, ita ut tandem & lumini negent tranſitum, & viſui, & colori. Quod igitur in vitreis diaphanis, in fluidis quoque fieri credendum eſt. Ita maria, quemadmodum ab eximiis urinatoribus Turcicis mancipiis Melitæ audivi, qui in mari Erithræo unionibus, coralloque inveniendo multis annis operam impenderant; Solis radios non niſi ad certam profunditatem fundum illuſtrare; ubi altius fuerit mare, in perpetuis tenebris ſine ullo lucis veſtigio relinqui fundum; cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi ſuperficierum maris conſtipatio. Quæ omnia vel quotidiana experientia conſtant. Aqua ſiquidem in vitreo vaſe parvo lumini multò liberiorem tranſitum, quàm ſi majus vas fuerit, quod omnimodam umbram inducit. In lacubus quoque, & fluminibus, etiamſi limpidiſſima ſint, profunda nigricant, non item fundus vadoſus. Sed objicies; aër igitur erit viſibilis per ſe; at nullum corpus diaphanum eſt viſibile per ſe. Reſpondeo, nullum corpus diaphanum in quantum diaphanum, eſſe viſibile per ſe: ſed in quantum aliquid opacitatis adjunctum habet. Ita aër cùm infinita illa ſuperficierum conſtipatione aliquam induat opacitatis rationem, viſibilis eſt non per ſe, ſed per accidens, ſcilicet ratione partium conſtipatarum. Vitrea vero omnia viſibilia ſunt per ſe ratione ſoliditatis, quæ cum è terra ſint, opacitatem aliquam neceſſario induunt; aqua autem diaphana inter inviſibilia numeratur. Secundum igitur gradus quoſdam opaceſcunt diaphana: æther minimè, minus aër, aqua magis, & adhuc magis criſtallina, maximè lapides pretioſi; atque hac opacitatis diverſitate colores, & ſpecies in lumine edunt, atque oſtendunt, ut jam dicemus.

Experimentum de ſelenite ſolem.

Radii ſolares non penetrant ad fundum maris profundi.

Selenites opacus.

Objectio.

Expe-

Experimentum.

De vario Aquarum Chromatiſmo.

COlores, quibus aquæ tinguntur, aut craſſi ſunt, aut fæculenti, minimèque perlucidi, aut vitri in modum perſpicui ac tranſparentes. Si primi generis ſit color, qui aquæ inſperſus innatat; palam eſt eum ex adverſo luminis ſpectatum, atrum atque obſcurum videri, eo quòd corporis craſſities luminis radium intercipiat, ac verſus originem repellat. Quod hoc experimento innoteſcet, ſi vitream ampullam aqua tincta plenam luminis radio objicias. Idem verò color, ſi vitrum ea parte ſpectetur, qua luminis radium ſuſcipit; propriam ſpeciem formamque exhibet, quam nempè repercuſſus luminis radius ad oculos intuentis refert. At ſi apprimè perſpicuus ſit aquæ inſitus color, ex adverſo quidem luminis ſpectatus, propriam repreſentat imaginem, tantò vivaciùs quantò lumē eſt excellentius. Ex eadem verò parte ſpectatus, qua lumē procidit, obſcurus apparet; ac tantò etiam atrior, quantò eſt ſaturatior; tantòque clarior, quanto dilutior eſt. Cùm enim luminoſus radius per aquę ſimul ac coloris ſubſtantiam directò penetret nullo obſiſtente, nullaque parte ad intuitum repulſa; Certè nec aqua nec color videbitur: ſed atræ opacitatis ſpeciem exhibebit. Nam quod non videtur, ſimilitudinem quandam tenebrarum præ ſe fert. Patet igitur, aquas perſpicuo colore infectas, cum ex loco ſpectantur, unde lumen procidit, obſcuras videri.

Simile quoddam in mari videre licet, dum poſitis fluctibus planum oſtendit æquor, nempe ſub Solis occaſum: ſi ad orientem converſi aquam maris intuemur, opacam quandam profunditatem in ea cernimus; ſiquidem Solis claritas in ſummam aquæ planitiem obliquè incidens, umbram ſubtus auget, inde verò in oppoſitam partem, orientem ſcilicet, rejecta, majorem aſpectui concedit penetrationem; ſic ergo fit, ut obſcurior aqua ea parte appareat. At contra ſi ex adverſo Sole mare aſpicimus, ipſius fulgor aquarum planitiem ita perfundit, ut nullus aſpectui pateat in profunditatem aditus; idemque ab aquæ lævore reſiliens, oculorum aciem ita perſtringit, ut quamvis velit, nihil tamen perfectè videre poſſit.

CAPUT IV.

Chromatiſmus Anaclaſticus.

SIVE

De coloribus in vitris polyedris.

PHILOSOPHUS quidam cum colorum abditam naturam attentiùs conſideraſſet, non ſine cauſa in hæc verba prorupiſſe legitur: Sicuti veſpertilionum oculi ſe habent ad lumen diei; ita intellectus animæ noſtræ ad ea quæ omnium ſunt manifeſtiſſima. Nil meo judicio verius: quotquot enim huc uſque circa colores præſertim Iridis, lego, aliquas quidem rationes adferunt tam multiplicis colorum ſobolis; ita tamen in omnibus fluctuant, ut æſtu quodam abrepti, cùm omnia dicere videantur, nihil dicant. Ego cum hanc calamitatem intuitus eſſem, experientiis quantum humanæ induſtriæ poſſibile foret, rem tentandam putavi; unde molientis ingenii æſtu abreptus nihil non attentavi, ut veras tam rari effectus in vitris elucęſcentis cauſas invenirem. Quo quidem id conſecutus videor, ut generales quaſdam rationes ſingulorum colorum invenerim. Quo verò menſuræ modo ſinguli ſingulis miſceantur, etiam ſi quis noverit, narrare prudentis non eſt, præſertim cùm neque neceſſariam, neque veriſimilem de his rationem adferre ullo modo poſſit, adeoque profundiora ſint, quàm ut humani ingenii imbecillitas ea ullo modo attingere poſſit, ut pote in Eliæ tempora, ut cum Rabbinis loquar, reſervata. Rideo hîc Metaphyſicorum quorundam inutiles ſpeculationum conatus, qui cùm rem omniū manifeſtiſſimam, ac cui nulla magis obvia, nulla in uſum humanum magis venit, lucem, inquam, & colores comprehendere non poſſunt, altiſſimorum, & ab omni corporeæ contagionis inquinamento longè ſemotorum entium naturas, entitates, proprietates, aſſectiones aſſequi poſſe præſumant. Errant, errant: ſi namque ingenii laude commendari velint, in hac omnium manifeſtiſſima caligine elucidanda laborent, hujus nobis aliquam rationē, quæ conclamato Philoſophorum molimini aliquo modo ſatisfaciat, aſſignent, & libenter iis ſubſcribemus;

Colorum natura imperſcrutabilis.

non rebus illis extra omnem ingenii nostri metam positis, de quibus tantùm nobis scire datur, ac si in rerum natura nunquam fuissent, vitam, viresque frustra consumant. Sed hisce per transennam dictis, nos ad institutum revertamur. Quæritur, quid sint isti colores? quomodo intra vitri Diaphanum generentur? quarum rerum mistura constent. Hoc enim si declaraverimus, de causa colorum in Iride, nulla amplius supererit difficultas, cùm eadem sit iis, ac hisce ratio. Verùm cùm ea sine experimento comprehendi non possint, priùs nostra experimenta prodemus, ut iis examinatis, in causarum scrutinio tutiùs procedamus.

Experimenta varia circa Colorum misturam.

PRimò præparari nobis curavimus vitra omni colorum genere tincta, Alba, Flava, Rubra, Cęrulea, Nigra; observavimusque quod eadem sit mistura luminis in hisce vitris, quæ in colorum materialium miscella. Triplici autem id modo innotescere potest. Primò directo, deinde refracto, & reflexo radio. Ponantur itaque duo vitra flavum & rubrum, unum supra alterum, & videbis ea transpiciens objecta illicò aureo quodam colore splendescere. Idem eveniet, si radium reflexum, vitra directè transeuntem in alba charta excipias: uterque enim medium diaphanum tinget ea coloris mistura, quam ipsa vitra còmponunt. Si iterum flavum, & cæruleum conjunxeris, & juxta triplicem radium examinâris; deprehendes, medium iis tinctum, objectamque chartam totam amœnissimo quodam virore luxuriare. Si denique rubeo & cæruleo rem tentaveris, nascetur tibi medium, superficiesque superba purpura fulgens. Album verò & nigrum nescio quid cinereum refert. Album cum flavo subrubrum; & alio simili superposito, intensè rubrum efficiet; cæruleum cum viridi pavonaceum colorem generabit. Sic non sine maxima animi voluptate videbis ex combinatione vitrorum coloratorum alios atque alios colores nasci. Ubi maxima admiratione dignum est, radium etiam reflexum vitra non transeuntem, misturam tamen coloris assumere, eamque tinctam in murum repercutere. Iterum, si quis intensius Solem intuitus fuerit, & deinde se diverterit in objecta tenebrosa, is primo omnia alba, mox flava, deinde rubra, postea viridia, denique cærulea, donec visus proprio statui fuerit restitutus, visu proportione naturali ex luce nimirum per colores dictos, in nigrum degenerante, intuebitur.

Pulchra experimenta.

Reflexus radius, colore speculi, ex quo reflectitur, tingitur.

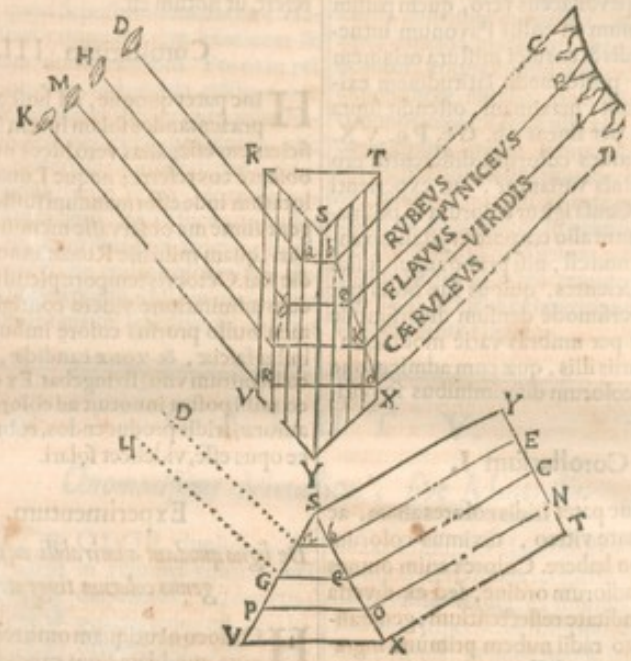
Secundò accipe vitrum triangulare, seu in prismatis formam conflatùm, aut quodcumque corpus vitreum angulare, per quod sive radio visivo, sive reflexo, aut directo, Solis objecta observaveris: certè eodem quadruplici colorum genere tincta reperies. Iterum in omnibus phialis circa confinium aquæ, & aëris, eosdem colores notabis. His itaque positis experimentis;

Dico primò, colores hosce nihil aliud esse, quàm lucem imminutam, fœdatamque, atque adeò esse tenebras inter, atque lucem medios. Quæ ut intelligantur; Notandum est lucem integram, & perfectam fieri non posse, nisi maximo coloris robore in maxima tenuitate, seu raritate. Si itaque lumen colore fuerit imminutum vel in non pura tenuitate, à perfectione sua naturali constitutum tantò plus recedit, quantò magis fuerit imminutus color, quantove medium fuerit densius rariusque; unde consequenter lux imminuta, languidaque ratione insufficientis coloris, impura, fœdataque, ratione densioris diaphani dicenda est. Est enim superiùs probatum, hanc lucem esse efficaciorem, visivamque potentiam vehementiùs ferire, quæ majorem habuerit radiorum constipationem, & consequenter ex unitione partium majorem colorem; tunc verò imbecillius agere in oculos, cum majorem habuerit radiorum dissipationem, & consequenter dissoluta unione, minorem colorem. Hinc cum tenebras inter, & lucem, calorem, & frigus, infiniti penè gradus sint, diversas quoque flammas, seu luces fieri juxta diversam tenuitatem, raritatemque in medio occurrentem. Albæ, flavæ, rubræ, cæruleæ, aureæ, purpureæ, virides, & proprius quidem lucis color albus est, qui conspici solet in Sole aëre defecatissimo, & in flamma camphurea: hic diaphano densiori mistus fœdatur, & ad nigrum, obscurumque agitur. Si igitur color fuerit intensus in medio tenuissimo lucidorum corporum, color erit lucidissimus; si minimo colore constat in medio crassissimo, color erit umbrosissimus, & vicinis tenebris vix visibilis; quæ pulchrè docent supra declarata experimenta. Reliqui intermedii colores secundum gradum caloris, ac densitatis, tenuitatisque medii, nunc luci, nunc tenebris magis accedunt. Hinc colores, qui minus ab opaco patiuntur, albo propiores, remotiores verò, quando à medii opacitate plus patiuntur. Cum igitur in vitro angulari varia sit medii diaphani constitutio, & aliam atque aliam habeat partium constipationem, lux ei illapsa, refractaque, necessario pro majori partium constipatione, ipsum tingi fœdarique necesse est, Oriuntur igitur colores ex diaphano densioris medii, non quovis, sed illo quod tenuitate naturali caret, uti sunt

Quid sint colores illi in vitris apparentes.

roscidæ

roſcidæ nubes, & omnia cryſtallina, in qua radius ſola refractionis virtute diſſipatur: nam radios ſolares rectà, atque normaliter vitrum permeantes, nulla ratione fœdari intuemur. At ſi per inæquale denſioris aëris diaphanum ferantur, quantò intimius penetrarint, tantò obſcuriore colore inficiuntur; quantò vero minus, tantò clariori. Lux ergo per cryſtallinum priſma permeans minus denſum diaphanum paſſa, dilucidior rubet, meraciore verò colore languet. Verum ut hæc oculari demonſtratione proponantur;



Sit priſma RTS VXY: ſitque Sol Ce. l. n. oculus DHMK. In hoc duplex ſitus rerum videtur, unus per radium reflexum qui res nec mutat nec in figura nec colore; ſed inverſas exhibet, ſitque, quando res normaliter vitrum penetrant. Alter per radium refractum, & hic res quidem, nec naturali ſitu, nec colore exhibet, ſed nunc curvas, nunc circulares, omni colorum genere adornatas. Refractio igitur ſola cauſat in hoc varia iſta colorum diſcrimina, non autem reflexio, quia reflexio vitrum normaliter tranſiens non aliter res exhibet ac ſunt, ſed uti domus, ædificia, arbores in ripa fluminum inverſas. At radius Solis, ubi oblique in latus aliquod priſmatis inciderit, bis refractus ad oculum revertitur, atque hac refractione multum à priſtino vigore recedit; cum medium quoque inæqualis ſit denſitatis. Hinc lumen refractum, & in varia profunditate diaphani varia refractione debilitatum, fœdatumque, colores reddit nunc magis, ac minus ad album, & nigrum accedentes. Notantur autem in priſmate tres præcipui colores, ruber, flavus, cœruleus; flavus ut plurimum mediat inter utrumque rubrum, & cœruleum terminantes; viridis autem, croceus, & puniceus è vicinis coloribus componuntur. Ita autem in vitro per refractionem oriuntur. Sit primò radius C, qui in vitrum in puncto b incidit, & quoniam per medium denſius tranſeundum eſt, ex b refringitur in a; atque ex a in D: quoniam verò in a b brevis tranſitus eſt, hoc loco quidem colorem produceret omnium minimè fœdatum, alboque ſive luci ſimillimum; quoniam tamen SY angulus ſolidus umbra ſua radium tranſeuntem non parum obfuſcat, hinc non albus, ſeu flavus, ſed rubore intenſiſſimo rubet. Iterum quoniam radius Solis n in vitrum incidit in O, refrangetur is in medio profundiſſimo OR, ubi videlicet vitrum maximè latum eſt, ex O in R, & hinc in K. Inde fit, ut per medium diaphani profundiſſimi, radius tum vi refractionis bis factæ, tum multiplicationis ſuperficierum, à genuina ſua puritate multum degenerans, in colorem abeat umbroſum nigro vicinum, videlicet cœruleum confinem luci & tenebris. Iterum quoniam e radius in vitrum incidit, in e refringitur, is ex e in g, & hinc in viſum H incurrit, media videlicet vitri profunditate, ubi refractio nec à vicinis utrinque umbris angulorum ſolidorum

Cauſa colorum in vitrò trigonâ.

TXVR,

TX, VR, SY, obfuscatur nimium, neque etiam habet profunditatem; hinc croceo lascivit amictu, qui uti reliquis est purior, ita colore quoque vestitur albo, seu luci viciniore; reliqui duo colores, viridis, & pavonaceus, primi non sunt, sed ex sibi confinibus nascuntur; viridis quidem ex flavo, & cæruleo; pavonaceus verò, quem passim splendidissimum in collis Pavonum intuemur, ex viridis & cærulei mistura originem suam habet. porrò medii latitudinem exiguam, mediam, maximam, ostendit supra posita figura per lineas a b. Ge. Po. VX. Atque hæ omnes colorum differentiæ pro ratione luminis variantur, uti experienti innotescet. Causa igitur colorum in prismate, sicut in omni alio corpore crystallino anguloso, alia non est, nisi primò anguli solidi umbras projicientes, quibus lux Solis per medium diversimodè densum diversimodè refracta, ac per umbras variè modificata, tincta que variis illis, quæ cum admiratione intuemur, colorum discriminibus se vestitam exhibet.

Corollarium I.

PRimò hinc patet Iridis colores aliam, ac de prismate vitreo, diximus colorum originem non habere. Colores enim omnes ab eodem radiorum ordine, sed ex diversa nubis profunditate reflectentium, generantur. Ubi ergo radii nubem primùm ingrediuntur, color nitidissimus, & puniceus, & simili tinctura tota nubis, & vaporis superficie, quo radii pyramidis illuminationis veniunt, perfunditur. Sed non videntur, quod radii reflexio aliò divertatur, quam ad spectantis oculum. Ubi radius paulò altius penetraverit, debilitatur, & per interiorem nubis superficiem multa opacitate, & umbris guttarum implicitus redit versus oculum. Tertiò longius iterum adactus in profundum tenuiori adhuc & fusca luce pavonaceus, & cœruleus emergit, per interiorem ac infimam arcus curvaturam. Ubi videbis radio recto penetrante medium diaphani aquis roscidis arcum albo simillimum producere: versus terram verò regnum tenebrarum colorem producere cæruleum tenebris vicinum ob profunditatem medii, & debilitatem lucis à recto radio declinantis: versus cœlum vero lucis confinium rubicundum producere colorem ex confinio atræ nubis plus medio fœdatum, minus tamen quam infimus arcus.

Causa colorum iridis.

Corollarium II.

HInc patet, quod ubicumque lumen in diaphana corpora anguloſa incidens refractionem causat, ibi colores Iridis omnes apparere, ut fusissimè ostenditur in Magia nostra Catoptrica, ubi innumera hujus generis spectacula, & Irides repræsentabimus, quò lectorem remittimus. Hinc aqua in rorem inter oculos, & Solem dispersa, extemplo Iridem cum omni colorum differentia refert, ut notum est.

Anguloſa diaphana corpora colores causant.

Corollarium III.

HInc patet quoque, ad hosce colores repræsentandos solam lucem solarem sufficientem esse; alias verò luces non nisi subobscurè eos referre; neque Lunæ lux ad coloratum inde efformandum sufficit, uti diligentissimè me observasse memini in Iride lunari, quam mihi hîc Romæ anno 1640. Pridie Kal. Octobris tempore plenilunii summa cum admiratione videre contigit; quæ tamen nullo prorsus colore imbuta erat, sed instar fasciæ, & zonæ candidæ, dimidium cœli (mirum visu) stringebat. Ex quo vel unico mihi postea innotuit ad colores nubium, auroræ, Iridis producendos, robustissima luce opus esse, videlicet solari.

Trilunaris.

Experimentum.

De ligno quodam admirabili aquam in omne genus colorum tingente.

HOc loco neutiquam omittendum duximus quoddam ligni candidi Mexicani genus, quod Indigenæ Coatl & Tlapazatli vocant, quod etsi experientia huc usque non nisi cœruleo aquam colore tingere docuerit, nos tamen continua experientia invenimus, id aquam in omne colorum genus transformare; quod meritò cuipiam paradoxum videri posset. Ligni frutex grandis, ut ajunt, non raro in molem arboris excrescit; truncus illius est crassus, enodis, instar pyri arboris, folia ciceris foliis aut rutæ haud absimilia; flores exigui, oblongi, lutei, & spicatim digesti: est frigida, & humida planta, licet parum recedat à medio temperamento. Hujus itaque descriptæ arboris lignum in poculum efformatum aquam eidem infusam primò in aquam intensè cœruleam colore floris Buglossæ tingit, & quo diutius in eo steterit, tantò intensiorem colorem acquiret. Hanc igitur aquam, si vitreæ sphæræ infuderis, lucique exposueris, ne ullum quidem cœrulei coloris vestigium apparebit, sed instar aquæ puræ putæ fontanæ, limpidam, claramque aspicientibus se præbebit. Porro si hanc phialam vitream versus locum magis umbrosum direxeris, totus humor gratissimum virorem referet; si adhuc umbrosioribus locis subrubrum, & sic pro rerum objectarum

Descriptio arboris.

ctarum conditione, mirum dictu, colorem mutabit. In tenebris verò, vel in vaſe opaco poſita, cœruleum ſuum colorem reſumet. Notavi ego primus, quod ſciam, hoc Chamæleontinæ naturæ portentum in poculo ex dicto ligno elaborato, atque à Mexicano Societatis noſtræ Procuratore dono mihi conceſſo, quod & poſtmodum Sacræ Cæſareæ Majeſtati tamquam rem exoticam & paucis notam, dono tranſmiſi. Porrò in rei adeo exoticæ cauſa indaganda, etſi primò & animus, & intellectus defecerit; cùm hujuſmodi colorem nec inter apparentes, nec veros, ſeu materiales numerari poſſe viderem; non prius, cum verus, & realis color ſit ex natura ligni, non à luce variè affecta, ut in apparentibus fieri ſolet, proveniens: neque etiam realis color videri debeat, cùm luci expoſita nulla in ea tinctura videatur, eaque tantùm ſeſe diverſis objectis expoſita, in diverſo colorum genere exſerat; varia tamen experientia doctus tandem cauſam hujus reperi, quam & in ſequentibus aperiemus. Vocatur autem hoc lignum Nephriticum, eò quòd ad renum, veſicæque vitia probatiſſimum medium ſit. Ita autem Barbari præparant: lignum aſſulatim, & minutim conciſum in optima, & limpidiſſima aqua fontana macerant, hac aqua aſſiduo utuntur, eoque vinum diluunt, & mirabiles experiuntur effectus ſine ulla humorum commotione, neque ulla alia eſt victus ratione opus, quàm temperata. Siquidem aquę ſapor non magis mutatur ligni injectione, quàm ſi nihil in ea maceratum fuiſſet. Calida & ſicca dicitur in primo gradu. Obſervatum verò fuit, lignum poſtquam quindecim diebus aqua maceratum fuerit, virtutem illius penitus exhauriri, neque amplius aquam colore tingere.

Vſus hujus ligni & aquæ ad Nephritim.

CAPUT V.

Chromatiſmus Metallicus, ſive Mineralis.

COLOR duplici modo in gemmis viſitur, vel diaphanus, vel opacus; opacus color eſt, qui lucem excipit, non tranſmittit; diaphanus, qui tranſmittit: uterque vel actu etiam abſente luce eſt, vel abſente luce non eſt; ſed ex lucis & umbræ compoſitione producitur, ut in præcedentibus dictum eſt. Quomodo autem idem coloratum, & diaphanum eſſe poſſit, inveſtigatu difficile videtur: ſiquidem in diaphano viſus, vel lux terminari non debet: color autem omnis terminat; atque is eſt in diaphano, & per totam ipſius materiam diffuſus etiam ſenſu deprehenditur; quod videtur abſurdum. Dicendum igitur, colorem terminare propriè viſum in corporibus opacis, cum ineſt continuus, & in fluore; cùm verò eſt unitus, & illius partes materiales ſuperficiem non habent, non terminare abſolutè ipſum diaphanum; ſed tantùm ex parte, & imperfectè, quatenus aliquo modo opacum eſt Manet igitur diaphanum non obſtante colore tali, ſed imperfectè, ab opacitate aliqua colore lumen afficitur, & alteratur, & non proprio colore, ſed alieno in opaco terminatur. Perfectum, & abſolutum diaphanum, id eſt, quod omni colore caret, & lucis colorem, ut recepit, eodem prorſus modo rectis lineis tranſmittit. Dico, rectis lineis, ne excludam iridem, gemmam, aut cryſtallum hexagonum; quæ abſolutè diaphana etſi ſint, eò quòd rectis lineis recipiant lucem, & eodem tranſmittant; ex luminis tamen refractione in ſuperficies multiplices poſſunt varios colores, & quos neque habent, neque receperunt, vel in vicinum corpus tranſmittere, vel in ſe conſpicuos, ex diverſo oculorum ſitu etiam diverſos reddere. Imperfectum diaphanum eſt duplici differentia; vel enim eſt colore tinctum, quo lux tranſiens terminatur, vel in parte aliqua colore perſpicuo tinctum eumdem colorem (accedente lumine per plures ſuperficies refracto) variat, ut in Opalo gemma contingit: In hac enim color verè eſt perſpicuus, ac idem per luminis refractionem alteratur, mutatur, ac ex diverſo aſpectu, vel oculi ſitu, eodem in puncto ſe alium viſui offert. Relictis igitur coloribus in diaphanis apparentibus, ad colorum realium in gemmis cauſas calamum convertamus. Quidam putant ab exhalationibus, vel ſpiritibus metallicis, & mineralibus, varios iſtos colores gemmis induci, eo quod metallica, & mineralia varia colorum genera in ſe potentia habere videantur, quæ a movente aliquo in actum deducantur. Videmus ſiquidem ex plumbo ſummam albedinem ſolo aceto fieri, nigredinem ſummam oleo; ex eadem uſtione flavus, miniatus, hyacinthinus, viridis, & ruber elicitur. Ex vitriolo quoque ruber, albus, viridis, niger, cæruleus, & flavus, ita ut nullum ferè ſit minerale, quod non innumeros colores in ſe

Quomodo diaphanum, ac coloratum idem ſit.

Varia experientia.

potentia habeat, ac tandem proferat. Alii proximiorem causam coloris quærunt: volunt que Salem Ammoniacum, cujus maxima copia in mineralibus, ac metallis, ac terra invenitur, colores istos varios producere non solùm in illis, sed in plantis, eorumque floribus, ac omni animalis parte, propterea etiam in gemmis, & lapidibus, ac cæteris rebus omnibus colores gignere. Salem autem Ammoniacum naturæ vocant, Sal quoddam spirituale vivificum, quod vino sublimato junctum illo prius ascendit. Id ab illis putatur esse primum movens in rei alicujus generationem, nec minus balsami instar conservans, variisque coloribus quævis ornans. Causa illius opinionis est, quod in omnibus rebus inveniatur, & ex iis elici possit. Deinde quòd collectum, distillatumque omne colorum genus per se proferat, eo quòd igneæ sit naturæ, & quasi incorruptibile, minimoque calore in auras solutum exhalationis instar, quæ ad quævis tingenda aptissima sit, vitra variis coloribus tingat. Ita Josephus Quercetanus apud Anselmum Boëtium. Nonnulli colores ab elementorum varia mistione, eorumque concoctione produci arbitrantur. Plerique à primis qualitatibus in materiam derivant. Nos relictis variis hisce opinionibus, ad unam certam nos astringamus.

Sal Ammoniacum omnium colorum genera in se continet.

Non negamus primò colores subinde ex primis qualitatibus originem suam habere posse; quemadmodum enim in corpore humano varii succi sunt, qui omnes in Microcosmica Republica sua munia habent; sunt fluores albi, sunt nigri, sunt flavi, sunt rubei; ita in terra natura varios fluores constituit, qui universos terræ Meandros penetrantes, terram quam incidunt, tingunt; hic deinde succo perifico coagulata, saxa diversi coloris pro misturæ varietate producit: talia saxa sunt Marmora, Alabastra, Jaspides, quæ ex fluore terris concreato originem suam habent uti striæ variæ, variique, atque irregulares ductus, nunc albi, nunc nigri, ut in Alabastris; nunc albi, & nigri, ut in Jaspide; nunc viridis cum fusco flavoque satis demonstrant: de quibus nos ex professo in nostro Mundo subterraneo tractavimus. Præterea sunt quædam seminaria in singulis rebus à provida natura constituta, ex quibus singulis suus naturalis color, quo ab alio quovis distinguerentur, attribuitur. Sicuti enim vis plastica in semine latens unicuique suam largitur formam, & figuram naturalibus operationibus convenientem: ita in semine quoque uniuscujusque rei vis quoque chromatica, seu colorifica latet, qua unumquodque conveniente colore ornaretur: nisi enim natura hanc in rebus diversitatem colorum produxisset, nulla in rerum natura quo ad visum fuisset individuationis discretio. Rem enim quamvis ex colorata ejus superficie, ut plurimum dignoscimus; & potissimum elucescit in gemmis & lapidibus. Hinc lapides, & gemmæ, quæ peculiarem, & propriam figuram, ut gloisopetra, asteria, corallus, lapis Judaicus, Ælurophtalmus, sive oculus felis, seminarium, & principium coloris in natura, ex quo formantur, plerumque habent. Qui vero nullam determinatam figuram habent, plerumque ab exhalatione tamquam remotiore, seu à spiritu metallico, & Sale Ammoniaco tamquam propinquiore causa tinguntur; omnes autem colores vel à luce & à tenebris, vel à calore & frigore, vel denique à perspicuitate & opacitate originem suam trahunt, uti paulò ante dictum est. Ubi & hoc notandum, omnes intermedios colores posse esse diaphanos; album & nigrum omnis transparentiæ incapaces esse; hinc nullas gemmas esse perfectè albas aut nigras: non albas, quia superficierum, ex quibus materia, cui inhæret, constat, multitudo impedit, quominus visum terminare possit: sicuti crystallus in pulverem trita albescit, quæ prius unitis partibus transfucida erat; ita nix albissima in aquas resoluta primordiali suæ diaphaneitati restituitur, tantùmque semper diaphaneitati in corporibus albis decedit, quantum albedinis accedit, & contra; ita ut cum diaphana nullo proprio colore constent, trita non alium assumere, quàm album, utpotè vicinum luci natura volucrit. Quòd si quispiam objiciat, Rubinum, Saphyrum, Smaragdum esse diaphanas gemmas, & tamen tritas non candescere? Respondeo, tantum his gemmis tritis albedinis accedere, quantum iis inest diaphaneitatis: Hinc fit, ut gemmæ coloratæ in pulverem redactæ non amplius integrum illum colorem ostendant, sed subalbescentem, cùm exigua illa coloris portio lucis beneficio intra diaphanum multo sit fulgentior quàm in pollinis disjunctis partibus suffocata. Nigræ verò gemmæ esse non possunt diaphanæ, cum nigrum maximè visum terminet, utpotè propria opacorum corporum affectio sit. Medii verò omnes diaphani esse possunt, unde & cujusvis coloris capaces. Crystallus quoque suppositio colore, cùm ex adverso spectatur, tota infecta videtur. Color enim per crystalli densitatem fractis radiis transmissus in ipsa tantisper hærere, ac fluitantis in morem ludere videtur, quousque ad optatum proveniat. Deinde ea crystalli planities, quæ subjecto colori è diametro opponitur, radios coloris sursum elatos ab interna, seu cava sui parte suscipit, eosdemque ad infimam crystalli superficiem remittit, qui dum hinc rur-

Causa diversicolorûm in lapidibus.

Cur colores rebus sint inditi?

Colores rebus debiti, in plastica vi contineantur.

Nulla gemmæ perfectè alba, aut nigra.

Medii omnes diaphani.

rursus ad oculos redeunt, primis radiis permixti saturatiorem colorem crystalli densitate, quàm in circumfuso aëre ostendunt: quo fit, ut crystallus universa tincta videatur.

Experimentum

Fallaciæ in tinctura gemmarum.

CRystalli fragmentis nativæ gemmæ forma celatur, substrataque argentea bractea insigniter lævigata, ac colore proprio infecta suo loculamento committitur quam fieri potest arctissimè, ne temerè excidat; ita crystalli gemma naturalis videtur. Quò verò propius ad gemmarum verarum imitationem accedant, bina crystalli frustula ex figura celant, ut simul juncta unius gemmę formam referant. Oportet autem superficies illas, quibus committuntur, exactè planas esse: has porrò inter se conjungunt expressa è puriori lacryma, cui intritus est, perfectequę mistus appropriatus color. Mastyche namque liquescens igne aut frigore obdurescens tanquam ferrumen partes crystalli in unum corpus cogit; color autem ex adverso spectatus per crystalli densitatem, profunditatemque transparet, ipsam longè viciniore tinctura imbuet ob varias undique repercussiones, quàm si sola supposita sit infecta argentea bractea. Alii quoque vitream tessellam simili colore tinctam inter utrumque crystalli, ut selenitis, fragmentum infe-runt, pura mastyche perlitam. Verum de fictitiis gemmis in Mundo subterraneo, & in Magia nostra horographica cap. 5. plura vide.

Ferrumen crystalli.

Experimenta

De mirifico Mineralium Chromatismo ab Authore comprobata.

TRiplex Chromatismus nobis hic explicandus est. Primus fit per tincturam totius massæ per projectiones, & imbibitiones. Secundus fit per gradus ignis, & per frigora. Tertius per ablutiones, elutiones, coctiones.

Mira colorum varietas in argento vivo.

Primò, si argentum vivum vapore plumbi congelatum cochleari æneo impositum carbonibus accensis calefeceris, ecce mox tibi in liquefacta materia tanta comparebit colorum varietas, ut nulla major in mundo concipi possit, ita lucidorum, ut nulli eorum, quos apparentes vocant, iis comparari possint: ex quo experimento haud infrequenter à me observato luculenter innotuit, argentum vivum omnium metallorum semen esse, quorum omnium in se potentia, & virtute contineat colores, calore in actum deductos.

Secundò, æs album si facere velis, id non tantùm talco calcinato, stannoque assequeris, aut argento per colliquationem, & coctionem; verùm etiam projectione pulveris, qui fit ex alba calce Mercurii sublimati nutrita oleo Tartari. Alia via hanc dealbationem institues; pulverem ex calce Tartari, Alumine, & Arsenico albo calcis lixivio dilutis, reseccatisque in æs liquefactum conjicies, & habebis quæsitum. Aliquando lusimus aqua facta ex argento vivo sublimato cum Sale Ammoniaco per deliquium; in hac æs, ferrumve restinctum, argenteo colore donatur. Si quis laborem insumere velit, & sublimationem identidem repetere, sublimata deinde aqua regia solvere, solutamque digerere; habebit is magnum in natura secretum, ovum videlicet physicum, cujus vitellus in medio rubet, aqua circumstans pro albumine est, quæ tingitur illo, sicut vitellus rubro.

Quomodo æs album fiat.

Ovum physicum magnum in natura secretum.

Tertiò, Plumbum nigrum in candidum hac arte convertes. Ex arsenico albo calce Tartari, Sale gemma, & Ammoniaco fiat pulvis, quem aceto perfusum septem dierum spatio macerabis, maceratumque ad ficcum coques, cujus pollen supra liquefactum plumbum projectus dabit magnum in fingendis argenteis vasis subsidium.

Plumbi nigri in candidum conversio.

Quartò, Borax Aurificum candidus, cæruleus reddetur, si tritus, urinaque subactus Glasto tingatur: vel purpureus fit, si intensius tinctus fuerit. Simili arte saccharum crystallinum tinges coloribus minimè noxiis. Sales quoque omnis generis promiscuè. Vitriarii quoque in tingendis vitris eo uti solent. Succi verò tingentes sunt uvarum nigrarum, Amaranthi sanguinei, Balaustiorum, Polygoni coccigeri; seminis Heliotropii tricocci, quod primò affrictu suo virorem reddit, mox cæruleum, & purpureum chartis tingendis aptissimum. Folia quoque Cyperi, seu Alcannæ, quorum succo Arabes equorum jubas, caudas, pennasque Struthionum tingere solent in rubrum, & flavum. Coccinilla quoque Americana, Coccus Baphicus, Chermes nostras purpuram tingit. Alni folia, Rubea, Isatis, seu glastum variè tingunt, de quibus in mundo subterraneo.

Borax aut cæruleum fiat.

Quinam sint succi tingentes.

Secundus modus per gradus ignis, ea ratione, qua in præcedentibus ex argento vivo, infinitam colorum varietatem excitavimus, quemadmodum & alii Bismutho quoque, sive plumbo Indico excitare solent perfectissimos varietate ineffabili, & proinde non sine ratione Chimici eam Caudam Pavonum & Iridem dixerunt. Ignis igitur virtute ex Ochra fit rubrica in ollis novis luto circumlitis exusta, eademque candefacta acetoque restincta purpureum colorem dabit. Cerussa verò ex plumbo, & aceto fit, hac

Alius modus tingendi.

Alia experientia de coloribus metallicis.

iterum exusta Minium fit: æs cum sulphure crematum in Cinnabarim degenerat. Spiritus vitrioli tingit ferrum in æs; Sal Ammoniacum plumbum in stannum. Colores figulorum, si cum alia specie illinantur, alium vultum coctione, uti & genera calcanthi acquirunt. Calor enim materiem colorum inficit; nam obscuros illius colores illustres reddere potest. Fictilia si æris squamæ super porphyrite lævigatę admiscueris aquam, infecta rufo colore æris instar apparent: ad ignem fornacis exposita viridia efficiuntur: color qui ex ferri squama paratur, Melinus. Zaffara cruda tingit fictilia, subnigro igne percocta in cœruleum præstantissimum mutatur. Cæsalpinus ait esse lapidem, qui vitrum tingat cœruleo, & si plusculum addatur, nigredine; ex cinereo tendere ad purpureum, densissimum, friabilem, qui per se solus non fundatur, sed addito nitro fluat aquæ modo. Cujus tamen praxim, cum experimentum necdum sumpserim; eam neque affirmare velim.

Varia experimenta.

Tertius modus per elutiones, & coctiones; hac industria: metallica, quæ dilui, solvique aquis possunt, ut sales & alumina, à sordibus repurgantur ea solvendo aquis puris, filtrando coagulandoque, ita ut hæc opera tamdiu & toties repetatur, quousque color purus, & splendidus placeat: ita sales, tum fossiles, tum excoctitii, quique per artem ex cineribus extrahuntur, sunt candidi ex niveo splendore fulgentes: quidam etiam diaphani, ut sal nitrum, alumen. Litargyrium non tantùm attenuatur ablutionibus, verùm etiam niveum redditur. Innumera hoc loco experimenta tradere possem, verùm cùm ea Mundo nostro subterraneo reservaverimus, supervacaneum esse ratus sum hic eadem repetere. Ex quibus quidem omnibus luculenter patet, diversam esse omnino compositionis colorum causam, & rationem, neque ad unam causam adstringi posse. Quæ tamen omnes à præceptis paulo ante traditis dependent.

Per elutiones & affusiones.

CAPUT VI.

Chromatismus Botanicus.

SIVE

De coloribus in herbis elucescentibus.

IN herbis, floribus, fructibus insigni colorum varietate naturam ludere, Tuliparum, Liliorum, Anemonum varia discrimina satis superque testantur. Quod enim Iridum flores tam concinna colorum serie, quod Tulipæ ex nigro nunc in flavum rubescant, nunc ex albo in cœruleum purpurascant, modo ex fundo diversicolore in omne genus colorum luxurient; id sanè minimè solis primis qualitatibus concedendum est; seu ut in præcedentibus dictum est, chromaticæ virtuti in spermatica facultate contentæ; quæ sicut ex virtute, quam continet plastica unamquamque plantam propria, & congrua foliorum, florum, fructuum figura ditat; ita & ex chromatica singulis plantis, floribus, fructibus, famulantibus sibi primis qualitatibus, & sale ammoniaco singulis rebus inexistente tanquam colorum vehiculo, convenientem, sive ad ornatum, sive ad interioris indolis veluti virtutum suarum interpretis notitiam, colorem tribuit. Quomodo verò in tam diversa colorum productione se gerat natura, explicandum est.

Color in foribus & unde?

Quæritur igitur primò, cur singulæ plantæ mox ac extra terram emergunt, sint virides, deinde terreo, ac demum flores alio atque alio, uti & fructus, colore imbuantur. Respondeo, cum omnis colorum in herbis varietas à concoctione proveniat, quæ nihil aliud est, quàm perfectio à naturali calore emanans; erit humidum terreum veluti plantarum materia, simulque earum cùm natæ fuerint, nutrimentum. Sol autem est veluti pater, & cocus, ita ut similis sit ratio plantarum cum aquis stagnantibus viridi croceoque concretis: sicuti igitur in aqua gignuntur colores actione Solis, ita ejusdem & nativi coloris in humidum creantur colores in plantis. Quantò autem humor plus exsiccatur, tanto ad flavedinem & viridem magis accedunt. Hinc in Autumno pleraſque arbores flavescere intuemur. Cur verò radix plerumque alba sit, causa est, quòd terræ insita neque à radiis solaribus attingi possit, neque consequenter exsiccari, unde in primigenio suo statu permanet; at simul ac calore excitatum semen è terra exiverit, humor à Sole, & ambientis aëris efficientia concoqui incipit, & consequenter à naturali humido ad siccitatem tendere; non secus ac de

Cur plantæ sint virides.

Cur radix plantarum alba.

ac de aqua virescente, cui humor plantarum in omnibus assimulatur, diximus. Omnis igitur humor per actionem Solis viridem sortitur naturam: cum verò caulis prorsus exsiccatus fuerit ab humoris abundantia, is terrestrem naturam inducere videtur; humore in folia erumpente; foliis verò non amplius adolescentibus, natura ex spermatica vi insita flores primum reliquo succo depingit, juxta seminales cujusque plantæ rationes. In florum verò medio concentrato humido Solis actione materia paulatim in fructum juxta naturæ requisitionem decoquitur, cui Sal ammoniacum invisibiliter ipsi admistum, colorem tribuit seminali rationi proportionatum. Humor igitur radicalis plantæ, est materialis causa colorum in potentia se habens ad omnia colorum genera, quorum planta quævis capax est: Efficiens est Solis, mediante aëris ambientis caliditate concoctio & maturatio; qua, colores singulis plantis debiti à potentia in actum deducuntur. Quæ omnia in Ceraso elucescunt: primò enim ex viridi producit flores candidos intus capillamento fulvo decoros, in quorum medium prior humor adhuc indigestus in viridem globum, hinc in subrubrum, deinde in puniceum, denique in nigrum fructum comestibilem, secundum gradus quosdam concoctionis, & maturationis, prout natura requirit, degenerat, donec suam perfectionem consequatur, & in hominum, cujus causa productus est, necessitatem cedat. Ex quibus patet, cur germina viridia flores nunc albo, ut plerisque Pomis, Pyris, Cerasis; nunc carneo colore subrubescente, ut in Amygdalis, nascantur: fructus verò nunc virides, ut Perficis; nunc crocei, ut Peponibus; subinde rubicundi, ut Pomis; nonnunquam punicei, ut Prunis; multis nigri sint, ut Moris; quia gradus concoctionis, & maturationis colores assumunt juxta temperamentum naturale plantæ, & seminales rationes, quemadmodum sæpè inculcatum est. Patet quoque, cur rarò dentur flores nigri, & virides; quia primum in vegetativa gradum obtinent folia: secundum flores: cum verò primo gradui producto viror competat; is sanè floribus competere non potest, nisi valdè rarò, & arte introductus, ut postea videbitur: neque nigri esse possunt, quia niger color perfectam concoctionem, ac maturationem, exsiccationemque, & ultimæ perfectionis gradum denotat, qui in flores cadere non potest. Sed dices, multos flores habere maculas, sicuti Papaveris. Respondeo, istas maculas non esse signum maturationis, sed spermaticæ facultatis opus ad ornamentum quoddam floris à natura intentum, ut in Fabis, Pæonia, & alia omnia, striata florum discrimina sat docent.

Quomodo colores mutentur in plantis.

Cur non dentur flores nigri & virides.

Experimenta.

Qua arte, & ratione in flores dati colores induci queant.

MUltum ii sanè Pæologi hallucinantur, qui metallicis succis colorem floribus induci posse putant. Cum enim metallici succi utplurimùm edaces sint, & rodendi quadam facultate præditi, tantùm abest, ut floribus quicquam prosint, ut potiùs penitus eos destruant, utpote heterogenea quadam natura constantes: unde errat Porta, qui Cinnabaris succo radices plantarum irrigatas in flores intensè rubicundos luxuriare opinatur: falluntur quotquot Ochra, Sandaraca, Auripigmento insuccatos flores in fulvum seu flavescentem colorem degenerare credunt. Errant, qui bulbos prius aceto per aliquot dies miserè tortos, deinde succo quopiam minerali, intensum colorem se educere posse sperant. Variæ hæ sunt hominum inexpertorum persuasiones: appetit natura homogenea, omnis heterogeneæ, seu dissimilaris naturæ impatiens. Quicumque igitur nova florum monstra producere desiderat, homogeneis id succis, id est herbaceis, & non quibusvis herbaceis, sed flori tingendo naturæ quadam similitudine sympathicis præstare necesse est. Sciendum quoque, colorem omnem, quem natura sponte fugit, eidem arte nulla indi posse, cujusmodi est color niger. Errant igitur vehementer illi, qui radices plantarum Loliginis succo irrigatas subnigro habitu lugentes flores prodire velint: frustra dat quod natura negat. Naturæ amussim observare debet omnis, cui naturæ miracula patrare gestit animus; secus si fecerit, prius Æthyopem lavabit, quam sui juris naturam esse coget. Imò dico amplius, longa experientia ductus doctusque, nullum succum, etiam plantis connatum, propriè, & connaturaliter flores tingere posse, tum quia omnis tinctura ab ipso humido plantæ radicali procedit: tum quia calor externus nulla ratione colorem naturalem internum in spermatica massa latentem sine essentiali sui mutatione superare potest, sed se tandem naturæ propriæ radicali tributaria subdere cogetur, & consequenter omnem extrinsecus advenientem colorem victum in sui naturam transmutare sataget vis chromatica, non secus ac vinum, quod bibitur rubicundum, renes, & vesica in colorem membris naturalem tingere solet: Secus enim in rubricosis locis, omnes plantæ in flores rubicundos erumperent, sicuti in cretaceis in albos, & candidos erumpere deberent, quod tamen experientia contrarium demonstrat. Nemo igitur confidat Portæ,

Flores non colorantur metallicis succis.

Colore nigro flores imbui non possunt arte.

Alexii, Weckeri impoſturis, nemo modis quibuſdam, tinctúriſque florum, quos Ferrarius noſter in ſua *Cultura florum* recitat à Fabro Lynceo Philoſopho ita doctus; quem ferè Lynceum in re manifeſta hoc vidiſſe deſiderarem. Alium igitur natura nos modum, quo flores tingere poſſimus, docuit, ſitque arte emphyteutica, ſive inſititia. Experientia docet, Perſicum Moro inſitum fructus proferre, ac mora ipſa prorſus ſanguineo colore rubentia; de quo nullum eſt dubium, utpote vulgare pænè. Amygdalum quoque Pyro inſitum, colores florum pyri, dum floret, aſſumere, ſimiliter notum eſt. Hac igitur arte ſemina diverſarum plantarum ita committi poſſunt, ut communem quandam uti naturæ, ita coloris reciproci uſum obtineant. Ita rubræ Paſtinaceæ ſive Rapo Hematiti candidi floris bulbus inſertus, non candido amplius, ſed ſanguineo fulgebit colore: ſi verò eandem plantam radici Anchuſæ inſerueris, inſitione callida conciliatrice ex albo in Anchuſæ colorem degener puniceo colore fulgebit. Si verò plantæ ſobolem bicolorem deſideres, ita Roſa candida inſita rubicundæ producet roſam utriuſque coloris participem. Ita Charyophyllon flores variis bulbis inſiti, eam miſturam coloris dabunt, cujus fuerint flores. Quidam etiam Betonicæ Roſas, & Gelſiminum in flores deducunt aurea pulchritudine conſpicuos inſitione in Geniſtam facta. Atque hæc eſt vera illa tingendorum florum ratio naturæ conformis, quam quicumque ſervarit, eum intenta in tranſmutatione florum miracula patraturum nihil dubito. Verùm qui plura de hujuſmodi ſcire deſiderat, adeat Mundum noſtrum Magneticum, ubi de hujuſmodi phytomagnetiſmo fuſe diſceptavimus. Admirandum verò arcanum naturæ, qua in plantis, floribuſque ipſis figuræ rerum quarumcumque magico quodam & hucuſque inaudito artificio induci poſſint; cum hujus fori non ſit; Mundo ſubterraneo reſervavimus.

Inſitione plantæ acquirant colores alios & alios.

Variæ plantarum inſitiones.

CAPUT VII.

Chromatiſmus Zoographus.

Id eſt

De coloribus in Animalibus.

TRIPLEX animalium genus in hoc capite conſideramus, Quadrupedum, Volatilium, Inſectorum, omiſſis Aquatilibus, utpote colore elementi, in quo degunt, à natura ditatis. Inter hæc ſicuti maxima colorum varietate conſpicua obſervantur Volatilia, ita & diſpares quoque colorum cauſas nanciſcuntur. Quadrupedum genus minorem colorum varietatem, inſignem tamen præ cæteris Equus admittit. Colores maximè communes ei ſunt albus, niger, ruſus, ex quorum miſtione flavus, caſtaneus, cinereus oriuntur; quorum ſinguli diverſas cauſas habent. Quidam ex naturali complexione & temperamento ſibi certum colorem vendicant. Nonnulla locorum ſitu, & Cœli beneficio à ſpecie declinantia colorem alium acquirunt, ut in ſuppolaribus plagis Urſi, & Corvi nigri albeſcunt. Non deſunt, quæ ex imaginatione in conceptu fœtus certas colorum formas ſibi acquirant. Magna pars ex Chromatica in ſemine latente facultate ſuæ colorationis originem habent. Cur tamen nulli quadrupedi colorem viridem, balurgùm, aureumque ineſſe videamus, prius hoc loco explicandum eſt, antequam noſtram de coloribus animalium ſententiam profetamus. Diximus in præcedentibus, primigenium naturæ vegetabilis colorem eſſe viridem, utpote aquæ origini ſuæ proximum humorem, Solis prima concoctione in hunc colorem deductum; ac proinde huic naturæ gradui apprimè competentem. Verùm cùm animalia quadrupedia terreſtri quadam natura conſtent, ac primigenium illud humidum multa terreſtri fuligine ſit oppletum; hinc fit, ut ab aquea natura recedens terrenum quoddam temperamentum aſſumat; temperamentum autem iſtiuſmodi ſequuntur colores, albus, niger, ruſus, fulvus, ex hiſce vicinis, qui colores propriè terreſtribus, & opacis corporibus, ut in mineralium Chromatiſmo viſum eſt, conveniunt. Fit igitur albus ex humido terreſtri moderatè ſicco: nigrum ex humido aduſto: reliqui verò colores ex humido partim ſicco, partim aduſto ſecundum gradus quoſdam oriuntur. In Homine utplurimum color pilorum ab origine ſubalbidus, à quo deindè ſucceſſu temporis in colorem temperamento convenientem degenerat. Nequit igitur

Colorum in Equo varietas.

Cur Equi non videantur virides, cærulei.

Quæ-

Quadrupes colores viridem, aureum, cæruleum admittere, utpote colores naturali temperamento repugnantes, cùm prædicti colores aqueæ naturæ opus ſint, & conſequenter vegetabilium proprii. Cum vero aër vicinior ſit aquæ, quam terra, utpote quę & originem ſuam ex aquis habeat: Volucres autem originem ſuam partim ex aqua, partim ex aëre trahant; hinc omnium colorum, quibus herbæ, plantæque, capaces quoque ſunt volucres. Inſecta verò, utpote ex terra, aëre, & aqua promiſcua quadam natura conſtantia, omnibus quoque gaudent, non certis quidem à natura intentis, ſed pro diſpoſitione putrium, ex quibus ut plurimum naſcuntur; aut imaginationis, quibus in varios colores transformantur; aut denique naturali metamorphoſi, quam diverſitas colorum neceſſariò ſequitur. Animalia igitur quadrupedia, quæ humido terreo præ cæteris terreſtribus abundant, viridis coloris incapacia ſunt, tum ob dictam rationem, tum etiam ob lentorem mucoſum, excrementumque, unde nutritur cutis; excrementa verò, quæ nutriunt cutem, aut ſanguis ſunt, aut pituita, quorum neutrius excrementa viridia ſunt, aut herbacea, porracea, purpurea; ſed hoſce colores aſſumunt ſibi ea, quæ à bile naſcuntur, quæ alere non poteſt. Cur præterea Quadrupedia, quemadmodum Volucria, fulgidis illis, aureo, cyaneo, purpureo coloribus ſint incapacia; hujus rationem hanc aſſigno. Cùm enim pilus animalium ſit tenuiſſimus, nec alter alteri adhæreat, Solis lumen colori miſtum conſequenter reflectere non poterit; at in pennis id non fit, cum eæ ita ſibi adhæreant, ut unum quaſi continuum efficiant, & proinde refringendo radios fulgidos, hujuſmodi colores referre meliùs poſſunt. Cauſa igitur prima coloris in animalibus, in quantum à temperamento dependet, eſt humidum à calore variè affectum; quòd verò maculata nunc ex albo, nigroque aut albo, & ruſo pleraque conſpiciantur, hujus mutationis cauſam dicimus eſſe opus ex imaginatione animalium in coitu reſultans, ut poſtea dicemus. Quod iterùm ex volucribus quædam miro quodam colorum ordine, & diſpoſitione fulgeant, id Chromaticæ ſimultatis in ſemine latentis opus aſſerimus, ad ornatum tùm animantis, tùm viſus humani voluptatem finaliter intentam. Hujuſmodi ſunt Pavones, Halcyones, Upupæ, aliæque innumeræ, quæ in Novo Orbe innotuerunt volucres, in quarum pennis Architecti pictoris voluntas, & delectus luculenter deprehenditur. Cùm enim una plumula Pavonis, quam ſpeculum appellamus, tanto artificio, tantaque colorum varietate cum exquiſitiſſimo ordine concinnata ſit; certè hujus operis, nullam aliam, niſi rationem, & intellectum architectonicum aſſignare poſſumus. Qualitates enim agunt in materiam cæco modo, nullamque figuram obſervant: In Pavonum ſpeculis figura in coloribus obſervatur, & terminus, quouſque talis & talis color eſſe debeat, non ſecus quam natura facere ſolet, dum hominem fabricat; figuram enim in omnibus obſervat, terminumque plaſticæ facultatis beneficio, quouſque progredi debeat, materiæ conſtituit.

Cur volucres omni colorum genere capaces ſint.

Cur inſecta omnia colorum genera recipiant.

Cur quadrupedia perfecta non extra colore ſplendeant.

Cauſa colorum in animalibus.

De Chromatiſmo Chamæleontis.

ANno 1639. appulit huc Romam ex Palæſtina Religioſus quidam ex familia Divi Franciſci, qui inter alia rara, ſecum quoque portabat Chamæleontem vivum, quem



curioſis naturæ rimatoribus conſpiciendum præbebat. Hanc occaſionem nactus ſingulari ſtudio dicti animalculi naturales affectiones indagandas duxi. Varii de eo varia tradunt, multa quoque reperi animali falsò afficta. Quod verò in eo circa colorum mutationem obſervavi, hîc breviter lectori communicandum duxi. Figura animalis hęc eſt ad vivum. Si caput primò meditemur, à medio capite retrorſum oſſea pars triquetro eminet, reliqua pars antrorſum colligitur cava, & quaſi cuniculata eminentibus utrinque

que osseis marginibus asperis, & leviter serratis. Oculi in cavo recessu prægrandes & corpori concolores conduntur, cujus pupilla non movetur, sed animal totius oculi motu circumspicit, ore semper hiante. Linguam habet longam, & terrestri lumbrico similem, in cujus extremitate spongiosus quidam, & glutinosus nodus existit, quo muscas, culices, cynipheſque, quibus vivit, veluti visco quodam inescatas ad se trahit. Cujus rei experimentum ego ipse sumpsi; porrectam enim muscam palmari lingua apprehensam mox sine ullo labiorum motu in ventrem submisit; ut proinde mirum in modum ii, qui hoc animal solo aëre, aut rore victitare asserunt, hallucinentur: ad quid enim natura illi ventrem, & linguam tribuisset, si manducandi facultate fuisset privatum? Pedes anteriores valdè erant à posterioribus discrepantes; primi, terno s digitos intra, binos extra; postremi ternos extra, binos intra habebant. Animal temperamenti frigidi, quemadmodum ex pigro quem subit motu colligitur. Figura igitur descriptâ jam restat; ut in quos colores se vertat, videamus. Plerique Authores in omnes, præter candidum, & rubrum se vertere tradunt. Verum aliter me docuit experientia. Nam hic Chamæleon viridi panno impositus ita virescebat, ut vix à subjecto panno; strophiolo verò candidissimo involutus ita candescebat, ut ne quidem ab ipso strophiolo dignosci potuerit; imo quidam etiam dum animal in albedinem panni transformatum vix dignoscerent, id se perdidisse putarint: ita

Protinus assimilat tetigit quoscunque colores.

Causa colorum. Cujus quidem rei causas varii varias assignant. Solinus ait colores reddere obvios cutis instar, pellis corneæ reverberatione. Alii in timiditatem, & cibum animalis, quem solum aërem putant, conjiciunt causam. Nos quid sentiamus aperiamus. Sciendum igitur primò, hoc animal uti frigidissimum, ita timidissimum esse: tardissimum quoque ad incedendum, ita ut nulla ratione periculum ei insidiantium evadere possit, nisi hoc unica naturæ dote, qua in colorem rei, cui insidet, ita se transmutet, ut nulla ratione discerni possit; & sic oculos eludat insidiantium. Contulit igitur ei natura pellem, quemadmodum summa curiositate observavi, quæ aliquantulum dilatata humore constat pellustri, & coloribus assumendis aptissimo. Dum igitur imponitur folio viridi, animalis phantasia objecto sibi gratissimo veluti tripudians, dilatando se pellem aptam reddit coloribus imbibendis; hæc dilatata intra humorem cutis pellustrem species coloris non aliter recipit, ac lumen recipitur in lapide nostro Phengite, seu Phosphoro, lumini exposito. Cùm verò humor pellis sit uniformis, & continuus, fit ut totum corpus subjecti sibi folii virorem in se derivatum in oculos intuentium refundat. Hoc idem continget, si panno candido, aut chartæ imponatur. Est itaque principium effectivum coloris, ut quod, in Chamæleonte pellis animalis humore transluſtri intersluo; principium vero, ut quo, est ipsa phantasia animalis, quod objecto sibi colorato corpore pellem dilatando aptam reddit colori imbibendo: mortuus enim Chamæleon nullo colore movetur: quod manifestum signum est, internum quoddam principium esse, quo voluntario motu se in objectum colorem transmutet; non secus ac in homine pudore affecto faciem rubere, metu verò perculso pallescere videmus. Simili ratione Polypum pro colore saxi, cui inhæret, compertum est. Atque hæc est mea quidem de Chamæleontis Chromatismo sententia; si quis verò meliorem me docuerit, haud invitus ei me subscripturum polliceor.

Quod sit principium effectivum coloris in Chamæleonte; ut.

Experientia
Chromatismi Animalium.

DE hoc Chromatismo fusè in Arte nostra actum est. Quare hic breviter eum repetendum duxi. Notandum igitur, maximam colorum varietatem in animalibus elucentem originem suam habere ab imaginatione, vel animalium coëuntium, aut volucrium ovis incubantium; qualem enim tunc colorem imaginata fuerint, eundem & in fœtum derivabunt. Docet hanc Chromaticam Magiam ipsa sacra Scriptura Genes. 27. Ubi Jacob ex variegatis, maculosisque virgis pecoribus coëuntibus objectis educit sobolem variegatam. Hac arte Canes, & Equi ejus coloris producent fœtus, cujus fuerint velamina, intra quæ clausa coiverint. Quæ si maculosæ Tigrides si candido & rufo maculatæ fuerint, alba, rufa animalia generabuntur. Ita aves excludent pullos ejus coloris, cujus fuerint cortinæ, intra quas clausæ ovis incubuerint. Tantæ phantasticæ facultati sunt vires. Hinc Corvi, Ursi in partibus Arcto subjectis, ob perpetuum nivium aspectum, imaginatrice facultate in niveum mutantur colorem. Hinc domesticæ aves objectorum varietate in omnigenos colores transformantur. Ex quibus breviter insinuatis, ratio patet, qua Magus Luc-umbris mira in animalium Chromatismo lucis & umbræ beneficio peragere possit. Sed de hisce, ut dixi, qui plura voluerit, consulat Mundum Magneticum de hujusmodi fusiùs tractantem.

C A-

CAPUT VIII.

Ars Chromocritica, sive de colorum judicio, & divinatione.

CUM naturalium rerum colores interni luminis vel umbrę, caloris vel frigoris, humidi vel sicci, luculentissima præbeant indicia; calidum autem & frigidum, humidum & siccum, prima omnium mixtorum sint elementa; certè sagacem physiologum ex hujusmodi colorum externa, qua unumquodque imbuitur tinctura, de uniuscujusque indole, seu de probabilibus judiciis multa producere posse, neminem dubitare posse existimo. Cùm igitur in præcedentibus singularum rerum colores, colorumque causas, & origines pro ingenii nostri modulo disquisiverimus; restat, ut & hanc Chromotosophiam Arti nostræ lucis & umbræ applicemus, eamdemque; speculationem in aliquem humanum usum convertamus. Ubi tamen secundum universales tantum rationes procedemus, novi enim, innumeras causas ad complexionem hominum concurrere; non secus ac infinita colorum mistura constitui possunt, ut tot diversæ inclinationes homini constituendę sint, quot diversę facies & vultus hominum, aut proinde nihil apodicticè, ac certò in hoc negotio determinari possit, quod etiam hic nos non intendimus, sed universales tantum colorum in homine rationes in ordine ad aliquas conjecturas sumendas inquirimus.

§. 1. Chromocriticè temporum.

NUllis verioribus signis, quàm diversis nubium cœlique tincturis, tempestatum mutationes deprehendi, non Nautis tantum, & Agricolis, verum & nemini non temporis aliquam rationem habenti compertum est; cum ea pleraque ex vario lucis nubibus mistæ colore lucumbri se manifestent: nubium verò pluviosarum productio, utplurimum ab ortu, & occasu cùm Solis & Lunæ, tum syderum fixorum dependeant, eorum occultatio, manifestatioque Chronica, Cosmica, & Heliaca imprimis observandæ sunt. Signa itaq; maximè propria primò à Solis, & Lunę variè affecta luce sumuntur tempestatum: cùm enim Luna noctu sit veluti alter Sol, eademque de causa ob luminis defectum mensium initia usque ad Schematismum Lunæ διχότομον frigidiora sint; deinde sensim prævalescente lumine calor intendatur, maximè puncta Lunæ διχοτόμου attendenda sunt, eorumq; ratione annus, dies, menses, considerandi. Annum διχοτόμους patiuntur Pleiades, tum ortu, tum occasu suo: Solstitia quoque, & æquinoctia. Qualis enim Pleiadum occasu, aut Solstitii, æquinoctiique puncto aëris fuerit status, eundem retinet utplurimum ipse aër ad Solstitium, aut æquinoctium usque; & si mutatio futura est, post Solstitium efficitur. Quòd si nulla mutatio contingit, aër in suo usque ad æquinoctium statu permanebit, atq; inde pariter ad Pleiadum ortum, quemadmodum irrefragabilis experientia docuit, parallelo quodam photismo Luna Solis simia in hęc inferiora agit, & plenę siquidem ac medię Lunæ radii mensem ab interlunio initium ducentes bisecant, ita ut quarta plerumque, sin minùs septima; & si per id tempus non fit mutatio, certè fiet plenilunio. Item à plenilunio ad septimam mensis decrescentis, à septima ad quartam; inde ad Neomeniam & silentem Lunam redeundum est. Idemque mutationis modus in die naturali utplurimum locũ habet; etenim ortus mane, meridies, vespere, occasus, veluti diversi luminis gradus, totidem noctis partibus veluti parallelis umbræ gradibus respondentes parem tenent in tempestatum mutationibus facultatem. Verum hęc omnia in præcedentibus fusiùs tractata consulas. Quare signis catholicis neglectis ad particularia descendamus. Sit igitur

Pleiadum Ortus.

Regula prima.

QUotiescunq; cœlum ante Solis exortum intra nigriores nubium coacervationes purpurascit, certe id portendit vel eadem die futuras pluvias, vel temporis mutationem. Si vesperi, serenitatem juxta illud vulgare;

Mane rubens cælum venturos indicat imbres:
Serò rubens cælum indicat esse serenum.

Sed meritò quispiam hoc loco mirari posset, cur eadem apparentia rubri in matutino, & vespertino Sole diversos temporis effectus inducat? Respondeo, nubes purpureas mane portendere pluviam, eò quòd elevatum nocturnum vaporem, fœtasque humore nubes, cùm proximam ad pluviam dispositionem habeant, Sol exortus calore suo vehemente dissolutas in aquas mox distillet; vapores verò vespertinos à Sole diurno non dissolutos, nocturnum frigus coagulet, condensetque: unde insitę sibi gravitatis pondere pressi, terræ à qua prodiere postliminio restituuntur, aëris statu ab omni halituum fęce purgatissimo relicto. Præterea, si Sol oriens nigro procedat velamine, æq; & pluvias & ventos portendet: nubium enim nigricans color & vaporum constipationem, & consequenter aptissimã ventis materiam notat; ventos, si nũ-

Cur cælum mane rubeat pluvias, vesperi serenitatẽ portendat?

bium ex arcto in latum dissipatio; pluviam, si Solis vi earundem in aqueas partes fiat, dissolutio. Quis nescit puniceam, & roseam cœli lucem Sole horizontem subeunte, vel supra eundem emergente, communiter ab omnibus esse receptum lætantis, ridentisque cœli indicium? Irides circa lucernarum flammulas, pluviarum, imbriumque australium ut plurimùm sunt. Nos hanc rationem damus, quòd aura circa lucernam plerunque crassa, & humida lumen lampadis nubeculæ tenuis & subtilis instar recipiat, reflectatque. Cùm verò lux uniformiter difformiterque radios suos diffundat in sphæram, fit, ut aër vicinus luci croceum quid, qui deinde ex subobscuro flavo in cæruleam tandem lucidæ sphæræ umbram desinens, nescio quod Iridis rudimentum effingat. Hoc quotiescunque contigerit, austrinos imbres instare certo divinaberis. Hinc pareliorum, coronarumque phænomena communi judicio eadem de causa densos promittunt imbres. Colores itaque luminarium ad umbrosas tincturas proximi pluvias, ad rubedinem ventos, ad album, aureum, roseumque accedentes risum cœli utplurimùm promittunt.

Trè circa lampadem unde?

Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba serenat.

Verùm hisce omissis tanquam vulgò notis, ad alia Chromocritices nostræ arcana nos conferamus.

§. II. Chromocritice Lapidum, Plantarum, Animalium.

§. I. *De colorum in plantis opinione quorundam.*

LUbricum negotium hoc loco tractamus, & non dubito quibusdam juxta extimam tantùm superficiem res æstimantibus temerarium. Non ignoro uni & eidem plantæ diversos esse colores. Quædam enim in radice alba thyrsum viridem, in hoc flores πανποικίλους ostendunt. Color autem albus, niger, ruber, flavus, cæruleus, diversas habent suarum mistionum causas, uti dictum est. Hinc in duabus plantis natura diversissimis, eundem tamen colorem reperimus. Ita Pardalianches, Aconiti genus, florem prorsus aureum producit, eundem & Sonchum producere videmus, at illum fumentibus lethalem, hunc maximè salubrem manducantibus experientia docuit: unde præter colores aliud quiddam, ut latentem sub colore plantæ indolem perfectè cognoscamus, requiritur. Quod ut innotescat, primò vnde color plantis, & ex quibus constet, disquirendum est. Sunt igitur in plantis colores varii, albus, flavus, ruber, aureus, puniceus, cæruleus, & ad nigredinem vergens ater. Ex quorum mistione innumeri alii oriuntur, veluti intermedii. De albo initium nostræ sit inquisitionis. Aristoteles albedinem ex imbecillitate provenire ait; & ideò in puerorum oculis conspicitur: proles enim nuper natæ imbecilles sunt; postea vero in suos colores à natura insitos mutantur. Cui sententiæ tantò libentius subscribimus, quantò majora veritati argumenta ipsi subesse videmus. Nam video cunctos ferè animantes, sive imbecillitatis causa, sive cæco naturæ vitio procrearentur, candidos esse. Suffragatur huic opinioni Theophrastus. Infirmiora, fragilioraque prius alba sunt omnia, quàm nigra, tum in animalibus, tum in plantis. Cùm enim ex humiditate superflua proveniant, non adeò firmam substantiam habent: imbecillia igitur esse: argumento sunt rosæ, folia & fructus mali punici, quæ initio alba sunt, postremo ex succi concoctione mutantur in puniceum, & halurgum colorem. Frondium partes radici vicinæ, cum ibi ex alimenti suggestione abundet humiditas, semper albescunt; è contra extrema foliorum, cùm ibi minus humoris, & plus concoctionis sit, utplurimum coloratiora sunt. Fit igitur albedo in plantis ex admistione aquearum partium cum terrestribus, & significat complexionem humidam, & frigidam; in homine verò candor ex terrestrium partium cum aëre miscella coloris notat temperiem. Notandum quoque & hoc quòd quando cum albedine perspicuitas adest in aquæ humido, parum terræ eidem inesse notat, nisi quantùm ad terminationem humidi perspicui sufficiat: ubi verò diversitas, plus terræ. Hinc Cucurbita, Alsine, Nymphæa, Polygonum, flores pyrorum candidi, Rosæ albæ, frigidi, & humidi temperamenti sunt. Candida quoque sequuntur animalia, Anser, Cygnus Struthiocamelus, Cuniculus albus, similiaque, quæ humidis, frigidisque excrementis plena sunt. Niger è contra, seu ad nigrum declinans in plantis color, provenit ex terrestri, fumoso, adusto, obscura plantæ fuligine, cui adstipulatur Abenfina, qui ait ex adustis humoribus nigricantem vaporem consurgere. Aristoteles quoq;: Calor agens in humidum, colorem nigrum causatur; unde omne quod uritur nigrum efficitur; quæ tamen nos strictius in præcedentibus sumimus: dicimus enim nigrum adusta quidem notare, at privata caliditate, & humiditate: ca-

Ejusdem coloris plantarum ejusdem semper naturæ sunt, sed differentes qualitates habent.

Albedo in plantis quando fit.

Cur oculi puerorum albi.

Niger color in plantis.

te: calor enim humiditatem consumit: quæ remanent ergo, sicca sunt. Ita Hyacinthus coloris ad nigredinem vergentis frigidus, & siccus est. Cyanus flos, Viola sublutea, omnia uti frigida sunt, & sicca, ita inter refrigerantia & adstringentia numerantur à Medicis. Rubeum colorem in plantis Abenrois caliditatem dicit notare ob ignem in eo elucescentem. Nos dicimus hunc colorem constare ex aqua lucida, & terra multa subtili, incensa, fumosa supernatante, quæ aquam & terram in rubeam convertit. Dixi, multa terra, quia color rubeus, inter umbrosos ponitur, ob terreas; quibus constat, partes: Hinc omnes colores rubri stiptici sunt, ut in rubro vino experientia docet: fructus quoque, quos ultimâ maturitas nigro imbuit colore, matureſcentes rubescunt, & acerbi sunt, ultimam verò perfectionem, concoctionemque consecuti nigrescunt, ut in Cerasis, Moris, Punicis, Oleis, Uvis, Myrthis, Baccisque videre est. Rosæ Leucoiæ, & Chariophilli flores neglecti, vel in aridis locis siccitate rubescunt, in cultis humescentes nigrescunt. Rosa rubea, Lychnis, Nerium, Aspalathus, sive Santalum rubrum, Papaver Rhæas, humidi, & calidi temperamenti sunt. Citrinus, seu croceus color in plantis, uti medius est inter album, & rubrum, ita quoque inter dictos colores mediam temperiem nanciscitur; observando semper naturam loci, quo gaudent: sicuti enim flos flavus Ranunculi aquis gaudens, primo gradu calidus est, ita Hypericonis flos montibus gaudens tertio gradu calidus est, & flavior Ranunculo; habent enim & flores suos in coloribus gradus intensionis, & remissionis, quos observare debebit, cui Phytomantam agere animus est: sicut enim colores lucidi albus, & flavus ad umbrosos, rubrum, cæruleum atrumque se habent, ita temperamentum quoque plantarum, quod colores indicant, ad temperamentum: Cum enim temperamentum omne sit vel ex calido, frigido, humido, & sicco; hæ verò qualitates originaliter à lucis varia mistura proveniant: certè facilè in notitiam plantarum hac parallela comparatione veniet, qui omnia ritè combinare norit. Sed jam hisce obiter prælibatis regulas aliquas firmemus, quarum beneficio in discernenda plantarum natura facilius adjuvemur.

Rubor color in plantis.

§. III. Regulæ Chromocritices Lapidum, Plantarum, & Animalium.

NOtandum primò, nobis hic nequaquam de abditis, sive specificis plantarum virtutibus, sed iis, quæ ex primis qualitatibus emanent, loqui institutum esse: siquidem abditæ rerum vires nulla ratione à temperamento naturali dependent; sed suas habent origines, quas is solus assignare aptus est, qui occulta illa naturalium rerum odii, & amoris, concordiæ, discordiæque semina ria sagaci animo penetraverit. Certè ut hujusmodi plantarum vires intimius rimarer, undique comparatas rarioris facultatis plantas domestico nostro horto plantavi; ut ex combinatione colorum, succorum, florum, fructuum, foliorum, in veram notitiam qualitatum devenirem; unde nihil tum dicendum duxi, cujus non me ipsa experientia certiorem fecerit.

Notandum secundò; triplicem virtutem in plantis considerari posse: vel manifestam ex primis qualitatibus emanantem; vel specificam, seu occultam, à forma rei profluentem; vel mediam ex utraque resultantem; quæ iterum vel plantam aptam esui, salutiferamque, vel venenosam, aut mediæ qualitatis Alexiteriam constituit: de quibus singulis hæ regulæ formentur.

Varia vis in plantis.

Regula prima.

QUotiescunque igitur herbæ concolores, quæ diversos tamen effectus produnt, occurrerint; tunc manifestum latentis alicujus abditæ virtutis nullum cum primis qualitatibus commercium habentis, id indicium esse tibi persuadeas.

Regula.

Regula secunda.

OMnes aliæ herbæ, quæ floribus, vel succo, unum ex quatuor humoribus, videlicet sanguinem, bilem flavam, phlegma, & bilem atram referunt, eidem humori vel augendo, vel expellendo ut plurimum conferre.

Herbæ bilem referentes bili conducunt augendæ vel expellendæ.

Regula tertia.

CRocei plantarum edulium colores, & qui fulvo, aureoque succo turgent, bilem continuo usu sumptas tunc augmentare, cum ex primis qualitatibus originem suam habent. Hujus generis sunt Atriplex, quæ Pythagoræ teste morbum regium causat, & pallorem: Melopepones, mel, crocus, rapi fulvi. Indicæ nucis succus, & omnes plantæ, quæ præter colorem dulci sapore imbutæ sunt, bilem flavam mirum in modum augent. Quædam etiam non manducata Ictericos efficiunt, ut de Rana flava refert Philes, quæ intensiùs se aspicientes icterico colore perfundit. Idem de Stellione croceo referunt Auctores. Herbæ verò croceæ vel flore, vel succo, quæ inter

Herba Chelidonia quænam?

edules & deleterias, seu venenosas mediam naturam sortitæ sunt, ex utrisque participantes, bilem vehementer attrahunt, attractamque subducunt: hujus generis sunt Aloës, Centauriæ, Tithymalli, Colocynthidis, sive Cucumeris sylvestris succus croceus; Cassuta, Myrabalanus, Empetron, Cassia flava, flavam bilem attractam subducunt. Præ cæteris verò admirandæ virtutis Chelidonię herbæ succus est, cujus radix vino albo imposito in croceum diluitur colorem, quod potum ad Ictericos sanandos infallibile medium esse, à me compertum est. Reubarbari quoque succus croceus, quantum ad bilem purgandam valeat, nemini non manifestum est. Illa verò crocea, quæ occulta vi, cholericos, seu flava bile offusos sanare dicuntur, sunt Icterus seu Galgalus fulvo colore conspicuus, qui similitudine quadam naturæ ictericum humorem trahere, & sic morbo illo invasos liberare dicitur. Erythrodanum, quam nos Rubiam vocamus, aureo succo tumens, Chrysanthemum, Anthemis, Chamæpythis, omnia Genistæ, Absynthii, & Osiridis genera, vel succo, vel flore flaventia, ictericis, biliosisque mirum in modum prodesse tradunt Botanici. Inter lapides Icterias Gemma, abdita vi ictericis appensa eos sanat. Inter animalia Charadrium, & pleraque volucria flavo colore conspicua idem præstare Porta Auctor est. In hoc tamen plantarum judicio, magnam locorum, & temporum, quibus proveniunt rationem habebis; siquidem Betonica, verbi gratia, aliam in montibus, aliam in vallibus, aliam hyeme, aliam æstate indolem præ se fert. In montibus enim omnes herbę luci magis expositæ, ita sicciorem complexionem, uti in vallibus, & locis aquosis humidiorem contrahent, & consequenter illæ bilem, hæ pituitam magis movebunt; quæ breviter indicanda duxi, ne quidpiam in negotio difficili καθολικοτέρως asseruisse videremur.

Lapides Cholagogi.

Regula Quarta.

Atri coloris herbæ.

QUæcunque plantę atro colore squalent, atræ se bilis alumnas hoc ipso lugubri indumento monstrabunt. Quare ex similitudine quadam nonnullæ atram bilem, seu humorem melancholicum augmentabunt; nonnullæ verò etiam auctum evacuabunt. Quæcunque igitur herbæ atro colore tristes, aut luteo, seu subfusco, maculosoque amictu se truces exhibent; eas certò scias humanæ naturæ contrarium quid & deleterium portendere. Pythagoræ præcepto, qui atri coloris res ad mortem pertinere ajebat, Macrobius Veranii testimonium afferens lib. de Verbis Pontificalibus, nigras arbores infelices, felices albas esse pronuntiabat; unde tutelæ inferorum Numinum committebantur, de quibus vide nos fusè in Oedipo nostro Hieroglyphico tractantes. Oniromantæ quoque, ut est apud Artemidorum per atra somnia bilis atræ commotionem, omniaque infausta significant. Atri verò cinereique coloris, sive aliæ ad atrum declives herbæ, sunt Hyosciamus, cujus semina devorata non homines duntaxat, sed & omnia animalia vertigine perculsa dementant: Smilax, Mandragora, Apii, Solani, & Papaveris plura genera partim atris, partim luteis, cinereisque, aut maculosis pallore interfuso floribus constantes herbæ, somnia tetra & formidanda, imò bilis atræ augmento, scotomiam, vertiginem, epilepsiam non solum excitant, sed etiam lethargo subinde homines conficiunt. Napellus quàm formidandus sit, ipso flore mortui hominis cranium exprimente satis demonstrat. A Faba quoque pallidæ indolis herba Pythagoras non sine ratione suos discipulos abstinere voluit, quod sumentibus frequenter errorem, stuporemque animi cum insigni perturbatione afferat, flatulento verò vaporis halitu, satyricisque effectibus suis ita eundem convellat, ut sapientiæ studiosos incapaces reddat ad mentis actiones cum dignitate obeundas; idque abdito quodam à natura ipsi impresso characterismo satis demonstrat: siquidem macerata in aqua postriduum apertam vulvam hiatu suo demonstret: humor autem ipse, quo macerata fuit, atra quadam fuligine tinctus, quid in humore vitali machinetur, veluti ἐν τῷ τύπῳ satis declaret: unde apud Ægyptios, & Flamines Diales Romanos in tanta abominatione erat; ut non dicam illis manducare, sed ne quidem inter florescentes versari, quiescere, dormire, tutum arbitrarentur. Porrò hisce atræ bilis alumnis omnia quoque ea animalia nigra accenseri solent, quorum carnes frequenti usu melancholicum humorem movere, quartanas inducere, carcinomata causare plerique Medici sentiunt. Hanc ob causam bubalus nigra cute, & pilo, tetroque aspectu formidabilis in cibo vetatur: Feles quoque nigri coloris, cum venenata quadam & lethifera qualitate cerebri meatus obstruant, epilepsiæ aliorumque symptomatum lethiferorum causa sunt: Pili ejusdem phthisim efficiunt. Hanc eandem ob causam à noctuæ, hirundinis nigræ, aliarumque nocturnarum avium esu abstinendum censent, & Columella hisce versibus explicat.

Hyosciami vis noxia.

Napellus mortui caput flore refert.

Fabæ proprietates.

Animalia nigra atram bilem movent.

Hinc Amythaonius docuit quæ plurima Chiron
Nocturnas crucibus volucres suspendit, & altis
Culminibus vetuit feralia carmina flere.

Inter hæc tamen quædam eam naturam sortitę sunt, ut ex similitudine quadam à tota substantia promanante atros bilis humores non

non tantum moveant, sed motos ad se attrahant, attractos qua data porta subducant: hujus generis sunt Veratrum, Elleborus, Mandragora; nil dicam hic de carnium nigrarum esu: Lupina, Bubalina, Pavonina, Anatina, aliorumque animantium, cum pessimi succi sint, a Medicis damnantur. Atque ex hisce pauculis satis, ni fallor, atri coloris in rebus naturalibus indoles apparet, & quid portendat, constat. Sed objiciet forsan hoc loco aliquis, Piper, Bezoar, Balsamum, Juniperi Baccæ, aliaque innumera similia nigra quoque sunt; quæ tamen tantum abest, ut obsint, ut potius aromatica sua vi cor, spiritusque vitales quam maximè roborent. Respondeo, illarum rerum nigredinem ex multo differenti temperamento esse: constant enim ignea quadam, & solari virtute, temperamentique calidi, & sicci, adusti, cujus dicta nigredo veluti quidam index est. Præter hæc specifica quadam dote, qua sicuti & omnia ferè aromata cor vitæ fontem roborant, à natura donantur. Illa verò, quæ dixi feralis aspectus plantæ & animalia, cùm ex frigido humido, vel frigido sicco temperamento, crassoque, & fuliginoso succo constent, malignam præterea indolem ipse gravis eorundem odor, cum nescio quid virulentum oleant, manifestet; certè in hisce, & similibus non oculorum duntaxat, sed & odoris quoque judicio standum esse existimem. Sed hisce sic breviter indicatis, jam ad reliqua properemus.

Cur aromatica nigra salutaria, animalia nigra notia.

Regula Quinta.

Albæ phlegmagogæ.

OMnes illæ plantæ albis floribus, vel succo crassiore præditæ, quæ & natales suos in uliginosis locis plerumque habent: similitudine, & proportione quadam, quam ad phlegma, seu pituitam habent, humorem, quem referunt, augent. Aliæ verò siccioris temperamenti eundem emendant, & purgant. Lacteæ verò plantæ, ut Titymallus, Polygala, Sonchus, Beitalzar Ægyptica Planta, lac in nutricibus multiplicant; & sic de reliquis.

Regula Sexta.

Rubræ plantæ hæmagogæ sanguinem augent.

RUbri verò coloris nonnullæ plantæ sanguinem augent, & ex similitudine naturæ facile coëunt, ut Rapum rubrum, Vinum rubrum, Mori succus totus in sanguinem abire creditur. Nonnullæ eundem vitiatum emundant, purgantque, ut Rosæ, Centaureum minus, & hisce similia. Quędam etiam hemorrhoidibus, & dissentericis affectibus prosunt ex similitudine coloris: ita Papaver Rhæas, Balaustia, Rosæ siccæ, Mala Punica, Rhus, Pæonia, Amaranthus, Corallus, ex herbarum sanguinea sobole: ex mineralibus Minium, Cinnabaris pulvis: ex animalibus sanguis hircinus maximam cùm ad sistendum sanguinem qualemcunque, tum ad vulnerum consolidationem vim suo, quem præferunt characterismo, obtinent.

Regula Septima.

Misti colorū herbæ mistam vim habent.

MIsti plantarum colores, cùm ex diverso constant temperamento, diversos quoque effectus sortiuntur; siquidem color ex diversis gradibus concoctionis resultat. Dico itaque plantas διχρώμους seu bicolores, bina vi constare: ita flores albi, croceique pituitam simul, & bilem purgant, ut Anthemis ex Galeno. Parthenium, Sambucus, Ebulus, ex Ælio. Pari ratione radices Leucomelanæ ex atro candidoque pituitam, & melancholiam purgare compertæ sunt. Hac ratione diversi colores diversos curant in humano corpore humores: ita Tripolium, Panaeça, Triphera, cunctis humoribus prosunt. Serpentem quoque πολύχρωμον multis & variis distinctum maculis, tot nocendi species habere, quot distinctos colores, Arnaldus asserit: & proverbio, Salamandræ morsus tot Medicis habet opus, quot maculis distinguitur. Opalum quoque tot virtutes habere, quot colores, vulgò dicitur.

Serpentes multicolores diversa vi nocendi pollent.

§. IV. Chromocritice circa complexiones, & varios hominum mores instituenda.

NUnc ad hominum mores coloris beneficio perscrutandos progredimur: negotium prorsus difficile & forsan temerarium. Cum enim maxima humanæ complexionis sit varietas, utpote quæ ex infinita causarum concatenatione, ut plurimum oritur; certe demens habendus foret, qui nonnihil apodictice se asserturum in negotio ita vario polliceretur. Sicut enim vix ullus homo est, qui cum altero in omnibus prorsus quo ad vultum, incessum, vocem, cæteraque corporis lineamenta conveniat; ita & inclinatione naturali quoque dissidet unus ab altero: qui tamen omnes aliquo prædominante humore ex quatuor tantùm humoribus constant; isque maximè in colore elucescat; de colorum indiciis aliquid, probabiliter & non nisi secundum universales quasdam rationes disseremus. Quod dum facimus, primò quid color, & quotuplex sit in homine, & unde originem suam adipiscatur, quomodo alii virorum, alii mulierum. Quinam denique sint uniuscujusque Regionis peculiares. Color itaque nihil aliud in corpore humano est, quam extrema corporis diaphani actu existentis in cor-

Quid sit color in corpore humano.

corpore determinato ſuperficies; & colorata dicitur, in qua reperitur terminatum perſpicuum, & videtur, cùm ab externo lumine receperit actum; unumquodque enim compoſitum vel diaphanum eſt, vel ex diaphano conflatum, ſiquidem ex quatuor elementis conſtat, quorum tria ſunt diaphana: cùm ergò in ſuperficie actuatur à lumine externo ad diaphanum, quod ibi adeſt, talis dicitur color, & ſuperficies hujuſmodi colorata appellatur. Cùm ergo colores ſint extremitates compoſiti corporis, & corpus ſit vario modo compoſitum, inde varii etiam oriuntur colores. Cum autem nos de coloribus hominum agamus, qui ex quatuor humoribus conſtant variis coloribus præditis, neceſſe eſt pro eorum miſtura varios etiam in cute hominis à cauſa interna colores reperiri. Qualis igitur eſt quatuor humorum miſtio à principio formante in utero matris facta, talem etiam eſſe hominis colorem exiſtimamus. Qui in homine ſecundùm naturam ſimpliciter reperiuntur colores, tres ſunt, duo extremi, albus, & ater, hic propriè Æthiopibus, & Zonæ torridæ; alter frigidæ intermediæ Zonæ populis conveniunt, eſtque miſtus ex albo & rubro, quorum quiſque ſuam iterum latitudinem habet; ad album pallidus, flavus, & ſqualidus; ad atrum fuſcus, & luridus; ad roſeum verò & puniceus, & ruber, & purpureus. In regionibus, in quibus homines naturaliter ſunt albi, vel roſei, candidior ut plurimum eſt fœmina viro: ubi atri, lucidior eſt nigredo mulieris, quàm viri: naturaliter enim plus humoris aquei, & minus melancholici in fœmina, quàm in viro ſolet reperiri; quare vir fœmina quoque robuſtior, & ad agendum promptior eſt. Sub diverſis itaque climatibus diverſi producuntur coloris homines. Sub Zona torrida uti rerum omnium maxima eſt varietas, ita & inſignis quoque, cùm ob Solis perpetuò ei incumbentis efficaciam, tum ob telluris naturalem conſtitutionem, montium, mariumque diſpoſitionem, plantarum, animantium, hominumque eſt. Quorum plerique ita etiam exiguo cœli tractu diſſident morum, inclinationumque diverſitate, ut eos planè toto cœlo diverſo climate natos putes. Et ſicuti temperamentum eorum varium eſt; ita & hiſtoriæ eos præ cæteris gentibus vitioſos tradunt. Omnibus tamen color ineſt fere aut ater, cujuſmodi Æthiopibus, aut eum proximè accedens ſubfuſcus caſtaneus, ex nigro ſubflaveſcens, cujuſmodi Abyſſinis, Ægyptiis, Indis, & Novæ Hiſpaniæ, Granatæ, Peruviæ populis. Quorum tamen mores ex colore difficillimè conjicias, cùm cœlum, virtus terræ, naturaliſque conſtitutio, parentum mores, vivendique conſuetudo potiſſimùm in indole barbararum gentium indaganda conſideranda ſint. De his igitur toto cœlo diſſitis, cum vix nobis quicquam reſtet, ad mores hominum Zonę temperatę ſubjacentium diſquirendos nos accingamus; potiſſimum eorum, qui à 30. gradu latitudinis ad 55. gradum extenduntur. Sub hac enim terrarum Zona ob eximiam temperiem aëris in corpora quoque redundantem, omnia Imperia initium ſuum habuiſſe comperimus: ſub hac omnes tum Imperii & Dominatus ſplendore inſignes etiamnum, tum ſcientia & cognitione variarum rerum inventione admirabiles, & totius mundi maximos homines provenire videmus. In Europa itaque diverſæ admodum ſunt hominum figuræ, diverſaque corpora: quidam colorem habent candidum, & roſeum, pilos fulvos, aut rutilos, procera corpora, carnoſa, & robuſta, animos feroces, ſuſpicioſos, frigoris, & laborum patientes. Alii eodem colore plerunque præditi, ſed capillo ſubfulvo, membris mobilibus; hiſque videtur animus inquietus, vehemens, litibus deditus, iracundus, irriſor, ludibundus. Nonnulli alii cum magis ad atræ bilis temperamentum accedant, ſunt colore fuſci, pilo nigro, corpore mediocri, animo robuſto, conſtanti, audaci, ſuperbo, in fortuna proſpera toleratu difficiles, in adverſa humiles. Non deſunt, qui nigros capillos habeant, faciem aduſtam: uti vultus colore diverſus, ita diverſi quoque mores indicantur. Unde utplurimum falſum illud principium phyſiognomicum, & nulla ratione admittendum eſt: Omni illi homini, cui inſunt ſecundum corpus qualitates, quæ in corporibus hominum talis & talis regionis plerumque exiſtunt; illi inſunt etiam mores, & habitus, ac inclinationes animæ illarum regionum propriæ. Hinc enim ſequeretur, omnibus Italis juxta Climatis rationem eandem, Germanis, Gallis, Hiſpanis unicuique juxta clima ſuum eandem, & à cæteris diverſam complexionem eſſe, quod falſum eſſe ipſa experientia docet. Inveniuntur enim in ſingulis hiſce regionibus homines docti, prudentes, ſancti, ac ſapientiam amantes: inveniuntur & omnibus iſtis vitioſi, luxurioſi, hæretici, perverſi, diſcoli, depravatis moribus præditi. Protulit Italia homines ſubtilitate conſpicuos, illuſtriumque Ordinum Fundatores, Sanctum Benedictum, & Franciſcum. Protulit & Hiſpania Sanctum Dominicum, & Ignatium; Gallia quoque ſuos habet Bernardum, Guilielmum: Norbertum, Brunonem Germania; Affrica Auguſtinum; Antonium Ægyptus; Græcia denique omnium Patrum, & Magiſtrum Baſilium, ex quibus veluti quibuſdam Ordinum Semi-

Diverſa climata diverſi coloris homines pariunt.

Zona temperata omnium præſtantiſſima.

Europæ mores.

Phyſiognomicum principium.

Omnis natio ſuos habet illuſtres viros.

Seminariis nullo non tempore, homines sanctitate illustres prodierunt. Habet Italia insignes Theologos, habet & Hispania: jactat & Francia suos Hilarios, Irenæos; triumphat & Germania Alberto suo ingeniorum vertice, sicuti gelida illa Scotia suo subtilissimo Scoto; Cypriano Africa, Ægyptus Athanasio, suis denique Gregoriis Græcia. Idem sentiendum est de reliquis gratiæ, & naturæ talentis unicuique nationi concessis; de vitiis quoque unicuique genti propriis. Stolidus igitur, & insanus omnium opinione foret, qui ita argumentaretur: Germanus est, ergo ebrius: Italus est, ergo libidinosus: Gallus, ergo levis, vanus, & præcipitati animi: Hispanus, ergo superbus, crudelis. Inveniuntur in Germania vitia Italorum, Hispanorum, & Gallorum; In Gallia Italiæ, Hispania, Germanorum. In omnibus & singulis omnium vitia, & virtutes promiscuè. Quod nonnullæ verò nationes ad hoc, vel illud vitium procliviores videantur, illud non tam naturæ, quam consuetudini patriæ dandum est, quæ consuetudo nescio quid naturale in suos obtineat. Induunt Germani vitia Italorum, & Itali Germanorum, utrique Gallorum & Germanorum, si hi in Germania, illi in Italia, & hi in Gallia, aut Hispania vitiosam gentis consuetudinem laxatis habenis sequantur. Sed ut ad institutum nostrum redeamus;

Variæ itaque colorum in humano corpore elucescentium causæ sunt, remotissimæ omnes à luce & tenebris. Prima, & principalis est humorum varia temperies; potissimum albi, & atri, puta pituitę, & melancholię; cùm enim colores causentur ob mutuam primarum qualitatum habitudinem, seu corporum, quoniam in hac habitudine sicci & humidi inter se, ratio colorum posita est; sunt enim hæ qualitates introductæ per passionem, hoc est, à reciproca passione, quam inter se faciebant primæ qualitates; adeò ut color nihil aliud dici possit, quàm qualitas corporis mixti ex mutua habitudine primarum qualitatum cum luce diaphano corpori exoriens. Sed & experientia nos hæc docet; si enim tela sicca humectetur, colorem mutat; si pannus purpureus aquâ diluatur, colorem perdit; idem exsiccetur, aut revertitur, aut alium acquirit colorem. Quod in hominibus ac cæteris viventibus quoque patet; ut secundum quod magis minusque siccescunt, aut humescunt, varias colorum differentias suscipiant. Diximus ex habitudine, quam habent inter se principia passiva; à luce siquidem ignis, qui in rebus est, duas rationes sustinet, vel ut principium caloris, vel lucis; secundum quod est caloris principium, & fons, facit odores, & sapores; at secundum quod est aptum ex se producere lumen, causat colores. Hanc humorum variam affectionem plurimum promovet lumen, & calor Solis, secundùm diversa climata; Ubi enim vehemens calor est, radiique Solares terram continuò normaliter feriunt, ut sub Zona torrida, humores adusti colorem hominum constituunt nigrum, capillos crispos, corpora macie confecta, quam humorum constitutionem necessariò sequuntur affectus mentis, ut paulò post videbitur. Qui verò Solis calorem, radiosque minus participant, utpotè obliqua incidentia terram ferientes, illorum humores, minus quoque ab æstu Solis aduruntur: hinc ex sicco & humido, calido & frigido humores temperati meliorem in corporibus complexionem constituunt; unde à flavedine, fuscedine neque semper tantò ad album, roseumque magis accedunt, quanto à torrida Zona fuerint remotiores: complexionem autem meliorem melius ingenium, meliorque indoles sequitur: tales sunt, qui Zonam temperatam inhabitant Europæi, & magna pars Asiæ. Qui verò obliquissimè Solis radios excipiunt, uti Zonæ frigidæ subjecti populi, perpetuo gelu damnati, contrariam defectu caloris sortiuntur torridæ Zonæ subjectis naturam; siquidem humore tumentes nimio, ingenii quoque vis, quæ in calore moderato consistit, ita obtunditur, ut vix rationis compotes esse videantur; unde colore quoque perpetuo pallido, plumbeove squalent, ad studia, & magna perpetrandâ inepti, ut quibus anima, ut ille dicebat, pro sale data videatur. Hanc universalem Solaris influxus rationem sequitur annuus influxus. Quemadmodum enim Sol pro luminis sui in terram abundantia vel penuria, in corporibus diversorum populorum siccam, aut humidam constituit complexionem; ita Sol annuo suo motu præstat idem in locis particularibus, dum æstate altior calore, radiisque humorem siccitate inducta extenuat; unde color quoque variationem subire cogitur; hyeme verò defectu caloris corpora humore replentur: unde & color vegetior, & ad album magis accedens. Corpus igitur, secundùm quod à majori, vel minori calore & luce patitur, & humor à sicco separatur, & aduritur, magis humidum, siccumque, calidum, & frigidum evadit. Porrò regionum quoque natura & qualitas potissimùm ad diversas inclinationes causandas confert: nam una regio ab altera diversitate habitudinis, quam Sol, stellæque cum terra obtinent, diversificatur; quarum una catholica, de qua diximus, altera particularis ex natura terræ, & loci nata: nam sub eodem parallelo contingit quosdam habitare loca campestria undique aperta; alios summa montium cacumina, saxosa, sterilia, humore destituta; alios

Color sub torrida Zona.

Zona temperata meliores.

Zona frigida malos.

Regionum natura, & qualitas colorem mutat.

autem

autem incolere lacus, paludes, arboribus consitas, & à ventis penitus immunes terras: unde & his uti varii colores, ita varia quoque temperamenta sunt, varieque inclinationes. Quæ omnia notiora sunt, quàm ut dici debeant. Cùm igitur varia loca varium aërem pariant, varius aër inspiratus cum evadat, seu pars materialis ad generationem spirituum, fit, ut is in cor penetrans ejusdem temperiem remittat, intendat, & variet. Quoniam etiam varia loca varios fructus producunt, varias aquas habent, quibus populi uti solent: varios autem cibos sanguinem variare, & alterare certum est, patet, quòd cibus, potusque cum aëre maxime possint corpus nostrum afficere. Patet igitur diversitas inclinationum. Est igitur Sol principium activum colorum; passivum, humores; formale, lux Solis calefactiva pro diversitate dispositionis terræ eam recipientis, humores diversimodè afficiens; ex qua diversimoda affectione varium temperamentum populorum, variusque color nascitur. Hinc diversi populi diversa nanciscuntur colorum discrimina. Hinc alias habet inclinationes, qui temperamentum biliosum nactus est cum subdominio sanguinis; alias, qui pituitosum cum subdominio melancholiæ; hic ad parendum humilis, ille ad imperandum superbus existit. Altera causa diversitatis morum in populis adscribi potest educationi, consuetudini, & institutioni: adeò enim à teneris adsuescere multum est, ut temperamentum temperamentique inclinationes corrigere, superare, mutare, & in oppositum trahere possit consuetudo, & educatio; multumque roboris præsertim in homine nactum est: nam homo potissimum ad temperamentum perfectum accedit, quod cùm in æquilibrio sit, facile in oppositas partes vertitur; Et hinc patet, quomodo etiam ab hominis temperamento deduci possit, hominem in manu sui consilii positum esse, suarumque operationum esse dominum, ut facere, & non facere possit, quæ à temperamento, aut ab affectu, aut ab alia causa ipsi suppeditantur. Tertia causa ad societatem, sicut hæc ad educationem referenda est. Nam certum est, tales nos esse, quales sunt illi, quibuscum familiariter consuescimus, seu quibuscum magna nobis necessitudo intercedit. Quarta ratio ætas est; variis enim affectibus varias ætates teneri experientia docet: ætatem sequuntur studia, quæ tantum possunt, ut juxta vulgare dictum, omnia tandem in mores abeant. Studium vocamus vitæ genus, exercitium, & operationem, quam quisque exerceat sua electione, sive casu, sive suorum placito susceperit, Militiæ, Doctrinæ, Medicinæ, aut Theologiæ. Hinc militaris vitæ genus sectantes, mores militares induunt, religionem amplexantes, continua meditatione carnisque maceratione ita temperamentum utplurimum mutare solent, ut penè alios dixeris. Hinc certæ regiones certo doctrinæ genere occupatæ usu & consuetudine alios ad similia tractanda alliciunt. Hinc quidam populi Imperiis assueti, ambitione dignitatum, dominandique appetitu ut plurimum tenentur: quo & aliæ Nationes tentarentur, si occasione eò pertingendi non destituerentur. Verbo, tantum potest usus, & consuetudo, animique moderatio, ut nihil una natio possit, quod altera, si efficaciter velit, non possit, neque ullum sit vitium unius nationis, quod ad idem alias gentes, usu & consuetudine trahere non possit.

Educatio, & mores.

Societas.

Ætas.

Possedit præposterus quidam affectus ita quorumdam Scriptorum animos, ut sine ullo judicio, aut ratione in eam tantum nationem, in quam eos affectio propria, amorque particularis incitat, nunquam satis laudandam ferantur; de cæteris verò ex inconsulto quodam, præcipitanti, & præpostero judicio omnia alia, quam quod ad laude dignas actiones spectat, temerè effutiant. Pessimum Scriptorum genus, & odiosum omnibus iis, qui juxta prudentiæ & discretionis amussim exactius singula scrutari solent. sed hæc πάρεργα. Sed ad institutum nostrum revertamur, artemque nostram ad prima principia resolvamus. Dicimus igitur omne corpus mixtum, sive diaphanum sit, sive adiaphanum, hoc est, ex utrisque participans, ex quatuor constare elementis. Elementa secundum se corpora simplicia sunt; simplicium corporum alia diaphana, alia ἀδιάφανα, seu terminantia diaphanum. Hæc Terra dicitur, illa Aqua, Aër, Ignis: horum quatuor duo principia passiva, & duo activa: terra sicca est, quare terminata; aqua humida, ergo terminabilis, secundum se autem interminata, & hæc duo passiva sunt. Quare & secundum molem in rebus dominantur, in perfectioribus terra, in imperfectioribus aqua: amplius, activa duo Aër, & Ignis, quorum hic calidior, ille minùs, utraque lucida; sed magis diaphanus aër, lucidus magis ignis, quæ utraque elementa secundùm virtutem in animalibus dominantur; album igitur à sicco, alba igitur vel subflava terra est; huic si misceatur aqua, oritur niger color, ut in glebis madefactis patet, & sæpe ostensum est dum de colore elementorum disseruimus: omnis enim nigroris materialis causa aqua est, sicuti frigus est causa efficiens. Si modicus aër accedat, & tantum caloris, ut probè hæc duo elementa misceantur simul, fiet viror; siquidem in vegetabilibus prima humoris concoctio virorem efficit, qui si ampliori aëri nectatur ignis, efficitur color rubeus, quoniam

Excellentis quosdam Authores.

niam in hoc major est lux quam in viridi; si plurimum ignis in mistione venerit, purpureus nascetur: at major ignis magis exsiccans id quod ex sicco, & humido constat, obscurat lucem, ut videmus in lignis, quæ uruntur. Succedit igitur color cæruleus, hunc sequitur niger, qui soboles est terrei aquosi à multo calore exusti: hi igitur sunt simplices colores, qui ex mistione elementarium qualitatum, elementorumque nascuntur: Hinc siccum & humidum videntur afficere materiam, secundùm quod in elementis passivis siccum, & humidum reperiuntur; calidum, & frigidum secundùm quod activa existunt, dant formam: ut autem passiva forment colores, vel ad eos constituendos veniant, non quatenus sunt sicca, vel humida, sed quatenus diaphana sunt, vel non diaphana; ita activa non secundùm quod calida, sed secundum quod lucida vel non lucida existunt. Quod si quispiam non lucentem diceret aërem, & terram non albam, sciendum est, elementa, & principia esse talia non actu; nam si actu talia forent, jam in esse perfecto, & non in principio, & principia essent, sed principiata forent, & composita: sunt igitur talia in esse inchoato, & potentia, non autem actu, & in esse completo, & perfecto. Porro humores, ex quibus animal perfectum constitutum est, licet quatuor elementis mundi respondeant, hi tamen omnes ad rubedinem, & colorem purpureum accedunt, cum secundùm naturam dispositi sint; hunc enim perfectorum animalium colorem diximus esse eorum humorum, qui in vasis existant, sicuti virorem, plantarum: nam ex omni ferè planta quæ ex terra educitur suum virorem habet, viridia folia, virideſque rami sunt, & quamvis aliquæ plantæ lacteum, flavum, rubeum succum prima ruptura emittant, ultimus tamen humor semper in viridem desinit. Cùm omni similiter animali perfecto, & ex coitu nato, non solo viviparo, sed etiam oviparo, si respiret, atque pulmonem habeat, eductus naturalis succus purpureus est, & ad colorem rubeum accedens, qui tamen simplex non est. Nam diluta purpura pituitam docet, puta sanguinem, splendida, & rutilans flavam bilem, & saturata ad puniceum accedens colorem, & fusior effecta melancholiam naturalem nobis exprimit. Quod si præter naturam unus aut alter figillatim disponatur à calore, aut frigore; nigredinem, livorem, pallorem, flavedinem, albedinem producent, & quamplures alios colores, quos vide apud Medicos. In humani verò corporis superficie in universum plures duobus, utplurimum secundum naturam non reperiuntur colores, nempe albus, & ater, sub quibus tanquam generibus quodammodo alii possunt teneri, qui in hominis facie, ac cute solent apparere. Sed ad particularia Chromocritices nostrę præcepta veniamus.

Omne animal perfectum ex coitu natum succo sanguineo pollet.

Regula I.

De Atri, seu subfusci coloris in facie hominis signis.

QUi itaque valdè nigri sunt, quales sunt Æthiopes, timidi sunt, imbecilles, præcipitis consilii, inconstantes, quia cum ab externo calore multo interior evocetur, interna frigent naturali calore destituta, & accidentali subinde incalescunt; externo verò evocato humore ad cutem, eoque adusto nigrescunt: inde factum est, ut nigri fiant; cui igitur exteriora nigra sunt, illis evocatus est humor cum calore ad partes exteriores, ibique ab externo ambiente aduritur: cuicumque igitur hoc accidit, illi interiora frigent; cui autem frigent interiora, illi contingit metus. Cui igitur facies nigra, sive fusca est, oculi parvi, & capilli crispi, nigrique, consequenter timidus est, malitiosus, dolosus, & cui nunquam fidere possis; maximæ etiam & vehementissimæ iræ, & quamdiu latenter fervet, locum & tempus nocendi exspectans: quia cum omnia tuta timeant hujusmodi homines, & omnia suspecta habeant, ex timore nascitur diffidentia, ex diffidentia dolosa machinatio, ex hac denique immania facinora, qualia sunt eorum, quæ Leo Affricanus describit Nigritarum, qui Numidiam, Libyam, & Guineam incolunt. Verum hic color cùm Europæis minimè conveniat, parum quoque de eo differendum existimavimus. Si verò quispiam hujus constitutionis in Europa nascetur, id vitio, vel matris imaginantis, vel seminis paterni, vel uteri materni, qui cum justo calidior sit, evocet ad partes exteriores naturalem humorem, & calorem embryonis, eoque in loco, qui circa cutem est, humorem adurat, & sic fœtum tingat, fuscumque effeiat; unde postea interioribus frigidis, illa ad metum servilem propensio suboriatur.

Æthiopes nigri, timidi sunt.

Natura hominis nigri & adusti, Æthiopis.

Regula II.

De albi subflavi, seu cinerei coloris in humana facie signis.

CUm color albus juxta præcedentia, mulierum proprius sit, mulieres autem maximè timidæ sint, eo quòd parum circa cor, multum circa uterum sanguinis habeant; sequitur omnes albos natura quoque

timidos esse, ob maximam pituitæ redundantiam, quæ pituita cùm humida, & frigida sit, timor eam necessariò consequitur, siquidem omnia humida, & frigida timida sunt, ut in piscibus, & in insectis maximè apparet. Sed contra hoc objicere quispiam posset: Angli, Galli, Germani candidi, & albi sunt; ergo timidæ naturæ. At hasce Nationes nulli alteri audacia, & magnanimitate cedere, heroica bellis gesta satis declarant: audacia autem, fortitudo, & magnanimitas nasci non potest, nisi ex multo calore cordis, quibus abundant, quo albos naturaliter destitui dicimus: falsa igitur est regula. Respondeo quòd sicut multa nigredo non est causa timoris, secundùm quod excessus est nigredinis, sed est signum dispositionis naturalis, quæ virum posset constituere: ita multa albedo est signum alterius extremi; omnia autem extrema, secundùm quod talia, vitiosa sunt; quare qui nomen viri tueri vult, neque albus, ut fœmina, neque ater ut Æthiops esse debet. Cùm igitur de albedine loquamur, non nisi de intensa albedine loquimur, cujusmodi Zonæ frigidæ incolæ imbuti sunt. Germani autem, Galli, Angli, ut plurimùm non candorem solum, sed & roseo quodam colore, aut flavo, & mellino cum purpura mixto præditi sunt; qui color cum multi sanguinis, calorisque argumentum sit, inter timidos quoque adnumerari non debent.

Candor in homine quid significet.

Galli, Germani rosei coloris, quid portendant.

Quotiescunque igitur color apparet, qualis est cineris, cùm hic effectus sit melancholiæ cum pituitæ subdominio, & melancholia cum calida non sit, potest tamen mediocriter in calescere; hunc non dices fortem, sed humanum quidem, & temperatum, neque aliena appetentem: qui verò propriè mellinus est, colorem mellis refert, nimium bilis flavæ in se habet; qui cydonitem colorem comparavit, & ad fuscum magis accedit, leoninum scilicet, squaloremque præ se fert, cùm factus sit à multa melancholia incalescente, & multa flava bile cun pituitæ, & sanguinis partibus. Homines isto colore imbuti, utplurimum fortes sunt, & magnanimi, quoniam ex atra, & flava bile constant, quarum altera cùm terræ referat constantiam, ac robur, seu soliditatem, altera cùm igni sit similis, vehementiam, celeritatemque, atque in actionibus promptitudinem ministrat.

Melancholerici.

Regula III.

De colore rufo, seu vulpino in homine, & significatione ejus in pilis & facie corporis humani.

DUplex rubor est, alter splendore carens saturatus, & ad nigrum cum pallore pauco inclinans, qualem ferè in ære rubro deprehendimus; alter autem est splendidus, purpureusque, aut roseus, oculos maximè ex hilarans. Rubicundus autem, seu rubor splendescens duplex est, unus incarnatus, alter coccineus, quem in Cinnabari spectamus: hic autem cùm homini naturalis non sit: de primo nobis sermo est. Hic itaque color rubeus subflavescens, cùm ex multa bile atra adusta, cum flava conjuncta constet, fit, ut hi duo humores, si calore corrupto adurantur, ad nihil nobile, nihil magno animo, & pectore dignum hominem inclinent, sed partim propter qualitatem terream quæ frigida est, continuo timore, & suspicionibus illum agitabit; quo ad sicca verò, difficile ipsum aliis cohærere faciet, unde μισανθρωπία; quod suscepit, diu retinet, quod rejecit, non facile recipit. At bilis calorem ignis referens, inquietam agitationem, inquisitionemque molitur, unde fit astutia; multò autem major est portio nigrę, quàm flavæ bilis, unde & dominatur timor, qui nisi dominaretur, jam audax, non autem timidum esset animal, ut vulpes. Cum igitur astutorum temperies sit ex multa bile atra, juncta cum flava bile, illique naturali quidem utraque, at calefacta mediocriter constent; ex quarum mistura qualitatem cutis, uti & pili ipsorum devenient coloris vulpini. Cretenses dicuntur plerique hujus esse coloris, unde astuti, & juxta vulgare Græcorum proverbium Τρία κάπτα κάκιστα. Vitia autem, quæ ex astutia oriuntur, facile quivis colliget.

Vulpini coloris signa in homine.

Signa subflavi coloris.

SUbflavus color, qualis in Melle spectatur cum ex pituita, & flava bile constet, qui multo phlegmate & bile flava cum melancholia temperata abundant, illi judicio etiam Aristotelis tepidi, pigri, tardi, & consequenter ad magnas actiones irresoluti, & inepti ob diminutam concoctionem evadunt: & quoniam frigidi est appetere plus quam concoquere possit, tales etiam voracitatis, intemperant ięque signa præstabunt: flava verò bile excitati ad iracundiam eos quoque movebit, quam tamen timor ob admixtum frigus, inefficacem reddet: in absentes tamen blasphemiis, minisque se convertent; unde & murmurationibus, & detractionibus dediti.

Regula IV.

De signis rubri seu purpurei coloris in facie hominis.

VOcamus hoc locu rubrum colorem, qui constat ex multo sanguine subtili juncto cum

cum flava bile naturali, & tenui phlegmate, quem referunt adolescentes vehementi motu calefacti, ac propriè purpureus est. Qui enim eo imbuti sunt temperamento bilioſi, & sanguinei, naturali calore abundant, & consequenter spiritibus subtilibus turgebunt; spirituum subtilium abundantia tumentibus, acumen ingenii deesse non potest; acuti igitur sunt: acumen autem ingenii ad studia liberalia tractanda habiles quidem reddit, etiamsi choleræ, sanguinisque nimius fervor, eos plus æquo mobiles, atque adeo instabiles reddat. Quæ hanc complexionem vitia sequantur, lectori examinandum relinquo. Flammeus verò color, cum nescio quam inflammationem internam arguat, ad maniam, & phrenesin hoc colore imbutos inclinabit, naturarum omnium & pessima, & periculosissima: Videbis oculos eorum flammeos, & ignem quasi perpetuò exsufflantes, semper ad nocendum, lædendumque paratos; nulla talibus in verbis moderatio; nulla in oculis humanitas; nulla in moribus comitas; nulla in tractandis negotiis gratia; rixis, & contentionibus vivunt, sibi & aliis intolerabiles, ad quævis enim verba in choleram exardescunt, & dum sibi ipsis solis placent, sibi solis applaudunt, se solos præ omnibus æstimant, ab aliis plerisque tanquam insolentibus despiciuntur, à quibus sibi unusquisque caveat; nemo cum hisce disputet, aut quacunque etiam levi de causa contendat. Quoniam si in contentione paulò plus spiritus incaluerit, facile in maniam, & phrenesin acti ita efferantur, ut spumantis æstus vehementia, non solùm in convicia erumpant, sed manus etiam subindè inferre violentas non verecundentur.

Flammeus color in facie hominis.

Regula V.

De signis colorum in oculis.

COlorem oculorum subinde corpora sequuntur; hinc videmus corpora alba ut plurimum cæsios oculos habere, nigra nigros; de quibus vide Simonem Portium de colore oculorum. Hoc tantum loco differendum est, cur solus homo tantam varietatem oculorum habeat. Nam ut rectè Aristoteles professus est, unaquæque species animalium habet proprium quendam oculorum colorem, ut Boves, unum habent; Capræ, & Asini, unum, & sic de cæteris speciebus: quod in homine non reperitur; quia inter homines alii oculis cæsiis, alii nigris, alii subviresentibus, alii alio colore oculorum præditi sunt. Hujus igitur varietatis causa quæritur. Quidam lumini, & luci: nonnulli paucitati, & multitudini humoris aquei: Astrologi cum diversis aspectibus planetarum solita temeritate adscribunt, alii aliam comminiscuntur. Nos dicimus, quòd qui causam noverit, cur homines inter se adeò diversi sint, ut vix ullus reperiri possit, qui non ab altero varietate vultus dissideat, is certè varietatis oculorum causam quoque assignaturus sit, quæ uti in humorum misturam cadere non potest, ita altioris considerationis est, & soli plasticæ seminis vi adscribendum. Nos igitur eam varietatem contingere asserimus, quòd vir, & mulier dum se cognoscunt, vago sint animo, & prout phantasmata utriusque varia & diversa sunt, ita quoque conceptus sub illis imaginationibus varii & diversi figurantur. Etsi enim subinde ex mistura humorum contingat, ut plurimùm tamen ab imaginatione parentum tempore coitus, & ex plastica vi originem suam habet: de quo fusius tractatum reperies in arte nostra Magnetica, capite de Magnetismo imaginationis. Accedit, quod nullum membrum ita placeat amantibus, ut oculi: nullum cognoscere volentibus personam aliquam ita obviam se præbeat, ac dicti oculi ex varia imaginatione cum conjugum, tum maximè prægnantium cum illi oculos visos variè volvunt, animoque coquunt, variam quoque temperiem iis induci hac fixa, & intenta imaginatione nemo dubitabit. Plastica autem virtute colores oculis induci juxta naturalis humoris constitutionem, vel mullieris prægnantis imaginationem; ex hoc patet, quòd pupillæ, iridisque oculorum colores non ex sola humorum temperie; sed ad hanc figuram circulorum determinandam opus sit virtute chromatica plasticæ subordinata, quæ uti oculum formar, ita etiam unà cum debita figura, debitos illis colores jungit. Unde difficillimum de oculorum colore in divinationis negotio datur judicium, cùm plerunque non ex solo quatuor humorum temperamento nascantur, sed ut dictum est, proprias originis suæ causas sortiantur.

Cur homines adeo diversi vultibus sint.

Oculi inclinationum amantium.

Difficile ex oculorum judicium.

Regula VI.

De colore Capillorum.

LUbricum item negotium est de colorum in pilis elucescentium varietate, ob varias, quas habent causas, judicium ferre; siquidem illi subinde ob copiam, vel defectum alimenti, ut in pueris; vel ob coctionem, vel eruditatem alimenti, quo nutriuntur: ita calor nativus concoctionis primarius artifex, vel per morbum, vel per ætatem immutatus pilos variat; alius enim est pilorum color in infantia, alius in adolescentia, alius in senectute: quod & in plantis

Cur solus homo diversi oculorum colorum sit capax.

videmus contingere. Pili quoque subinde colorem assumunt ab humoribus superfluis per modum tincturæ; hoc est, halitus humorum bilioſi, pituitoſi, melancholici cum pilorum materia permisti suum colorem pilis impertiunt, hoc pacto, niger pilus ex fæculento atræ bilis excremento; ex bile flavâ flavus, albus ex pituita, rufus ex permistione bilis, & pituitæ; atque sic accepta signa esse possunt interioris inclinationis, & temperamenti cerebri. Externus quoque aër plurimum ad imprimendum pilis colorem potest: nam certum est in diversis Regionibus mutari capillos, non tam pro diversa cerebri temperie, quam pro aëris ambientis conditione: siquidem color externus in regionibus torridis album corpus subiens, pilorum alimentum adurendo, consequenter nigrum colorem ipsis inducit; contra verò eorum, qui sub Aquilone degunt, molles, lascivique funduntur pili; quia his sanguis, dulcisque sapor & gratiam conciliant, fortitudinemque; unde color quoque hilarior est. Hoc item in animalium pilis patefit, quæ & pro diversa cœli conditione colorum experiri mutationes frequens docet experientia. Refert Scaliger in Wozkam Sarmatiæ regione quæcunque animalia vel commigrantia, vel aliunde translata albescere. In Canada quoque, sive Nova Francia animalia, singulis annis bis mutant colorem; quæ sanè magnam in pilis immutandis vim aëris demonstrant. Ea quoque aquarum quarundam proprietas est, ut animalia variis tingant coloribus: alibi enim candida sunt, alibi nigra, sola aquæ potæ virtute: de quibus vide Mundum nostrum subterraneum de varia natura aquarum; ut proinde ex hisce & similibus difficile de interiori indole judicium constitui possit.

Diversæ regiones diversos pilorum colores efficiunt.

Aquæ certæ mutant colorem pilorum.

§. V. Regulæ

De colore Urinæ, ejusque signis.

RECTÈ, & sapienter Hippocrates, nihil in morbis acutis adeò statum ægri declarare, quam colores Urinæ, quæ cum innumera quadam varietate constent, gravissima oritur inter Medicos quæstio, quænam hujus in Urina diversitatis chromaticæ causa sit. Quidam arbitrati sunt Urinam, cum ex humido, quòd sumitur, generetur, ac purè aqueum, tenuisque primæ concoctionis excrementum sit, ea ratione ad colores se habere, uti aqua ad tincturas: sicuti enim aqua ex se, & sua natura nullum habet colorem, sed eum ex rebus ab extrinseco advenientibus seu tingentibus acquirit, ita & urina colores ex substantiæ alicujus eam tingentis permistione causari. Alii volunt reddi coloratam, eò quòd juxta diversam flavæ bilis misturam diversos recipiat colores. Neutra sententia subsistere potest; non prior, cùm in homine sano hujus misturæ vestigia apparere deberent, quod tamen experientia non docet: neque posterior, cùm in multis morbis urina sit nigra, vel intensè rubea, quæ tinctura à bile flava fieri nulla ratione potest. Dicimus igitur urinam non reddi coloratam ex mistura alicujus humoris; sed à naturali calore per solam alterationem, & concoctionem; non secus ac aqua fervore incalescens à naturali suo coloris temperamento recedit, ita urina à calore calefacta, & adusta. Nam ignis, seu caloris proprium est mista in varias coloris species transmutare, ut in mineralibus experimentis docuimus. Habet enim sese urina eadem ratione ad calorem naturalem, sicuti aqua naturalis ad lucem; sed aqua à luce, & calore variè alteratur; stagnantem enim aquam subinde naturali statu in viridem, & hinc in luteam, denique in nigram degenerare experimur. Ita & calor naturalis, dum in statu temperatissimo est, urinam reddit citrinam, vel colore paleæ, quod optimæ, & perfectissimæ urinæ signum est; at calor nativus intensior præter naturam, colorem quoque intendit urinæ: hinc in febribus tertianis intensissimè rubram videmus urinam: Calore verò naturali debilitato nimium, urina ob concoctionis defectum apparebit vel alba, vel cinerea; & ubi maxima indigestionis vis est, ut in lientericis, urina clara, limpida, & prorsus aquea reddetur. In maniacis verò, & phreneticis effectibus urina ob vehementem caloris excessum adusta nigra redditur. Est itaque calor naturalis remota causa coloris urinæ, bilis tamen mistura proxima causa est. Calor enim immediatè in bilem, hoc demum mediante in urinâ agit. Experientia rem docet. Si enim quamcunque coloratam aquam igni superpositam ebullire facias, producet ea pro diversitate gradus caloris diversos colores: ut aqua croco tincta, quæ ex flavo in intensè rubrum, & deinde in purpureum, tandem in nigrum degenerabit colorem. Idem in omnibus coloratis aquis videre est. Non nego tamen alias quoque causas esse posse urinæ colorativas, quemadmodum paulò post videbitur. Potest enim verbi gratia, albus color in urina causari vel ex nativi caloris defectu, cruditatis latentis vitio, vel mala qualitate sanguinis, videlicet aquosi, serosi, parùm colorati, vel obstructione, vel oppilatione partium vitalium per humores crassos, & melancholicos facta; vel etiam ob potus abundantiam, ut fit in ebriis; vel denique per admistionem alicujus substantiæ eam tingentis in album, quemadmodum in pituitosis purulentis, ac gonorrhoi-

Scientia urinæ de Chromatismo urinæ.

Crisis urinæ.

Experientia

norrhoicis passionibus patet. Ita dico, urina rubea varias tincturæ suæ causas habere potest; primo ex vi & efficacia caloris: si *Vrinæ rubræ.* enim calor fuerit in statu suo naturali, urina citrina reddetur; si intendatur, reddetur rubea; si intensissimus fuerit, nigra ob nimiam sanguinis adustionem evadet: si fuerit calor intensissimus cum humore virulento, viridis reddetur: si extinctioni proximus, cærulea evadet. Quæ tamen per accidens subinde in rubrum, & sanguineum colorem tingi potest nullo excessu aut defectu caloris nativi, ut fit in renum, & vesicæ exulceratione, vel pro ratione coloris, qui urinæ accidentaliter affunditur, vel etiam ex rebus urinam esu, vel potu tingentibus. Innumeræ igitur causæ esse possunt coloris urinæ non in ægris tantùm, sed in sanitate præpollentibus. Est urinæ color alius ante, alius post sumptum cibum, alius vesperi, alius manè; alius in pueris, alius in adolescentibus, alius in senibus, alius in cholericis, alius in phlegmaticis, in sanguineis alius, alius denique in melancholicis. In sanis tamen cujuscunque ætatis hominibus, ac quocunque tempore urinæ semper ad flavedinem inclinant, atque intensione, vel remissione duntaxat flavedinis differentia facile indicari potest de sanorum colore in urina elucescente; in morbidis verò, utplurimum omnes colores urinæ sunt præternaturales. Quæ quid significent, jam tempus est ut breviter declaremus. Et quoniam non ita pridem in Arabum Medicorum monumenta incidens, subtile de coloribus urinæ judicium invenirem, visum fuit id hic in gratiam Medicinæ studiosorum ex Arabico translata adjungere, ne quidquam, quod ad hanc artem nostram quovis modo pertinere videtur, omittamus.

§. VI. *Regulæ Chromocriticæ.*

De statu ægri ex coloribus urinæ, ex Arabum monumentis deprompta, atque in Latinum ab Auctore translata.

Signa coloris albi in urina.

CUm color albus in urina fit, vel ex obstructione, ut in senibus, vel ob caloris nativi debilitatem, defectumque virium, vel ob humiditatis dissolutionem; has inde sex regulas formabis.

I. Limpidissima urina significat obstructionem lienis, pallorem vultus, gravem totius corporis constitutionem.

II. Alba urina cum plumbeo circulo opilationem cerebri, & comitialis morbi principia denotat.

III. Alba & fæculenta, crassi & indigesti humoris abundantiam.

IV. Cinerea purulenta, ulcus renum, & vreterum.

V. Alba ex plumbeo mixta, calculum renum, & vesicæ.

VI. Alba, crassa, & pinguis phtisim significat.

Signa coloris nigri.

CUm niger color in urina oriatur, vel propter nativi caloris combustionem, vel ob atræ materiæ misturam, vel denique ob caloris totalem extinctionem; hasce regulas formabis.

I. Nigra urina una cum sedimento materiæ ejusdem coloris in febri, dolores capitis, mentisque turbationem notat.

II. Nigra graveolens, peripneumoniam, seu vehementem pulmonis inflammationem notat, & plerumque mortem vicinam.

III. Urina primò viridis, deinde nigra, mortem denotat, quia monstrat excessum frigoris calorem nativum suffocantis.

IV. Nigra urina stillatim egesta mortem denotat; si tamen permanserit ad septimum diem, spem salutis præbet.

V. Nigra in febri quartana, sanitatis signum est.

VI. Nigra urina cum febri ardenti, & sudore frontis, mortem vicinam designat.

Pallidi coloris in urina signa.

CUm livor urinæ ultimam infrigidationem, ut Medici loquuntur, significet. hasce inde regulas formabis.

I. Urina plumbei coloris, mortis signum est.

II. Urina pallida in superiore parte, pessimam capitis constitutionem ostendit.

III. Plumbeus color in urina continuò permanente, hydropisim denotat, & caloris nativi suffocationem.

IV. Pallidus, seu plumbeus color cum granulis, & bullulis in fundo, ulcus pulmonis, & phtisim significat.

V. Plumbeus color tenuis cum pinguedine instar olei, destitutionem naturalis humiditatis portendit.

VI. Plumbeus color in phreneticis mortem notat.

Viridis coloris ſigna.

CUm viror in urina utplurimum virus oleat in humorum corruptela abſconditum, has inde regulas formabis.

I. Viridis color in magna febri denuntiat mortem.

II. Viridis color in puero ſpaſmum frigidorumque humorum in nervis abundantiam deſignat.

III. Viridis color cum nubecula in fundo, & cum dolore ſtomachi, veneni ſumpti indicium eſt.

IV. Viridis color cum circulo viridi in phreneticis, mortem denuntiat.

Rubri coloris ſigna.

CUm denique rubedo urinæ oriatur, vel ex oppilatione inter ciſtam fellis, & inteſtinorum facta, vel ex inflammatione prętet naturam, ut in omnibus febribus; ex tinctura has regulas ſervabis.

I. Urina rubra ut plurimum caloris denotat exceſſum.

II. Rubra in nephriticis latentis ulceris indicium eſt.

III. Rubra & turbida ulcus hepatis notat.

IV. Oleacei coloris urina pauca cum fœtore, mortem denuntiat, quia fœtor ebullitionem, humorumque corruptionem, paucitas virtutis debilitatem, oleaceum partium ſignificat diſſolutionem.

V. Color rubeus in plumbeum degenerans, ulcera pectoris & phtiſim notat.

VI. Rubra nigro miſta hepatis inflammationem notat.

VII. Rubra ſive ignei coloris, febrim ephémeram.

VIII. Urina ignei coloris denſa croceo miſta, icteritiam notat.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Secundus
DE ACTINOBOLISMIS,
SEU
RADIATIONIBUS
Pars Prima,
ACTINOBILISMUS LUCIS,
SIVE
DE RADIATIONE LUMINIS,
ad quam ceu principalem Ideam, totius naturæ operationes instituuntur

CAPUT I.

Omnes naturalium rerum virtutes diffusæ lucis orbitam æmulantur.

CUM Natura rerum Deum Conditorem, quantum quæque suæ essentię conditione potuit, repræsentare debuerit, Conditorque nihil se ipso melius, ornatius, præstantiusque repererit; factum est, ut dum corporeum hunc mundum agitaret animo, formam ei destinaverit sibi ipsi quàm simillimam. Hinc ortum totum quantitatum genus, & in eo curvi, rectique discrimina, prestantissimaque omnium sphęrica superficies. In ea siquidem lusit conditor Sapientissimus sacrę suę Triadis imaginem. Hinc centri punctum est sphærici quædam quasi imago, superficies puncti intimi imago, & via ad id inveniendum, quęque infinito puncti ex se ipso usque ad quandam omnium egressuum æqualitatem gigni intelligitur, puncto se in hanc amplitudinem commnicante; fit, ut punctum & superficies densitatis cum amplitudine communicata proportione sint æqualia. Hinc est undique punctum inter & superficiem absolutissima æqualitas, arctissima unio, pulcherrima conspiratio, connexus, relatio, proportio, commensus. Cùmque tria sint planè centrum, superficies, & intervallum, ita tamen unum sunt, ut nullum, nè cogitatu quidem abesse possit, quin totum destruatur.

Omnia Conditorem æmulantur.

Hæc igitur genuina aptissima corporei mundi imago, quam vel simpliciter, vel cum respectu quodam suscipit quicquid ad summam perfectionem inter corporeas creaturas adspirat. Ideo corpora ipsa cum per sese suarum superficierum finibus continerentur, neque se ipsa multiplicare possent in orbem, variis fuere prædita virtutibus, quæ nidulantes quidem in corporibus, se ipsis verò paulò liberiores & materia carentes corporea, sed sua quadam constantes materia, quæ dimensiones suscipiat Geometricas, egrederentur, orbemque adfectarent. Quid mirum igitur, si principium illud omnis in mundo ornatus, lux, inquam, res in toto corporeo mundo præstantissima, facultatum omnium mater, corporei spiritalisque

Lucem omnia æmulantur.

mundi

mundi vinculum in easdem leges, quibus mundus erat exornandus, transierit: videlicet, radiis virtutum in sphæram diffusis mundum ipsum, atque adeo omnes alias naturalium rerum actiones ad similitudinem, ut operarentur, animaverit. De quibus singulis ordine sic præscribente, in hujus libri decursu tractare visum est, ut ingeniosa naturæ industria, ratioque singulorum in finem suum operantium luculenter patefiant.

CAPUT II.

De radiatione lucis & visibilium specierum.

CUM lux singulis corporibus communicari debuerit, ejus effluxus ejaculatio, seu radiatio ipsi ob suam originem in locum debuit competere distantem; at cum lux legum Geometricarum sit capax, communicatio illa neutiquam sine dimensionum conjunctione fieri potuit. Communicabitur igitur vel per accessum fontis sui ad res; quod absurdum est, cum nulla substantia esse possit, Philosopho teste, immediatum suarum operationum principium, nisi actionem in distans, & sine medio admittere velimus, quod æque absurdum; nec per aliam abditam vim; ergo per nihil aliud, quam per radiosam hanc luminis prefluentiam, quæ est veluti egressio quædam localis, effluxusque à corpore suo, mundanis corporibus communicare debuit. Atque hæc est ἀκτινοβολία, seu radiatio, de qua dicere præsentis instituti est; cujus vera Geometrica genesis cum in æqualitate intercapedinum, per quas punctum medium in superficiem diditur consistat; certè sphæræ evolutio fieri non potuit, nisi lineis rectis, juxta pronunciatum tertium præcedentis: Si enim curvis uteretur lineis in se ipsas recurrentibus; nec in didendo fieret æqualitas, nec in virtutis propagatione diffusio. Quæ ut meliùs intelligantur; Notandum naturam, dum in operibus suis affectat aut unitatem partium, vel separationem earundem, utranque fieri per motum sub linea recta; nam quò breviùs quæque distant, hoc magis unita intelliguntur, at rectæ sunt omnium linearum inter eadem puncta brevissimæ; ergo omnis motus rerum unitivus, ut ponderum ad terræ motus, chalybis ad magnetem, in linea recta fieri necessum est; secus enim si fieret, natura contra Pronunciatum sextum nullo compendio studeret; si quidem non omnes partes motus ad eundem finem tenderent, sed in medio itinere alicubi, quod erat uniendum alteri, ab hac unionis affectatione deflecteret, Eadem de continuo separationis motu, qui in rebus naturalibus violentus dicitur, intelligenda sunt; rectus autem non nisi recto contrarius. Inter omnia verò mundana corpora uti primum Sol est, ita ab actione sua seu actinobolismo cæteris omnibus prælucet. Atque hæc mirifica lucis propago à fonte suo quidem oritur, ab eo tamen non divellitur; inde quidem diffusa, nunquam tamen effusa: radici namque sua, ac matri semper adhæret, germina, ramosque à radice propagat, qui ab ea & ortum habent, & propagantur, & nutriuntur, augentur, conservantur: prima illa lux unica est, & una, & in orbem acta: secunda hæc multiplex in ramos quasi, & lineas innumerabiles dissita, & illas quidem non longas tantùm, sed & latiusculas, & in acutum abeuntes, & in conum desinentes, easque non nisi ortu junctas in progressu verò intervallo distantes, minore quidem primò, deinde majore. Atque hęc causa fuit, cur Optici radium definiverint lineam luminosam, vel illuminationem per lineam rectam: radios namque Latini invenerunt, quos Græci dixerunt ἀκτίνας, & radiationem linearum talium extensionem, & projectionem ἀκτινοβολίαν. Unde & nos distinguimus lumen à radio tanquam lumen tertium à secundo: siquidem radius est lux secunda à prima exiliens in rectum, & acutum, neque in lineam tantùm, sed & in conum prominens. Luminis autem propagatio non concipitur fieri lineis circa radios, siquidem circumvolvitur, & inter radios semper plus distantes omnem implet locum; & lumen quidem esse potest sine radiis actu præsentibus; ut in aurora patet; non tamen radii sine lumine, utpote à quibus emanant.

Motus rerum.

Natura lucis.

Definitio radii.

Visa igitur profluentia, jam quomodo profluat; num à singulis lucidi corporis punctis, num à tota Solis superficie, videamus. Quod ut fiat, sciendum primò nos lucidas hasce lineas nulla ratione veluti Mathematicas sed uti Physicas, & latitudine præditas considerare, & consequenter inferre radiosam luminis profluentiam ab omnibus & singulis physicis punctis, & etiam à tota Solis latitudine contingere, non successiva quidem lucis, sed perpetua durante emanatione, quę solum opacorum corporum obstaculis interrumpatur; quibus sublatis radii spacia momento penetrant, nullam in partem magis,

Modus profluentiæ luminis.

gis, quam in aliam inclinant, in nullam torquentur, sed rectissimarum ad instar linearum, recta à fonte suo per immensa cœlorum spacia & elementarem athmosphæram in ipsam usque terram uniformiter quidem difformi effluxu, at perpetuo eodem loco immobili eiaculantur; à quo loco nulla, vel propria, vel aliena vi depelluntur, nec loco opus habent ullo, neque ipsi res inde pellunt, aut loco dimoventur; mota verò luce, ipsi vel eam sequuntur, vel ab ea trahuntur; abeunte luce, abeunt & ipsi: moto diaphano, quod permeaverant, non sequuntur; moto etiam opaco illuminato in loco perstant. In quodcunque diaphanum inciderint, sive tenue, ut aër, sive fluidum ut aqua, sive solidum ut crystallus, momento eodem id penetrant, illuminant, implent: idque variis modis; si in aërem, & in æthërem, recta penetrant; si in diaphanum densius, uti aquam, & vapores, refractos, reflexosque tanto fieri umbrosiores, quantò medium fuerit densius; ita ut hosce radios luminosos omnis coloris in nubibus, aquis, astris apparentis causas esse dicere possimus, quemadmodum in præcedenti libro dictum est, & in sequentibus fusiùs dicetur.

CAPUT III.

De entitate radiorum, utrum accidentia sint, num substantia, seu corpora?

MIRIFICÆ radiorum paulò antè enarratorum vires adeò omnibus Philosophis hucusque obscuræ visæ sunt, ut vix fuerit, qui aliquid circa tam abditam naturam certò asserere ausus sit: substantiæne igitur erunt, an species tantùm, & imagines primæ lucis, resque, ut vocant, intentionales? Certè cum radii per se luceant, lumen emittant, & calefaciant, in realium entium album potiùs, quàm intentionalium conscribendi sunt, neque videntur esse posse juxta quosdam accidentia, cùm accidentium proprium sit subjecto adesse, vel abesse sine ejusdem corruptione; & radii nulli alienę rei videntur accidere,, neque à fonte abesse, aut ei iterum adesse; à Sole siquidem, & luce nunquam discedunt, sed eidem semper adsunt: ergo respectu Solis accidentia dici non possunt. Cùm verò iidem radii, æthereo sive cælesti mundo illum perpetuo illustrando adsint, neque ab eo unquam abesse possint; ergo neque ei accidere possunt, & consequenter ætheris accidentia nulla ratione dici debent: sed forsan aëri accidere possunt: notum enim est aërem sine radiis obscurum, iis accidentibus luminosum fieri: ergo radii aëri possunt adesse, & abesse sine ejusdem corruptione; ergo illi erunt accidentia, quod & in omnibus diaphanis hylæis contingere videmus. At explicare quænam illa sint accidentia, hic Rhodus, hic saltus; forsan ut qualitates? ut colores? Ita Aristoteles. Sed neque sibi hæc conciliari possunt: Colores enim mixtorum, uti & qualitates propriæ ita insunt subjectis, ut sine subjecti corruptione auferri non possint; at jam visum est radios nunc abesse, nunc adesse aëri, subjecto manente innoxio & incorrupto: ergo radii non habent in entitate sua colorum, & qualitatū rebus propriarum rationem. Radii quoque ab aëre, aqua, cæterisque diaphanis minimè patiuntur, aut corrumpuntur ab iis absentes præsenteve; neque ipsos aquam, & aërem corrumpere videmus, cum non sint propria radiorum subjecta; ergo neque diaphanorum corporum qualitas, aut color dici possunt. At neque sunt eorum qualitas, neque relatio, neque actio, neque passio neque tempus, neque locus, neque situs, neque ea habent ipsa, neque ab eis habentur: nullo ergo de genere radii sunt diaphanis accidentia. Loquimur verò hic non de quolibet accidentium genere, sed de eo, quod alicui objecto proprium, & naturale est, utrùm videlicet radius ad sui existentiam substentaculo & fulcimento indigeat, quo sublato & ipse pereat? Certè si res penitius consideremus, radios nullo hujusmodi ad existendum fulcimento indigere videtur: nam si vllo egerent, cognato sibi potiùs, quàm alieno egerent. Et si hoc, egerent aëreo, aqueoque non egerent. Cur ergo & in aërem descendunt, & in aquam, in non scilicet propria subjecta, si in æthere solo sustinentur, & in his tamen quotidie sunt, nulla eorum ope in eis sunt; sed per se sunt in eis, & suis viribus in eis consistunt? Ergo aër, aqua, aquea radiorum non sunt objecta: ergo subjecto carent; ergo per se procul à Sole & luce existunt: ergo in substantia. Certè ratiocinium nostrum certò id demonstrare videtur; at cujus generis substantia, materiane, an forma? an ex utrisque composita? non priùs, cum inferius radios immateriales dixerimus; neque forma, cum radii utpote longi, lati, profundi, & semper conicum quid affectantes, trinam dimensionem suscipiant,

Radii solares non sunt accidentia.

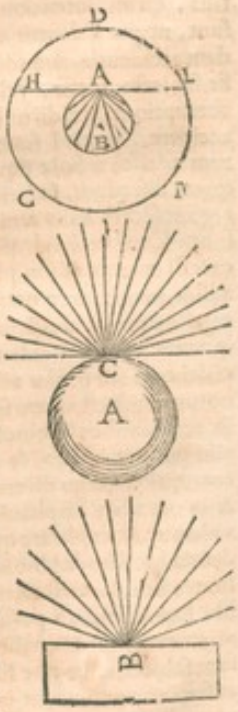
Quale accidens sit radius.

fractionis quoque flexioniſque capaces ſint, potiùs corpora, quàm forma videantur, non quidem qualia qualia, uti elementaria; non antitypa, quale ſpatium eſt; ſed eo denſiora, rariora rariſſimis, omnibuſque in natura rerum ſubtiliſſimis ſubtiliora. At quomodo corpora, ſi omnia etiam duriſſima cryſtallina corpora penetrant, cum corporum penetrationem hucuſque dari negatum ſit? At dices, forſan corporeos eſſe, in quantum trinæ dimenſionis ſunt capaces; in corporeos, in quantum denſa quævis in momento penetrant: non quidem formæ, quales phyſicæ ad exiſtendum materia indigentes, neque quales divinæ ab omni corporis contagione ſemotæ, ſed medias inter utraſque. Sed ſi hoc, jam tertium quoddam entium genus hucuſque omnibus Philoſophis ignotum aſſignabitur, radioſamque luminis profluentiam non jam in qualitatum, ſed primæ Categoriæ album referentes radios ipſos à ſe, & in ſe ſubſiſtentes, à fonte tamen nunquam ſeparatas formas ſimplices, & ſubſtantias ſine corpore corporeas dicere cogemur. Quod qui aſſerere voluerit, per me licet; ego ſanè vi luminis raptus continuæ ratiocinationis impetu hucuſque devolutus, quid in tam perplexo negotio dici debeat neſcio: undè & in re adeo ardua ego nihil facilè quidquam determinaverim, ne novam Philoſophiam mundo obtrudentes, in priori libro aſſertis contradicere videamur. Ab obſcuriſſima igitur hujus luminis caligine recedentes, ad ea nos conferamus, quæ & notiora nobis, & majus nobis ad ſecutura lumen conferre poſſint.

CAPUT IV.

Omnia objecta viſibilia ad lucis exemplar radiant in orbem.

HUIC propoſitioni ipſum experimentum fidem facit. Cùm enim unum & idem viſibile, uno & eodem tempore ſimul à pluribus videatur, conſequens eſt, ut à quolibet viſibilis puncto, quodlibet medii punctum, inter quæ recta duci poſſit, irradietur. Ex quo efficitur, ut omnia viſibilis puncta, totaque ejus ſpecies in quolibet puncto medii, quæ rectis connecti poſſint, confluat, atque tetminetur, totumque medium ſpeciebus viſibilibus repletum ſit, confertumque. Tot igitur viſus in medio, quot medii puncta, & quilibet, certa, & propria viſibilis radiatione unam eandemque ſpeciem videbit. Unde fit, ut ad lucis normam viſibilem radiis tum parallelis, tum concurrentibus, multifariamque ſeſe interſecantibus radiet: quæ omnia fusè Vitellio ex Alhazeno demonſtrat, videlicet cujuſlibet puncti viſibilis ſpeciem, ejuſque ſuperficiem complere, atque occupare. & in quolibet puncto ſuperficiei viſus totam viſibilis ſpeciem congregari; pari ratione quodlibet punctum ſpeculi radiare, totamque viſibilis ſpeciem in quolibet eſſe puncto ſpeculi, & ſpeciem cujuſcunque puncti viſibilis in tota ſpeculi ſuperficie. Ita punctum viſibile in medio aëre conſtitutum radiatione in integram ſphæram evolveretur, cujuſmodi omnia fere ſidera efficiunt; in opacis verò corporibus, ſive ſuperficiebus, in hemiſphærium; neque tamen ab eodem viſibilis puncto in quodlibet objecti punctum recta connecti poteſt, etiam ſi intermedium opacum aliud nullum interceedat; neque idcircò quodlibet viſibilis punctum radiare poteſt. Sit enim viſibilis Sphæra *A B*, cujus puncto *A*, objecta ſit cava ſui parte peripheria *HCFLD*, dico à puncto *A*, non poſſe duci rectas ad quodlibet punctum peripheriæ *LDH*, recta enim *LH*, tangens peripheriam Sphæræ *AB*, in puncto *A*, ſecat objectam peripheriam in Punctis *H*, & *L*. Patet igitur à puncto *A*, nullam rectam duci poſſe ad puncta peripheriæ *HDL*, atque idcircò eandem ob cauſam punctum *A*, in nullam dictarum arcus partium radiare, ſed in ſola parte arcus *HCEL*: quę clarè quoq; patent in figuris Sphęrica *A*, & plana *B*, & in Sphæra quidem ex *C* puncto, lucidum punctum ultra tangentem Sphęrę, radiare non poteſt, uti neque ultra planum *B*.



Si verò punctum *A*, in cava aliqua vitreæ Sphæræ fundo poneretur, uti in figura *B*, prioris figu-

ræ patet;

ræ patet; radiare id posset in totam circumferiam: Verbo, omne punctum, sive lucidum, sive visibile, ad omnia illa medii puncta radiat, ad quæ linea recta duci potest. Quam radiationem eleganter sanè more suo describit Lucretius, dum canit.

Hanc agere incipiam tibi quæ vehementer ad has res
Attinet, esse ex qua rerum simulacra vocamus:
Quæ quasi membranæ summo de corpore rerum
Decerptæ volitant ultrò citròque per auras.

Et alibi: *Nunc ea, quæ dico rerum simulacra feruntur*
Undique, & in cunctas jaciuntur didita partes
Usque adeo omnibus à rebus res quoque fluenter
Fertur, & in cunctas dimittitur undique partes.

Fieri autem hanc radiationem secundùm opticam figuram, vulgò notum est. Cum enim quodlibet punctum visibilis radiet, consequenter latitudo tota visibilis in quolibet visibilis medii puncto pyramidem efficit tot laterum, quot basis fuerit angulorum. Si itaque radians visibile fuerit circulus, & punctum medii fuerit in radio ex centro circuli normaliter profluente, constituet tota radiatio conum perfectum; si verò punctum fuerit in linea centrali obliqua, conum obliquum formabit: si verò visibile fuerit quadratum radiatio constituet pyramidem tetraëndram: si pentagonum, pyramidem pentaendram, & sic in infinitum. Nam ut rectè Vitellio demonstrat, opticę figuræ, sive pyramides illuminatis mutuis basibus, & verticibus, innumerabiles figurantùr inter radians, & radiatum. Verùm, ut solidius in hac materia progrediamur, quæ circa ἀκτινοβολίαν sive radiationem dicta sunt, illa eadem brevibus facillimisque propositionibus confirmanda duximus.

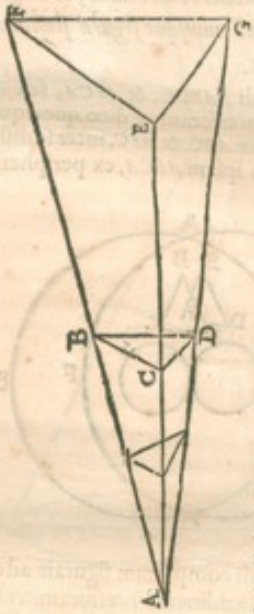
Propositio. I.

Quandocunque Sol foramen circulare ingressus in parallelum foramini planum incidit, in eo lucem projicit circularem.

SIt lucidum corpus *A*, foramen *BC*, quod trajiciat radiosa lucis profluentia in planum sibi parallelum, quod sit *DE*, dico hanc lucidam projecturam circulum esse: cum enim, si uti in conicis dicetur, conus plano basi parallelo secetur, sectio sit circulus: ergò cum circulus sit *BC*, etiam ipsam *DE*, sectionem ipsi *CB*, parallelam, circulum esse necesse est. Idem de umbra dicendum: si enim *BC*, circulus solidus foret, projectio umbræ in planum *DE*, circulus foret.

Propositio II.

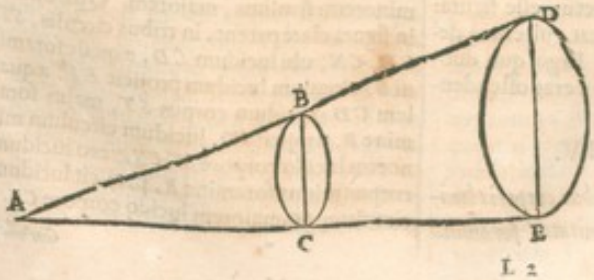
Quandocunque vero lucidum corpus per foramen trilaterum transit in plano sibi parallelo, lucem projiciet majorem quidem, sed figuræ foraminis prorsus similem.



SIt lucidum corpu *A*; *B C D*, foramen triangulare; *E F G* planum; dico lucem projectam *E F G*, similem esse ipsi foraminis figurę *BCD*, etsi major eadem; productis enim tribus radiis *ABF*, *ACE*, & *ADG*, patebit per 16. 11. & 2. 6. elementorum Euclid. verùm esse quod proponitur: si verò *B C D*, opacum fuerit, erit umbra *F E G*, similis figurę opaci *BCD*

Consectarium I.

HInc patet, fieri posse, ut lux per foramen ingrediens non æquilaterum, æquilateram tamen in oppositio pariete lucem effigiet. Sit pyramis, radiosa *A B C D*, in præcedente figura, cujus basis sit *B C D*, secetur que ipsa pyramis plano ad basim obliquo, quod sit *E F G*, eritque jam triangulum non æquilaterum; si ergo intelligatur per triangulum *E F G*, lucidum corpus *A*, radiare, erit actinobolismi basis *B C D*, triangulum videlicet æquilaterum. Idem de umbra dicendum. Con-



Consectarium. II.

HInc patet quoque, fieri posse, per quamlibet aliam non æquilateram figuram lucem projici posse æquilateram.

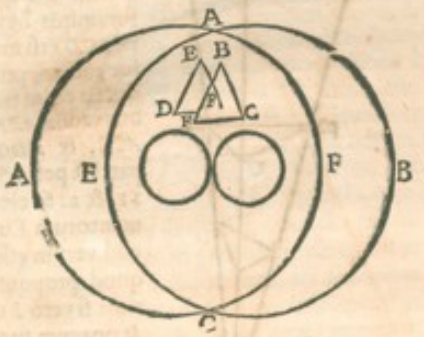
Consectarium III.

HInc patet quoque, quomodo dato foramine elliptico circulus in plano oppositio projici, vel dato opaco elliptico umbra circularis projici possit.

Propositio III.

Quò duorum circulorum, figurarumque similium similiterque positarum peripheriæ inter se minus removentur, eò magis ad unius circuli uniusque figuræ similitudinem coëunt.

SInt duo circuli, *ABCE*, & *AFCA*, sese in punctis *AC*, intersecantes: dico, quod quo minus peripheriæ *ABC*, & *AFC*, inter se distiterint, eò magis ipsam *ABCA*, ex peripheria



utriusque circuli compactam figuram ad circuli unius similitudinem accessuram; vel si, quod idem de triangulis *DEF*, & *FBC*, aliisq; quibuslibet polygonis dicendum est: quantò enim latera *DE*, & *BF*, dictorum triangulorum minus à se invicem distiterint, tantò ad similitudinem unius trianguli magis accedent: at duorum circulorum similium, similiterque positarum peripheriæ ita sibi appropinquare possunt, ut differentia vix sit perceptibilis, adeoque uterque unus circulus, & utraque una reputetur esse figura: quod cum ad oculum pateat, ulteriori demonstratione non indiget, Ergo, quo duotum circulorum, &c. quod erat ostendendum.

Propositio IV.

Radii, qui ab extremitatibus corporis lucidi per oppositas extremitates foraminis procidunt, inter foramen corpusque lucidum se mutuo secant,

SIt luminosum *AB*, expositum foramini *CD*, per cujus opposita extrema *C*, & *D*. ab extremitatibus luminosi corporis *A*, & *B*, decussati procidant radii *AC*, & *BD*: dico horum communē intersectionem *E*, inter foramen, corpusque lucidum incidere: nam radii *AC*, & *BD*, cum utraque dimetiente foraminis scilicet *DC*, lucentisque corporis *AB*, duo triangula constituunt mutuo sese adversis mucronibus respectantia *AEB*, & *CED*, quorum bases *AB*, & *CD*, cùm maximè distent, necesse est ipsos vertices inter utranque medios existere. Est porrò radiorum *AC*, & *BD*, intersectio *E*, communis utriusque trianguli vertex: illa igitur inter foramen corpusque luminosum cadit, quod erat demonstrandum.



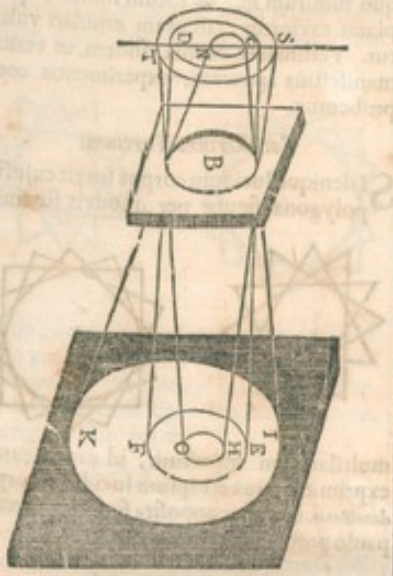
Corollarium Primum.

EX quo patet, quòd si corporis luminosi, atque foraminis dimetientes *AB*, & *CD*, æquales fuerint, erit *E*, vertex triangulorum inter utrunque exactè medius. Si igitur Solares radii per foramen trajecti in tantum abirent spacium, quanta est distantia Solis à foramine projectam ex opposito lucem æquatum iri magnitudini superficiei Solaris; si verò ultra foramen lux projecta æqualitatem excesserit, majorem. Si infra medietatem, tantò semper minorem, quantò foramini propiùs accesserit, futuram.

Corollarium Secundum

PAtet quoque, si luminosum corpus æquale fuerit foramini, lucem in planum oppositum trajectam corpori lucido æqualem fore: si verò majus fuerit, lucem trajectam minorem: si minus, majorem. Quæ omnia in figura clarè patent, in tribus circulis, *ST*, *CD*, *CN*, ubi lucidum *CD*, æquale foramini *B*, circulum lucidum projicit *EF*, æqualem *CD*; lucidum corpus *ST*, majus foramine *B*, projicit *HO*, lucidum circulum minorem lucido corpore *ST*; *CN*, vero lucidum corpus minus foramine *B*, projicit lucidum circulum *IK*, majorem lucido corpore *CN*.

Corolla-



Corollarium Tertium.

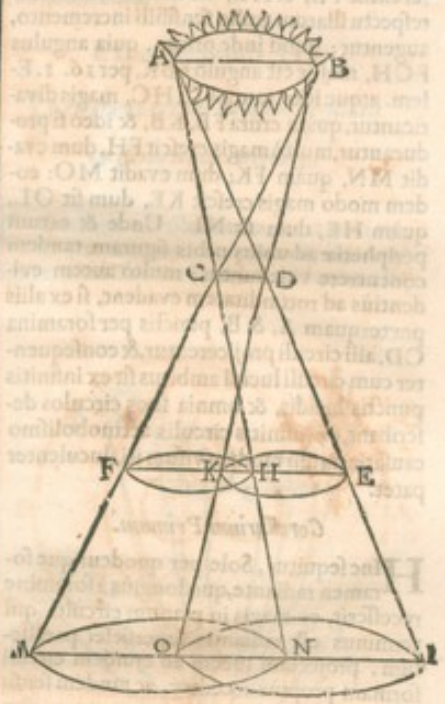
PAtet quoque, formas per foramen transparentes inversas videri, & rebus subinde æquales alias majores, & minores existere.

Propositio V.

Sol per multilatera profluens non rectis lineis figuram describit, sed circulum propius æmulatur.

HUjus rei luculentissimum experimentum in cratibus videre licet, per quorum angulos radii Solis in objectum parietem prolapsi circulum veriùs, quàm triangulum describunt. Res jam olim ab ipso Philosopho ejusque assectis agitata, à Neotericis quoque plurimum ventilata; sed à paucis penetrata. Philosophus in conum radiosum luminis, & orbicularem Solis figuram causam conjicit: in quo quidem tangit causam hujus phænomem; sed non totalem; cum radii à puncto corporis lucidi quaquaversus porrecti, non ad circularem tantùm, sed ad cujuslibet figuræ corpus sese adjungant. Non itaque quocunque radii incurrerint, in orbem sese colligunt; sed nunc quidem eo modo, aliàs alio. Cum verò à toto luminoso corpore in unum quodpiam punctum incidit lumen, nec sic quoque turbinis figuram perpetuò lumen adsciscit, sed eam, quam luminosum corpus variam suggerit: Neque in posteriori problematis parte rationem assignat: non enim satis est Solis figuram circularem esse, lumenque rectis lineis efferri, nisi etiam ostendatur, quo pacto per quadrangularia foramina prolapsum lumen hebetetur, atque ab angulorum processibus sese subtrahat, sicque corporis potius luminosi, quam foraminis schema affectet cratium figura repugnante. Verum ut tam insigne phænomenon fusius explicaretur; raritas effectus veluti jure sibi vendicare videbatur.

Sit igitur Solare corpus *AB*, foramen verò qualiscunque figuræ veluti rimula *CD*, per quam Solis splendor illapsus oppositum planum *FE*, collustrat, jam ex infinitis punctis rimulæ *CD*, satis erit duo *C*, & *D*, considerare. Per punctum igitur *D*, ducantur radii *ADE*, *BDK:* per punctum verò *C*, ducantur alii *ACH*, *BCF*, qui cum ab extremitatibus Solis profluant, reliquos omnes radios intra se continebunt. Cùm igitur, ut in præcedentibus demonstratum est, lumen Solis per foramen instar puncti transmissi figuram Solis rotundam, quamvis conversam referat; per punctum autem *C*, rimæ dicta ἀντικοιλία causetur, erit ejus diameter *KF*, & pariter ex omnibus aliis rimulæ punctis rotundi splendores in superficiem, ubi *FE*, transmittentur. Jam dicimus has duas illuminationes juxta Propositionem tertiam, quantò longiùs planum *FE*, à foramine distiterit, ut si esset in *LM*, ad unius rotunditatem circuli magis accedere, ut apparet in *LM*, ubi majores factæ sunt illuminationes,



& ideò magis ad unam circulationem accedunt. Patet igitur, quò longius radii CF, CH, producti fuerint, eo majorem fore diametrum illuminationis FH, evadet enim MN: & similiter ex productione radiorum DK, DE, diameter alterius illuminationis KE, augebitur, & fiet LO; & consequenter duæ ipsorum peripheriæ simul majores sunt, ac proinde ad unius circuli similitudinem propius juxta Propositionem tertiam accedent. Et quamvis ex radiorum productione augeantur, non solum prædictæ diametri illuminationum, sed etiam earum differentiæ FK, & HE, eæ tamen differentiæ respectu illarum, nullo sensibili incremento, augentur; quod inde oritur, quia angulus FCH, major est angulo FBK, per 16. 1. Elem. atque ideo crura FC, HC, magis divaricantur, quàm crura FB, KB, & ideò si producantur, multò magis crescit FH, dum evadit MN, quàm FK; dum evadit MO: eodem modo magis crescit KE, dum fit OL, quàm HE, dum fit NL. Unde & earum peripheriæ ad unius orbis figuram tandem concurrere videbuntur; multò autem evidentiùs ad rotunditatem evadent, si ex aliis præterquam A, & B, punctis per foramina CD, alii circuli projicerentur, & consequenter cum circuli lucidi ambitus sit ex infinitis punctis lucidis, & omnia suos circulos describant, ex infinitis circulis actinobolismo causatis unum tandem visum iri, luculenter patet.

Corollarium Primum.

HInc sequitur, Sole per quodcunque foramen radiante, quo longiùs à foramine recesserit, eo magis in planum circulo, qui terminus est radiantis superficiei parallelum, projectam lucem ad ejusdem circuli formam propiùs accedere, ac tandem sensu decepto, perfectè circularem apparere, cùm omne foramen, quod Solari radio transitum præbere solet, tam respectu Solaris magnitudinis, quàm distantiæ, insensibilis sit quantitatis.

Corollarium Secundum.

VIdes denique, quomodo illuminationum pyramides, seu coni, quæ à singulis punctis Solaris corporis per quadrilatera, aut quævis polygona foramina procidunt, in orbem disponantur: nam earum axes juxta foramina decussati hinc vertices, illinc centra basium attingunt; quapropter circulum ex utraque parte complent, quarum alter orbem Solarem, alter eum plani locum occupat, ad quem soli axes pyramidum pertingunt. Hunc porrò circulum extantes circumcirca basium portiones ambiunt: ex quo nimirum fit, ut totum lumen, quod plano excipitur, circulum æmulari videatur. Verùm hæc omnia tandem, ut veritas manifestiùs appareat, experimentis comprobemus.

Corollarium Tertium.

SI denique lucidum corpus fuerit cujusvis polygonæ figuræ per quodvis foramen



multilaterum trajectum, id eam figuram exprimit, cujus est ipsum lucidum corpus ἀκτινόβολον, ut in hac apposita figura apparet, & paulò post meliùs deducetur.

Experimentum I.

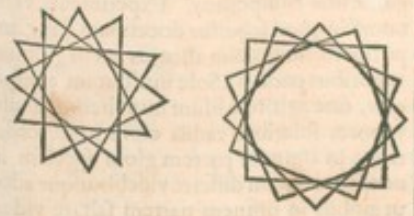
FIant igitur in fenestra qua piam duo, vel tria minima foramina invicem proxima, per quæ totidem illuminationes ad objectam chartam transferantur; hæ, admota foramini charta, parvæ, ac sibi mutuo parum incumbentes apparebunt, & proinde unicum circulum non præ se ferent. Quò autem longiùs charta removebitur, eo majores fient, ac sibi mutuò magis incumbentes, ac idcircò in unum ferè circulum coalescent, nunquam tamen ad Geometricam rotunditatem pervenient, quamvis illam sensui objiciant. Cujus rei ratio est, quòd, ut supra dictum est, radii non sint lineæ mathematicæ, sed aliqua latitudine præditæ, & consequenter puncta ex quibus constant, non mathematica, sed physica sint, quorum etiam infinita, nunquam circulum mathematicum, seu geometricum efficiunt.

Experimentum II.

ALteram huic ex Keplero adscribemus. Si enim loco lucidi corporis accipias, verbi gratia, tabulam quadratam, seu librum, foramen autem fuerit triangulare; deinde singulis angulorum punctis tabulæ quadrangulæ filum annexum in appositam post foramen tabulam, ita ut latera foraminis radat, filum duxeris, & deinde incidentię puncta creta notaveris; non sine admiratione videbis, ex multis triangularibus figuris foraminis in pariete expressis unum quadrangulum delineari, videlicet simile tabulę, seu quadrangulari libro. Si verò lignum, seu tabulam triangularem statueris, & foramen

Insignis experientia.

quadrangulare, & deinde dicta ratione proceſſeris; dabit tibi fili ſingulis angulorum



punctis admoti & per foramen traducti ductus in pariete oppoſito plura quadrangula ita ſibi inſerta, ut tandem in figuram quandam triangularem ligno ſimilem deſinant, ut ex figuris clarè patet.

Atque ex hoc experimento luculenter patet, cur Sol per feneſtras polygonas ingrediens in remotiori diſtantia in parallelis ſibi parietibus circulum efficiat. Cum enim ex ſingulis Solaris diſci punctis pyramis efficiatur, cujus baſis ſimilis ſit foramini triangulo, quadrangulo, pentagano, aut alterius irregularis figuræ, infinita illa triangulorum projectorum ſeries ita diſponetur, ut cuſpidibus ſuis, ſive angulis κυκλικῶς diſpoſitis tandem circulum conſtituant: quæ triangula ſemper perfectius circulum imitabuntur, quantò à foramine fuerint remotiora; tantò imperfectius, quantò eidem foramini viciniora. Cujus experienti fidem dabit, ſi, ut prius, loco lucidi corporis orbem acceperis, & filo ex compluribus circumferentiæ punctis per foramen in ſubjectum parietem duxeris; ex multis enim figuris foraminis projectis tandem circulum effici deprehendes.

Alia experientia.

Corollarium

HInc patent omnia obſervationum ferè phænomena in loco obſcuro: quod enim de Sole, de alio quoque lucido corpore dici poteſt; ita Sol eclipſatus uti & Luna pariter efficiunt illuminationem eclipſatam, inverſamque: Cur etiam ſpecies rerum ea ratione, ut forinſecus apparent, intus exhibeantur; de quibus omnibus in ſequentibus tractabimus. Docuit enim hoc unicum experimentum Aſtronomos Solarium eclipſeon quantitates, diametrorum Solis, & Lunæ proportiones, & circulum per centra luminarium trajecti ad verticalem inclinationes citra oculorum damnum, citraque errorem, quæ ſolet nudæ æſtimationi committi, circino dimetiri. At hîc omittere non poſſumus, quin inſignem quandam fallaciam hoc loco detegamus; atque hæc eſt, quòd omnes eclipſes hac arte detectæ multò majores in cœlo evenerint, quàm apparuerint in radio, omnes diametrum Lunæ in cœlo multò majorem exhibentes, quàm in radio. Quam rem dum non prævidit Tycho Brahe non ſine admiratione, eo deductus fuit, ut diametrum Lunæ quinta ſemper parte minorem eſſe pronunciarit in conjunctionibus, quam appareret in oppoſitionibus, quamvis utrumque æque à nobis abſit. Sunt & aliæ hujus diminutionis cauſæ, quas alibi, ſi Numini placuerit, aperiemus. Verum hæc omnia ſequenti experimento melius addiſcentur.

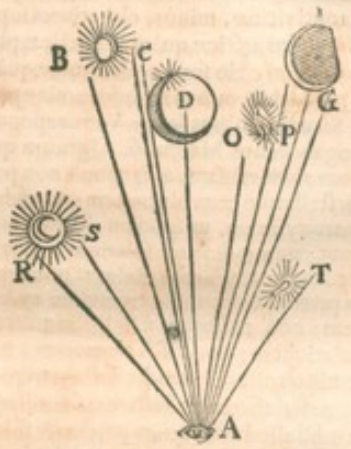
Experimenti hujus utilitas.

Fallacia in obſervationibus à Tychone Brahe factis.

Experimentum III.

Lux remota corpus lucidum angulare in ſphæricum convertit.

COntingit ut plurimum, ut remoti exiſtentes à lucido corpore cujuſcunque figuræ, illud tamen rotundum videamus; Ita



in hic appoſito ſcemate oculus A, ſub radiis AB, & AC, intuetur Venerem BC, ſphæricam: quæ tamen perigæa cornuta eſt inſtar Lunæ, uti Lynceæ Academiæ hiſce ultimis temporibus innotuit; ita aſcendente parte cornu Lunæ ſextilis CD, ſupra horizontem, ita rotunda apparet, ut nonnunquàm novæ ſtellæ exortæ ſuſpicionem moverit imperitis: lucidum quoque ſextilis Lunæ limbum IG, umbroſæ eminentiorem indicat. Idem dicendum eſt de flamma T, quam ſub pyramidis figura præſentes intuemur, remoti, rotunda figura præditam arbitramur.

Varie fallacia oculorum.

Ita

Ita lampades conicæ figuræ flammas in vicino illis locis referentes, in remotis locis, uti longis ambulacris sphærulæ lucidæ, & majores solito conspiciuntur; quæ omnia nihil aliud sunt, quàm ludibria oculorum: neque enim quicquam vel in ipsis lucidis corporibus, vel in diaphano medio, quod hunc effectum causare possit, concipi potest; ergò in solo oculo existunt. Quod inde quoque patet; si enim cornu Lunæ, vel quodcunque corpus luminosum augulosum manu contegas, semper eadem rotunda species manebit.

Stellæ minores sunt, quam videntur.

Patet ex his, stellas scintillantes, revera non tam grandes esse, quàm eas vulgus Astronomorum putat, cum luce ambiente dilatetur diameter earum; & consequenter nec aliquid certi de magnitudine stellarum definiri possit.

Experimentum IV.

De scintillatione syderum.

FRequens experimentum est scintillatio syderum, etsi pauci ejus genuinam causam attigerint: Experimur enim omnes stellas scintillare quidem, sed diversimodè, magis stellæ fixæ scintillãt, minùs errantes, plus horizonti vicinæ, minùs, elevatiores supra eundum, plus arcticæ, quàm antarcticæ; plus pluvio, quàm cœlo sereno; plus hodie, quàm heri; plus debili, minus intenso lumine præditæ, Saturnus minus Jove; Venus apogæa, & perigæa minus Mercurio. Quorum quidem omnium causam, assignamus non propriam stellarum convolutionem; non febrilem paroxysmum, ut quidam ridiculè asseruerunt; non radiorum solarium, quos in præcedentibus immotos diximus, non è motibus primis, & secundis tremulam evibrationem; non radiorum è stellis inquietam ejaculationem; non visus tremorem; non potentiæ ob nisum videndi effectam trepidationem: sed asserimus stellarum scintillationem nihil aliud esse, quàm unicam & solam specierum ab ipsis in oculum delapsarum intercisionem factam ab irrequieta vaporum variè affectorum intercursatione. Hi enim partim suo intercursu exceptam speciem refractione luculentiorem reddunt; & sic solito efficacius lumem quodam momento transitus sui offerunt, partim discreta sua intercursione, quæ astri radium pænè suffocaverat, per intervalla merè diaphana liberum cono optico iter ad oculum citatis vicibus perdunt. Vaporibus enim turbulentis divisis, atque temerè aliis alio dilapsis, & diversimodè configuratis radiis, alii quidem omnino occultantur, debilitantur alii, alii infringuntur: unde fit, ut una alia syderis pars sursum, alia deorsum convelli, & in diversa torqueri videatur; quæ quidem inquieta vaporum agitatio potissimum in stellis juxta horizontem, & in vaporosa Austri regione sitis comperitur. Experimenti veritatem id quod sequitur docet: nam si in campo libero inauratum alicujus turris globum vaporibus pacatis à Sole illustratam conspicias, sine agitione illum intueberis; ast ubi vapores solaribus radiis elevati interceserint, in omnem partem globi speciem in oculum delatam differre videbis, usque adeo ut globus in omnem partem saltare videatur. Quod igitur in globum, hoc idem faciunt & possunt vapores in astra. Quicunque verno tempore Sole ferventiore agrorum sulcus intuitus fuerit, dictam vaporum agitationem, aerisque mirificum quendam tremorem insigni sanè experimento comperiet; vaporum autem agitatio aliunde originem suam non ducit, nisi à condensatione, & rarefactione, & continua alteratione aquæ & aeris.

Quid sit stellarum scintillatio.

Observatio pulchra.

Propositio VI.

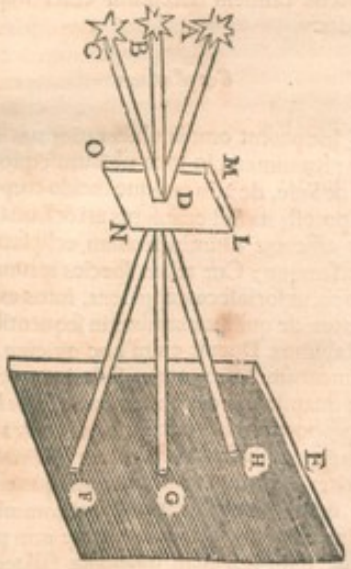
Radii Solis, & quorumcunque lucidorum corporum non permiscentur.

ESt mira quædam & hæc radiorum natura, & proprietas, quod in actinobolismo radii radiis nullâ ratione permisceantur, neque frangantur, neque in diversa abeant; sed unusquisque recto sibi tramite fundatur, cujus hoc cape experimentum.

Mira proprietas radiorum.

Experimentum I.

SInt tria luminosa corpora A, B, C, quæ lumen per foram en D, in oppositam ta-

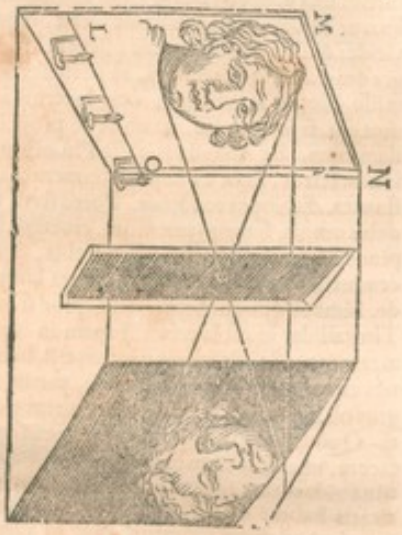


bulam E, transfundant; concurrent quidem omnia

omnia simul lumina in ore foraminis *D*, ita tamen, ut, sicuti experientia comprobatum est, ea nequaquam permisceantur, sed singula proprio tramite, ac linea recta pergant, ex *A* quidem in *F*; ex *B*, & ex *C* denique in *H*, non secus, ac Angelici spiritus, dum in communem aliquem locum conveniunt: quare sublato luminari *A*, cessat lumen *F*; & obducto *B*, tollitur ipsius lumen *G*; prohibito vetò *C*, id quod in *H* fuerat lumen, absque ulla reliquorum luminum noxa ac diminutione extinguitur. Si autem loco *D*, positum fuerit corpus opacum: erit *F*, umbra luminaris *A*; & *G*, umbra luminaris *B*; & *H*, umbra corporis *C*. Igitur tria lumina, cùm in *D*, conveniunt, neque tumultuariè, ac sine ordine confunduntur: sed unumquodque propria integritate servata, suam carpit viam, ac recto pergit tramite; quod si confusa per rectas lineas non transfunderentur; ergo vel radius corporis luminosi *A*, ferretur in *H*, vel in *G*. Sed hoc est absurdum in opticis, cùm impossibile sit luminosum corpus radio suo directo aliquid illuminare, nisi, per lineam rectam, ut fusè Alazen lib. 1. Opticor. cum Vitellione demonstrat: vel tres radii in unico puncto *C*, convenient, quod est contra experientiam, & optica axiomata. Accedunt porrò huic experimento validissimæ rationes. Ac primò quidem: cùm rectis lineis ferantur lumina, impossibile est ea commisceri: nam ut commisceantur, necesse est ut se mutuò invadant; id autem fieri nequit, nisi à recto tramite deflectant; alias enim unumquodque suo loco remaneret, nec posset alterius sedè occupare; quare nec permisceri. Deinde radii qui à singulis partibus luminosi corporis circumcirca prosiliunt, neutiquam permiscentur, sed distincti quisque suum rectum tenet iter, uti ex præcedentibus experimentis colligi potest: ergo nec lumina, quæ à distinctis luminibus procedunt inter se commiscentur; sed unum quodque propria pergit via eò, quò vis luminaris impellit. Nec obstat, quòd eodem in medio plura lumina conveniant ut aliqui objiciunt; Sunt enim plura lumina in eodem loco, verbi gratia in G, ea quasi ratione, qua duo Angeli se penetrantes, vel sicut color, & calor, dum in eodem subjecto sunt, conveniunt. Nec obstat iterum, non posse, ut aliqui objiciunt, in eodem medio lumina, hic unum assignari, illic alterum: hoc enim verum est in iis luminibus, quæ non per idem medium feruntur; in luminum verò plurium concursu fallsum est.

Consectaria parastatica ex dictis resultantia.

EX his sequitur, qua ratione quis omnia ea, quæ in præcedentibus experimentis fieri posse diximus, hic faciliùs, & distinctius, ac quod magis est, secundum rectam speciem, noctu solo candelarum usu in obscuro repræsentare queat, eo qui sequitur modo. Imaginem quamcunque, aut quocunque colore subtiliter in charta tenui depictam immergas oleo, hanc siccatam includes lateribus fenestræ MONL. Dico, quod, si candelas quotlibet posueris in locis L, O, ante imaginem per foramen S, quod fieri debet in pariete interiacente inter cubiculum illuminatum & obscurum, species imaginis, quam ostendere volueris in parietibus, aut in papyro candida ei objecta cum omni adumbratione sua repræsentabuntur, inversas quidem si imaginem M.N, L, O, rectam posueris: rectas si inversam. Nam cum quodlibet punctum imaginis suam speciem transmittat in oppositum obscuri cubiculi parietem juxta ea, quæ in præcedentibus dicta sunt; cumque juxta lineas rectas luminis radios diffundi monstraverimus: fit primò, ut ea quæ inferiora sunt imaginis depictæ, superiora fiant in imaginis simulacro, & contra: secundò, ut imago perfectè à candelis ante eam positis illuminata uniformiter suam speciem, & cum omnibus umbris in oppositam obscuri cubiculi partem trajiciat, ut in exemplo posito patet.



Repræsentatio rerum in obscuro.

Ex hoc sequitur etiam, qua ratione quispiam occultos animi sui conceptus alteri in obscuro loco degenti manifestare possit, & omnia quæcunque voluerit in pariete describere solo specierum transmittarum subsidio. Simulacrum etiam eo videbitur imbutum colore, quo imago depicta; si flavo, flavum; si viridi, viride, & sic de cæteris: nam lumen materiæ alicui commixtum, eum assumit colorem, quo ipsa materia fuerit imbuta,

Occultos animi conceptus manifestant in occluso loco.

buta, ut fusè in antecedentibus demonstratum est, quod & subsequenti experimento manifestius fiet.

Experimentum aliud.

Sit vitrea lampas pellucida, & viridis, cujus oleum una cum ellychnio viridi quoque imbuatur colore; hæc si accensa fuerit, omne viride, & intuentium vultus ostentat: si nigra omnia videre desideres, id perficies immisso è sæpiis atramento; nam lucernis admotum, si accendatur, atram de se projiciet flammam. Sic Anaxilaus, teste Philostrato, lusisse fertur, dum ex sæpiæ atramento adstantes, Æthiopes reddebat. Porrò flava videbis omnia, si auripigmentum, crocum, lupinorum cortices & oleo permiscebis, & accendes in eo flavum funiculum flava lampade. Simeon quoque Sethi tradit, quod si quis Thryallida, id est lucernæ stupam in sæpiæ atramento, & æris erugine intinxerit, homines circumstantes partim cereos, partim nigros ob mixtarum rerum insperſionem videri. Quòd verò Io. Bapt. de Porta præsumit facere, ut adstantium capita equina, vel asinina videantur, id plus jactantiæ, quam veritatis habere existimo: efficere autem ut conclave plenum videatur uvis, id verum esse veluti oculatus testis affirmare ausim. Verum de hisce vide fusius tractatum in Magia lucis & umbræ.

Atque hactenus de directa specierum projectione. Restat, ut etiam aliquid de earundem reflexa projectione dicamus. Quemadmodum igitur corporum politorum superficies à quolibet suorum punctorum luces, colores, & formas suas radio directo in opposito obscuro loco immissas, uti dictum est, describunt: sic lumen una cum colore in muro receptum, secundùm linearum rectitudinem reflecti potest; nam per 1. hujus forma lucis a corpore luminoso semper secundum lineam rectam diffunditur in omne corpus ei oppositum, & similiter forma colorata habens actum luminis. Cum itaque hæc speculo incidunt, vel alteri tertio corpori, ob hujusmodi corporis opacitatem semper fit luminis, & coloris, & formarum reflexio, quod probatur sequenti experimento.

Repræsentatio per radium reflexum.

Experimentum II.

Quomodo species rerum intra domum aliquam repræsentandæ.

Descendat intra domum aliquam per foramen in objectum coloratum radius Solis, & in oppositione contra ipsum ponatur speculum, & iterum contra speculum ponatur vas concavum ad modum Scyphi interius album, quod ita aptetur, ut lux reflexa super illud corpus album incidat: apparebit itaque super faciem albi corporis color illius corporis, in quod primo fit descensus lucis.

Experimentum de radio reflexo.

Color itaque mixtim cum luce reflectitur, ergo etiam mixtim cum lumine incidit corpori polito, quod si densum fuerit, & durum, color cum luce totaliter ab ipso reflectitur, ita ut coloret corpus politum. Si verò corpus politum fuerit rarum & lucidi actu, uti sunt aqua, vitrum, & similia; tunc reflectentur ab ipso colores, & luces penetrant illud: quod patet per hoc, quod forma reflexionis ab his corporibus est debilioris lucis & coloris, quam ab aliis corporibus densioribus. Superest jam, ut doceamus, qua ratione species illę, quæ in obscuro loco inversæ videntur, rectæ appareant: quod duobus modis fieri potest, vel inversione rerum externarum, siquidem earum conditio id requirat: vel vitri lenticularis, aut speculi subsidio: illud sine difficultate fieri potest; hoc eo quo sequitur modo. In loco obscuro è regione foraminis speculū apponito, non quod disgregando dissiper, sed quod colligendo uniat, cedendo, removendoque, quoad usque suam veræ imaginis quantitatē debita centri appropinquatione cognōris: & si attentiùs perpenderis, vestes hominū coloratas, vultus, nutus, motus hominum, cœlum nubibus dispersum, cyaneo colore & volantes volucres, & quod mirum est, ea, quæ centro speculi vicina fuerint, omnia obversa; si verò extra centrum elongaveris, majora, erecta, uti sunt aspicies. Sed de hisce fusius in Magica nostra Catoptrica.

Quomodo species e. versa recta comparent varii modi.

Corollarium I.

Patet hinc Philosophis, & Medicis, quo in loco fiat in oculis visio: intromittitur enim idolum per pupillam fenestræ instar, vicemque obtinet speculi parva magnæ Sphęræ portio ultima locata oculi.

Corollarium II.

Patet, quod omnis reflexio debilitat luces, & colores, & universaliter omnes formas: quoniam enim, cum lux continua fortior sit luce disgregata, per 1. Petitionem; cùmque lucem tanto debiliorem esse videamus, quanto ab ortu suo fuerit remotior; patet lucem secundùm punctum alicujus corporis luminosi ad superficiem corporis politi, seu speculi in modum pyramidis procedentem, tantò majorem, cum propter lucis à fonte suo elongationem, tum propter disgregationem, habere debilitationem, quantò à puncto illo fuerit magis remota. Lucem verò reflexam à speculo majorem, tùm propter eam, quam habet à loco reflexionis, remotionem; tùm propter disgregationem, & ipsam denique reflexionem. Colores verò, cum sint similæ lucis, quo similiter remotiores remigio lucis, seu directo, seu reflexo fuerint, delabi, & semper conspici debiliores, & insensibiliores, ut in præcedentibus

tibus experimentis periculum facienti luculenter apparebit, & ex sequenti experimento constat.

Experimentum III.

De Lucis reflexæ debilitate.

Radium reflexum semper directo debiliores formas effingit.

SI in radio incidentiæ ipsius speculi corpus aliquod coloratum diaphanum ponatur, per quod transiens radius in speculum incidat, deprehendes luce in speculum incidente, & ab hoc in parietem album reflexa luce, hanc illo multo debiliorem. Et eodem modo color reflexus est debilior colore, à quo fit reflexio. Patet itaque omnem reflexionem, luces, & colores debilitare; sed colores magis, quàm luces; quia illi debiliori modo incidunt, quàm luces; unde etiam in reflexione facilius debilitantur. Color enim debilis, cùm ad speculum pervenerit, colori speculi miscetur, & propter illius commixtionem veluti immutatur, & fœdatur; atque ideo color reflexus apparet debilis, subobscurus, & tenebrosus; accedit distantia reflexæ formæ à loco reflexionis, quæ omnia ejus augmentant debilitatem. Patet ergo quod est propositum.

Corollarium.

PAtet, quod lux, & color reflexi sint debiliores luce & colore primis; fortiores autem secundis, cum quibus ab eodem ortu æqualiter distant. Posset hic forsan quispiam objicere, formarum in reflexione debilitatem non esse, nisi ex earum à sua origine elongatione; sed hoc falsum esse ex sequenti patebit experimento: nam etsi lux directa & reflexa æqualiter ab ortu suo removeantur, reflexa tamen semper deprehendetur debilior.

Experimentum IV.

De lucis reflexæ debilitate.

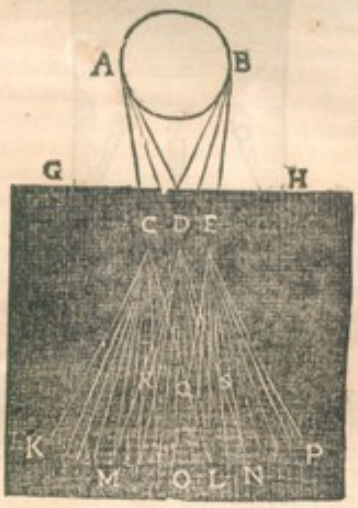
INcidat radius Solis in obscurum conclave per foramen; foramini verò speculum chalybeum (quod tamen foramine sit minus) opponatur; ita ut residua foraminis lux incidat in terram super mundam papyrum; & reflexa lux è speculo in aliud corpus album elevatum repercutiatur, observata tamen eadem cùm corporis elevati, tùm in terra jacentis à foramine distantiâ. His factis deprehendes lucem in elevati corporis superficiem repercussam multo debiliorem illa, quæ apparet in humi jacentis alba corporis superficie. Hujus autem minoritatis ratio nulla assignari potest, nisi sola reflexio: nam ut in præcedente Corollario dictum est, lux directa colori speculi missa fœdatur, à prima sua perfectione deficiens: qua proinde fœditate imbuta defertur ad illud: si autem speculum aliquod dari posset ejusdem cum luce clariratis, reflexa lux, utpote sine coloris obscuri mistione, ejusdem rationis esse haud dubiè futura cum luce directa. Sic etiam dicetur de luce reflexa, & secundaria. Item de coloribus veris & intentionalibus seu secundariis: luce enim reflexa cadente in corpus ejusdem ab origine sua distantiæ extra reflexionis locum positum, lucem hanc secundariam multò deprehendes debiliorem luce reflexa: ratio eadem est, quæ præcedentium: ergo patet id quod ab initio propositum fuit.

Lucis reflexæ debilitas effingitur.

Experimentum V.

De Sole.

LUcidum Solis corpus AB, per foramina C, D, E, in obscuro receptaculo



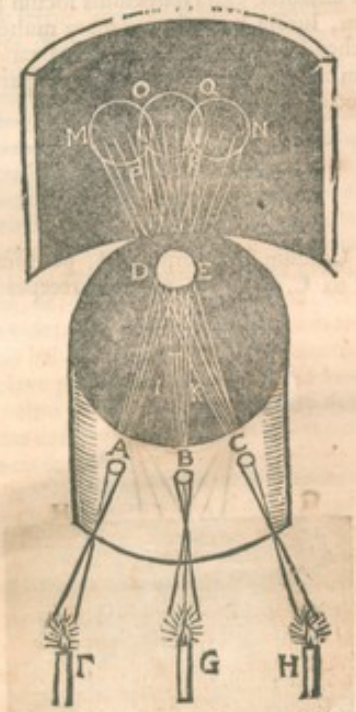
GHKP, mittit tres conos radiosos CKL, DNM, EOP, æqualis potentiæ ob æqualia foramina C, D, E. Dico in communi concursu conorum lucem notabiliter augeri. Unde segmentum OQL, omnibus tribus commune, est lucidissimum, & splendore sesquialterum ad segmentum QRMO, & sese habet ad segmentum dictum, sicuti 2. ad 3. cum hoc ex duobus tantum radiis constet, alterum verò è tribus: triplum verò ad segmentum KCRM, quod est subduplum MOQR. unde deduco, segmentum semper se habere ad radii simplicis splendorem, uti se numerus habet conorum, quorum est segmentum commune, ad unitatem.

Proportio intensionis lucis.

Experimentum VI.

De Igne.

ACcipe cylindrum cavum, in cujus convexa superficie sint tria foramina A,B,C, è quorum regione statuantur tres faces accensæ quæ lumine suo trajecto in unum locum interioris superficiei E D, colluceant, eritque lux E D, tripla lucis, quàm coni radiosi DIA, IBK, EKC, quisque per se habet: nam sicuti se habet 3. ad 1. ita lux DIE, ex tribus conis radiosis composita, ad conum KEC, vel DIA, & sicuti 2. ad 1. ita lux LKE, vel DLI ad DIA, vel EKC, simplex coni segmentum. Iterum ut 3. ad 2. ita lux DLE, ad segmenta DLI, vel ELK. at prior proportio est tripla, altera dupla, tertia sesquialtera: ergo lux intenditur juxta multitudinem facum, posito, quod singulæ æqualem habeant à foraminibus distantiam; positisque æqualium intensionum conis, communis concursus omnium in luce se habebit ad quamlibet illorum, ut numerus omnium conorum ad unitatem. Si verò communis concursus perforetur, & paulatim à se iterum coni divergant, & suo lumine quisque allabatur in oppositum parietem MN, eritque MOP, & QNR, lunula ad segmentum PO, QR, utrinque convexum subdupla; horum autem unumquodque ad commune omnibus segmentum PR, subsesquialterum.



Mira proportio missi luminis.

Corollarium Primum.

EX quo luculenter patet rerum imagines non virtuales, sed formales esse. Si enim virtuales essent, post unitionem in omnem æque partem se diffunderent. *Species formales sunt, non virtuales.*

Corollarium Secundum.

PAtet igitur ex hoc, sicuti objectum, ita & conos radiosos divisibiles esse, cum radius quivis à quovis, sicuti & conus à cono reipsa differat. Non concesserim tamen facilè conversam propositionis partem, sicuti speciem, ita & objectum divisibile esse: nam quod objicitur in concursu omnium radiorum alicujus coni, non speciem, sed verticem specierum esse asserimus. Sunt enim species visibiles quantæ, non indivisibiles, ut sunt, cùm in unum punctum confluunt, quod est vertex radiosi coni. Quòd si quispiam in puncto concursus species esse pertinaciùs assereret, ei respondemus, ibi quidem esse, non tamen ut aptæ visum movere, cum sub puncto nihil moveatur; virtute igitur ibi latent sua potentia, ut arbor in semine, quæ per ἀκτινοβολισμὸν tandem in actum ducatur. Cùm enim illud punctum ad radios sparsos, & ad se collectos se habeat, ut centrum in circulo ad radios; cùmque omnes illos radios fundet; erit non actu, sed virtute tantùm divisibile, eritque non in se quidem, sed in radiis suis divisibile: vel etiam dici posset illud gradu, non quantitate dividi. Quanta porrò ex hujusmodi experimentis admiranda resultent, patebit in Magia lucis, & umbræ, ubi usum horum experimentorum latius describemus. *Verum species sint divisibiles.*

CAPUT V.

De ἀκτινοβολισμῷ, seu radiatione coloris.

LUCEM colores illustrantem undequaque repercuti, & colores illustratos radiare in orbem, non secus ac ipsa lux, etsi aliquantulum debiliùs; corporum quoque cujuscunque figuræ superficies à quolibet suorum punctorum luces, colores, & formas rerum oppositarum secundum linearum rectitudinem in obscurum locum trajicere, experientia pænè vulgare fecit. Verum, ut propositio paucis declaretur:

Nota primò, duplicem esse hujus factæ pro-

propositionis partem. Prima considerat misturam lucis, & colorum: altera modum reflexionis formarum juxta suas lineas. Ad primum quod attinet: Nota secundò, eam luminis esse naturam; ut quemcunque colorem attigerit, mox illo tinctum, non jam purum, sed affectum per medium diaphanum longè, lateque diffusum propagetur: nam cum omne corpus, quod vel proprio nitet fulgore, vel quod colore aliquo imbutum est, opacum necessariò sit, ut doctè demonstratur ab Aquilonio lib. 1. opticor. prop. 31. neque ullum in Sublunaribus extet perfectè diaphanum; nec ullum ἀδιόπτον adiaphanum, seu opacum, quod non luce, vel colore conspicuum sit, lucidi, coloratique cum opaco quadam veluti reciprocatione facta; fit, ut color lumini permisceatur, ceu quædam ejus affectio, ex ea proinde mistura plurimis luminum exorientibus differentiis: nisi enim unumquodque lumen colore aliquo affectum sit, nil superest, quo unum ab altero distingui possit, cum lumen qualitas sit, præter quam nihil in rebus aspectabile sit: necessarium igitur est, quod propositum erat, demonstrare, nativum coloris colorem cum lumine in unam speciem unumque aspectum coalescere; ex qua quidem concretione, ac contemperatione pro colorum diversitate, diversa quoque luminis procreatur differentia: hinc Solis lux aurea, Lunæ argentea, Martis rubicunda, sulphureæ flammæ cærulea, accensæ æruginis viridis passim observatur. Nec obstat, quòd lib. de Colorib. cap. 1. Aristot. inquit, Lux ignis color est, nullus enim alius, præter hunc ignis color invenitur, & ob id solus hic visibilis existit, cùm cætera visibilia hujus evadant beneficio; nullique alteri possumus ignis aspectum ferre acceptum, nisi luci. Hæc enim rectè ab Aristotele dicuntur, cum nec color ignis sine lumine, nec lumen nisi colore affectum videri possit. Unde Marsilius Ficinus in lib. 1. Ennead. 2. Plotini. omnem colorum varietatem, quam in diversis luminibus cernimus, in materiæ raritatem & densitatem reponit. Scimus (ait citato loco) lumen, quò purius est, eò esse nitidius, contra verò rubet in materia crassa, pallet in media, sed in tenuissima nitet: atque hanc cœlestibus quoque astris accommodavit, quæ proinde dixit eadem de causa varie fulgere; quà croci color congregatus quidem rubet, diffusus verò pallet, diffusissimus denique nitet. Verùm materiæ major, minorve diductio, hoc solum præstare potest, ut color dilutior sit, non verò, ut speciem immutet; quare nunquam fiet, ut croci color cæruleus evadat, quantumvis materia deducatur, aut constipetur. Unde igitur quarundam rerum flammæ aureæ, aliarum rubicundæ, aliarum purpureæ, aliarum cæruleæ, aliarum denique virides? Sanè ex proprio materiæ inflammabilis colore, qui lumini permistus una fulget, nitetque. Lux itaque, quæ primò inest corpori lucido, ejusdem colore imbuitur; quæ verò à corpore lucido emanat, etsi longè debilior sit, tenuiorisque essentiæ, ipsum tamen colorem, quem à fonte accepit, perpetuò retinet, nisi, quòd hic quoque attenuetur, & pari gradu, uti lumen paulatim languescat, eò semper magis, quo longius, ab origine recedit; & sanè nisi ita colore lumen affici dicamus, nulla exstabit probabilis ratio, qua lumen, à lumine, uti dictum est, discrepare ostendamus, cùm tamen certò constet; unum album, aliud flavum, aliud rubicundum, aut alio colore affectum esse. Uti igitur per lumen, quod à corpore deciditur, ipsum corpus lucidum; ita per colorem luminis, color proprius corporis lucidi per propriam imaginem conspicitur. Præterea non à propria solummodo materia, unde profluit, lumen colores mutuatur; sed etiam ab ipsis corporibus, in quæ impingit: à quocunque enim repulsum fuerit, ejus colore fœdatur: sic ut decisus color per medium diaphanum cum lumine deportetur, eodemque pervadat, quò ipsum lumen; suntque hæ colorum exuviæ multò tenuioris essentiæ, quàm colores ipsi, nec minus differunt à veris, quàm lumen directum à reflexo, hoc est primum à secundo. Verùm hujus rei luculentissimum experimentum lubet adscribere, ex quo etiam spectator non mediocrem capiet voluptatem.

Natura luminis.

Cur planetarum luces diversicolores.

Cur flammæ diversicolores.

Experimentum I.

DE RERUM REPRÆSENTATIONE.

Hoc experimentum etsi vulgare sit, hic tamen ad dictorum confirmationem melioremque explicationem assumpsimus.

COnclave, seu Cameram quampiam ita occludes, ut præter foramen exiguum, quà fenestra pertusa est, nullum omnino admittat lumen; foramini vitrum lenticulare adaptetur, quod in medio paululum protuberet convexum, quales sunt vulgares dioptræ, quæ ad res augendas conficiuntur; qnalia item vitra, quibus ignis excitari solet

radiorum Solarium transmissione. His ita ritè præparatis, charta candida intus vitro objiciatur, ea distantia, qua radii Solares nati sunt in unum locum coire. Hic enim quæcunque foris sunt, propriis veluti coloribus depicta in charta conspicientur non sine aspectus illecebra, animique oblectatione, nihilque à re ipsa imago discrepabit, nisi sola magnitudine & situ. Hic enim ex necessitate inversus erit, illa verò eo semper minor, quò res à vitro fuerit remotior. Sed quæret hic quispiam, qui sint colores isti, & cur non profundantur sine luminis præsidio, & cur denique non nisi in tenebris repræsententur. Ad primum respondeo, hos colores alios non esse, quàm illos, qui à veris reflecti una cum lumine per medium diaphanum deferuntur: hi enim vitri ipsius densitate refracti, tanquam per angustum foramen in objectam chartam dilabuntur, in qua proinde conspicui apparent, qui aliàs in medio pervio nullo modo perspici poterant propter essentiæ tenuitatem; sunt enim hi colores tantùm intentionales, non corporei, ejusdem omnino naturæ cum iis, qui à rebus coloratis cum lumine in vicinos parietes reflectuntur. Cùm verò colores hi nequaquam diffundantur sine luminis subsidio, causa est, quia lumen est veluti colorum forma, & anima, sine qua sub obscura potestate illi delitescunt; ea verò accedente, ad actum, aspectumque educuntur, ac veluti animati vivas rerum, à quibus emanarunt, imagines repræsentant. Cur porrò, nisi in tenebris repræsententur, causa hæc est, quia lumen, quo veluti hypostasi sustentantur, uti est pertenue, ita à majore lumine facile devincitur, quo separato ipsæ colorum intentiones pariter delitescunt; non enim eadem vis inest coloribus, quæ Solari astro; hoc etenim luminis affatim ex se fundit, ita ut etiam secundum, & tertium, & quartum ad ciendum aspectum nostrum efficax sit; at colores adeo sunt imbecilles, ut prima intentio, hoc est ea, quæ proxime à primo colore præciditur, minimo lumine obruatur, nec aliud lumen majus patiatur, quàm illud, quod repulsum à corporibus eam ad aspectum nostrum mittunt: Uti enim se habet secundaria lux, seu radius reflexus in obscuro ad primam lucem essentiæ suæ originem, ita colores secundarii, seu intentionales ad proximos, verosque colores, à quibus profluxerunt: est enim color quasi Simia quædam lucis, quæ in omnibus lucem affectat, quamvis ejus perfectionem attingere nunquam possit; atque hinc est, quòd nunquam, nisi secundario tantum lumine; idque in obscuro, commixtas species repræsentare valeat, uti dictum est. Cur denique species videantur inversæ, ostendetur inferius.

Cur colores non sine luminis beneficio fundantur.

Colores intentionales.

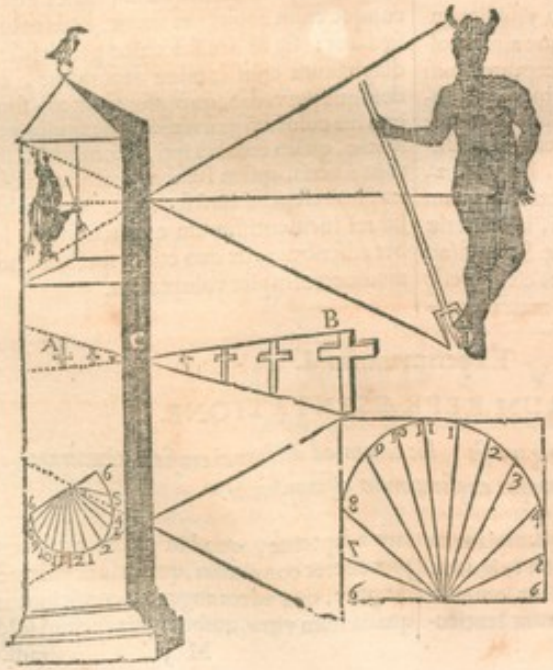
Corollarium Primum.

De parastasi, sive repræsentatione rerum.

EX prædictis colligitur, quo artificio in quovis obscuro loco ludicræ repræsentationes, uti sunt venationes, certamina, terribilium quoque formarum apparitiones demonstrari queant. Ego sanè memini me ea methodo Christi Domini nostri crucifixionem exactè in obscuro loco repræsentatam aliquando vidisse. Hac methodo Rudolpho II. Imperatori ab insigni Mathematico, omnes prædecessores Romanos Cæsares à Julio Cæsare ad Mauritium usque recta specie repræsentatos esse, ita ad vivum ut quotquot præsentes fuerint, id magica arte, aut necromantica adjuratione fieri putaverint, à magni nominis viro huic spectaculo præsente accepi. Ita plebem imperitam vani quidem præstigiatores, Aquilonio teste, circumvenire solent, qui ut se Necromanticarum conjurationum peritos ostendant, jactentque se Dæmonum spectra ab inferis revocata oculis spectantium posse sistere; Introductis enim secretiorum rerum curiosis in obscurum

Repræsentatio facta Rudolpho Imperatori.

Repræsentatio ludicra.



scurum conclave, silentioque severè indicto, simulatisque rerum, & verborum mysteriis, atque adeo expectatione ipsa, dæmonem mox affuturum ea, qua ipsi forma desiderârint, denunciant. Interea clanculum de eorum sodalibus unus dæmonis personam induit, qua is vulgò pingi solet, vultu horrido, & monstruoso, cornibus è fronte surgentibus, lupina pelle, vel cauda, manicis, calceisque ungulatis; tum is foris meditabundus eo obambulat loco, ex quo suus & color, & figura per vitreum orbem in conclave transfundi potest. Rebus ita callide comparatis, silentium severius indicitur, quasi quispiam proditurus sit è machina Deus. Hic pallere alii, alii sudare metu rei eventuræ. Profertur chartacea tabula, qua opposita lumini, mox Dæmonis obambulantis specie simulacrum cernunt timidi, intuentur, contemplantur. Ita rudes illi homines, ait citatus Author, ut umbram videant histrionis, operam perdunt, & pecuniam, nihilo profecto infantibus doctiores, qui credunt signa omnia aliena. Lucr. Satyr. lib. 20.

Vivere, & esse homines.

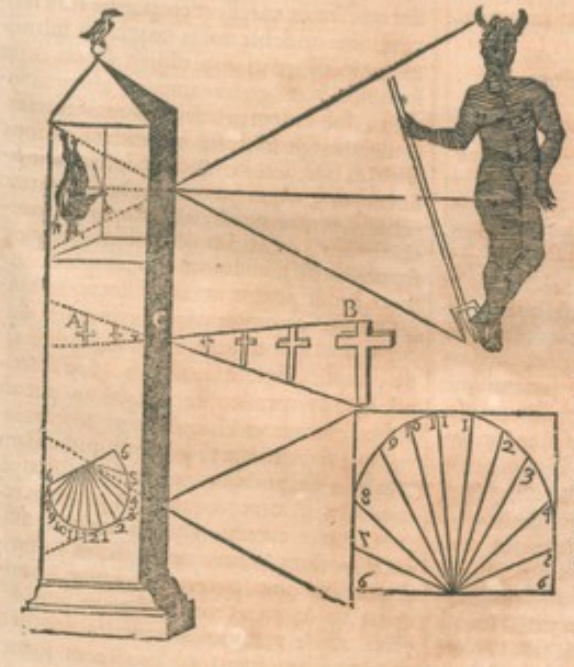
Corollarium Secundum.

EX his patet, quòd quæcunque de luminis hucusque actinobolismo dicta sunt, de colorum quoque radiatione sint intelligenda: Sicuti enim in lucis profusione radii in obscurum locum impermisti trajiciuntur, ita & colorum species, ita ut etiamsi omnium colorum species in communi puncto concursus confluant, ibi tamen neutiquam confundantur; sed quodlibet punctum superficiei radians in obscurum murum sine ulla mistura, aut specierum confusione in puncto concursus facta, recto tramite propagatur.

Corollarium Tertium.

HInc patet quoque diaphanum quodvis plenum esse infinitis speciebus rerum visibilium, coloratarumque, se tamen sine ulla confusione penetrantibus. Hinc turrium, domorum, senestrarum, hominum, animaliumque species in orbem radiantes, infinitam specierum multitudinem producunt, quas tamen ille solus videre poterit, qui illas argutè intra obscurum concluserit. Sit, verbi gratia, crux quædam, ut in figura præsente apparet, cujus species per medium radiet, per foramen intra obscurum recipiatur, & consequenter pyramidalem radiatione sua figuram per aërem efformet usque ad foramen C; deinde inversa pyramide priori sicuti inversam radiantem crucis speciem ad murum exhibeat: dico dictam crucis speciem infinities intra pyramidem CB, multiplicari, ita ut tot species crucis intra C, & B, vel CA, concipi possint, quot sectiones pyramides dictæ admittunt: sed illæ esse possunt infinitæ: ergo & species crucis infinitæ.

Medium semper plenum est innumerarum rerum specierum.



Corollarium Quartum.

PAtet hinc, totum aërem esse plenum infinitis diversissimarum rerum, Solis, Lunæ, syderum, omnimodarumque rerum sub aspectum cadentium speciebus, quæ tamen ita sunt inconfusæ, ut unaquæque suas species sine commistione cum altera per medium in quemlibet obscurum locum transferat. Quam admirabilem lucis naturam, specierumque proprietatem, qui altius penetraverit, is non multa tantùm naturæ arcana, sed & complura circa metaphysica principia abdita sacramenta se penetraturum noverit. Verùm de hisce pluribus in Magia lucis & umbræ.

CA-

CAPUT VI.

De Actinobolismo, sive radiatione soni, ejusque ad lucem comparatione parallela: item de natura, medio, & subjecto soni.

DIXIMUS in præcedentibus omnia lucis naturam in radiatione affectare; viso igitur Actinobolismo lucis, & coloris, objecto videlicet visus; nunc qua radiatione objectum auditus suas operationes percipiat, videamus. Certum enim est, experientia quotidiana docente, sonum virtutis sphæram, intra quam solam is percipiatur, efficere, extra verò eam neutiquam: sed hæc sphæra fieri non potest, nisi per rectas lineas à subjecto sonoro per medium veluti ex centro undique diffusas, constituatur: radiatio igitur soni luminosam profluentiam proximè æmulatur, neque ἀκτινοβολίας alia differentia est, nisi quod illa instantaneo, hæc successivo motu per aërem propagetur.

Sonus imitatur lucem.

Certè eandem quodammodo rem esse lumen, & sonum, ipse Virgilius videtur innuere, dum dicit

——*Tùm clarior ignis auditur.*

Sicuti & lib. 6.

Visæque canes latrare per umbram.

Siquidem nihil oculis occurrere potest; quod sub eadem ratione auribus sese sistere non possit. Sicuti igitur luminis proprium est repræsentare differentes colores corporum juxta differentes radiorum nunc incidentium, nunc reflexorum directiones in superficies, & hinc ad oculos factas; ita sonorum proprium est repræsentare differentes corporum qualitates ope moti aëris eorum superficies impingentis ferientisque; ita ut haud incongruè dicere possimus colores nihil aliud esse, quàm differentem immersionem, & reflexionem radiorum in medio; quemadmodum soni nihil aliud sunt, quàm differentes aëris motiones: si enim quispiam subtilissimas aëris motiones, dum aliquod instrumentum musicum resonat, cerneret; certè is nihil aliud, quam picturam aliquam insigni colorum varietate adumbratam videret, qua oculis sese diversæ sonantium corporum qualitates, uti dictum est, sisterent. Præterea, uti lumen per se consideratum invisibile est ita & sonus: neque enim in hoc mundo quicquam, nisi superficies coloratas repræsentantes quantùm possunt Solem, cæteraque corpora luminosa, spectare possumus: lumen autem invisibile esse satis superque ostendunt specula concava, quæ nullum radiorum vestigium relinquunt, nisi in puncto concursus radiorum adhibito opaco reflectente corpore; imò, ut strictiùs loquamur, dico nullum accidens per se sensibile esse, nisi per corpora, à quibus sustinetur, sive per quantitatem, quæ ipsis dat extensionem, sine qua in punctum, nihilum abiret. Uti igitur lumen invisibile est, ita & sonus, qui dum aërem reddit sensibilem nobis, quàm plures corporum qualitates, quas nisi ope sonorum, cognoscere nescimus, manifestat: & si quis paulò penitiùs naturam luminis introspexerit, is inveniet id nihil aliud esse, quàm quendam veluti aëris motum, qui secum imaginem devehat primi motoris, corporis scilicet luminosi ad eam oculis sistendam sub nomine, & apparentia coloris, vel luminis. Ita sonus nihil aliud est, quàm ejusdem aëris motus, qui secum portat differentes causæ suæ qualitates, videlicet corporum eum moventium: unde hic nobis imaginem sub nomine, & apparentia soni objicit: forma enim sensibilis, verbi gratia campanæ alicujus sonantis, sub eadem prorsus ratione oculis surdi alicujus sese sistit, sub qua eadem auribus alicujus cæci accidit. Porrò sicuti lumen fine corporis, à quo profluit, actuali influxu conservari non potest, ita & sonus sine motione aëris. (Ridendi igitur sunt quotquot sonum canali inclusum multo tempore conservari posse putant, ut fusius dicetur in Magia nostra Catoptrica; imò experientia docet melius nos, & majori cum voluptate affici, dum historiam quandam, sive descriptionem vivam alicujus rei legimus; aut ab insigni oratore variis verborum, sententiarumque figuris veluti coloribus quibusdam adumbratam audimus, quam si oculis aspiciceremus.) Sicut præterea objectarum rerum species occulta quadam ratione afficiunt oculum & nervum opticum ad producendam ope spirituum similem imaginem; ita & sonori corporis imago aëre devecta afficit aërem implantatum acustico nervoque auriculari ad imaginem sonori corporis repræsentandam. Ex quibus, ni fallor, apertè ostenditur, ingens opticorum acusticorumque corporum in agendo, atque producendo in hominibus tùm visum, tùm auditum, similitudo.

Parallela comparatio luminis ad sonum.

Nullum accidens per se sensibile.

Lumen eadem ratione oculis, ac sonus auribus allabitur.

Denique sicuti in medio densiori refringitur visus, ita & sonus uti postea fusè ostendetur.

Refractio & reflexio soni.

detur. Quid enim aliud est sonus in corpore valdè poroso „ & molli receptus: nisi umbra quædam soni obicem, ne ulterius protendatur, obiiciens?

Consectarium

Hinc sequitur methodus quædam determinandi, quantò sonus intra aquam ad ejusdem corporis sonum extra aquam factus sit gravior, & consequenter, quanto aër aqua rarior sit. Experientiâ enim ab insigni Mathematico non ita pridem compertum est, sonum alicujus campanæ duorum graduum verbi gratia extra aquam, intra aquam quinque graduum fuisse, & consequenter una harmonica decima minore graviorem fuisse; cujus quidem rei causa alia non est nisi raritas, & densitas diversorum mediorum. Aqua enim sonori corporis speciei intra aquam plus resistit quam extra aquam; ex qua resistentia nascitur tarditas motus medii, quam tarditatem sonus sequitur gravior; sicuti enim sese habet medium ad medium; ita vibrationes in uno medio factæ ad vibrationes factas in altero; & sicuti vibrationes ad vibrationes, ita sonus ad sonum. Si igitur, ut in proposito exemplo fuerit, ut 5. ad 2. & motus aëris ad motum aquæ, in eadem se proportione habebunt: unde aëris raritas ad densitatem aquæ se habebit, ut 125. ad 8. Verum de hisce consule Musicam nostram curiosam, ubi de hisce, & similibus ex professo tractamus. His igitur ita consideratis nunc ad ulteriorem soni inquisitionem progrediamur.

Quænus sonus intra aquam gravior eodem extra aquam.

Sonus igitur nihil aliud est, quàm qualitas sensibilis, quæ auditu percipi potest, neque est motus, ut quidam opinantur, corporum se collidentium: consequitur tamen motum corporum se collidentium sonus, non quidem immediatè, sed mediante fractione aëris intermedii; unde corpora, quæ plus habuerint aëris, & lævoris, maximam sonandi vim sortiuntur, quia aer magis in lævibus, & aëreis corporibus frangitur, quàm in non aëreis & crassis, unde non semper quoque ad sonum necessaria sunt duo corpora solida se collidentia; sed aeris, & aquæ impulsus sono producendo maximè aptus, ut fistulæ, & fremitus maris tonitruaque luculenter edocent; facto igitur ex collisione quorumcunque corporum aere, sonus fit, qui à puncto collisionis non secus, ac colorum species in sphæram radians diffunditur: sicuti enim colores species suas, seu vicarias objecti per radiationem emittunt undique, ita & sonus speciem suam. Porrò medium soni, quo ejus species ad auditum deferuntur, non sunt subjectum sonorum; sed aër, & aqua; & de aëre quidem nullum dubium est, de aqua experientia quoque nos certiores reddit: siquidem pisces certo sonitu congregari solitos Plinius refert, Pisces quoque nomine tenus vocari solitos comparuisse, idem Plinius refert; quiu & tonitrua vehementer formidant; quod non fieret, nisi sub aquis audirent. Urinatores quoque sub aquis vehementiores sonitus se percipere asseverant, & tantò faciliùs, quantò minùs ab aquæ superficie abfuerint: quod manifestum signum est, sonum per aërem porosis corporibus, cujusmodi aqua, ligna, muri sunt, ad potentiam auditivam penetrare. Aqua igitur medium soni est: etsi multo liquidius, faciliusque soni per aërem, quam per aquam traducantur; sicut enim se habet lucis radius ad medium densius, in quo refringitur, hebetaturque, ita radius sonorus in medio densiori quoque refringitur. Hebetantur igitur obtunduntur que sonoræ species aquæ crassitudine, ut species visibiles medio densiore. Hinc tempore pluvio, & aëre vaporoso minus, quàm eo defæcato audimus. In aulis quoque peripetasmatis stratis vox obtusa, absorptaque difficilius percipitur, quàm cum nudantur tapetibus muri. Hinc quoque ratio deducitur, cur in pleno hominibus loco musica langueſcat, quia absorpta intra humanorum corporum cava ora vim perdit. Ita aula lana, vel paleis strata, ita obtundit sonum, ut vix percipiatur. De quibus pluribus in sequentibus.

Quid sit sonus.

Ad sonum collisio duorum corporum solidorum. Non semper est necessaria.

Aqua subjectum soni est.

Si millitudo radii divelli & reflexi ad sonum in aëre & in aqua.

Cur in aula tapetibus ornata, sonus non ita sincerus sit.

Verum hoc loco restat explicandũ, qua ratione sonus per medium propagatur, utrum per esse reale, an per esse intentionale, sive species? Certè per species eum propagari rationi magis consentaneum videtur, cum in omnibus agat sicuti species visibiles: sed species visibiles nulla alia de causa à natura institutæ sunt, nisi, ut objectum materiale potentiæ aliàs improportionatum, per seipsas tanquam per vicarium objecti, si stant. Ergo eadem ratione sonus transfert objectum sonorum ad potentiam auditivam per esse intẽtionale seu species objecti sonori vicarias. Etsi non dubitem aliquo usq; sonum quoque secundùm esse suum realiter, & physice propagari, cùm sonus ex continua aëris agitatione maximas vires sumat, ut pote sine quo nec secundùm esse reale, neque intentionale propagari ullatenus possit. Neque ulla ratio dari potest, quæ convincat hujusmodi qualitatem sonoram totam se diffundere realiter in omnem partem cum ad earum perceptionem sufficiat emitti ab eis species ad sensuum officinas, ne frustra fiat, Philosopho teste, per plura, quod fieri potest per pauciora.

Quomodo sonus per medium propagatur, an per esse reale aut intentionale.

Sed argues contra: Lux secundum esse reale se diffundit in medium, ergo & sonus. Respondeo non esse in omnibus sonis eãdem cum luce rationem, uti ex sequentibus patet:

nam lucis diffusio primò instantanea, soni successiva; deinde radii luminosi essentialiter dependent ab eo, à quo profunduntur corpore luminoso: non item sonus; potest enim soni species independenter ab objecto, à quo fluit, per aërem, propagari, ut in Echo patet, in qua reflexa vocis imago existere potest, non existente subjecto, à quo originem traxit. Non idem dicendum de speciebus visus, quæ utpote lumini vicinæ, magis immateriales sunt, quàm species soni, in radiatione quoque differunt; nam sicuti unda trudit undam, & projectus in piscinam lapillus circulos infinitos ex proportionali undarum trusione causatur; ita & sonus per infinitos aëris proportionaliter agitati circulos propagatur: nam ut rectè Vitruvius: Movetur, inquit, vox circulorum flexibus infinitis: uti stante aqua lapide immisso nascuntur innumerabiles undarum circuli à centro crescentes, & quàm latissimè possunt vagantes, nisi loci interpolarit angustia: ea tamen differentia, quod in aqua circuli æqua planitie in latum moventur, vox etiam in longitudinem progreditur, & altitudinem gradatim ascendit. Si enim aëris motum, quem objectum sonorum efficit, intueri possemus, formaturus is esset veluti systema quoddam cœlorum in orbes majores semper & majores protuberans. Sed his ita obiter perlustratis nunc quid vox reflexa, seu Echo sit, & quomodo fiat, videamus.

Comparatio specierum visibilium & audibilium.

CAPUT VII.

Ars Phonocamptica, sive Echologia.

Definitiones.

I. Φωνακάμψις nihil aliud est quàm reflexio vocis: quam vulgo Echo vocant; unde Artem Phonocampticam sive Echologiam eam vocamus facultatem, quæ multiformis Echo construendæ rationes edocet. De qua arte in hoc capitulo pro ingenii nostri modulo ad lucis amussim tractare visum est.

II. Linea sonora est, per quam vox it & redit.

III. Linea sonora recta est ea linea, quæ eadem via, qua ivit redit ad sonorum.

IV. Linea sonora obliqua est, quæ obliquè in oppositam partem reflectit.

Φωνακάμπτον. V. Medium Phonocampticum dicimus aërem vel aquam, per quæ propagantur soni species.

VI. Objectum Phonocampticum dicimus illud, in quod vox impingendo reflectitur.

VII. Actionis linea dicitur, tota sonora lineæ longitudo, intra quam sonus perceptibilis est.

Φωνοκλαστικὸν. VIII. Phonoclasticum corpus dicimus illud, intra quod sonus refringitur.

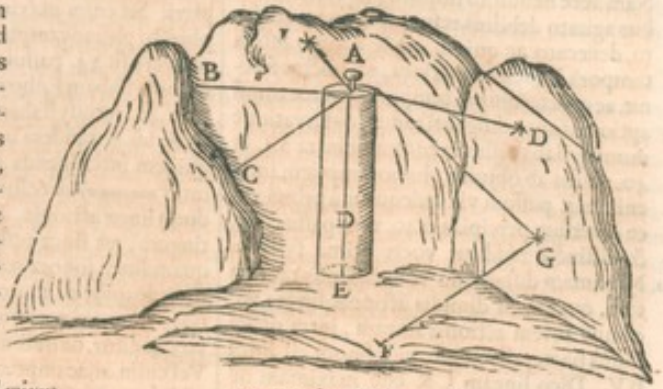
Quid sit Echo.

QUemadmodum igitur lucis in corpus læve & politum incidentis species visibilis in speculo sub eodem angulo, sub quo videtur, reverberatur ad potentiam visivam; ita sonora species sub eodem angulo, sub quo sonus fluit, ad auditivam potentiam repercutitur: quod ex mirifica illa vocis in duriora corpora illapsa repercussione, quam Echo vocant, patefit: adeo quidem, ut Echo nihil aliud sit, nisi vox articulata, aut modulatus sonus reflexus, motu aeris quaquaversum radians, objecto directè corpori plano, cavoque, ac satis lævigato occurrens, inde pilæ instar ad sonorum, & vocale revertitur. Lineam verò rectam, secundum quam vox in directum propagatur, sonoram dicimus, sicuti eam, quæ à luce propagatur, luminosam: secundum hanc enim lineam in aëre aperto, & libero, recta quàquaversum diffunditur non secus ac lumen, naturâ semper compendio, quod per lineas rectissimas fit, studente. Dixi, in aëre libero, & aperto; siquidem vox obstaculum reperiens juxta id se propagat: ut si ædificium fuerit concavum & circulare, juxta hanc superficiem quoque fluxu circulari feratur, quemadmodum in fornicibus, & arcubus fit, ut in sequentibus aperietur, ubi causas singulorum enodabimus. Sicuti porrò in lucis radiatione alius radius rectus, alius obliquus datur, ita in sonorum etiam propagatione, quorum anguli incidentiæ semper, quemadmodum & in luce, æquales sunt angulis reflexionis, uti in Arte Anacamptica demonstramus. Verùm hæc omnia paucis propositionibus expediamus.

Propositio I.

Vox radians in orbem, ubi corpus Φωνακάμπτον, sive corpus durum reflectens repererit, quasi inamæno occursu perterrita reflexa radiat in orbem.

SIt vox radians A, cujus species deferantur in objecta seu saxosa loca B, C, E, D, I, normaliter, Dico reflexam vocem in punctis B, C, E, imò putei, E, recursuram in A, punctum per lineas IA, BA, CA, EA, DA. Quoniam enim ex hypothesi vox in dicta puncta soli-



solidorum corporum incidens reflectit ad angulos rectos; radius autem rectus in se ipsum reflectatur, certum est omnes radios sonoros in A, tardius, aut citius juxta proportionem distantiæ corporis sonori, & corporis vocem reflectentis sive Phoncamptici reverberatum iri.

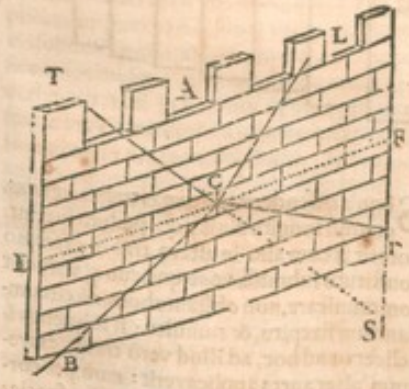
Corollarium.

EX quibus patet, & apertè constat, cur subinde stantibus in montibus vox ex imo vallis reverberetur ad nos: quia videlicet radius sonorus ad rupem C, normalis revertitur in A. Cur in fontibus quoque & in puteis profundioribus Echo subinde quoque percipiatur, causa est, quod vox A, in superficie aquæ D, reflexa unde profecta erat, remeat. Patet quoque, cur Echo in angulis præruptarum vallium non reddatur, quia vox radians ex F, in G, illinc sursum repercutitur in A. Si aliquis igitur in opposito loco A, existeret, is haud dubiè vocem reflexam perciperet.

Propositio II.

Vox oblique in murum incidens oblique reverberatur.

SIt verò murus A, vox B, incidat in eum obliquè in puncto C, indeque reverberabitur in D, Cùm enim angulus BCE incidentiæ æqualis sit angulo FCD, reflexionis, in



C, igitur illæsa vox redibit in D. ergo si ibi constituatur auris, vocem ex B, radiantem in D, percipiet: revertatur autem vox non in D, sed in S, per impossibile: quoniam igitur angulus FCS, continet angulum FCD, erit utique illo major; ergo & major angulo incidentiæ ECB, quem æqualem angulo ECD, reflexionis supponimus. Erit ergo angulus incidentiæ æqualis angulo reflexionis, & non erit: vox quoque audietur in S, & non audietur, quæ sunt absurda; non igitur reverberabitur in S, sed in D, sub eodem angulo, sub quo profluxerat ex B, quod erat demonstrandum.

Consectarium.

PAtet ex hoc, vocem radiantem obliquè non reflecti ad radiantem, sed aliorsum diverti; Quia eodem modo se habet sonus obliquus ad reflexas suas species, sicuti objectum visibile ad species ex speculo obliquè inspecto reflexas; sed hæc non videntur, nisi sub angulo, sub quo inciderunt, videlicet obliquo: ergo & sonus. Sonus igitur ex B, in C, reflexus audietur in D. Ex hoc patet, qua ratione sonus aliquis ita constitui possit, ut unde proveniat, nulla ratione cognoscatur. De quibus fallaciis postea.

Propositio III.

Quo intervallo reflexio polysyllaba contingat.

CUm sonoræ lineæ non sint Mathematicæ, sed Physicæ, & latitudine aliqua præditæ, fieri non potest, ut ita exactè determinetur distantia reflexionis monosyllabæ. Blancanus in sua Echometria ponit hanc distantiam 24. pedes; ego subinde 30. nonnunquam 36. aut etiam 40. inveni eadem intensione vocis: quam diversitatem adscribo primò corpori phonocamptico; inveni enim quod quo durius est corpus phonocampticum, eò celeriùs, & longiùs defertur species: sicuti pila plano durissimo illisa. Secundò mediũ, quod subinde crassiùs, subinde tenuius est, quæ omnia multum retardant vectionem vocis; unde differentibus quoque temporibus differentes vires Echo obtinet.

Nam aëre nebuloso impuro, ac variis motibus agitato debilius respondet, quàm eo puro, defæcato ac quieto. unde æstimo æstiva tempora hybernis meliora, uti noctes serenæ, ac quietæ diurno tempore phonocampsi aptiores sunt; diligenti tamen observatione monosyllaba reflexio contingit intra 24. & 40. passus ab objecto phonocamptico; infra enim 24. passum vix quicquam à prima voce diversum percipias; à 40. vero passu clarè, & distinctè redditur vocis prima syllaba. Maximam distantiam verò dicimus tantam esse, quanta est dimidia actionis linea: vocamus autem actionis lineam, intra quam sonus perceptibilis est, cujusmodi est linea BV. Dico lineam CS, esse maximam distantiam, intra quam sonus ex C, reflexus audiri possit; & hæc distantia æqualis est BC, dimidiæ BV. Ratio est, quia sonus à puncto C, in V, sine reflexione continuatus tanta

Quid sit linea actionis.



intensione propagatur, quanta cum obstaculo in C, reperto in S, reflectitur, quia vox nihil ob reflexionem mutat in intensione speciei; si enim C, foramen esset, vox eodem prorsus momento, & eisdem syllabis audiretur in diversis locis V, & S. Determinata igitur distantia minima & maxima, certum est secundùm datam proportionem distantiæ corpora diversa φωνοκαμπτικὰ disponantur: ita Romæ ad Hippodromum Echo octies syllabam repetit; eandem memini ad muros Avenionensis urbis vocem ex sustentaculis murorum, quas Alas quidam vocant, proportionaliter reflexam octies reddi: figuram hic apposuimus. Verùm de Echo artificiosa, vide Magiam lucis & umbræ.

Experimenta varia circa reflexæ vocis naturam, & mirificas operationes.

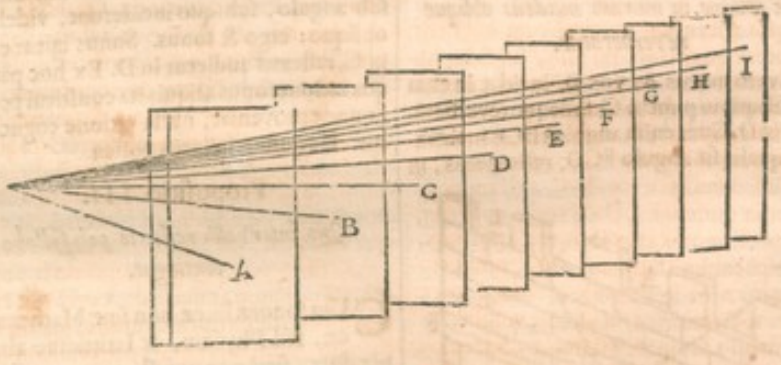
inter eam totam Echo polysyllabam compleri. Sit enim maxima distantia sonori ab objecto phonocamptico 46. passuum, minima verò sit 24. passuum, experientia docuit monosyllabam Echo distantia 36. trysyllabam 42. tetrasyllabam 45. passuum distantia reddi, & tandem in nihilum abire: quæ quidem intelligenda sunt, quando spacium inter φωνοκαμπτικὸν & sonorum corpus est medium lineæ actionis. Potest enim alias contingere, ut linea reflexa vocis longior sit, quàm linea sonora recta, cùm videlicet sonans propior est muro alicui, & vox intensior, tunc enim retro sonantem repercussa vox auditur, de quibus hasce regulas damus. Vel enim anacampticum corpus dimidium est lineæ actionis, & tunc linea directa, & reflexa sunt æquales: vel linea recta sonora minor est dimidio lineæ actionis, & sic major erit linea reflexionis: vel denique linea recta major erit dimidio, & sic reflexa minor erit; sive φωνοδρομία, id est vocis cursus fuerit rectus, sive obliquus. Vides igitur, quod, quemadmodum datur linea actionis lucis, semper rectæ & reflexæ simul sumptæ æqualis, ita & in sono: ut proinde naturam soni, vel ex ipsa natura lucis cognoscere facilè possimus.

Regulæ Echus mensurandæ.

Consectarium.

EX his patet, qua ratione, quis Echo polyphonam construere possit: si videlicet

Echo polyphona quomodo constituatur.



SI quis offenderit oblongas trabes ligneas, etiamsi longitudinis 100. pedum fuerint, poterit is cum alio in altero trabis extremo constituto submissa voce quæcunq; voluerit communicare, non obstante hominũ circumstantium strepitu, & tumultu: si loquens videlicet os ad hoc, ad illud verò trabis extremum alter aures applicaverit: nam per corpus ligni aëreum, & porosum vocales species ita clarè deferuntur, ac si vicinæ auribus sisterentur. Idem experimentum succedit in arcubus pontium, applicato ore, aureque in locis

Quæ ratione occultè quis cum altero loqui possit.

locis diametraliter oppositis. In cochleis quoque scalaribus applicata aure basi columnæ cochleæ, & ore superiori extremo: loquens enim cum amico absente quæcunque voluerit, etiam submissa voce, & tantò quidem facilius, quantò ligna fuerint porosiora, & læviora, arcus verò, fornices, & scapus cochleæ politiores. Expertus ego sum id in Cupula Sancti Petri, in cujus coronide duo diametraliter oppositi 100. ferè cubitis distantes quæcunque voluerint, sibi mutuò, non obstante Musicorum strepitu loquentur. Cujus rei rationem in Arte nostra Magnetica l. 3. cap. de Magnetismo Musicæ, ubi & alia hujus generis reperies jucundissima simul & utilissima.

Hinc quidam Architecti occultis canalibus ita Principum palatia instruunt, ut Princeps nullo negotio sermocinationes in locis hominum multitudini deputatis cognoscere possit, ac de rebus moneri clandestinis: de quibus omnibus fusius in nostra Magia Catoptrica. Utrum autem quis canali vocem includere possit, ut realiter ibi permaneat; quemadmodum Joannes Baptista Porta tradidit; in Magia lucis & umbræ decidetur.

Experimentum I.

De Speculo Acustico, seu Auditorio.



SI quis speculum parabolicum habuerit, poterit quispiam cum alio, subsidio hujus speculi, quæcunque voluerit, submissa voce conferre. Sit speculum parabolicum AB, focus parabolæ E, ubi videlicet commune omnium radiorum concursus punctum est. Sit sonans, seu vocale C, auri amici applicata in puncto E. Dico voces quantumvis submisse prolatas ex C, in rectà sibi oppositum speculum translatas, inde omnes reverberatum iri in E, unde & consequenter species vocis mirificè ibi intensę voluntatem loquentis in C, manifestabunt. Speculum autem oportet esse amplum, & spacioſum. Vide nos de hujus speculi mysterio tractantes citato loco.

Corollarium.

HInc patet rupem ingentem parabolicè excauatam ad 50. passus submissam vocem reddere posse, qualem P. Joannes Paes in sua Abyssinorum Historia describit in montibus Goyamæ reperiri; est hisce in montibus rupes ingens ea naturæ industria excavata, ut speculum à remotè aspicientibus appareat. Huic ait aliam rupem oppositam, in cujus cacumine nihil adeò submisse à quantumvis remotis dici possit, quod non audiatur. Clamantibus verò in dicto loco sonum adeò intendi, ut vox exercitus alicujus videatur; norunt occultam resonantis naturæ vim sacrificuli istius loci, qui ut se divinos demonstrent, homines in cacumine montis positos occultis hujusmodi vocibus de rebus futuris admonent, ii verò se Numinis voce afflatos arbitrati, non rarò in maximas calamitates devolvuntur, dum jussa exequi inconsultius properant. Quæ si vera sunt, id alia ratione non fieri crediderim, nisi per [illegible] objectum parabolica figura à natura præditum, quo in unum è regione positæ rupis punctum sonoræ species confluant. Hinc multa solvuntur ab Historicis relata, quæ à plerisque pro fabulis, & superstitionibus passim habeantur. Narrat Herbersteinius, in Provincia Candora ultima Septemtrionis terra fluvium esse, quem ob spectra frequentia ibidem comparere, & voces hominum animaliumque ibidem in oppositа ripa exaudiri solitas, nemo adhuc transierit; ait quoque vix diem, aut septimanam labi, æstivo præsertim tempore, qua hujusmodi prodigiosæ voces non audiantur. Certò ego arbitror nulla alia hæc portenta esse, quàm hominum, animaliumque voces veras in citerioribus fluminis campis exortas, & ex cavis transtimarum rupium speculis reflexas, quæ in ripis constitutos simplices, & inexpertos homines vano hoc metu, & panico quodam timore percutiant, cùm nihil hominibus faciliùs imponere possit, quàm ludibunda hujusmodi Naturæ loquacitas. Cardanus lib. 18. de subtilitate similem narrat de quodam sibi familiari deceptionem. Quidam, ait, amicus noster, cùm iter ageret juxta flumen, nec vadum sciret, exclamare cœpit, Oh? cui latens Echo respondit, Oh? ille existimans hominem esse, interrogat Italicè:

Natura miracula in speculo acustico, seu auditorio.

Herbersteinius in Historia Ruthenica.

Casus extravagant.

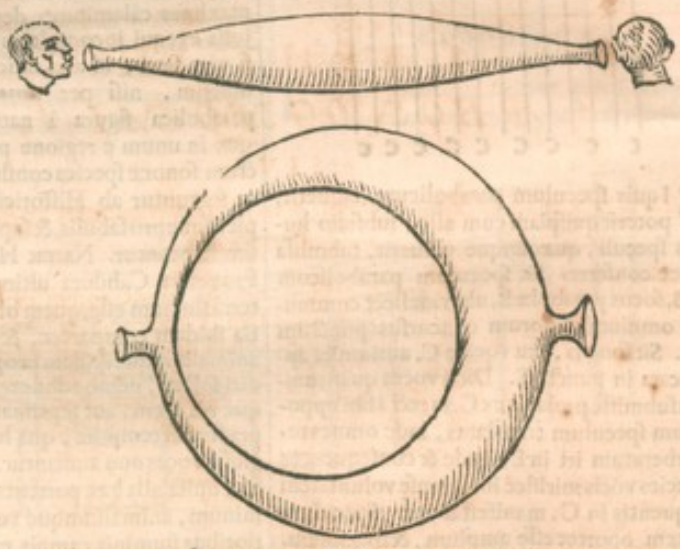
licè: *Onde deuo paßar? paßa?* respondetur: tum ille *qui? qui?* replicatur. At ibi profundo gurgite aquæ admodum præstrepebant; unde ille territus iterum interrogat, *Deuo paßar qui?* Echo respondet *passa qui?* Cui sæpiùs idem interroganti, idem respondebat. Quare cum amicus inter metum & necessitatem natandi esset, noxque obscura, & intempesta urgeret, Dæmonem aliquem sibi persuadere velle, ut se in torrentem illum præcipitaret existimavit: quare inde reversus rem totam narravit Cardano, qui non Dæmonis insidias, non phantasmatis illusionem, sed jocantis naturæ lusum fuisse ipso facto demonstravit. Hujusmodi naturæ portentum sentias quoque Syracusis in ruderibus Palatii Dionysiani, ubi in quodam receptaculo natura sonos ita aptè reflectit, ut nihil admirabilius in simili materia me audivisse recordari possim. Multa igitur per specula formâ parabolicâ constructa effici possunt omnem capacitatem excedentia.

Experimentum III.

De speculo Elliptico Acustico.

SI quis verò ellipticum organum extrueret, ita ut puncta ex comparatione facta duos focos referrent, erit hoc instrumentum optimum ad sermocinandum cum surdastris: ex nimia enim specierum vocalium multiplicatione ita vox intenditur, ut spiritus auditivos tympani penè stupefactos facilè suscitet. Verùm de hisce vide eruditissimi Patris nostri Bettinii Apiaria de Musica, ubi hanc machinam fusè æquè ac doctè descripsit. Et nos in Magia Catoptrica curiosè circa id versamur. Alexandrum quoque Magnum certum cornu habuisse tam intensi soni, ut illo totum exercitum quantumvis dispersum convocatum ita præsentem stiterit, ac si singulis præsens loqueretur. Formam cornu in antiquissimo Codice Vaticano libri de Secretis Aristotelis ad Alexandrum tractantis cùm reperissem, hic publici illam juris facere volui; cornu diameter fuit quinque cubitorum, ejusque sonus ad centum stadia percipiebatur. Quomodo autem cornu tam vehementi sono animari potuerit, dicetur alibi: figura sequitur.

Figura Cornu Alexandri Magni quo exercitum cogere solebat.

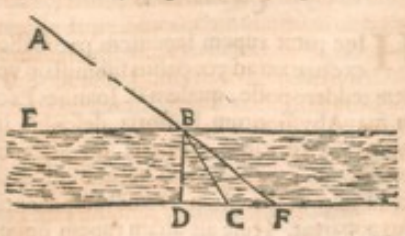


Hæc porrò dum penitius investigo, certè videtur naturę providentia similia organa auditiva concessisse omnibus animalibus timidioribus, ut auditu simul, pedumque velocitate hostium insidias evitarent: unde Leporũ, Cuniculorum, Cervorumque aures prorsus παραβολοειδεῖς, seu ἐλλειψοειδεῖς in paraboliformem, seu oviformem figuram adaptatæ sunt, quas & sono ita accommodare possunt, ut receptus ceu intra concava elliptica, aut parabolica, multiplici reflexione tandem tympano maxima intensione se sistat.

§. III.

Φωνοκλάσις, sive de fractione vocis in medio densiori.

QUemadmodum lux in medio densiori incidens refringitur ad perpendicularem, ita & Simia lucis sonus: quod ita ostendimus. Sit sonus vehemens in A; FB superficies marina; B, punctum in quod radius



sono-

sonorus incidit: DF, maris fundus. Sonus igitur ex A, radians in B, cùm ibi inveniat obstans sibi medium densius, non rectè ex A per B in F, sed in C, fertur: Unde si consequenter auris esset constituta in F, fundo maris; dico eam non percepturam vocem, sed aurem positam in C. est enim eadem ratio profusionis specierum soni, ac luminis; sed oculus in F, ob refractionem non videret objectum A, sed in C, constitutus; ergo eadem est ratio de sono. Verùm de hisce & similibus vide fusissimè tractatum in Arte nostra Anaclastica.

Consectarium.

EX his sequitur, quòd quò densius fuerit medium, tanto vocem debiliorem fore. Quantò verò clarius, & subtilius, tanto fortiorem integrioremque; uti de luce quoque dictum est, unde aëre vaporoso, nubiloso, crassoque, minùs sentimus quam in lympido, sereno, & tenui. In paludosis quoque locis minùs quàm in montanis, & præaltis regionibus: minùs iterum in pratis & herbosis locis, quàm in alpestribus, quia in hisce vox variè fracta non absorbetur, ut ibi. In Ecclesiis quoque plenis hominibus minùs, quam vacuis; sub aqua denique species soni valdè debiliter percipimus, & tantò quidem debiliùs, quantò profundiùs audierimus. Narrat Georgius Buchananus in Historia sua Scotica, in Provincia, quam Fifam appellant, saxum reperiri ingens, Surdum ab incolis passim dictum, eò quòd ex adversa saxi parte quolibet strepitu excitato, imò tormento bellico explosо, sub ea tamen latentes ita obsurdescant, ut ne soni quidem vestigium percipiant. Quod si verum est, certè hujus rei causa esse potest, primò soliditas maxima lapidis, quam nullus radius sonorus penetret: secundò situs, & dispositio saxi, quæ nullum sonoræ speciei radium ad aures permittat; quibus datis ad quemvis etiam vehementissimum sonitum necessariò sub eo latentes obsurdescant. Atque hæc sunt, quæ de radiatione sonorum breviter dicenda existimavimus. Qui verò plura circa naturam soni, & de effectibus in animis hominum concitandis plura voluerit, is adeat Mundum nostrum magneticum cap. de Magnetismo Musicæ, Magiam Catoptricam, & Musicam nostram curiosam; ubi omnia exactè ad hoc negotium spectantia tractata reperiet. Sequitur jam ut de Phonocritica sive de Phonognomia aliquid dicamus.

Saxum surdum in Scotia.

CAPUT VIII.

PHONOGNOMIA,

SIVE

De divinatione circa cujusvis corporis propositi temperamentum ex sono, & voce ejusdem perficienda.

QVemadmodum in præcedentibus ex colorum unicuique rei inditorum inspectione, Chrimocriticam artem instituimus, ita hoc loco parallela quadam ratione Phonocriticam, seu Phonognomiam instituendam duximus, ut Lectori curioso immensæ lucis, & umbræ divitiæ clariùs paterent.

Notandum igitur, duplicem hoc loco nos considerare posse sonum, animatum, & inanimatum: Animatus iterum vel rationalis, vel irrationalis est. Sonus rationalis nihil aliud est, quam vox ope asperæ arteriæ laringis & epiglottidis ab animali prolata, cum intentione aliquid significandi: qua ultima particula distinguimus vocem humanam à brutorum & inanimatis sonis, iisque, quæ præter intentionem fiunt. Animatus sonus irrationalis est vox brutorum ad passiones animæ significandas instituta. Inanimatus verò sonus corporum quorumcunque non animatorum collisio est, cujusmodi sunt tonitrua, tormentorum explosiones, lignorum, metallorum, aliorumque corporum complosiones. Cùm itaque sonus unius corporis fuerit acutior alterius corporis sibi æqualis sono, tum necessariò concludetur, acutioris soni corpus rariori substantia constare, prædominiumque aëreum, vel igneum portendere. Verùm, ut in arte securius prodeas, hoc cape experimentum.

Duplex sonus.

Experimentum Phonocriticum.

De natura diversi generis lignorum, ossium, mineralium per sonum indaganda.

FIant ex omni lignorum priùs ritè exsiccatorum genere parallelopipeda, vel cylindri omnes æquales magnitudine, eaque filo suspensa plectro percute, & senties disparatissimas sonorum species; alia enim semitonum, alia tonum, ditonum, aut tritonum, alia diatessaron, diapente, aut etiam diapason, ad

alia

alia ſonare reperies; habitiſque conſonantiarum proportionibus, facilè de corporum naturali conſtructione, quantò nimirum unum altero ſit compactius, quantumve rarius, & poroſius altero, judicabis. Cùm enim denſitas alicujus corporis ex maxima terreſtrium, aquearumque partium conſtipatione oriatur, tantò unum altero erit denſius, quantò partes habuerit conſtipatiores: & quantò corpus fuerit conſtipatius, tantò erit gravius; quantò grávius, tantò tardius movebitur; quantò denique tardiùs movebitur, tantò graviùs ſonabit. Eſt autem gravitas ſoni duplex: quædam enim ſonum gravem habent vehementem: alia gravem, & obtuſum: ille terreſtris, & ſicci temperamenti indicia præbet: hic aquei, & humidi, & malè compacti. Raritas verò cum ex maximè poroſa ſubſtantia originem habeat, multique aëris capax ſit, tantò corpora erunt rariora, quantò poroſiora, & quantò læviora, tanto celerius movebuntur, & conſequenter altiùs, acutiuſque ſonabunt. Nota tamen, hic nos non loqui de corporibus mollibus, & liquidis, cujuſmodi ſunt lana, pluma, liquores, ſimiliaque non compacta, neque ſolida ſubſtantia conſtantia, de quibus poſtea; ſed de corporibus ſolidis, duriſque; quorum alia ſonum quoque habebunt acutum, vehementem, & penetrantem; alia acutum quidem, ſed obtuſum, & debilem: uti ille poroſitatis, lævitatiſque; ita hic poroſitatis quidem, at flaccidioris ſubſtantiæ argumentum præbet. Idem de oſſibus metalliciſque corporibus aureis, argenteis, cupreis, ferreis, plumbeis dicendum. Quæ omnia in noſtra Muſurgia nova & curioſa fuſiſſimè explicata reperies. Unde ex hiſce ita ritè conſideratis formamus ſequentes Canones Phonocriticos.

Gravitas ſoni duplex eſt. Vide gravitas & acumen.

Canon 1. phonocriticus corporum ſolidorum.

Qui cognoſci poſſint prædominia qualitatum in corporibus perſpicua.

SI corporis alicujus ſolidi ſonus ad alterius corporis æqualis ſonum gravis fuerit, & obtuſus, is manifeſta aquei prædominii argumenta dabit, ut in plumbo ob mercurialis humiditatis copiam; ſi verò ſonum habuerit gravem quidem, ſed vehementem, tunc certo de terreſtris, lævis, ac benè compacti corporis temperamento pronunciabis, ut in ferro, chalybe videre eſt. Si porrò ſonus alicujus corporis ſolidi acutus fuerit, & tenuis, aërei is temperamenti indicia dabit, & poroſæ quidem, at flaccidioris ſubſtantiæ, ut in ſtanno videre eſt. Si denique fuerit ſonus acutus, & vehemens, & penetrativus, tunc certò concludes corpus eſſe ignei temperamenti, ſive tenuis, & maximè levis ſubſtantiæ, ut in aëreis videre eſt.

Experimentum Phonocriticum II.

De temperamento liquorum.

Diverſi liquores diverſos ſonos habent.

ACcipe tres, quatuor, aut quinque calices vitreos, omnes forma, & magnitudine æquales, quos omnes diverſis liquoribus, aqua, vino, aliiſque ſtillaticiis replebis, ita tamen, ut omnes æqualem habeant plenitudinis ſuæ terminum: Hoc peracto limbum, ſeu oram calicis digito madefacto tam diu perfricabis, donec ſonum perceperis, qui quidem ſonus pro diverſitate liquorum, diverſus quoque erit. Quò enim ſubtilior fuerit liquor aliquis, tantò acutiùs ſonabit, & quantò craſſior, tantò graviùs. Hinc oleum, cum compactius ſit, & lentiùs, tantò graviùs quoque ſonabit; aqua gravius ſonabit aquâ vitæ, & hæc gravius ſpiritibus, ſive quintis eſſentiis. Notando interim, quòd oleaginei liquores, etſi aquâ elementari ſint quoad ſubſtantiam multò ſubtiliores, utpote aëreæ naturæ, lentorem tamen, & viſcidam ſubſtantiam aliquantulum majorem ſoni gravitatem cauſare. In reliquis verò liquoribus hoc lentore carentibus, de prædominio elementari facile judicabis, cujus hæ ſint regulæ.

Canon 2. Phonocriticus liquorum.

Quomodo per ſonum liquorum temperamentum dignoſci poſſit.

SI ſonus calicis fuerit gravis, & obtuſus; aqueum temperamentum liquoris infuſi inde concludes, ut in aqua fontana, quæ tamen ad aquam paludoſam, ut potè terrei, fæculentique temperamenti acutiùs ſonat. Si ſonus fuerit acutus, & tenuis, aërei temperamenti indicium habebis, ut in omnibus aquis ſtillaticiis, quæ ſemper acutiorem ſonum habent aqua elementari quacunque. Si denique ſonus fuerit acutiſſimus, ſubtilis & penetrans, ignei temperamenti id tibi argumentum præbebit, uti in ſpiritibus, & quintis eſſentiis apparet, quæ eadem quantitate in vitreis calicibus æqualibus acutiorem ſonum cauſant, quam in reliquis liquoribus. Quantò verò quiſque liquorum altero ſubtilior ſit, ipſe ſonus indicabit. Si enim quiſpiam illorum ad alterum ſonuerit diapaſon, certum eſt illum duplo altero ſubtiliorem eſſe. Verum de hiſce conſule Muſurgiam noſtram curioſam fuſiſſimè omnia pertractantem.

Canon 3. Phonocriticus vocis animalium.

VOx animalibus brutis hoc fine à natura indita eſt, ut per eam paſſiones ſuas ſignificent, aut hominibus, aut ſui ſimilibus. Experientia enim conſtat, aves, canes, feles, boves aliam formare vocem dum cholera moventur, aliam dum melancholia, aut phleg-

phlegmate, aliam dum amant, & blandiuntur, aliam dum coitum appetunt & timent, aut aliquid vehementer appetunt; Dum enim cholera moventur, certum est acutiorem sonum ea edere, quàm dum fame stimulantur; cholera igitur rara, subtilis, & tenuis vocem acuit, illam quam melancholia, & phlegma ob tarditatem humoris remittit; sanguinis verò ebullitio reddit temparatam. Si igitur passio fuerit cholerica, vox concitatior est, & acutior, ut in canibus, & felibus rabie agitatis videre est: dum coitum appetunt, vocem emittunt acutam, & gemebundam, sanguinis fervent is indicium: alio igitur, & aliorum humore agitata, aliam & aliam vocem edunt; ex qua notitia scientia formari posset, qua vocem & linguam animalium quis intelligere posset, quemadmodum de Apollonio Thyaneo legitur; & nos horũ animalium linguam fusissimè explicamus in opere nostro, quod Turrim Babel inscribimus, ubi suo tempore multa rara, & nova huc usque invisa Lector curiosus reperiet.

Quomodo ex sono & voce animalium temperamentum cognoscatur.

Liber dictus Turris Babel.

Canon 4. Phonocriticus vocis humanæ.

QVamvis in hominibus vocum varietas, & multitudo non sit minor varietate humanorum vultuum; affectus tamen interioris hominis facilius forsan, & certiùs per vocem, quàm colorem indagari possunt. Hinc Platonem indolem alicujus cognoturum dicere solitum legimus; Loquere, ut videam te: quo quidem nihil aliud, nisi modum quo per vocem interiorem animi indolem cognoscere posset, innuere videbatur. Isaacum quoque non tactu, sed voce differentiam fratrum cognovisse sacræ paginæ testantur. Cognovit & Galenus capacitatem thoracis per vocem, cùm dixit, eos qui vocem fortem habent, quam sine interruptione possint continuare, magnum habere thoracem. Verùm hîc Galenus tantum loquitur de voce forti, cujus causa est thorax amplus, & vastus cum pulmone grandi, & amplo, & musculis validis laryngis, & epiglottidis. Sunt tamen aliæ vocum differentiæ, quæ non tam à thorace, pulmone, epiglottide, quàm à temperamento originem suam sortiuntur: Cujusmodi est vox tarda, & velox, dulcis, aspera, distincta, confusa, stridula, acuta, gravis, & bassa, mediocris, & temperata, ridicula: quæ omnes vocum differentiæ diversorum temperamentorum indicia sunt; & facile cum coloribus componi possunt, ut sequitur.

Hominum temperamentum qui per vocem cognosci possit.

§. I.

De voce intensa, & gravi, quæ correspondet colori nigro.

QUi igitur voce magna vociferantur graviter, teste Aristotele, referuntur ad Asinos, & consequenter sunt injurioſi, contumelioſi, & petulantes, conviciatores: asinos autem conviciatores esse, & contumelioſos, natura eorum petulans, injurioſa, & contumelioſa, dum bene pascitur, satis docet. Unde Aristoteles ita concludit: Asinus admodum magnam vocem habet, & gravem, & asinus indiscretus est, petulans, & contumelioſus: ergo, quorum magna, & gravis vox est, illi sunt petulantes, indiscreti, contumelioſi. Sed rationes hujus ut videamus, restat. Vocem magnam iis animalibus inesse videmus, quæ magnam habent asperam arteriam, multumque inde aëris emittunt: gravem habent, quæ tardè aërem multum extra arteriam pellunt. Magnam igitur vocem habent, quæ magna sunt animalia, quoniam & his magna adsunt instrumenta. Sunt igitur necessariò etiam homines tales. Qui magnam habent vocem, & amplo pectore sunt, & magna arteria, & collo crasso; id docet in iis dominari terram secundùm molem. Si autem cum magna voce junctam gravitatem, quam tarditas frigoris soboles fabricat, percipimus; temperamentum id frigidum, & siccum, hoc est terrestre indicat; cui tale temperamentum, ille avarus, ac timidus quidem est, cæterùm indiscretus, vilis; qui in prosperis insolentiâ sunt intolerabiles, in adversis lepusculis timidiores: quam naturam in Caligula notavit Cornelius Tacitus.

Conjectura ab Asini voce.

Ratio assertionis.

§. II.

De voce gravi in principio, & in acutum deficiente, quæ cæruleo colori respondet.

EOs, qui initio gravi voce incipientes in acutum definunt, nos querulos, iracundos, & mœstos adnumeramus Bobus, quorum hęc natura est: Nos verò rationem hujus rei paucis explicemus. Certum est mœstis & dolore suppressis calorem à circumferentia ad centrum circa cor unà cum spiritibus colligi, superioribus consequenter membris calore destitutis in frigore relictis; propter frigus igitur eo in loco prædominans tarda vox est, gravisque, ut copiosus circa cor calor copioso eget aëre: unde mœsti multum attrahunt aëris, qui rediens tarde, multùm aëris externi movet: unde consequenter initio crassa, gravisque vox emergit; & quoniam loquendo, conquerendoque, ut cum Poeta dicam,

Egeritur lacrymis, egeriturque dolor;

Fit, ut ex querulâ garrulitate calor circa cor motus solutusque egrediens magna celeritate moveat aërem, quem motum necessariò acutus quoque sonus sequetur.

Conjectura à bovina voce.

§. III.

De voce acuta, molli, & rupta, quæ & colori albo respondet.

QUicunque, dum loquuntur, vocem quandam acutam, mollem, & fractam emittunt, illos dicimus homines esse molles & effœminatos. Vocamus autem hic vocem mollem, quæ tum tarda est, tum remissa, paucumque aërem movet, qualem audimus in mulieribus, & pueris blandientibus, dum loquentes in medio verborum deficiunt, quod magnæ circa cor existentis motionis signum esse testatur Poëta hoc versu:

Incipit effari, mediaque in voce resistit.

Causam hujus rei crederem caloris esse defectum, humoriſque excrementi excessum: quando enim calor deficit; ita molliter, & interruptè movet; deficit autem, si comparetur cum nimio humore, à quo penè obruitur. Ita ergo ratiocinemur; Vox acuta, mollis, & interrupta docet humidi supra calorem dominium; at temperies, in qua hoc accidit, effœminata est, ac mollis, & propensiones ad mollitiem, & ad abjectionem animi docet: Ergo vox hujusmodi non facit, sed indicat animi mollitiem, & naturam muliebrem.

§. IV.

De voce gravi, & perplexa, quæ & rubro, seu igneo colori respondet.

QUicunque, dum loquuntur, vocem habent, gravem magnam, & perplexam, illi, Philosopho teste, audaces sunt, fortes, & manu prompti. Dicimus autem perplexam vocem; quando videlicet dictiones præ nimia loquentis celeritate inter se confusæ sunt, & inarticulatæ, & adeò ex ore loquentis eduntur raptim, ut altera alteram superveniens syllaba audientem confundat; quomodo loqui solent, ut plurimùm, qui cùm naturaliter audaces sint, magna animi commotione percussi sonare potiùs, quàm loqui videntur. Causam hujus rei hanc damus; Cùm enim fortis temperamentum habeat vehementer calidum, & siccum; terrestre, & siccum gravem fundant vocem; calidum plurimum moveat aëris; vocem inde magnam, & perplexam oriri necesse est: dum enim calor vehemens movet, quoniam ejus potentiæ, & vigori quodammodo improportionatum est mobile, vehementius, quàm deceat, illud impellit, vehementer propulsa posterior vox priori supervenit; & cum illa pænè, & quodammodo miscetur, & sic vox perplexa redditur. Quicunque igitur habuerit hujusmodi vocem, illum audacem, præcipitem, & vehementem, corporei roboris non parum consecutum dicemus.

Ratio cur homines gravis, & perplexæ vocis audaces sint.

§. V.

De voce molli, & sine contentione, quæ colori subflavo respondet.

HI qui voce pollent molli, & sine contentione, oppositi sunt præcedentibus, mansueti enim sunt, & referuntur ad oves, teste Philosopho: hanc in pueris, & virginibus, dum hilares sunt sine perturbatione, & secundùm naturam dispositi, percipies: unde hoc formamus ratiocinium. Quicunque dum loquuntur naturaliter, & sine affectu, habent vocem parvam, mollem, & remissam, mansueti sunt, & timidiusculæ naturæ, sicuti oves, quæ hujusmodi vocem habent, eædemque sunt mansuetæ, & timidæ: sed qui naturaliter patiuntur injurias, mediocriter irascuntur, neque ad vindictam insurgunt; hujusmodi ut plurimum ovina voce gaudent: ergo. Sunt enim temperamenti humidi, & frigidi, ad quod se, & habitus animi unà cum voce ac commodat.

Ratio vocis molli.

§. VI.

De voce acuta, & intenta, quæ colori intensè rubro respondet.

QUicunque, dum vocem emittunt acutam, & intensam, iracundi sunt, petulantes, libidinosi, & Typhoni, Capriſque comparantur. Est enim Capra animal temperamenti calidi ad siccitatem vergentis, melancholiamque petuita mixtam habet; quæ cùm non benè concordent, nescio quid corruptionis humidi in sicco indicant, & graveolens, quem exspirant, odor, id satis declarat. Unde quicunque hanc habuerint naturam; & vocem habebunt capris similem, & inclinationis impetus eosdem. Verùm nemo nos hoc loco inclinationem ita violentam accipere putet, ut non oppositis virtutum actibus domari possit; cùm nemo adeò malitiosus, & perversus sit, qui virtutis capax esse non possit. Concludo igitur cum Poëta:

Invidus, iracundus, iners, vinosus, amator,
Nemo adeò ferus est, qui non mitescere possit,
Si modo culturæ patientem accommodat aurem.

Ratio vocis acutæ.

Sed nos hisce relictis ad reliqua rerum actinobolismos disquirendos, calamum convertamus.

CAPUT

CAPUT IX.

De ἀκτινοβολία reliquorum sensuum, odoratus, tactus, gustusque.

De radiatione Osmetica sive odorativa.

CUM odor sit qualitas ex primarum commistione qualitatum resultans dominante sicco & calido, olfactus motiva; certè illa nulla ratione sensorio sisti potest, nisi per ἀκτινοβολισμὸν osmeticum, seu radiationem à subjecto sphæricè per medium diffusam: si enim, ut rem experimento doceamus, globus ex muscho confectus filo argenteo è laqueari suspendatur, experientia docet ex omni parte medii odorem muschi percipi; quod non fieret, nisi ad imitationem lucis sese à corpore odorato transfunderet per medium; differt tamen à radiatione lucis, quod odoris translatio per medium sit successiva, lucis sit instantanea, odoris Sphæra virtutis sit materialis, lucis verò ab omni materiæ sejuncta consortio. Dubium tandem hic exoritur, quomodo hęc radiatio osmetica per medium deferatur: num per esse suum reale, utrum per esse intentionale. Priorem quæstionis partem omnes ii tuentur, qui halitum fumosum, seu fumidam evaporationem, & consequenter substantiam, non qualitatem odorem existimant. Alteram multi in dubio relinquunt; de utroque quid sentiamus, jam aperiendum est. Nos dicimus odorem, quem ipsæ res per medium emittunt, non esse halitum formaliter, sed subjectivè; id est odor ille, quem percipimus, nequaquam existimandus est esse fumida illa exhalatio ex corpore odorifero evaporative in medium diffusa, sed in halitu illo inest subjectivè, & ab eo per medium veluti vehiculo quodam defertur; & sic intelligimus eos, qui fumosam exhalationem odorem vocant: qui quidem, ut dictum est, inmistis corporibus ex primarum qualitatum concretione resultat, sicco dominante, calore verò humidum decoquente, & exsiccante. Quod autem siccum, & calidum prædominentur in odore, argumento est, quod res odoriferæ plus æquo maceratæ odorem perdant: deinde res odoriferæ non proveniunt, nisi in regionibus ferventissimo Soli subjectis. Ratione quoque organi osmetici fieri convincitur in odore prædominatio sicci, quod humore, & phlegmate oppletum organum vim olfactivam perdit, ut in nobis catharro frigido suffusis experimur: calorem quoque in odore requiri saltem temperatum, experientia docet: plantas enim, floresque locis paludosis, & uliginosis provenientes, nullum, vel saltem admodum obtusum spirant, non alia de causa, nisi defectu caloris nimia humiditate suppressi. Aquæ quoque odoriferæ, Balsamumque exsiccatum, intensissimum odorem exhibent. Dixi saltem temperatum, quia odorifera si igne in cinerem redigantur, non tantùm non olent, sed & omnem vim perdunt. Fit igitur [ut ad institutum nostrum redeamus] radiatio per medium aliquousque quidem per esse suum reale, per esse tamen intentionale etiam in loca remotiora, non secus ac de spicierum soni transmissione docuimus. Prioris ratio est; cùm enim medium patiatur à sono, & odore, teste Philopho; medium autem pati ab odore nihil aliud sit, quàm aërem ita pati à re odorata, ut redoleat: at cùm redolere nihil possit, nisi odore secundum esse reale effecto, uti necesse candidum, nisi candorem habeat; rectè dicimus in aëre odorem realem recipi, & consequenter per aërem deferri secundum esse suum reale uniformiter difformiter. Non tamen existimandum est, spargi odorem secundum esse reale ad totam distantiam, in qua percipitur, cùm non sit verisimile, tantam illi inesse vim, ut toti sphæræ se perfectè communicare possit: ergo indiget vicario objecti, quæ nihil aliud quam odoris species est: non igitur secundũ esse tantùm reale aliquousque, sed etiam ad remotiora loca, secundum esse intentionale fertur odor. Ex posito campis cadavere statim tetro odore ejus excitatas Aquilas, & Corvos è remotissimis etiam locis advolantes videbis; at verisimile est non excitatos ab odore reali morticini, cùm concipi non possit, quî fumidus ille halitus ad pluriũ etiam miliarium distantiam radiare possit; ergò ab intentionali odore singulari providentia animalibus, ne in necessariis deficerent, à natura ordinato. Aër igitur, & aqua subjectum sunt sicuti luminis, & soni, ita & odoris. Et de aëre quidem nullum dubium est. De aqua multi dubitant: at ego multiplici experientia comperi etiam in aquis odorifera radiare. Pisces enim rebus gravioriodore imbutis allici nullum dubium esse debet. Objicient tamen hoc loco nonnulli, pisces rei visæ objecto, aut occulta qualitate excitatos ad escam currere. Perperam: si enim sola res visa movet pisces; ergo noctu nullus piscis capietur: at experientia docet, nullum tempus piscibus capiendis aptius nocturno: odore igitur excitantur escarum, quod hoc experimento didici.

Odor sphæricè diffunditur.

Experimentum.

Radiatio osmetica quomodo per medium feratur.

Odor in fumida exhalatione non est subjectivè non formaliter.

Vide odor.

Virum per esse reale deferatur species osmetica.

An osmetica virtus sit subjectum aqua esse possit

Experimentum.

De radiatione odoris in medio aquæ.

ACcipe lumbricos terrestres igne tostos, hamoque infixos, in gurgitem dimittes, & statim tostorum vermium odore excitati pisces agminatim cum maximo piscatoris lucro accurrent. At si eandem vermium massam succo Asæ fœtidæ infeceris, non tantùm non allicies pisces, sed & omnes tetro hujus herbæ odore fugabis. Simile experimentum Centumcellis sumpsi a. 1639. Cùm enim nautæ illo tempore in portu ingentem saxo cuidam affixum Polypum deprehenderent, nec modus esset eum tot cirris implexum inde avellendi; consului, ut Pulicariæ succo eum perfricarent, cujus odorem herbę eidem esse quàm maximè contrarium cognoveram. Dictum, factum; vix enim dicta herbâ Polypum tetigerant, cum ecce dissolutis cirris, fuga ob inimicum odorem sibi consulens, tandem in nassas incidens captivum se præbuit. Addo, pisces alios sibi pisces sive amicos, sive inimicos non aliunde, quam per odorem cognoscere. Ad sobolis quoque propagandæ studium, libidinemque, non nisi odore, uti & terrestria animalia excitari adeò certum est, ut qui id neget, experientiæ irrefragabili vim facere videatur. Quis nescit Lucium odore latrinarum maximè allici, musco aromatico Balænas, alga, Apujas; lente palustri Barbiones, & sic de cæteris, quæ longum esset recitare. Quamvis non negarim, odoratum obtusiorem esse aquatilibus, quàm terrestribus animalibus, seque habere radiationem in aquis ad radiatione modoris extra aquam, sicut radiatio refracta ad directam: uti enim luminis radius in medio densiori frangitur, obtunditurque, ita & radius odoris. Sed hæc de odore sufficiant. Reliqui sensus Gustus, & Tactus, cum non moveantur nisi objecto præsente, illis consequenter radiationem quoque non ita propriam, ut odoriferæ res sibi vendicant: habent tamen aliquam in ipso sensorio. Quę tamen cùm ſab analogia lucis maximè recedant, omittenda duximus.

Experimentum in polypo sumpsi a. 39.

Consectarium.

EX hac rerum odoriferarum ἀκτινοβολία clarè patet, nullum lapidem, plantam, arborem, animal esse, quod non materiali suo effluvio odoris veluti vehiculo quodam in orbem radiet, cùm nullum corpus mixtum assignari possit, quod omni prorsus odore careat: si igitur omnia odore aliquo polleant: ergo radiabunt; cùm verò radient uniformiter; ergo necessariò terminus activitatis radiationis eam dabit figuram, cujus fuerit radians corpus, ut si muschum fuerit rotundum, sphæra virtutis profusæ terminus erit circulus: si quadratum erit, erit terminus quadratus, & sic de aliis ratiocinaberis. Atque hæc de sensibili radiatione virtutis sufficiant; de alia porrò radiatione virtutis sympathicę rebus inditæ in sequentibus dicendum est.

CAPUT X.

De ἀκτινοβολίᾳ seu radiatione virtutis plasticæ, seu formatricis in spermate.

REM difficilem, & plenum aleæ opus aggredimur, dum totius naturæ nucleum rimamur; est hæc virtus illa plastica, quæ ex semine cujusvis tùm plantę, tùm animalis corpus fabricat: dici vix potest, quantum hæc plerorumque Medicorum, Philosophorumque exercuerit ingenia, quam in desperationem multos, in admirationem omnes adegerit. Latet enim in ea divinus Opifex, qui in imo corporis recessu operatur absque omni instrumento, & sine tumultu, opusque producit admirationi dignum, tanta rerum dissimilium varietate, & elegantia refertum, idque ex rudi, & informi materia, in qua nulla dissimilitudo, nulla varietas, nulla denique partium distinctio sensibus occurrit. Videmus enim in semine, sine ullo tamen vestigio, totam latere arborem cum radice, trunco, ramis, foliis, fructibus: Ex grano hordei procedit radix, culmus, spica, grana: In ovo semine volucrium latet volucris cum omnibus, & singulis membris, cum omnibus colorum differentiis. In semine animalium corpus cum universis membris, corde, cerebro, pulmone, hepate, splene, vesica, stomacho, renibus, nervis, venis, tendinibus, quorum singula certa sua figura, colore, & proprietatibus prædita sunt. Quis porrò res adeò varias, & disparatas, in homogeneo corpore latentes segregat? quis materiam uniformę nunc in ossa solidat, nunc in liquorem spargit, nunc in mollem carnem protrudit, modo in nervos & cartilagines extendit? Certè nulla alia, nisi plastica illa virtus, formaque opifex omnipotentis Dei virtute singulis rebus, quæ generatione propagantur, indita. Hæc unicuique membro debitum

Mira seminis.

situm

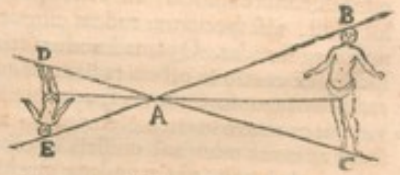
situm, colorem, figuram, proportionem, qualitatem assignat: hujus opificio sanè mirifico corpus in tot fistulas, canales, meatus, tubulosque cavatur. Qua ratione hæc faciat, nemo quod sciam, rectè tradidit. Nos pro modulo ingenii nostri aliquid conabimur.

Mira vis seminis totum totum in qualibet parte.

Ut igitur breviter singula præstringamus; Supponimus hanc plasticam vim se æqualiter diffundere in totam seminis massam, id est esse totam in toto, ac totam in qualibet seminis parte: cujus ratio est, quod ex uno interdum singuli, interdum plures fœtus cooriantur & non minus ex una aliqua parte, quàm ex toto, fœtus integrè perficiatur: & demum, quòd nulla partium confusio, nulla perturbatio, nisi rarissimè, contingat; quod tamen fieri oporteret, si difformiter se haberet ad subjectum; parte enim seminis decisa, necessariò deperiret portio fœtus subjecta illi virtuti, quæ cum seminis portione deficit, & sic confusio figuræ ex partium transpositione introduceretur. Etsi autem semen in ordine ad sensum non habeat partes heterogeneas, in se tamem consideratum habet, cùm non sit omnino simplex, sed compositum ex multis: siquidem illa virtutis portio, quæ cerebrum conformavit, nequaquam cor, aut hepar est effectura; & quæ ossibus dedit figuram, nequaquam membranas extendet, aut intestinorum spiras convolvet, ut doctissimè insignis ille ac μαλιστος Doctor Marcus Marci in ingenioso opere Idearum operatricum demonstrat. difficultas solummodò, quî virtus in tantùm confusa, confusè tamen non agat, sed maximè ευτακτως, & ordinatè: quod ut explicetur, experimentum prius cap. primo hujus allatum hic repetendum est.

Experimentum.

Depingatur in objecto quopiam Solis radiis expositò figura hominis cum omnibus, & singulis membris. Hoc peracto in obscurato conclavi, juxta experimentum hujus libri de Photismo Chromatico exhibitum, per minutissimum & punctuale foramen species imaginis hominis paulo ante effigiatæ intromittatur in chartam in obscurata camera expositam; atque experientia discces, species imaginis una cum colore cujusvis membri intus repræsentari. Si verò chartam foramini applicaveris, tota specierum diffusio conturbabitur, nihilque, nisi circulus lucidus apparebit: quanto verò plus à foramine semoveris tabulam, tantò species imaginis evolventur amplius, usque dum naturalem suam perfectionem nactæ fuerint. Hic certum est, radios ex singulis punctis membrorum imaginis per medium radiare & in foramine punctuali inconfusè uniri, ubi etsi ad sensum simplex lucis radiatio videatur; evoluta tamen aliquantulum, non simpliceem speciem, sed infinita quadam varietate colorum insignitam distinctis singulis partibus, & sine ulla confusione ευτακτως dispartitis reperies videbis cum admiratione singula membra in singula corradiare, atque que una cum speciebus colores singulorum quoq; differre membrorum. Si ulla res in rerum natura incomprehensibilem illam plasticę virtutis simplicem varietatem explicet, hęc sanè explicat. Dico igitur eadem prorsus ratione in spermate contineri plasticam vim sive formæ opificem, sicuti species colorum in aëre. Semen enim ab omnibus & singulis partibus aphrodisio motu, & ἀκπηδησιμῷ spermatico deciduum in uterum mulieris, ceu locum radiationi prolificę naturalem profusum; ibi materia quidem simplex ac homogenea secùndum sensum involutum, naturali tamen vasis calore promovente radiatione sua paulatim incipit evolvi; atque per hujusmodi Ideas, & rationes spermaticas, partes incipiunt differre, mox & membra distingui, & à se distare. Sicuti igitur in uno foraminis puncto omnes species visibiles virtute continentur; evolutæ tamen figuram, situm, colores singulorum membrorum distinguunt; ita prorsus se habet plastica in spermate virtus: radii enim alii, quia longiores, & extimam superficiem pertingunt, alii subitò ab exortu finiunt, alii superficie sphærica, alii plana, alii aliter terminantur; ex quo omnis varietas in fœtum redundat, ut in figura patet. Ubi vides species ex



omnibus membris hominis BC, ad singula seminis in A, locum uteri projecti puncta collectas, convolutaque à puncto A, in quo indeterminatæ sunt, & nonnisi potentia & virtute, hinc paulatim calore uteri excitatas, primum in membra principalia, deinde reliqua membra inæquali & tempore & motu discriminari. Ordinis autem ratio postulare videtur, nobiliores, & à quibus reliquæ quasi dependent, partes radiatione prius evolvi. Itaque videmus cor ante aliorum exortum sanguineis fibris etiam tum manifestè ceu instrumentum vitale, spiritus pulsare: deinde cerebrum, post hoc jecur, deinde pulmo, & stomachus sua paulatim lineamenta ostendunt, cujus rei accipias sequens experimentum.

Experimentum mirabile.

ACcipe ovum tertio ab incubatu die pertusum, & ea qua par est industria apertum,

tum, ſmicroſcopio diligenter inſpice vitellum, & comparebit in eo manifeſta cordis effigies ad inſtar guttæ ſanguinis concretæ vivâ, & mirifica quadam ratione ſe agitans fibris cruentis, ex eo undique tanquam è luce radiis, atque è fonte rivis, deductis: & quamvis ſtatim poſt triduum appareat vitalis motus cordis, & arteriarum, nihil tamen reliquorum membrorum adhuc comparere reperies, niſi poſt quatuor alios dies ſpinæ dorſalis à cerebro deductæ veluti quoddam rudimentum, ac nebuloſa ſubſtantia comparet. Deinde ſucceſſivè reliqua membra juxta perfectionem cujuſvis, in quibus ſingula organa operibus congrua ſculpuntur, coloreſque cuique proprii in ſingulis pinguntur, ſapore, odoreque unicuique naturæ ſuæ proprio dotantur, donec in perfectam fabricæ molem excreſcant. Quòd ſi quiſpiam ſingulis diebus unum ex ovis à primo incubitu ruptum obſervaret, is haud dubiè dicta ratione membrorum ordinem, proceſſumque in generatione cujuſvis facilè cognoſcere poſſet; uti & in homine, cùm eadem ſit ratio membrorum in animali, quæ in homine. Patet igitur ex his, ſpecierum evolutionem ad ſingula membra minimè eſſe σύγχρονον, ſive ſimultaneam; ſed juxta partium perfectiorem evolutionem, nunc tardius, nunc ſerius contingere: quæ omnia patent quoque ex ſpecierum coloratarum exhibitione, quam, niſi præciſa à foramine diſtantia exhibeas; ultra citraque, nihil aliud, niſi ſpecierum rudem effigiationem deprehendes. Quemadmodum etiam ſpecies ex centro in orbem radiant ſingulæ radiis ſuis inconfusè, ita, & ſpecies plaſtica virtutis ex centro in circumferentiam; non ſecus ac mens mundani opificis ex centro terræ evolvit univerſas mundanæ machinæ ſpecies in diſparatiſſima membra, in elementa, & globos cœleſtes: primò quidem Solem veluti in cor quoddam, megacoſmi conglobavit: Firmamentum in cerebrum, Saturnum in lienem mundi, Martem in hepar, in pulmonem Mercurium, in ſpiritus, & ſanguinem Jovem, Venerem in ſemen cœli, in Hypochondria denique Lunam, omnia in magnum hominem fœdere bono effinxit; ita & in parvo homine ſpecierum unà cum colore ſapore, cæterarumque proprietatum evolutione fieri nullum dubium eſſe debet.

Evolutio partium in homine non eſt ſimultanea.

Analogia membrorum hominis cum partibus mundi.

Sola difficultas hinc oritur, ſi plaſtica vis evolveret ſpecies membrorum in ſpermate latentes, infallibili proportione, ſequeretur omnes homines in delineatione corporum, cæteriſque affectionibus ſimiles fore: quod tamen tantùm abeſt, ut ſint, ut ne inter millena millia inveniantur duo per omnia ſimiles. In homine quis non miratur vultuum varietatem, quis inceſſuum, geſtuumque diſcrimina in ſingulis, cum tanta inclinationum naturalium diverſitate, non obſtupeſcat? Dico igitur; non in ſolam plaſticam vim hanc tantam rerum varietatem conjiciendam eſſe; ſed imaginationes, & affectus, ac verſatilis ingenii humani perpetuum motum in parentibus dum ſe cognoſcunt, vigentem, quæ veluti radiatione ſua diſpoſitam attingentes materiam, eidem imprimunt eam, quam diximus varietatem; qui vagus animi motus cum in animantibus ceſſet, mirum non eſt, adeò ſimilia utplurimum individua reperiri, ut vix dignoſci poſſint, & non niſi maculis colorum diſtingui. Modum autem, quo parentes filiis imprimant rerum vehementer animo agitatarum ſpecies, fusè diximus in Arte Magnetica cap. de Magnetiſmo imaginationis, ad quod Lectorem remittimus.

Vultuum in hominibus varietas.

Conſectarium.

De radiatione Imaginationis.

OMnia in mundo mutua corradiatione fieri, ſatis ſuperque imaginationis poteſtas declarat, cujus radii tantam vim habent, ut hominem in eam rem, quam animo vehementer agitat, convertere videantur. Quid magis ridiculum, quàm homines radiantis imaginationis vi illuſos eò devenire, ut alius quidem in teſtam, vitrumque converſus, ne collideretur obviis ceſſiſſe; alius gallorum cantu excitatus in eum converſus, brachiorum agitatione, voceque ridicula, alarum adhæc ſuccuſſione concurritum, aliaque Gallis propria æmulatus legatur. Non nemo capite ſe privatum putavit. Quoſdam in diverſa animalia, uti Lupos, Urſos, Canes, Cervos ramoſis cornibus conſpicuos converſos lege apud Schenchium in obſervationibus Medicis. Unde verò mira hæc vis? Reſpondeo, cauſam efficientem eſſe radiationem phantaſiæ materialem res extrinſecas vehementi imaginatione apprehendentem: formalem, & exemplarem eſſe humorem melancholicum cellulis cerebri receptum, qui propter diſpoſitionem pravam, & præternaturalem, tenacitatemque immobilis, ſpecies extrinſecè apprehenſas, mediante phantaſia, ceu agente principali, vectore ſpiritu in diſpoſito humore veluti ſpeculo quodam imprimit, quæ deinde reflexæ movent phantaſiam, & ad id determinant, quod ipſæ referunt, non ſecus ac colorum ſpecies per medium radiantes, tunc primum comparent, cum in obſcuro loco, ceu ſpeculo quodam recollectæ fuerint. Sicuti igitur colores extrinſeci, per punctuale verò foramen in obſcurum

Vis mirifica imaginationis in quibuſdam exemplis oſtenditur declaratur.

Cauſa mirabilium effectuum.

curum transmissi; non nisi esse intentionale acquirunt; ita & extrinsecæ res per sortem, & vehementem apprehensionem per phantasiam, ceu sensorium quoddam in nebulosum, vaporosumque cerebri medium transmissæ, illisæ reflexis radiis phantasiam ad id movent, quod referunt. Idem sentendum est de somniantium speciebus; neque enim ulla differentia inter somniantes, & melancholicos, nisi quòd illis in naturali vaporis speculo dormientibus, his in præternaturali vigilantibus speciesrerum phantasiæ ope exhibeantur, qui quidem humor subinde ex stomachi vaporibus, ut in somniantibus, interdum ex hepate, nonnunquam ex hypochondriis & splene, uti hypochondriacis, uti & ex fumosis exhalationibus in fœminis menstruatis originem trahit: & hunc diximus ad repræsentationes specierum aptissimum esse; qui humor vehementissimi alicujus objecti apprehensione, aut ex violenta aliqua animi passione iræ, amoris, vindictæ, timoris, diuturna ferventis animi meditatione cocta excitatus, ac in cerebrum sublevatus, ibi pertinaciter hærens, ceu speculo quodam res devectas ad phantasiam (intellectu, rationisque domininio interim spirituum turbulentia, & crassitie ligato) veluti reflexo quodam radio reverberat. Hoc autem ita se habere experientia docet: nam mutata phantasia cessat insania. Sic cervinis cornibus, quæ sibi nonnemo imaginabatur excrevisse, quidam Medicus vera cervina cornua in capite insani resecta, ac deinde ipso spectante, projecta tantum potuere, ut ab insania statim liberarent hominem. Tali medio liberatus fuit alius quidam qui proboscidis instar nasum se gerere imaginabatur. Secto enim farcimine oblongo naso insani alligato, quem verum nasum suum arbitrabatur, unà cum phantasia etiam insania illa evanuit. Sic ille, qui capite se privatum arbitrabatur, pilei plumbei impositione, cujus pondere se caput tandem recuperasse sibi persuadebat, ab insana imaginatione liberatus fuit. Liberantur autem sola apprehensione, hac, quæ sequitur ratione. Cùm enim hi unà omnes ingenti formidine afficiantur ex rei quam apprehendunt molestia maxima, certum est hunc humorem melancholicum mœrore mentis plurimùm augeri, ac proinde tetra hac cerebri fuligine dissipata hominem ad pristinum statum propediem redire: at hæc fuligo in melancholicis dissipari non potest, nisi ingenti gaudio, cujusmodi foret, si hoc tam illis abominando objecto amoto, quod formidant, liberarentur. Si igitur Medicus peritus, singulari industria vanam illam cornuum, verbi gratia, cervinorum apprehensionem ita fictè amputaret, ut phantasia verè illa amputata crederet; fieret haud dubiè, ut hoc immenso gaudio cor spirituum suppressorum ope dilatatum, spirituque mœstitudine congelati rarescentes in cerebrum diffusi, humorem illum mollirent, & in raritarem ducerent; raritate introducta vanæ species & umbræ phantasticæ per illam consequenter dissiparentur, quitus dissipatis pristinæ tandem serenæ mentis luci proculdubio restitueren-tur. Rem exemplo declaro. Si quispiam in speculari superficie cornua cervi, caput elephantis, hominem sine capite, aut simile quid diaphanis coloribus, id est, salium variorum tincturis, de quibus in nostra Magia lucis, & umbræ, depingeret; deinde in loco obscuro Solis radios in dictum speculum immitteret; certum est in oppositam muri partem lucem unà cum coloribus reflexam ibi figuram, quam in speculo depinxeramus exhibituram, videbuntur igitur cornua cervina in muro depicta tamdiù, quandiùpictura manserit in speculo. Siverò opacantem speculi materiem abraseris, jam omnis unà cessabit specierum apparentia. Ita prorsus in melancholicis affectibus evenire putandum est, in quibus specularem superficiem refert fuligo & vapor densus recipiendis imaginibus aptissimus in cerebri receptaculis collectus, qui si in spiram agatur, hominem mira vertigine agitabit; si spirituum agitatione in undas fluentes crispetur, ridicula sane, & δοκήσεις variarum specierum in homine simulacra effinget; si verò glutinosus fuerit & tenax immobilisque, tanquam in speculo quodam extrinsecum objectum fortè imaginationi eidem impressum ad phantasiam reflectet, quæ quamdiù reflexo hoc simulacro, tamdiù simul etiam rei conceptę insania agitabitur; discussa autem nube speculi, vanam quoque conceptæ rei formidinem evanescere necesse est. Sed mirum & hoc alicui videri posset, cur in reliquis sapiens, circa unum tantum aliquod objectum deliret melancholicus? Respondeo, hoc fieri propter continuam rei ex vapore simulacri immoto in phantasiam reflexionem, non aliter ac si in catoptricis imago rei non nisi sub determinato angulo videatur; infinitis aliis objectis visibilibus extra radium constitutis visum fugientibus. Unde verò mira hæc rerum harmonia proveniat, paulò fusiùs explicandum censeo.

Nemo huc usque Philosophorum fuit, qui humores multum, uti in corpus, ita & in animum posse negaverit, experientiaque rerum magistra clarè docet; sequuntur enim, Galeno teste, animi mores temperamentum corporis; Cùm enim simul juncta sint, adinvicem compati necessum est; in his autem quæ sunt ad aliquid secundum esse, facta mutatione in uno, necesse est, & alterum muta-

Somniantium, & melancholicorum eadem causa.

Vera Melancholicorum.

Ridicula imaginationis cura.

Vera phantasticorum.

Exemplum declarans vim imaginationis.

Cur quidem circa unum aliquem rem delirit? cæterum sapiens.

Humores multum in animum possunt.

præcedentibus quoque dictum est, phantasia, & melancholia mentem aberrare faciunt; humore verò melancholico dissipato, mens serenitati restituitur: amores quoque, timores, dolores, sive tristitia, & voluptas, seu lætitia, sunt passiones animæ; secundum animam enim timemus, & amamus tanquam principium; in his autem corpus pati videmus, & immutari; timentes enim pallent, lividi contabescunt; zelotypi vanis suspicionum umbris delirant; suspirant amantes; alii aliis passionibus agitantur, quæ subinde tantis invadunt cor symptomatis, ut nisi opportunè iis succurratur, in aperta mortis discrimina præcipitentur: Cùm enim materia & forma, corpus & anima, ut diximus, sint secundum esse suum correlativa, uno mutato & alterum mutari necessum est; quale igitur corpus, talis & anima: ridiculum corpus Simiæ, ridiculam quoque animam sortitum est. Atque hoc est primum mirificarum, quæ in anima contingunt, operationum fundamentum.

Varii passionũ effectus.

Ridiculum corpus Simiæ, ridiculam animam sortitum est.

Alterum est alimentorum qualitas, quæ tantum subinde potest, ut hominem prorsus in alium convertat; ita mansueti in iracundos mutari possunt rebus bilem acuentibus, Ursorum, Leonum, Tigridum, similiumque præferocium belluarum epoto sanguine, ut Albertus testatur. Latet enim in sanguine dictorum animalium nescio quis fomes ferociæ, & crudelitatis, qui assumptus ab homine easdem qualitates, eidem imprimit, & in eosdem motus affectionesque stimulat. Contra truculentos, feroces, inmansuetos, rebus, quæ bilem extinguant, pituitam verò augeant degenerari posse, Galenus docet lib. de Alimento; ita esus agni casti, ac frequens Nenupharis usus ex luxuriosis efficit continentes: è continentibus verò Satyriorum, Scincorum, salaciumque animalium esitatio Salaces reddit, & sic de cæteris; ita ut omnes phantasticæ operationes originem suam trahere videantur à vaporibus, vapores à prava membrorum lienis, hepatis, cordis, cerebri dispositione; hæc ab alimentorum qualitate; qualitas verò species in vapore cerebri impressas ea qualitate, qua ipsa unà cum objectis repræsentatis est, afficit; quæ denique reflexione sua phantasiam, phantasia ulterius totam animam alterat.

Alimentorum qualitas multum potest in anima ad phantasticos motus concitandos

Fundamentum Magiæ transmutatoriæ.

Consectarium Primum.

Fundamentum univ. magiæ.

EX his omnibus clarè patet, qua ratione in infirmis æquè ac insanis somnia fiant, & quomodo quis de constitutione corporũ ex iis divinari possit. Item qua ratione homo sola illusione phantasiæ in quamcunque rem vi naturali ab alia transmutari possit. Verùm quicunque de hac Magia plura desiderat, is legat Oedipi nostri Aegyptiaci tractatum de Magia, & Sacrificiis veterum Aegyptiorum; ubi multa inaudita de hac materia ex hieroglyphica disciplina producimus.

Consectarium Secundum.

SEquitur ex his quoque, qua ratione gravidæ fœminæ ratione imaginationis desideratarum rerum signa in fœtibus imprimant. Verùm cùm de hisce fusè & exactè in Arte nostra Magnetica lib. 3. cap. de Magnetismo imaginationis tractaverimus, eò Lectorem remittimus. Sufficiat igitur hisce paucis omnia ad lucis & umbræ rationem efficta, demonstrasse. Porrò elucet maxima hæc imaginationis vis in ipsis quoque animalibus. Certè Gallinas tam forti phantasiæ vi pollentes reperio, ut vel ad solius chordæ aspectum immobiles, & veluti stupore quodam percussæ maneant. Cujus veritatem sequens te docebit experientia.

Experimentum mirabile, *De Imaginatione Gallinæ.*

GAllinam pedibus vinctam in pavimentum quodpiam depone: quæ primò quidem se captivam sentiens, alarum succussatione totiusque corporis motu vincula sibi injecta excutere omnibus modis labo-



rabit;

rabit; sed irrito tandem conatu, de evasione veluti desperabunda ad quietem se componens, victoris se arbitrio sistet; Quieta igitur sic manente Gallina, ab oculo ejusdem in ipso pavimento lineam rectam creta, vel alio quovis coloris genere, quæ chordæ figuram referat, duces; deinde eam compedibus solutam relinques: dico quod Gallina quantumvis vinculis soluta, minimè tamen avolatura sit, etiamsi eam ad avolandum instimulaveris. Cujus quidem rei ratio alia non est, nisi vehemens animalis imaginatio, quæ lineam illam in pavimento ductam vincula sua, quibus ligatur, apprehendat. Experimentum hoc sæpius non sine astantium admiratione exibui; non dubito quin idem in aliis animalibus locum habeat. Verùm de his videat Lector curiosior.

CAPUT XI.

De radiatione animæ ad extra.

EVERUNT hisce ultimis temporibus quidam, quidamnatam olim opinionem de radiis animæ extra corpus transmissis ab inferis revocatam, publicis libris in lucem editis defendendam suscipere conati sunt. Opinantur autem animam radios quosdam ex se in res intensè desideratas vibrare, quibus amici, & cognati consimilis naturæ in quavis etiam distantia affecti, magnam sentiant alterationem; ita (ajunt) experientia docet mortem filiorum in remotissimis regionibus constitutorum præsentiri à parentibus; narrantque varias historias, seu potiùs fabulas de egressu animæ extra corpus dormientis; quæ omnia fieri nequaquam posse asserunt sine radiatione animæ in loca distantia. Nos verò hanc opinionem tanquam à Fide Orthodoxa absonam damnamus; neque enim illam præsensionem parentum filiis in magnis calamitatibus, vitæque periculis constitutis, si quandoque contingat, ab anima parentum; sed à Genio bono, vel inspiratione divina immediatè proficisci, cum omnibus Orthodoxis sentimus; neque astipulamur iis, qui phantasiam in extrinseca objecta agere, illa immutare, & quovis modo illa sui juris facere posse autumant: quę omnia hoc loco fusiùs ostenderemus, nisi utrunque partim in Mundo nostro Magnetico, capitibus de phantasiæ, amoris, & fascini Magnetismis, partim in nostra Theologia Hieroglyphica ex professo, & fusè tractavissemus; Unde ne tractata tractemus, Lectorem curiosum eò remittimus.

De Sympathicis radiis in distans agentibus.

CAPUT XII.

De ἀκτινοβολίῳ seu radiatione elementorum, & mineralium.

NON loquimur hìc de elementarium, seu manifestarum qualitatũ radiis, sed de sympathicis, sive specificis ab esse cujusvis rei emanantibus. Notandum igitur, nullam rem in mundo esse, quæ cum aliquo naturaliter non concordet, & cum aliquo alio discordet: similitudo substantiæ parit concordiam, ac unitatem, dissimilitudo verò discordiam: illa ad conservationem sui aliud prosequitur tanquam bonum, hæc aliud ceu sibi malum omnibus modis vitat. Cum verò res immediatione suppositi, ut scholæ loquuntur, suum effectum præstare nequeant: provida natura in necessariis benigna opitulatrix hanc ἀκτινοβολίαν ideò instituit, ut substantiæ quæ seipsis in distans agere non possunt, finem suum virium suarum vicaria transmissione attingerent. Hinc omnibus, & singulis rebus, quæ mundi machina continentur, hujusmodi actionobolismus concessus est. Quid aliud est mirifica hæc athmosphæra totius generationis sublunaris basis, nisi radiosa quædam exspiratio in sphæram diffusa? quam si videre liceret, sub alia, quàm ovali non videretur, eò quòd athmosphæra, sive sphæra recta ob exspirationis raritatem à terra altior, sub obliquissima verò ob densitatem exspirationis vicinior fit. Quid gravium & levium motus aliud, nisi perennis quædam radiatio, dum exhalationes in altum diffusæ, illinc accensæ versùs nos perpetuò radiant? De quibus lege in Arte nostra Meteorologica Magnetica. Quid calor ignis, nisi radiatio ab igneo corpore in adstantes sphæricè diffusus? In mineralibus quis actinobolismos magneticos, eorumque mirificas vires, & proprietates sufficiente elo-

Atmosphæra nil aliud est quàm exspiratio sphæricè facta.

Levium & gravium motus.

te eloquio exprimat? de quibus, cum integro opere variè, & fusè in Arte noſtra Magnetica tractaverimus, ſupervacaneum eſſe ratus ſum de iis hoc loco ampliorem mentionem facere. Inter metalla & hoc admiratione minime caret, eas non radiatione duntaxat virtutis ſphæras fundare, ſed & materialibus ſuis effluviis, ſeu effloreſcentiis neſcio quid radioſum effingere: ita variæ vitriolorum, ſalium, nitrique effloreſcentiæ, nivis quoque flocci in quaſdam veluti ſtellulas efformantur, quæ omnia experimentis comprobanda duximus.

Experimentum.

Mirum experimentum.

EX urtica in cinerem redacta lixivium conficias; lixivium hoc cœlo noctu exponas in tantum, donec glacialem cutim contrahat, & videbis, mirum dictu, in ipſa glacie expreſſam totam, & perfectam urticæ figuram, eo fibrarum ductu, foliorumque lacinioſorum ſerratura, quam in veris deprehenderes.

In cineribus rerum omnium ſemen, & omnium colores.

Si porrò ſmicroſcopium adhibueris, videbis cum admiratione totam figuram urticæ, ex minimis, & quaſi infinitis ſtellulis concreviſſe. Idē in quacunq; alia planta uſu evenire crediderim, ut vel hinc appareat, in cineribus rerum ſemen quoddam latere radiatione ſua ſimile ſpeciei affectans. Ita manna, nitrum, vitriolum, alumen ſmicro ſcropio inſpectum nihil aliud ſunt, quam ſtellata diverſiſſimæ figuræ corpora. Cur autem nix præſertim ſtellata corpuſcula exprimat, varii variè explicare conati ſunt. Quidam Democritum ſecuti omnia in atomos conferunt; nonnulli in plaſticam nivis vim: alii deſperatione acti rei tam occultæ cauſam minimè definiri poſſe cenſuere. Nos dicimus plaſma hoc nivis ſtellacum non aliunde provenire quàm à ſpiritu calido intra niveos floccos concentrato; qui dum undique frigidis corpuſculis circundetur, tandem qua data porta ruens corpus niveum terebrando in ſtellatam ſeu radioſam efformant figuram, quod & manifeſtè demonſtrat multitudo, & varietas radiorum: aliqui enim figuram habent ut in B, alii ut in C, nonnulli ut in D. Non deſunt qui figuram quoque habeat qualem in E poſuimus: quæ ſanè à plaſtica virtute nivis minimè ſunt; cum hęc conſtantem, & perpetuò determinatam figuram det rebus. Ergo à ſpiritu calido concentrato intra floccos niveos, illos pro raritate aut condenſatione materiæ in figuras nunc alias & alias; omnes tamen ſtellatas diſpeſcente. Quæ omnia hac experientia diſces, ſi enim in ſubtili folio glaciei, cujuſmodi, ut plurimum ſub initium hyemis mane ſuper aquas concreviſſe reperimus, in hujuſmodi folii medio ponatur carbo accenſus, vel globus ferreus candens, mox & videbis calore è centro diffuſo glaciem efformari in cruſtam ſtellatam. Idem igitur in molli nive fieri cenſendum eſt. Quomodo autem & cryſtallina, & aluminoſa corpora in primata ſtellata degenerent, dicetur in Mundo noſtro ſubterraneo.



CAPUT XIII.

De Actinoboliſmo Sympathico, & Antipathico rerum medicinalium.

Secretioris medicinæ fundamentum.

IN nulla re actinoboliſmus rerum naturalium ita elucet, ac in rebus medicinalibus: eſt enim hic duplex, vel ad vitam, vel ad interitum tendens. Quod ut intelligas; Notandum eſt: Sicuti propter hominem omnia creata ſunt, ita etiam ſingulis particulares vires, quibus hominem conſervare poſſit, conceſſas eſſe: qui enim intendit finem, intendit etiam media ad eundem conſequendum, quales ſunt virtutes rerum naturalium. Cum igitur nullum in corpore humano membrum ſit, quod non ſuas infirmitates patiatur, benigniſſimus Conditor ſingulis de opportunis remediis proſpexit. Cùm etiam membra in imo corporis receſſu herbis, plantiſque inacceſſa conderentur, iis virtutes quaſdam ad exemplar lucis radios in orbem ſpargentis, quæ totum corpus permeantes membrum proportione ſibi correſpondens actinoboliſmo penetrarent, concreare volvit. Hinc fit, ut medicamenta virtutis ſuæ radiis explicatis illud membrum, quod illi proportione quadam naturæ correſpondet roborent, confortentque. Ita Cardiaca omnia actinoboliſmo non hepar, non cerebrum, non ſplenem, ſed cor petunt; hepatica non cor, non renes, pulmonem, ſed hepar actinoboliſmo confortant: Sic diuretica non cor, hepar, cerebrum, ſed renes & venas emulgentes, veſicamque appetunt. Ita actinoboliſmus diaphoreticorum bilem toto corpore latentem, cogit, in viſcera, hinc ceu noxium ſecernit.

Conſe-

Confectarium.

Compositorum medicamentorum ratio.

Hinc patet, qua ratione composita medicamenta diversis qualitatibus imbuta in corpus æqualiter, nullo impediente alterum, non secus ac diversæ lucis radii inconfuse agant. Cùm enim singulæ speciei rum ingredientium virtutes specificæ pereuntibus primis qualitatibus in compositio maneant, fit, ut hujusmodi susceptis intra stomachum medicinis, tanquam in loco naturali, singulæ species sine ulla mistura, & confusione radiorum, quemadmodum de lucis radiis ostendimus; singulæ in membra proportione quadã naturali sibi correspondentia corradient, eaque hoc actinobolismo effecta mirificè confortent; hinc omnibus membris confortatis, & calorem naturalem venam vitæ confortari necesse est, qui quantùm prævalebit, tantùm morbifica vis magis magisque deficiet, adeo ut in medicina tot diversa virtutis centra imaginari possimus, quot species sunt quæ eam ingrediuntur; & si multa quidem cordiaca, omnia in unum cor confortandum radiabunt, pulmonariæ species in unum pulmonem, hepaticæ in unum hepar conservandum radiabunt; & sic congestis veluti virtutibus totus homo confortatus, mortiferæ qualitati ut prævaleat necesse est. Antipathicus verò rerum actinobolismus deletoriorum, sive venenosorum ita contingit: quarundam rerum venenum mox ubi in stomachum

Quid sit Actinobolismus Antipathicus;

pervenerit, actinobolismo suo confestim cor tanquam primariam arcem sibi expugnandam aggreditur: ita venena mineralia, Arsenicum, Ochra, Auripigmentum, venenum morsu serpentis inditum radiatione sanguinem vicinum subtercutaneum inficit, hoc radiatione sua pestifera semper vicinum & vicinum sanguinem, donec ad vitalia adrepserit, ubi nisi antactinobolismo reprimatur, ultimum tandem homini exitium machinatur. Habent etiam singula membra sua venena; Quædam enim assumpta non cor immediatè, sed pulmonem petunt, uti pulmo marinus devoratus, ex quo ulcerato, corruptoque pulmone hominem lenta tabe perire necesse est. Apium Sardonicum uti & Tarentulæ, morsus veneni sui radiatione spirituum officinas, arterias, & musculos invadens, in risum, & saltus vertit hominem. Dypsadis morsus simul ac radiare inceperit, hepar in putredinem ducit. Venenum canis rabidi radiatione sua in caninos mores efformat; hinc perpetuò latrat, mordet, aquamque timet. Cerebrum Felis œstro perciti felinos mores conciliat. Schenkius narrat de puella, quæ ex esu cerebri Felis, ita transmutata fuit, ut felium gestus omnes imitaretur, vocem exactè exprimeret, mures digitis in morem unguium falcatis insectaretur. Venenum Aspidis nervis inimicum radiatione sua hominem stupore omnibus membris inducto fiderat. Ita Actinobolismus rosivus Mercurii sublimati omnium vitalium terebratione hominem tandem conficit. Vides igitur diversa membra partesque diversa venena habere, quæ omnia in dicta membra non substantia propria sed radiantis virtutis diffusione agunt: cui tamen venenosæ radiationi occurrere non possunt, nisi contrariæ ipsi substantiæ radiosa qualitate, quibus venenosa qualitas obtunditur, atque non secus ac umbræ, tenebrarumque radiatio lucis radiatione destruitur. Sed de hisce vide fusius tractantem Mundum Magneticum cap. de Magnetismo venenorum. Atque ex his omnibus breviter adductis luculenter patet, nihil in rerum natura esse, quod non radiosa quadam virtute ob certos & ab Authore naturæ in hominis institutos fines præditum sit, hancque radiationem ad exemplar lucis in omnibus constitutam; adeò ut sagax Lector uti ex magnetismis, ita & rerum naturalium actinobolismis, è quibus individuis veluti duabus naturæ alis facilè in altissima rerum naturalium penetralia pertingere possit. Sed jam hisce relictis ad alia calamum convertamus.

PARS SECUNDA
DE ACTINOBOLISMO OPTICO.
SEU
DE RADIATIONE VISUALI, QUÆ TOTIUS OPTICÆ DISCIPLINAE RADIX ET FUNDAMENTUM EST.

PRÆFATIO.

CUm in præcedentibus de lucis, umbræ, aliarumque rerum radiosa actione vires suas in distans propagantium actinobilissimis satis superque dixerimus, nil restat, nisi, ut de Actinobolismo optico aliquid dicamus. Etsi non ignorem, innumeros penè Auctores de hac Lippis penè & Tonsoribus nota arte volumina integra tradidisse, atque adeò meritò de temporis in arte tradenda omnium notissima, perditione insimulare me possint eruditiores. Veruntamen obmurmurare desinent, ubi nostrum in hisce tradendis scopum, propositumque finem rectè intellexerint. Non enim hic opticam tradere intendimus, sed tantum illam, quæ radiosam rerum projectionem concernit, artem, illamque non præcisè per se, sed in ordine ad Magiam nostram lucis & umbræ, in qua hisce veluti fundamentis quibusdam utentes exoticos rerum effectus producemus. Relictis igitur iis, quæ communiter tradi solent ab opticis, ea quæ instituti nostri propria sunt, videlicet actinobeliam opticam prosequemur.

DEFINITIONES.

I. ACtinobolia optica, sive radiatio visiva, nihil aliud est, quam simulacrorum, specierumque objectarum ad visivæ potentiæ organum sub forma coni, aut pyramidis appulsus.

II. Radius ὀρθοτικὸς est radius visivus rectà in objectum tendens, idque normaliter secans: vocatur etiam subinde axis coni radiosi recti.

III. Radius ἀνατικὸς est radius visivus sursum vergens, qualis est dum altitudinem montium, turrium, &c. intuemur.

IV. Radius κατωτικὸς radius est priori oppositus, quo ex alto objecta despectamus.

V. Radius πλαγιωτικὸς radius visivus est oblique, seu lateraliter in objecta incidens.

VI. Pyramis, vel conus opticus est figura solida, quam radiatio visiva ab objecto in organum producta effigiat, cujus basis res visa, vertex ipsum organum oculi est.

VII. Sectio pyramidis vocatur interpositio corporis alicujus intermedii diaphani, inter oculum, & objectum, sive inter verticem, & basim, qua conus, seu piramis visiva secatur.

VIII. Planum verò mesophanum vocatur illud diaphanum inter oculum, & rem visam interpositum planum, in quo fit sectio.

IX. Sectio ὀρθοτόμος est quando sectio ad axim est isogona, sive quando axis visivæ pyramidis ad angulos rectos secatur in plano mesophano.

X. Sectio πλαγιοτόμος est, quando sectio ad axim est obliquangula, seu quando axis plano mesophano ad acutos, vel obtusos angulos secatur.

XI, Objectum ὀρθόφανον est basis pyramidis ad axem recta.

XII. Objectum πλάγιον est basis pyramidis obliqua, sive in plano obliquo fundata.

XIII. Objectum ἀνώφανον est basis pyramidis radiosæ in altioris loci plano effigiata.

XIV. Objectum κατώφανον prorsus contrarium precedenti, basin in pavimento aliquo fundat.

HIPO-

HYPOTHESES.

VIsio distincta non nisi sub angulo acuto perficitur; figura verò radiis visualibus comprehensa conus est, seu pyramis, cujus summitas in oculis, basisque extremo rei visæ innititur, unde illæ res propriè videntur, quarum species irradiant in oculum. Euclid. L. 1. Opt.

II. Majora sub majori, sub minori minora, sub æquali angulo, æqualia comparent. Eucl. & Persp. communis. Unde propinqua quoque, sub majori, remota sub minori angulo videntur: templorumque pavimenta ingredientibus fastigiata apparent; planorumque sub oculo iacentium remotiores à visu partes in altum efferri videntur, ac proinde horizon etiam editiori loco, quam revera sit, dextris lineis in sinistram, & sinistris contra inclinantibus spectatur.

III. Planorum verò, quæ supra visum incumbunt: remotiores partes ad ima perlabi videntur.

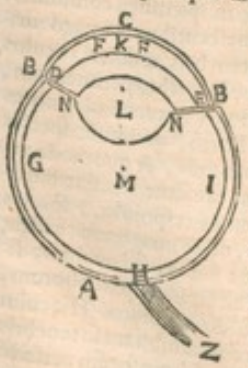
IV. Æqualium magnitudinum, quæ sub visum erectæ consistunt, remotiores, altius evectæ apparent: contra quæ supra visum propendent; remotiores propinquiorum comparatione depressæ videntur.

V. Lineæ parallelæ in plano in infinitum productę, in puncto lineę horizontalis quot punctum primarium, sive principalea opticis dicitur, tandem concurrere videntur.

CAPUT I.

De Oculi structura, & visione.

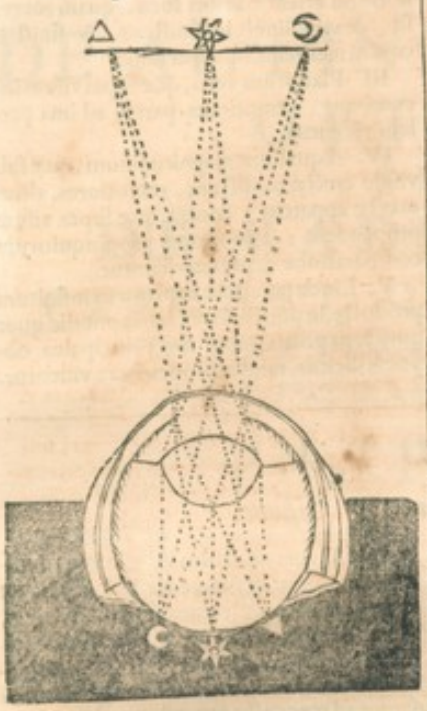
OCULUM secundùm totam suam substantiam minimè sphæricum esse experimentum anatomiæ oculi animalium, & hominis, à peritissimis Chirurgis factæ docuit; sed hanc figuram, quam hic appictam vides, intuere, ubi ABCB, pellis duriuscula, & in formam vasis omnia reliqua interiora continentis efficta est: DEF verò alia pellis est interior, subtiliorque extensa intra dictam priorem: ZH, nervus opticus est compositus ex innumeris filimentis extensis, inde propagatur in reliquum ambitum GHI. Ubi infinitis venulis, arteriisque mixta certum quoddam genus componitur molliùsculæ carnis & oppidò teneræ tertiæ pellis vices sustinentes. KLM tres humorum diaphanorum species sunt, totum spacium intra pelles contentum replentes, ejus figuræ, cujus hic apparent, juxta densitatem, aut raritatem species refringentes; medius humor crystallo, reliqui aquæ assimilantur: prior



pellis inæquali gaudet ambitu, utpotè ex parte superiori ambitus eminentioris: Pellis EF interior superficies, qua fundum oculi spectat, tota nigra est, & obscura, foramenque habet rotundum EF, quod motu voluntario per musculos, & minimos quosdam tendones, & filamenta BN, originem suam à secunda pelle ducentia nunc stringi, nunc dilatari potest. Porrò in hac mirifica fabrica manifestè videtur crystallinum humorem non circularem, sed lenticularem esse à natura ad res exactè repræsentandas institutũ. Per hujusmodi igitur hnmores species rerum externarũ transmissę animę sentienti objiciuntur, fitque visio eadem prorsus ratione, qua supra species rerum coloratarum per pupillam lenticularem in locum obscurum immissas, chartaque alba exceptas, in fundo scilicet oculi exhiberi vidimus; ita ut cubiculum, in quo species exhibentur, referat oculi interiorem statum, foramen pupillam vitrum lenticulare crystalloidem, reliquosque adiacentes humores: charta verò excipiendis speculis destinata fundum oculi. Sicuti igitur per foramen & pupillam lenticularem in obscuro conclavi in charta exhibentur omnes rerum externarum species unà cum coloribus, & symmetriis suis; ita raditione rerum objectarum in potentiam visivam agente in fundo veluti charta per foramen FF, omnes rerum visarum species priùs, quàm à phantasia apprehendantur, delineantur cum coloribus, & symmetria universa. Quod nunquam credidissem, nisi experimentum à sagacissimo quodam optico Anonymo priùs, deinde idem quoque per memetipsum factum de hoc certiorem fecisset.

Mira oculi fabrica.

I. Experimentum Opticum.



ACcipe oculum tauri, aut alterius cujuſdam animalis grandioris, vel etiam hominis, ſi alicujus anotomiæ inſtituendæ occaſio fuerit. Hunc oculum lotum ab inferiori parte tunica craſſiore, reſectis identidem partibus craſſioribus, eo uſque denudabis, donec humor, perlucere incipiat. Hoc peracto oculum foramini cuidam ita imponito, ut pars exterior, illuminata recta forinſecus vergat; obſcuratoque loco, mirùm dictu, quælibet objecta actinobola, ſive rerum objectarum ſpecies per cryſtallinos humores oculum penetrantia in fundo oculi ſpecies ſuas una cum coloribus, & ſignis propriis, naturalibuſque ita exactè intus conſtitutis exhibebunt, ut penicillo depicta videantur, inverſa tamen ratione; adeò ut demonſtratio ſpecierum in obſcuro loco per vitream pupillam repræſentatarum cum ſpeciebus in fundo oculi per humores intermedios repræſentatis proſus eadem ſit.

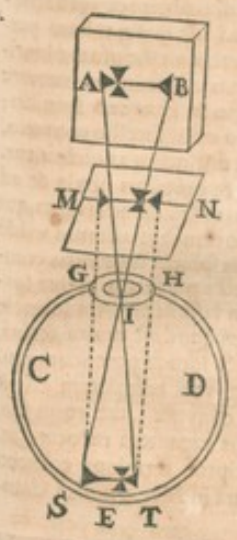
II. Experimentum novum, & mirum, objecta quælibet in tenebris exhibens.

JOſephus Bonacurſius, nobilitate juxta ac vitæ probitate doctrinæque fama celeberrimus vir, cum mecum non ita pridem de lucis natura, reconditioribuſque effectibus diſſereret, inter alias obſervationes & hanc protillit: fieri nimirum poſſe, ut quiſpiam in tenebris objecta non ſecus ac media in luce conſtitutus videret. Quæ res primò paradoxi inſtar habita eſt: at poſtquàm rationes adduxit ſuæ aſſertionis, ſtatim apparuit minimè fallax eſſe, quod tam probabili fundamento niteretur. Ingens igitur in animo experiundi negotii exarſit deſiderium: præſertim cum præcedentis experimenti conſiderationem mirum quantum aſſertæ propoſitioni favere viderem; præterea in memetipſo haud infrequenter compererim, noctu ſubinde è ſomno excitato omnia cubiculi objecta ita clarè & diſtinctè, ac ſi candela illuminarentur, repræſentata fuiſſe.

Hoc igitur bono occurſu eruditiſſimi Bonacurſii animatus, experimentum aggreſſus veritatem rei non tantum comperi, ſed & multa ex hoc unico experimento concludi poſſe reperi, quæ & ingens lumen Opticæ facultati, & inſolubilium quæſtionum enodationem ſint præſtitura. Experimentum igitur, curioſe Lector, hac induſtria auſpicator. In loco quodam, qui perfectiſſimè claudi poſſit, ita ut nulla ex parte aliquid lucis affulgeat, relinque feneſtram chartaceam, in qua imagines quaslibet, ſeu potius umbras rerum depinges. Sit autem feneſtra ita Soli obverſa, ut à Sole illuminari poſſit. Hoc peracto fixis oculis chartaceam feneſtram intuere aliquandiù, donec fundus oculi imaginem ejus perfectè imbiberit; deinde clauſa feneſtra in tenebroſo loco pone ob oculos chartam candidam; & ecce mirum dictu, in ipſa charta primo intueberis veluti auroram quandam conſurgentem croceo primo, deinde rubro, mox puniceo, omni denique (quæ in iride) colorum genere depictum orbem intueberis, & poſtea tandem figuram feneſtræ inverſam, quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum, rubro intenſo miſtum degenerabit. Imago vero, quæ primo in lucido circulo nigra, modo flava, ſubinde recta, & nonnunquam inverſa comparebit. Quæ ſimulacra tandem in umbram denſiſſimam vergent, & ſic ſpiritibus conſumtis, ſpeciebuſque evaneſcentibus, imago origini ſuæ, id eſt tenebris reddita, oculos ſubterfugiet: atque hoc eſt experimentum, quod omnes curioſos naturæ indagatores obſervare velim. Porrò, quomodo ſpecies rerum in oculo maneant, & quomodo varietas illa colorum cauſetur, reſtat inquirendum. Ad primum reſpondeo, ſpecies lucis colorumque, uti & imaginum, eadem prorſus ſeſe ratione habere ad oculum, ſicuti ſe habet lux ad lapidem phoſphorum, quem lib. 1. cap. 8. deſcripſimus. Hic enim Soli expoſitus lucem imbibitam in tenebris ſub forma carbonum ſuccenſorum perfectè oſten-

oſtendit; cujus rei rationes vide citato loco allatas. Ita dico evenire in oculo, qui imbibitas cæterarum imaginum luce illuſtratarum ſpecies, cum eas aliquantulum ob humores oculo connaturales & pelluſtres, retineat; fit ut in tenebris lux recepta eas in tenebris quoque exhibeat. Neque quiſquam hic nobis objiciat, hoſce colores tantum phantaſticos eſſe: hoc enim falſum oſtendit inverſa ſpecierum forma.

Demonſtratio experimenti.



Cur autem forma rerum inverſa videatur, ſequenti demonſtratione explicandum duximus. Sit igitur oculus CD, fundus oculi E, objectum Sole illuſtratum AB. Crux videlicet in lucida feneſtra depicta: pupilla oculi GH. Centrum ejuſdem pupillæ I. Si quis igitur objectū Sole illuſtratum, irretortis oculis aliquantulum inſpexerit; ſpecies ab objecto profuſæ, & per lineas AT, BS, in fundum oculi lapſæ ibidem objectum juxtra præcedens experimentum depingent; quod objectum juxta propoſ. 4. par. 2. neceſſariò in fundo ST, inverſum erit. Cum enim pupilla ob vehementis objecti lucidi inſpectionem contrahatur in minimum circellum, fit ut linea in I, ſeſe interſecantes, inverſas quoque extrinſecarum rerum ſpecies exhibeant. In tenebris verò cum pupilla paulatim dilatetur, verbi gratia in GH; inde fit ut ſpecies ex fundo oculi reverberatæ per pupillam GH, & lineas SGM, THN, ſine ulla ſectione facta rem repræſentent in charta, prout in fundo oculi apparet. Sed oſtendimus in præcedenti experimento, ſpecies in eo omnes inverſas eſſe, ergo & in charta, MN, ut figura clarè oſtendit. Inverſæ igitur in charta apparebunt. Solet tamen ſubinde contingere, ut etiam rectæ compareant in charta: quod tunc fit, cum pupilla voluntario motu ſtringitur & coarctatur: tunc enim ob interſectionem linearum ſpecies devehentium in charta recta quoque comparebit. Diverſitas verò colorum contingit juxta gradus in præcedente libro declaratos; primo enim croceus color occurret, qui fit ob lucis oculo impreſſæ copiam; qua per gradus quoſdam deficiente, color quoque ex croceo in rubrum, ex rubro in puniceum, ex hoc in cæruleum, & tandem in tenebras vergens, vnà cum luce ſpeciebuſque evaneſcet.

Atque hanc genuinam vivaciſſimamque oculi Ideam perfectiſſimè refert artificioſa ſpecierum viſibilium per unicum vitrum convexum in locum obſcurum intromiſſio, atque in objecta charta repræſentatio multò jucundiſſima; adeò ut ſpecierum memoratarum per unam lentem convexam immiſſio, nihil aliud ſit quam oculi in iiſdem potentiæ viſivæ repræſentandis artificioſa imitatio. Et ſicut in naturali rerum, oculo objectarum perceptione plurimę interveniunt varietates, ita & in earundem tranſmiſſione artificiali. Oculus enim ſimul & ſemel immotus conſiſtens orthodromo radio omnia in objecto rectà oppoſito clariùs & diſtinctius, quam ea quæ ad latera ſecedunt: idem in lente fit, per quam ſpecies in chartā tranſmiſſæ quo viciniores eò diſtinctiores ſunt, eoque obtuſiores quo remotiores ab eadem. Quia tam in lente quam in humore cryſtallino, per axem & juxta eum illapſæ ſpecies vix aliquid refractionis patiuntur, undę & exactè pinguntur, qualis autem eſt ſpecierum in oculo pictura, talis etiam ſequitur viſio clara claram, hebes hebetem.

Iterum ſicuti oculus immotus, & invariatus objecta inæqualiter à ſe diſſita, inæquali viſione percipit; alia clarè & diſtinctè, alia obſcurè & confusè: Ita & lens convexa immota, in chartam immotam projicit rerum extra poſitarū ſpecies effectu planè diverſo. Ratio utriuſq; eſt, quod objecta vicina diſtinctam projiciant ſpecierum baſim, quæ viſibilia ordinatè præſentet, à lente aut humore cryſtallino longius, remota autem brevius: igitur cum in tubo baſim illam excipiat charta, in oculo fundus Retinæ, fieri non poteſt ut ſimul & ſemel, vel charta, vel retina tunica excipiat utramquè baſim & viciniorem & remotiorem. Rurſus ſicut objectum in diſtantia tandem aliqua remotiſſima ab oculo quocunque penitus non diſcernantur, ita in ſpecierum per lentem intromiſſione datur tandem aliquis tantus receſſus, ut ſpecies in charta penitus evaneſcant; datur tantus acceſſus, ut nunquam diſcernatur; Ratio, quia baſis communis, in qua ſpecies benè ordinatæ repræſentantur, cadit extra retinam in oculo, extra chartam tubo vel lenti obtenſam & ab objectis longinquis cis, à nimis vicinis trans eandem.

Ex quibus patet 1. quam ſpecierum per lentem convexam intromiſſio, in omnibus naturale oculi organum imitando graphicè exprimat. Cujus ratio à priore unica fere & *Conſectarium.*

potiſſi-

potissima est specierum per humorem crystallinum & lentem similis & proportionata refractio. Hæc enim radios alioquin temerè diffluxuros frangendo in ordinem cogit, & ita in unam basim disponit, ut objectis picta imago venustissima resultet. In hoc uno aliqua difformitas reperitur, quod charta lenti prætensa sit plana, oculi tunica retina sit concava. Si quis igitur globum, quemadmodum noster Scheinerus dicit expertum esse Serenissimum Archiducem Austriæ Maximilianum, ingentem conficeret, eumque ingressus species rerum extrinsecas intus in concavo per lentem convexam colligeret, is certè reperiret species juxta exemplar oculi, multò distinctius, ordinatius, & ampliore spatio videri, quam in superficie plana exhibitæ. Unde patet quoque, quam Deus naturæ oculi benignè providerit, qui specierum picturam non in planam, sed concavam tunicam ordinare voluerit, ut hac ratione visui magis consuleret.

Lens convexa imitatur organum oculi.

Patet 2. decussationem radiorum in ipso oculo fieri, antequam imago objecti in retina effigietur: quæ omnia pulchrè figura ostendit; cujus & hoc experimentum sumere poteris; si abrasa in fundo oculi schlerode, immissum candelæ lumen per pupillam immiseris, nam id radiis decussatis juxta posit. 8. præcedentis libri, in tunicam retinam necessariò incidere deprehendes; unde & in fundo oculi specierum inversio resultat.

Patet 3. quod Miopes sive illi qui visu brevi utuntur, rem sibi semper vicinam sistant, necessariaque illis sit lens cava ad bene videndum. Cum enim ipsi gestent humorem crystallinum è parvæ sphæræ segmentis conglobatum, quorum natura est, radios acceptos refractione intra breve spatium cogere, inde fit, ut imaginem distinctam quidem & accuratissimam semper pingant, at quæ formale visus sensorium, tunicam videlicet retinam, sæpissimè non assequatur, sed intra humorem vitreum absolvatur, quo fit ut oculus objectam rem vel omnino non, vel valdè confusè percipiat, quia basis seu sectio coni radiosi communis, non qua species in picturam communem concurrunt, vel omninò tunicam retinam non attingit, vel confusis jam inter se radiis assequitur; oculus autem nil sentit nisi quod à speciebus visibilibus offertur, & eo modo prout offertur. Si clara, clarè, si distincta, distinctè, si confusa offeruntur, confusa videt. In Miopibus igitur cum objecta remota per se radios citius in basim communem colligant, quam vicina, remota admodum caliginosè; quia illâ species suas in basim longinquiorem configurant, hæc in viciniorem: & sic illa tunicam retinam assequitur, hæc vitreo in medio suffocantur. Quia igitur lens cava hanc proprietatem habet, ut radios refractione dilatet, & per hoc una cum lente convexa species versus retinam producat, accidit ut Miopes adscito tali specillo egregiè quidem ad remota benè videnda juventur: Sed tamen sub magnitudine apparenti minore, quia anguli ad decussationem minores efficiuntur. In Presbytis verò, sivè qui remotè res intuentur, contrario modo procedunt.

Qui sint Miopes?

Qui prosbytæ.

Patet igitur 4. oculum lente convexa prænunitum nihil aliud esse quam tubum partim naturalem, partim artificiosum è lentibus duabus convexis adornatum, humore videlicet crystallino & convexo specillo; Tubo vero adhibito enim specillo convexo, omnia & maiora & distinctiora videbuntur. Experientia clara & omnibus obvia & ad presbytas juvandos utilissimè adinventa, qui cum habeant humorem crystallinum valdè latum, & ex majoris sphæræ segmentis compactum, fit ut objecta præsertim vicina speciem seu picturam visibilem ultra formale visus instrumentum quod est tunica retina, transmittant, & sic videndi potentiam eludant: quam tamen voti compotem efficit suo adventu lens convexa, hæc enim speciem illam liberius vagantem revocat, atque inter præscriptos terminos coërcet. Vide de hisce plura in Magia nostra Catoptrica.

Patet denique, oculum lente convexa præmunitum, nihil aliud esse quam tubum partim naturalem, partim artificiosum è duobus lentibus convexis adornatum, humore videlicet crystallino & convexo specillo. Tubum verò duabus convexis lentibus instructum esse veluti oculum merè artificialem inanimatum.

Hujusmodi igitur experimenta, in quibus natura prius in fundo retinæ mirificè pingit rerum extrinsecarum species, non secus ac in obscuri cubiculi parietibus, sane multarum mihi speculationum ansam præbentia ad innumera in Philosophia naturali recondita mysteria & Sacraria naturæ portam aperuit, ita ut jam horum experimentorum ope visum cujusvis animalis ex ipso fundo oculi, dignoscere me posse confidam: fascini quoque naturam, infantiumque in utero materno notarum causas quasdam propinquiores luminis animalium concreati rationes, aliaque complura; quæ omnia, cùm non hujus instituti sint, alibi tractanda reservavimus.

In actum igitur visionis duplex concurrit pyramis: prior extrinseca, quæ basi ipsius objecti innitens; & intrinseca inversa basim in fundo oculi constituens: prior species rerum objectarum potentiæ visivæ sistit, hæc magis

magis domesticas, & intrinsecas sibi faciens in fundo oculi, juxta nervum opticum constituit, ut iis vicinis anima per spiritus visivos excitatis ad perfectam sensationem, visionemque efficiendam uteretur; qualis autem est basis exterioris, talis est interioris pyramidis: cujus coloris objectum extrinsecum, hujus est intrinsecum; ea profus ratione, qua de specierum in obscura repræsentatione in præcedentibus docuimus, comparet. Quibus quidem ita constitutis, aliquas hoc loco propositiones actinoboliam opticam concernentes, quibus tanquam in epitome quadã totius opticæ naturæ, & affectio contineatur præmittere visum fuit, ut in tanta rerum dicendarum multitudine innumera paucissimis confusa & ἄπειρα clarissimè digestis rationibus comprehenderemus. Sit igitur

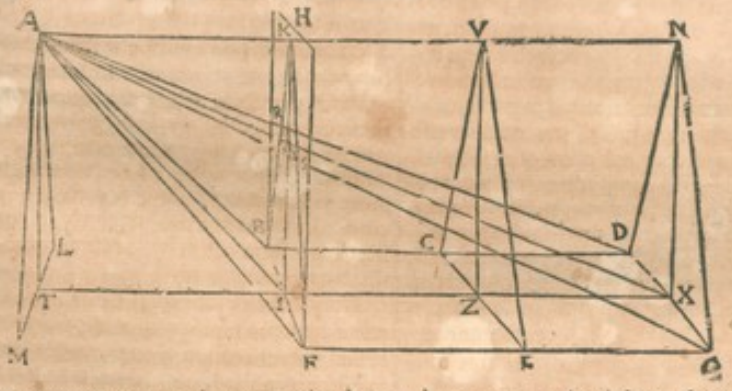
Pyramis efficit.

Propositio I.

Omnes lineæ directæ, quæ in planis directis & horizontalibus, iisque, quæ in directos parietes inclinantur, atque in plano parallelæ sunt: omnes, inquam ad punctum plani mesoptici primarium contendunt, ex quo quidem omnis projectio originem suam trahit.

Sicuti lineæ terræ, ita & cæteræ directæ lineæ, quæ radio primario parallelis intervallis assistunt in immensum productæ, cum ipso tandem principali radio, cum inter se parallelę, omnesque ab aspectu in directum abeant, necesse est illarum intercapedines secundùm aspectum paulatim minui, ac ipsas proinde, quæ in directum porriguntur lineas sensim adduci. Cùm verò principalis ipse radius ex oculo emicat, ad ipsum cæteræ omnes lineæ, veluti à circumferentia ad circuli centrum radii confluere videbuntur, per hypotheses 4. & 5. & inferiores quidem assurgere, atque in altum efferri; superiores autem tanquam ex editiori loco in subjectum principalem radium dilabi; quæ denique à dextris, in sinistram, & quæ à sinistris, in dextram, non nihil declinare, seque omnes ad principalem radium, qui medium locum tenet, pari inclinatione adjungente; donec cum illo omnes secundum aspectum conveniant, at principalis radius in solitarium planum mesoptici punctum incidit, quod primarium supra nominavimus. Verum cum hoc totius opticæ vnicum fundamentum sit, & omnia in sequentibus huic subsistant, fusiore ea demonstratione enodanda duxi.

Oculos sit in A, planum mesopticum HBE, lineæ directæ oculo objectæ BD, EG, infinitè productæ, planum verò mesopticum ad utrumque BD, & EG, recta sit, in eaque primarium punctum K, dico, directarũ linearũ BD, EG, projecturas ab extremis punctis B & E, prodeuntes in puncto primario K, sibi mutuò



Demonstratio. (In centro intersectionum Rs, progredi)

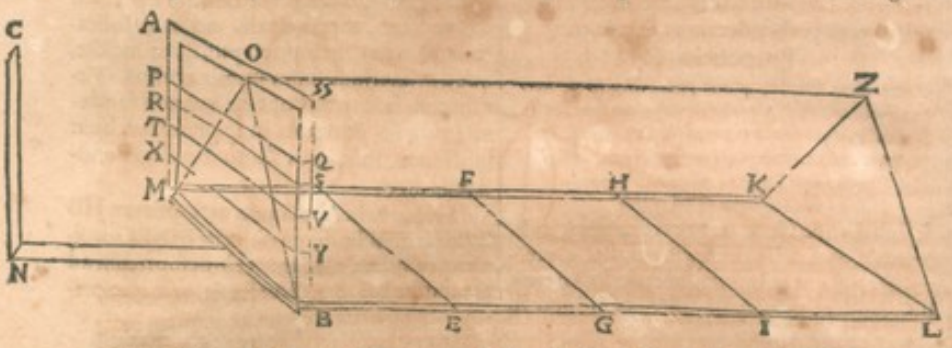
concurrere, quę omnia membratim demonstrabimus.

Fiant BD, & EG, æquales, erunt ergo DX, & DG, ipsis BI, & BE, æquales, & parallelæ per 31. 1. Euclid. quare per DG. extendi poterit planum mesopticum BHE, parallelum, hoc verò & tabula cum secetur radiosa superficie DAG, erunt communes sectiones DG, & RS, parallelæ per 16, 11. Euclid. Quare ob similitudinem triangulorum DAX, & RAe, est ut DA, ad AR, ita DX, ad Re. Est autem AD, quàm AR, major; ergo & DX, hoc est BI, eadem Re major erit; ideoque lineæ BR, & Ie, productę aliquando convenient, nempe in K, quod ita ostenditur denuò. Quoniam enim BI, & Re, ipsi DX, ideòque & inter se sunt parallelæ per 9, 11, Euclid. erit ob triangulorum BKI, & RKe, similitudinem ut BK, ad KR, ita BI, ad Re: cumque sit DX, ipsi BI, æqualis, eandem proportionem habebit DX, ad Re, quam BI, ad Re, per 7. 11. Euclid. Ut verò DX, ad Re, ita est DA, ad AR, & dividendo ut DR, ad RA, ita BR, ad RK, estque prior angulus ARK, angulo DRB, æqualis per 15. 1. Euclid. ergo per 6. 6. æquiangula sunt triangula ARK, & DRB, angulusq; KAR, angulo BDR, æqualis; ideoque AK, parallela est ipsi BD, per 28. 1. Euclid. Erit ergò AK, radius principalis, & K ubi BR, & Ie, conveniunt, punctũ primariũ. ES, quoque in idem punctum cadere ita demonstro. Quoniã enim ut DA ad AR, ita BK, ad KR, & ut DA, ad AR, ita GD, hoc est BE, ad RS, erit etiam ut BK, ad KR, ita

BE, ad RS; ES, igitur in K, incidet, quod erat demonstrandum.

Hanc propositionem nobis natura ob oculos proposuit in instrumento, quod hic proponendum duxi.

Fiat primò quadratum ligneum sicut hoc præsens A, M, B, SS, cujuscunque magnitudinis, quod infigatur cuidam tabulæ oblongæ, sive parallelogammo MBKL, ad angulos rectos in MB, quæ tabula longa in quotcunque quadrata dividatur sicuti figura docet; habeat autem tigillum CN, ejusdem cum quadrato ligneo altitudinis, qualibet à quadrato directo distantia, refertque C locum oculi puncti principalis; quadratum ligneum planum mesopticum; O, punctum primarium. His ita præparatis, applicato oculo ad punctum C, respice in KL, & juxta visum trahatur filum transversum PQ, ita ut filum, & linea KL, in eodem plano sint. Pari ratione juxta radios in HI tendentes trahatur filum RS, in fenestella AB, & juxta radios ex C comprehendentes lineam FG, trahatur filum TV, in fenestella AB, & sic inde tot lineas transversas duces, quot in plano radiis visualibus comprehenderis quadrata, eritque MB, sectio communis projectarum linearum in fenestella AB, & linearum ductarum in tabula horizontali; ab hoc deinde semper devenient minores & minores, usque dum in O, puncto primario coeant. Vides igitur,



parallelas MK, & BL, plani horizontalis lineas in fenestellæ puncto O, seu puncto primario, lineæ horizontalis, oculo C in eadem scilicet horizontali linea constituto tandem coituras, ut proinde nihil excellentius naturæ operationem, ac hoc instrumentum in videndo demonstret, utpote in qua tota scenographica, & optici radii proprietas explicatur.

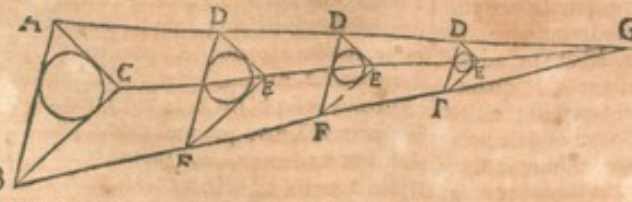
Colliges primò ex hisce radiis visualibus in infinitum productis prisma quoddam opticum confici MOBZKL, cujus terminus est linea horizontalis, ejusque medietas pyramis visualis. Eritque quadratum MBSE, in fenestella MXYB optica projectura, projecturæ quoque reliquorum quadratorum SG, FI, HI, respondebunt quadratis in fenestella opticè projectis XV, TS, RQ.

Colliges secundò ex hoc instrumento, quomodo fiat, ut omnes directæ lineæ tandem in O, punctum principale, quod semper, sicuti & oculus, in linea horizontali constitui debet, comprehendantur.

Colliges tertiò, quomodo ex hisce radiis visualibus in infinitū productis, prisma quoddam opticum construatur, veluti hoc OMBZKL, cujus terminus sit linea OZ, horizontalis; & quomodo item hujusmodi prismatis medietas sit semper pyramis visualis, secans prisma bifariam: quæ omnia hic fusiùs & geometricè, & mechanicè tradere voluimus, ut in hac unica propositione quicquid in tota optica fusè, & sparsim tractatur, hic ἀνακεφαλαιωτικῶς collectum habeas ubi tamen sequentibus brevissimis propositionibus rem melius dilucidiusque proposuerimus.

Propositio II.

Objectum ἐρθόφανον radians in oculum, in plano mesoptico seu interposito diaphano, quod objecto parallelum sit, causat sectionem pyramidis, minorem quidem objecto, at per omnia similem.



Sit objectum ἐρθόφανον ABC triangulum Isosceles; intermedium diaphanum DEF, oculus G; dico sectionem DEF triangularem minorem quidem semper, sed triangulo BCA, similem; projectis enim radiis GDA, & GEC, GFB, quoniam latera trianguli ABC, trianguli DEF, lateribus

Objectum ἐρθόφανον

lateribus sunt homologa, & sectio basi parallela, erunt consequenter per 16. 11. & 2. 6. Euclid. figuræ similes, & proportionata, latera quidem lateribus, radii radiis. Objectum igitur, &c. quidem.

Propositio III.

Si objectum, vel sectio, alterutrum fuerit loxotomum, figura sectionis in plano mesoptico, semper erit figuræ basis, seu objecto dissimilis.

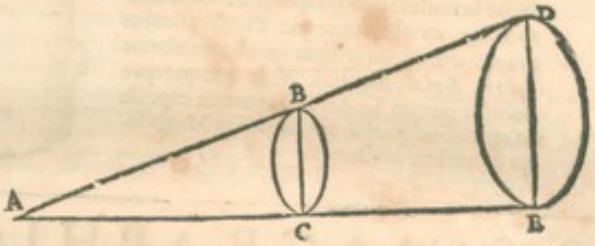
Objectum λοξοτόμον

SIt pyramis visibilis præcedentis figuræ GABC, sectio DEF, basis BCA loxoclita, sive abscedat à parallelismo sectionis. Dico figuras quoque inter se dissimiles; quoniam enim sectio ἀπεράλληλος est basi pyramidis patet ex 2. 6. triangulos proportionatos esse minimè posse; ergo neque similes; dissimiles ergo, quod erat probandum. Idem dici debet, si basis recta, sectio verò loxòtoma foret.

Propositio IV.

Si objectum ὀρθόφανον fuerit circulus, mesopticum verò corpus objecto parallelum constituatur, in eo similiter sectio circulum exprimet.

SIt objectum DE, oculus A, actinobolia visiva ADE, sectio BC. Quoniam igitur radiatio conum rectum efficit, sectio autem coni recti basi parallela circulos juxta ea quę



Apollon lib. 1. demonstravit, efficiat; erit & eâdem de causa figura BC, in plano mesoptico circulus; quod erat probandum Si verò objectum fuerit λοξόκλινον, pro varia projectione coni, variam ellipsim, parabolam, aut hyperbolem efficiet.

Propositio V.

Si objectum fuerit ἀνώφανον vel κατώφανον, & planum mesopticum objecto parallelum; erit & sectio in dicto plano similis objecto; si verò planum mesopticum non esset parallela, figuræ quoque dissimiles forent.

CUm ratio hujus rei eadem sit cum ea in præcedentibus propositionibus demonstrata; eidem quoque declarandæ immorari noluimus.

Consectarium.

Specierum visibilium mira ratio.

EX hisce patet, primò tot diversorum laterum pyramides radiosas esse, subquot angulis objectũ videtur. Si igitur objectum fuerit figura humana, extremitas figuræ radians in oculum pyramidem constituit; cujus sectiones quomodocunque factæ in plano semper humanam figuram constituent sive regularem, sive irregularem, & transformatam. Ita extremitas pyramidis habentis pro basi canis figuram, in planis segmentorum singulorum pro diversa sectione, canis figuram diversimode effigiabit. Non secus de reliquis visibilibus objectis quibuscunque argumentandum est. Si enim radiatio rerum objectarum in oculum facta relinqueret in medio pyramidem visibilem, in segmentis singulis, rem, quam basis effigiat pyramidis, relinqueret. Cum igitur pyramis infinitarum sectionum capax sit, innumeræ quoque figuræ ejusdem rei nunc rectæ, nunc obliquæ, modò vniformes, modò difformes pro varia sectione, ut diximus, resultarent. Hanc opticam proprietatem compluribus in rebus ipsa natura imitari videtur. Nam in plantarum thyrsis, arborumque medullis, subinde figuras quasdam effigiat, quæ figuræ in singulis segmentis thyrsi comparent, ob venarum fibrarumque æquabilem ductum; cujusmodi sequens est experimentum.

Experimentum Naturæ Opticæ, & Pictricis.

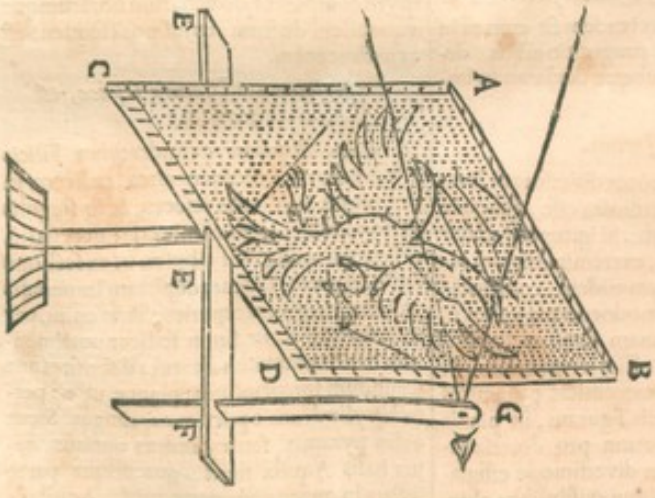
ACcipe thyrsum cylindraceum Filicis grossioris, eumque circa radicem in complures particulas reseces, & in singulis sectionum factarum planis, qui necessariò, vel circuli erunt, vel ellipses, ut ex sectione cylindri patet; à natura depictam Imperialis Aquilæ imaginem reperies; fibræ enim, per quas succum terræ, suum scilicet nutrimentum haurit planta, ita à natura dispositę sunt secundum longitudinem plantæ, ut eæ perfectè cylindrum opticum exprimant. Sicut enim pyramis, seu cylindrus opticus, cujus basis Aquila foret, quacunque parte sectus in quacunque parte medii Aquilam efformaret; ita fibræ dictæ plantæ. Ante complures annos, cum hujusmodi fibras



in variis arborum sectionibus, in ordine ad magnetismos botanicos scrutarer, in Salicis quoque sectionem, quæ perfectam serpentis in spiram torti imaginem referebat,, incidi; quam & in omnibus reliquis sectionibus reperi; uti in figura apposita videre est. Cujus quidem rei nulla alia ratio est, nisi ea quam diximus, fibrarum videlicet ductus in spiram constitutus. Non dubito, si experimentum sumeretur in aliis arborum plantarumque sectionibus, innumera alia hujusmodi ludibundæ naturæ pictricis opera inveniri posse. Ita in Pinu quadam secta singulis partibus cranium hominis mortui, perfectè adumbratum me reperisse memini. Qui hæc profundiùs penetraverit, modum facilè inveniet, quo quispiam ex varia contorsione constrictioneque thyrsi alicujus plantæ datam imaginem in ea adumbrare valeat. Sed de his alibi. Vide quoque quæ de hisce partim in Arte Magnetica cap. de Magnetismo plantarum, partim in Magia lucis & umbræ rractamus.



ARS SCIAGRAPHICA
SIVE
De naturali rerum adumbratione.
CAPUT II
De Organica rerum delineatione.
PROBLEMA I.
Instrumentum Mesopticum construere.



NON ignoro diversos Authores diversa organa condidisse, quibus rerum quocunque situ positarum delineationes perficerent. Sportula Dureri multis placet, non displicet Marolosii mensa optica; habet suos usus parallelogrammũ Scheineri, & Bettini; Dantes quoque & Barbarus varia hujus farinæ organa tradiderunt, & si nullum eorum sit, quod non difficultate sua careat. Solùm hoc nostrum quamvis simplicissimum omnium, tamen negotio polygraphico expeditissimum, exactissimumque inveni; cùm nullum

Varia instrumenta optica.

lum sit, quod actinobolismum opticum melius reforat. Hujus igitur usum prope infinitum paucis declarare visum est, ne quicquam in arte lucis & umbræ omisisse videamur.

Constructio instrumenti mesopici.

Primò fiat parallelogrammum ABCD, quatuor tigillis invicem commissis conclusum, cujus latera AB, & CD quinque; AC verò & BD, quatuor palmorum habeant longitudinem; huic velum subtilissimum, & prorsus diaphanum, cujusmodi nobiles fœminæ ad enodendas facies passim uti solent, obtendatur.

Secundò in puncto E, lateris CD, tigillum transversum, mobile, seu cursor organi, ita transigatur, ut pro machinatoris arbitrio nunc protrahi nunc retrahi possit. In F, verò puncto cursoris EF, aliud tigillum GF, transversum agatur, ita tigillo EF, insertum, ut pro rerum delineandarum opportunitate nunc elevari, nunc demitti possit; habebisque instrumentum perfectum, ut figura docet.

Multiplex, & insignis hujus instrumenti usus.

USUS hujus instrumenti tam amplus est, & vastus, ut nullum ferè in tota optica, sive theorema sive problema occurrat, quod hujus instrumenti theoria non contineat. Primò enim ad oculum quasi demonstrat optici radii naturam, luminosi & opaci, uti & umbrarum, aliarumque omnium projectionum rationes, quemadmodum perito id examinanti patebit. Secundò, dato objecto quocunque, sive id figura sit, sive corpus quodcunque, sive imago, sive statua, sive domus denique aut templum, urbs, campus, sylva, mons; ea omnia nullo negotio hujus instrumenti ope juxta naturalem, quo objiciuntur, situm delineari possunt. Tertio, hujus instrumenti ope mirificas rerum objectarum metamorphoses, atque adeo omnes prodigiosorum horologiorum delineationes perficies. Verùm ut in sequentibus tanto sit expeditior Lector, quantum fieri poterit, brevissima singularum rerum propositarum paradigmata aliqua trademus.

Triplex delineatio, orthographica, scenographica, sciographica.

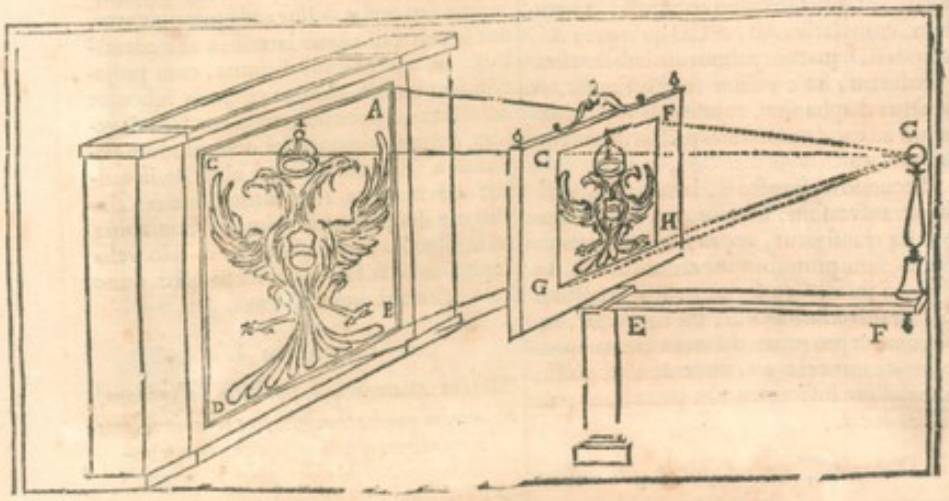
Tribus autem modis rerum delineatio institui potest: vel orthographicè, vel scenographicè, vel sciographicè. Orthographicam descriptionem hoc instrumento perficiendam dicimus, cùm objectum, sive res delineanda parallelum ad parallelogrammum mesopticum, sive velum, situm obtinuerit; & sic frontispicia domorum, turrium, templorum, & quicquid rectis radiis in oculos nostros fertur, delineamus. Ad hanc speciem revocamus quoque omnes illas figuras sive ichnographicè sive scenographicè delineatas, quibus similem in velo depingere præcipimur. Scenographicam delineationem dicimus, cum objectum loxophanum, seu obliquo situ rem delineamus, cujusmodi sunt, quæ in obliquo horizontis situ posita delineanda præcipiuntur, aut in verticali plano lateribus abscedentibus. Sciographicam dicimus, cum projectionem umbræ alicujus corporis jubemur delineare, & tunc inter tigillum GF, & velum, corpus sciographicè delineandum poni debet. In omnibus verò objectis, in quibus cum maxima transformatione res depingere desideramus, primò orthographia rei in objecto transformandæ in ipso velo depingenda est. His igitur ita paractis, nunc ipsas delineationes ordiamur.

Propositio I.

Datam quamcunque figuram polygonam, trilateram quadratam, &c. sive regularem, sive irregularem in velo mesoptico, tum scenotum graphicè, orthographicè delineare.

QUa ratione hæc omnia geometricè in planum conjicienda sint, paulò post dicetur. nunc qua ratione velo nostro polygraphico perfici possint, videamus. Et primò quidem si quis objectum quoddam orthographicè delineare desideret, is figuram velo parallelam statuet; si scenographicè, horizonti, vel plano verticali abscedenti, vel inclinanti exponet. Quo peracto tigillo EF, pro magnitudine, vel parvitate imaginis instrumentum ita firmabis in loco suo, ut nulla ratione ab eodem dimoveri contingat. Deinde applicato oculo ad foramen, sive extremitatem G, tigilli GF, manuque quiescente supra lignum (quod duobus fulcris innixum à lateribus data opera annexis sustinetur) juxta ductum visus in figuram objecti directi in ipso velo, rubrica, creta, vel alia quavis telam colorante materia, quæ tamen facile deleri possit, figuram ultra velum objectam in ipso velo nullo negotio describes. Hanc autem figuram in tela opticè descriptam ita ostendo. Cum enim penicilli extremum punctum cum puncto G, oculi situati, & cum punctis objectæ figuræ in eadem semper sint linea, necessariò in tela figura optica projecta delineabitur, cùm tale nihil aliud repræsentet, quàm sectionem pyramidis rectæ, vel obliquæ specierum ex objecto radiantium in oculum: quæ quidem sectio, si fuerit recta in pyramide recta, figura picta necessariò similis erit rei objectæ; si verò sectio fuerit recta pyramidis basi obliquè incidente; vel sectio obliqua in pyramide rectà incidente, in velo figura juxta rationem sectionis opticæ pyramidis repræsentabitur. Sed rem exemplo demonstremus.

mus. Sit objectum quadrangulum ABCD delineandum, velum mesopticum sit FCGH, parallelum quadrangulo ABCD, oculus in G. Dico FCGH, quadrangulum adumbratum, atque in velo depictum una cum figura Aquilæ eidem inscripta, simile esse parallelogrammo ABCD, & Aquilam aquilę & consequenter latera FH, CG, parallela lateribus AB, & CD. Ducantur enim rectæ ex G, connectentes puncta utriusque parallelogrammi, fiatque pyramis GACBD. Patet luculenter ex 14. lib. 13. Euclid. Sectionem FCGH, esse similem basi ABCD pyramidis. FH verò & CG, parallelas esse ita demonstro. Cùm pyramis GABDC, intersecetur plano veli polygraphici HECG, basi ABCD, parallelo, sectio dictæ basi, ABCD, ut dictum est, similis erit. Itaque FHGC, similis ipsi ABCD, habet latera FH, CG, homologa lateribus AB, CD: & quia AB, & CD, parallela sunt lateribus FH, & CG; erit FHCG quoque similis ABCD, & latera lateribus parallela. Quod erat demonstrandum. Verum hæc quoque fusè demonstrata reperies lib. 2. cap. 2. prop. 3.



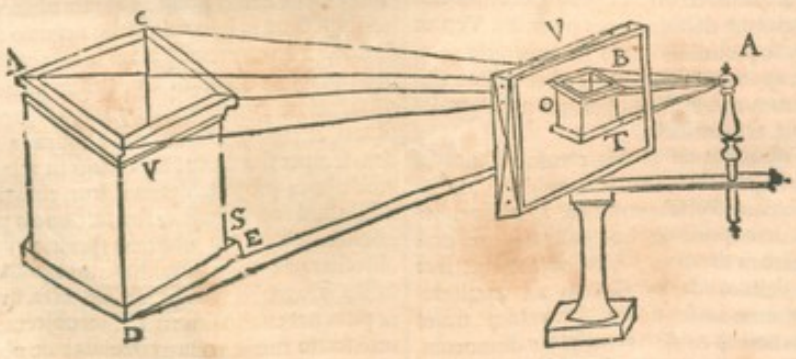
Consectarium.

HInc patet, si prototypon ectypo fuerit parallelum, dissimiles quoque figuras depictum iri, uti in sequentibus docebitur.

Propositio II.

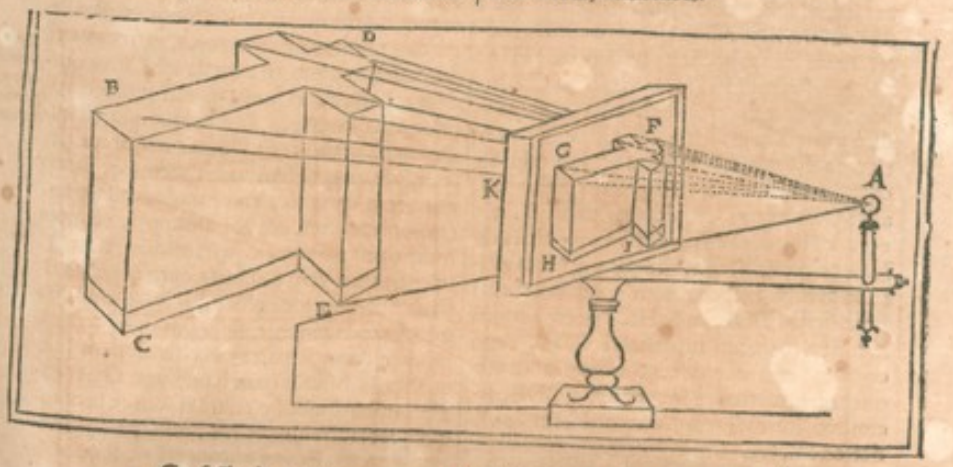
Corpus solidum quovis situ propositum delineare.

APplicato oculo ad punctum A, corpus objectum in velo mesoptico juxta ductum radii visivi, qui in lineas corpus terminantes rectà incidat designato, & habebis quæsitum. Sit corpus prototypon cubus ACDS instar putei; ectypon in V, in velo seu tela delineandum; A, verò punctum oculi: dico, applicato oculo in A extremo tigilli, & penicillo juxta ductum oculi progrediente,



in tela depictũ iri figuram Cubi, figuræ Cubi ACDS, prorsus similem: connexis enim punctis Cubi CADSVI, cum A puncto oculi fiat pyramis, cujus sectio VBOT, cum parallela sit basi ejusdem, & latera lateribus quoque parallela erunt & homologa; ergo etiam ectypon

ectypon BOT, protypo prorsus simile, quod erat demonstrandum. Hac industria quamvis aliam figuram solidam, cujusmodi hæc præsens figura est in modum Crucis efformata, ubi applicato oculo ad punctum A, radiisque visibilibus in BDCE, puncta crucis directis in velo mesoptico figuram similem GFHI, delineabis.



Consectarium I.

Qua ratione quis etiam picturæ imperitus quasvis imagines propositas delineare possit.

EX his veluti fundamentis patet, qua ratione omnis generis picturæ, ope hujus instrumenti delineari possint, etiam ab imperito picturæ; si videlicet applicato oculo ad foramen A, penicillo juxta visus imaginem prototypam terminantis radium processerit; relinquetur enim in tela seu velo mesoptico designatio desiderata.

Consectarium II.

Qua ratione integræ civitatis alicujus aspectus optice proficiti possit.

SI instrumentum hoc in editiori quodam loco ita exposueris, ut ex eo situs alicujus urbis undequaque appareat, eam in velo scenographico secundùm omnes turres, templa, palatia (applicato videlicet oculo ad A, extremum tigilli GF, & penicillo sequente radii visivi in prototypum incidentis processum) perfectissima symmetria adumbratam describes.

Consectarium III.

Qua ratione situs alicujus Provinciæ describi possit.

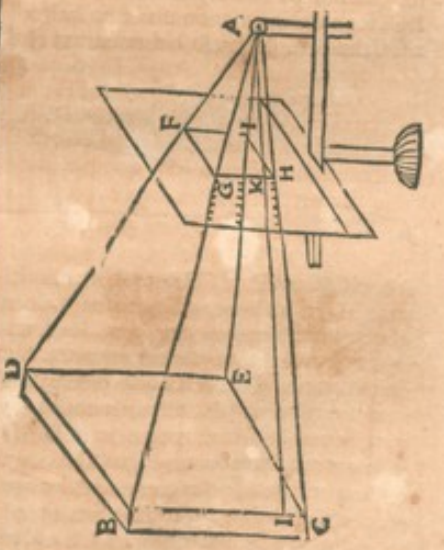
HInc patet, qua ratione urbium, camporum, & sylvarum situs commodissimè secundùm naturalem positionem in velo exprimi possit.

Verùm hoc loco quæri posset, qua ratione memoratæ rerum descriptiones in velo peractæ in chartam transferendæ sint? Respondetur, hoc dupliciter fieri posse. Primò punctatione acus: quod fiet, si velum supra chartam præparatam applicaveris ac juxta designationem puncta chartæ impresseris. Secundò, si delineatio facta fuerit quadam rubrica, quæ spuma plumbi dicitur; habebis dicto citius petitum, si chartam prius madefactam velo superimpositam compresseris; omnem enim colorem velo inhærentem unà cum rebus delineatis attractum in se derivabit.

Propositio III.

Omnium rerum dimensiones hujus instrumenti ope perficere.

SIt altitudo, & latitudo rei mensurandæ CB, BD, sitque tantummodo unus passus notus in linea CB, scilicet CI. Scies altitudinis, latitudinis, & singularum partium



intermediarum ad invicem proportiones, & consequenter quantitates habebis cognitas. Cùm enim A sit oculùs; velum GFHI, æquidistans objecto mensurando BCDE, erit sectio pyramidis ABCDE, seu quod idem est, figura GFHI, in velo delineata, similis

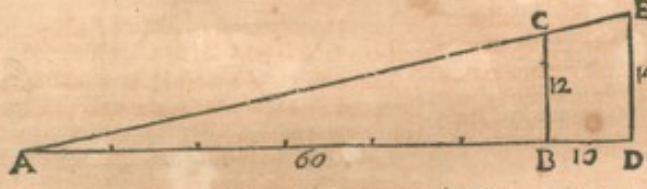
similis & proportionata figuræ BCDE & latera homologa proportionalia. Fiat igitur, ut GH, ad GF, ita CB, ad BD, & commutando, ut GH, ad CB, ita GF, ad BD; & iterùm, sicut AH, ad GA, ita AC, ad CB; ergo consequenter, sicuti tota superficies triangularis HIA, ad superficiem HGFI, ita ACE ad CBDE. Sunt ergo omnia proportionalia; ergo cognito uno passu in altitudine CB, cognita erit tota altitudo CB, in linea ectypa GH. Sicuti enim CB, ad GH, ita primus passus CI, ad HK. Sit autem CI, decima pars CB, erit ergo & HK, decima pars HG: ergo altitudo HG, nota erit. Sicuti igitur hæc inventa altitudo mensura est communis partium totius superficiei CBDE, ita & HK erit communis mensura partium superficiei GFHI. Ergo cognito uno cognoscentur omnes consequenter quantitates superficiei CBDE, secundum latitudinem, longitudinem, inclinationem, &c.

Consectarium.

Ex his patet, qua ratione unica statione loco immoti altitudinem, & latitudinem singularum partium alicujus fabricę quantitates cognosere possimus, dummodo minima pars altitudinis, aut latitudinis, aut intervallum duarum columnarum in fabrica cognitum sit. Hoc artificio altitudinem Cupulæ S. Petri, cognita sola altitudine columnæ unius ex jis, quæ Coroniden ambiunt, 600. ferè pedum Geometricorum, à fundo Collegii Romani incipiendo una cum latitudine, altitudine, distantiis columnarum ejusdem frontispicii invenimus.

Observandum tamen est, hanc dimensionem licitam minimè esse, nisi in maxima distantia: in hac enim vix sensibilem errorem committes: at quo vicinior fueris rei mensurandæ; tantò majores errores, nisi cum arte processeris, committi necesse est. Cujus quidem rei alia ratio non est, nisi projectio optica, quæ cominùs, & è propinquo altitudinem aliquam tantò semper majorem determinat, quantò basi fuerit vicinior, tantò minorem, quantò altior; unde consequenter nota mensura alicubi assumpta, reliquis interruptis partibus æquari minimè poterit. In remotiori verò distantia, cùm angulus visivus, sub quo tota altitudo, longitudoque mensuranda videtur, sit admodum acutus, reliquæ quoque partes vix sensibilem inæqualitatis differentiam habebunt. Qua ratione tamen dimensio etiam rerum ex propinquo spectatarum inveniri possit, paucis aperiendum est. Primò notum est ex sequentibus propositionibus, quòd sicuti figura quælibet Geometrica in Opticam, sic è contra Optica in Geometricam reduci potest; idest, non est linea opticè projecta, cujus quantitas per reductionem ad lineam Geometricam non possit inveniri; quam quidem reductionem sequentes propositiones docent. Atque hic est primus modus. Alter modus fit per Arithmeticam, quem aliquibus exemplis declarare visum est. Sit igitur altitudo BC, duodecim palmorum; altitudo verò ED, 14. pedum sub eodem angulo comprehensa, distantia AD, 60. palmorum. Quæritur distantia unius ab altera. Fiat ut CB, ad BA, ita ED, ad DA, & quotus dabit AD, à quo subducta AB, dabit reliquum BD, 10. palmorum: & si fiat ut,

Ratio mensurandi res inaccessas primam fundens.



AB, ad CB, ita AD, ad ED, patebit ignota altitudo ED, 14. palmorum. Si verò fuerit altitudo aliqua mensuranda per sinus, ita singularum partium dimensiones invenies. Sint singulæ partes CD, & reliquæ octo palmorum; fiat igitur ut CA, distantia nota 12, v. g. passuum, ad sinum totum, ita CD, octo palmorum ad tangentem anguli DAC, prodibitque tangens, cujus gradus dabit anguli propositi quantitatem. Iterùm fiat, ut AC, 12. passuum ad sinum totum, ita CE, 16. palmorum ad tangentem, prodibitque tangens EC, cujus gradus dabit quantitatem EAC, à quo si angulum DAC, subducas, proveniet angulus EAD, aliquantò minor priori, & consequenter res minor quoque videbitur, & tantò quidem minor, quanto res sub minori angulo videbitur. Non secus de cæteris angulis investigandis procedes. Si verò velis habere quantitates sub dictis angulis notis comprehensas, operationem constitues oppositam priori: ut si velis quantitatem ED, ad DC comparatam: Fiat ut AC, sinus totus ad 12. passus, ita tangens DC, ad aliud

Alia ratio figuræ opticæ ad geometricam.

prodibit.



prodibit ſtatuæ, verbi gratia, inter DC, ponendæ ſpatium. Iterùm, ut ſinus totus AC, ad 12. paſſus ita tangens EC ad aliud, prodibit ſpatium EC, aquo CD nota ſubducta dabit ED, ſtatuam notam. Idem judicium ſit de loxodroma projectura. Verùm de hac mirifica reductione quantitatum opticarum ad geometricam quantitatem, cùm res ſubtiliſſima ſit, & maximè in Architectura, Pictoriaque locum habeat, alibi ex profeſſo tractabimus. Quare hic tantùm ea indicaſſe ſufficiat. Atque hæc de uſu hujus meſoptici plani dicta ſufficiant. Qui porrò plures hujus inſtrumenti utilitates deſiderat, is Gnomonica noſtra, atque Magiam lucis & umbræ adeat, ubi verum & reconditum hujus uſum non ſine admiratione reperiet. Verùm cum non omnes hujuſmodi inſtrumentum ad manus habeant, qua ratione dictæ pragmatiæ geometrica quoque ratione perfici poſſint, breviter docebimus.

CAPUT III.

De projectionibus ſcenographicis geometrice expediendis.

VT ſuſcepti muneris negotium aliquanto felicius cedat, nonnulla hic præmittemus, tum notitiæ afferendæ, tum ambiguitatis tollendæ gratiæ. Sciendum igitur, duo præcipuè in viſionis ratione notatu digna exiſtere. Unum eſt ſimulacrorum appulſus ad organum, unde varii adſpectus obveniunt, partem veri, partim phantaſtici: de utriſque in præcedentibus dictum eſt. Alterũ eſt phantaſiæ productæ concurſus, cum objecto quodam plano: is enim locus, in quem rei phantaſia profuſa incidit, figuram quandam exhibet, quam Projectionem vocamus; quod ſit veluti res ipſa, vi efficaciaque aſpectus ad planum uſque projecta. Hanc quidam Sectionem quoque vocant, eò quòd ſit communis interſectio plani & viſuum per rem ſpectatam incidentium; quo etiam loquendi modo nuncupant eas figuras, quas diſſecti coni, aut cylindri oſtentant, de quibus in ſequenti libro amplior dabitur dicendi materia. Eſt igitur Projectio nihil aliud quam ſuperficialis, aut ſolidæ figuræ in planum tranſcriptio. Ad quod præſtandum tria ſunt inprimis neceſſaria: res ſcilicet projicienda: oculus, ex quo radii optici ad omnes rei propoſitæ partes emicant: & planum, in quod res ipſa per radiorum productionem tranſcribitur. His igitur ritè notatis geometricam projiciendarum figurarum methodum paucis expediamus. Quod ut optimè fiat;

Quid ſit Projectio.

Duo in viſione notanda.

Nota, in omni negotio optico duo ſpacia plana, quatuor lineas, duo puncta conſideranda. Planum prius vocatur naturale ſeu phyſicum, eſtque planum illud, quod opticæ projectioni inſervit. Alterum eſt opticum planum, quod videlicet optica occupat projectio; illud ſignavimus literis ABCD, hoc EDCF.

Quatuor linearum genera ſunt: linea terræ, linea horizontalis, linea radialis, linea diametralis.

Linea terræ eſt linea, quæ eſt baſis plani optici, uti eſt linea CD.

Linea horizontalis eſt linea æquidiſtans lineę terræ CD, terminans planum opticum, cujuſmodi eſt linea AB.

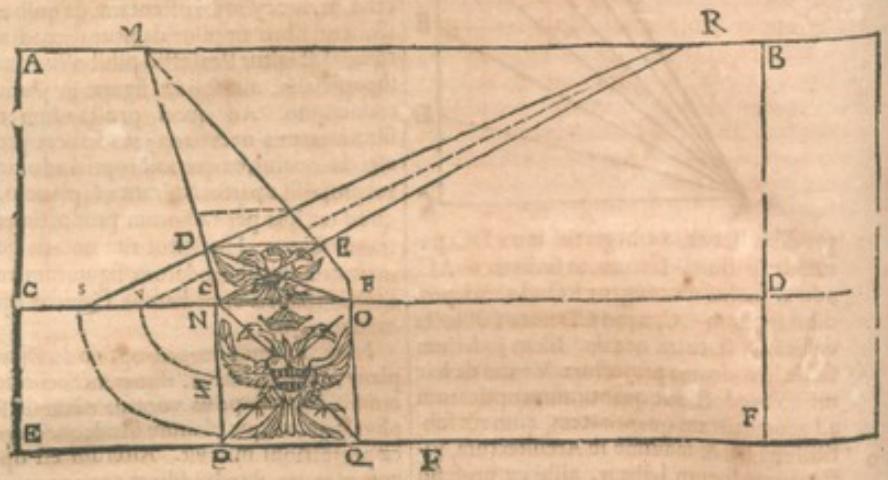
Linea radialis dicitur illa, quæ ex certo quodam puncto figuræ opticæ delineandæ ad lineam horizontalem, ad punctum, quod principale dicitur, trahitur, uti ſunt lineę NM, FM.

Lineæ diametrales, ſivo diagoniæ ſunt, quæ ducuntur ex certis punctis figuræ opticè delineandæ in lineam horizontalem, in punctum, quod punctum oculi dicitur, cujuſmodi ſunt lineæ NR, CR, DR. Sunt igitur duo puncta potiſſima in optica projectura conſideranda: punctum principale, quod eſt ſignatum litera M: & punctum oculi ſignatum litera R, quæ ſemper in linea horizontali conſtituuntur.

Propositio I.

Dato puncto in plano Geometrico, puncto principali, & puncto oculi, invenire punctum in plano optico.

SIt quadratum Geometricum NOPQ, in quo punctum datum sit Z, punctum oculi R, punctum principale M, oporteat invenire, punctum hoc in plano Physico AB CD: ducantur ex NO, punctis lineæ terræ CD, in punctum principale M, lineæ NM, OM, deinde ducatur arcus ZV, ex N, per Z punctum assumptum. Ex puncto enim V, si lineam duxeris in R punctum oculi, secabit illa NM, in puncto C, puncto quæsito, & consequenter lineam NZ in plano Geometrico referet linea NC, in plano optico: hac ratione omnia puncta, & lineas in plano aliquo Geometrico datas assignabis in plano optico, cujus rei demonstratio ex propositione 1 & instrumento mesoptico clarè patet.



Propositio II.

Datum quadratum opticè projicere, & in quadrato Aquilam.

SIt datum quadratum NOPQ, in præcedenti figura datum punctum oculi R, & principale M, illud ita opticè projicietur: Ducantur ex punctis NO, intervallis NP, & OQ, arcus occulti PS, & QN: quo peracto ducantur ex NO, lineæ radiales in M, & diagoniæ ex punctis SN, in R punctum oculi, & ubi SR, & NR, secant NM, & OM radiales, ibi signato puncta ED; quæ conjuncta linea recta DE, dabunt quadratum opticum DENO, quæsitum: respondebit autem ND, lateri NP, & EF, vel EO, lateri OQ, & latus denique DE, lateri PQ: NO verò latus utrique commune est. Ratio facillima est ex instrumento nostro mesophano, supra descripto, in quo spacium opticum ACBD, velum erectum perpendiculariter, referet NOPQ quadratum Geometricum unà cum figura inscripta ad planum horizontale rectum: oculus autem constituatur in dioptro G, tigilli GF, tanto spacio à veli plano, quanto hoc punctum R, à puncto M; tigillum quoque altitudinem habeat BD, perspicum est oculum ex G, inspicientem per velum, seu quadratum Geometricum NOPQ, in spacio optico quadratum DENO, opticè delineaturum, non secus ac hic factum vides: vide Propositionem I. præcedentem, ubi omnia fusiùs demonstrata reperies.

Consectarium.

SI quis porro in quadrato geometrico Aquilam depingeret; puncta Aquilæ terminantia in quadrato optico eadem prorsus ratione invenirentur, qua in propositione dictum est. Sed hæc clarius in paradigmate apparent.

Alia ratio per fila, omnium facillima.

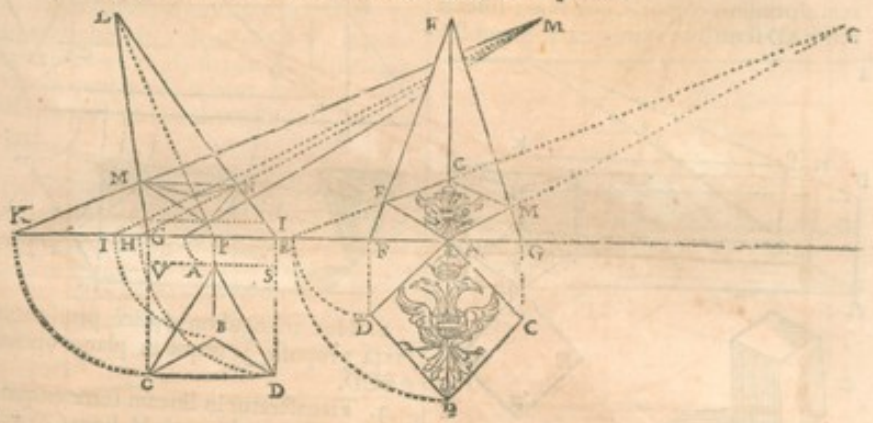
NEmultitudo linearum tam radialium, quàm diagoniarum confusionem aliquam in punctis reperiendis pariat, facillimè, & magno rerum compendio affiges duo subtilia fila puncto principali M, & puncto oculi R: horum enim prius si supra

si supra puncta in Geometrico plano signata, videlicet supra NO, alterum autem supra puncta optica SN, extenderis, secabunt ea planum opticum in punctis, quæ rectis conjuncta dabunt propositionis scopum quæsitum. Fila ipsa repræsentantur lineis SR, & MO.

Propositio III.

Triangulum, vel quadratum delineare, quod in plano geometrico remotum sit à linea terræ.

SIt verbi gratia datus triangulus ACD, opticè projiciendus. Primò ducantur ex singulis punctis trianguli ACDB, lineæ perpendiculares ad lineam terræ. Et sint verbi gratia, lineæ occultæ ES, PA, PK, GV. Secundò ex punctis EP G, intercapedine ED, PA, PK, GC, arcus occulti describantur, quæ in linea terræ terminentur in punctis GHIK. Tertiò ex punctis GPE, in punctum I, ducantur radiales. Deinde ex punctis arcuum KIHG, ducantur diagoniæ in M. Ubi enim illæ radiales secuerint, ibi puncta sectionis lineis rectis conjuncta dabunt triangulum opticè projectum, videlicet MNP, quod quærebatur: quorum omnium ratio, ut prius, ex instrumento mesoptico patet propos. I. præced.



Consectarium.

Triangulum parallelogrammi dimidium.

EX hoc patet, cùm omne triangulum dimidium sit sui parallelogrammi quadratum VSCD, in quadrato optico assignari solùm trahendo lineam IH, parallelam lineæ terræ: hoc enim peracto, erit MNIH, quadratum opticè projectum, quod quærebatur. Per fila quoque in punctis L, & M, aligata idem facillimè expedies.

Propositio IV.

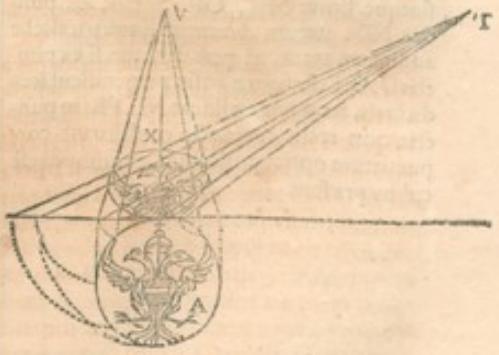
Rhombum opticè delineare, & in Rhombo Aquilam.

SIt rhombus datus ABCD, punctum principale E, & punctum oculi O, ita eam delineabis. Ducantur primò lineæ perpendiculares ad lineam terræ ex singulis rhombi terminis CG, AB, DE; & ex G, intercapedine GC arcus CA; ex A, verò intervallo AB, arcus BI; ex F, denique intervallo FD, arcus DI, describantur, deindè ex punctis F, A, G, in F, radiales, & per puncta IEA, diagonias produces in O, punctum oculi; secabunt hæ illas in punctis, quæ rectis conjuncta constituent rhombum opticum FGMA, quæsitum. Ratio innititur 3. propos. instrumenti mesoptici. Idem præstabis facillime per fila in F, & O, affixa, & supra puncta geometrica, & optica extensa, uti in prima propositione fieri docuimus.

Propositio V.

Circulum opticè projicere.

SIt circulus A, opticè projiciendus. Primò eum in quotlibet partes divides, & per puncta perpendiculares ad lineam terræ erigendæ, ut in in præcedentibus fa-

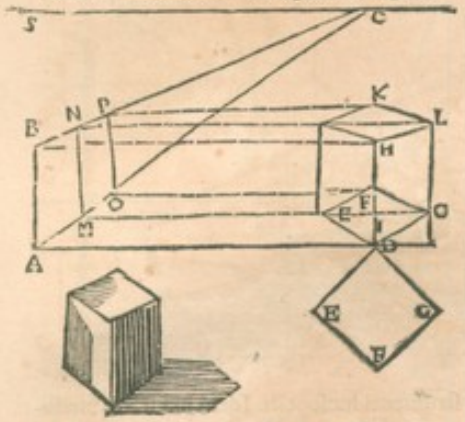


ctum est. Deinde arcus ducendi, intercapedine normalibus congrua, per quorum fines ex linea terræ diagonię trahendę in punctum oculi T, & in punctis perpendicularium in linea terræ radiales in V, notandæque intersectionum puncta: per hæc enim figura X. delineata dabit quæsitum; ut in exemplo patet.

Propositio VI.

Corpus regulare opticè projicere.

PRimò basim corporis dati, videlicet cubi, opticè projicies juxta propos. 3. Secundò, hoc peracto, accipe perpendicularem altitudinis corporis, quæ supra lineam terræ AD statuatur, verbi gratia, in puncto

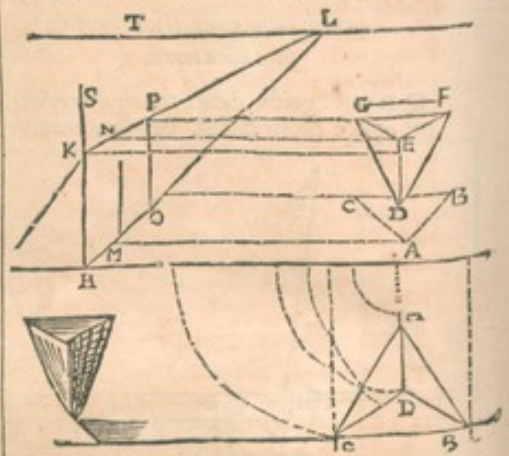


D: Et rursus quolibet spacio dissito alia æqualis in A, ita ut linea AB, parallela DH, normaliter sit erecta supra lineam terræ. Tertiò deinde ex punctis AB extremis in quodlibet punctum lineæ horizontalis SC, utcunque assumptum, ducantur lineæ in punctum, verbi gratia C, sintque lineæ AC, CB. Quartò, hisce peractis, ex punctis basis figuræ DEFG, opticè projectis ducantur ad lineam terræ, quæ finiantur in linea AC, parallelæ EM, vel GM, & FO. Quinto, ex his punctis MO, erigantur normales ad lineam, terræ AD, quæ terminentur in linea BC, sintque lineæ MN, OP. Sextò, ex punctis NP, iterum ducantur lineæ parallelæ ad lineam terræ, ad quas denique, si ex punctis D, G, E, F, figuræ basis perpendiculares duxeris, secabunt eæ lineas NL, PK, in punctis, quæ rectis conjuncta constituant corpus datum opticè projectum, cujusmodi est cubus præsens.

Propositio VII.

Tetraedron optice projicere, ita ut plano uno puncto insistere videatur.

PRrimò ponatur unum ex tetraedri lateribus pro plano Geometrico infra lineam terræ, ut in exemplo, infra lineam HA. fiatque triangulum æquilaterum ABCD, à linea distans, vel non distans.



2. Hoc triangulum opticè projiciatur juxta propositi. 3. sitque in plano opticò ABCD.

3. Transferatur in lineam terræ ex quolibet puncto, verbi gratia H, linea CD, vel AD, vel DB, (quæ sunt æquales, & ducuntur ex centro trianguli æquilateri in plano geometrico) harum inquam una trasferatur ex H, in I.

4. Deinde ex H, ducatur HS linea perpendicularis infinita, & intercepto uno ex lateribus trianguli æquilateri in plano geometrico, verbi gratia AB, ex puncto I, in lineam HS, verbi gratia in K transferatur; habebisque determinatam altitudinem figuræ supra planum.

5. Ex punctis HK, ducantur in quodlibet punctum lineę horizontalis, verbi gratia L, duæ lineæ HL, KL.

6. Ducantur ex punctis ACB, trianguli in plano optico ad lineam HL, parallelæ AM, CO, vel BO.

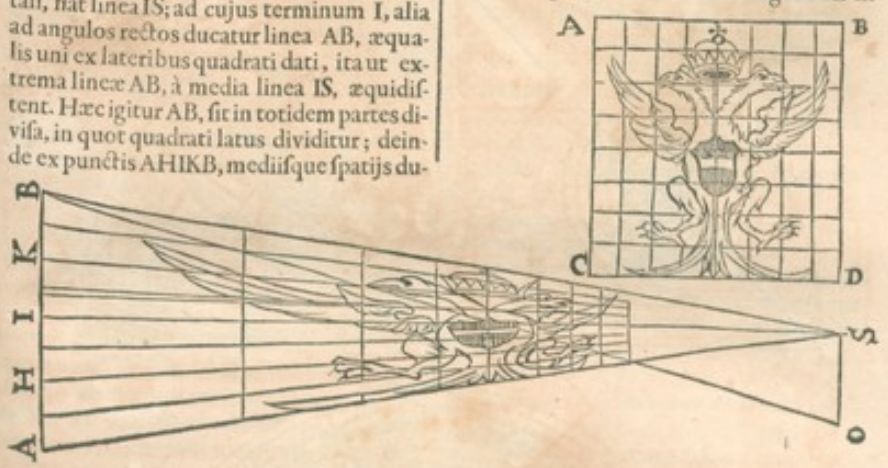
7. Ex punctis MO, ducantur perpendiculares ad lineam terræ, sive parallelæ ad HK, quæ secent lineam KL, in punctis NP, ex quibus iterum lineæ parallelæ ducantur occultæ ad lineam terræ. Ubi enim has secuerint lineæ perpendiculares ex angulis A, C, D, ductæ, ibi erunt puncta, quæ rectis conjuncta assignabunt corpus, quod juxta datum situm projicere oportebat.

Propo-

Propositio VIII.

Dato quadrato, figura cum cellulis & imagine intra illas collocata, describere figuram Aquilæ propositam in alio quadrangulo optico una cum figura, quæ dignosci non possit, nisi oculo sub certo puncto constituto.

SIt igitur quadratum geometricum ABCD, cui Aquila hic inscripta ita sit opticè projicienda, ut non nisi sub certo puncto dato videri possit, ita operare. In aliquo muro plano, aut etiam superficie horizontali, fiat linea IS; ad cujus terminum I, alia ad angulos rectos ducatur linea AB, æqualis uni ex lateribus quadrati dati, ita ut extrema lineæ AB, à media linea IS, æquidistent. Hæc igitur AB, sit in totidem partes divisa, in quot quadrati latus dividitur; deinde ex punctis AHIKB, mediisque spatijs ducantur lineę in S. Deinde sit longitudo oculi linea SO. Ab O, verò usque in B, linea recta ducatur, & ubi illa lineas AS, HS, IS, KS, BS, interfecuerit, ex iisdem punctis lineas duces parallelas ad AB, habebisque quadratum opticè divisum in muro, vel plano horizontali, cui juxta proportionem quadratorum respondentium quadrato geometrico, figuram Aquilæ quoque inscribes. Si enim hanc figuram in plano verticali, sive muro aliquo delinees, deinde oculũ in O, styli SO, muro normaliter infixi applices, Aquila in naturali sua figura uti in quadrato apparebit. Non secus quaslibet alias figuras referes opticè, quæ eminus conspectæ, nil nisi confusum, at oculo posito in O, figuram referent naturalem. Sed hæc vulgaria. Nota tamen hoc loco: si in pavimento aliquo dicta figura dissipanda foret, tunc in quadrato geometrico ABCD, Aquila ita delineanda esset, ut corpus Aquilæ in quadrato ABCD, horizontali lineæ normaliter insistat: & juxta hanc delineationem Aquila in craticulato trigono SBA, delineanda foret. Videbiturque in plano horizontali figura Aquilæ dissipata ex O, puncto styli SO, ad horizontem perpendiculariter erecti.



Propositio IX.

Effigiem alia ratione geometrice transformare.

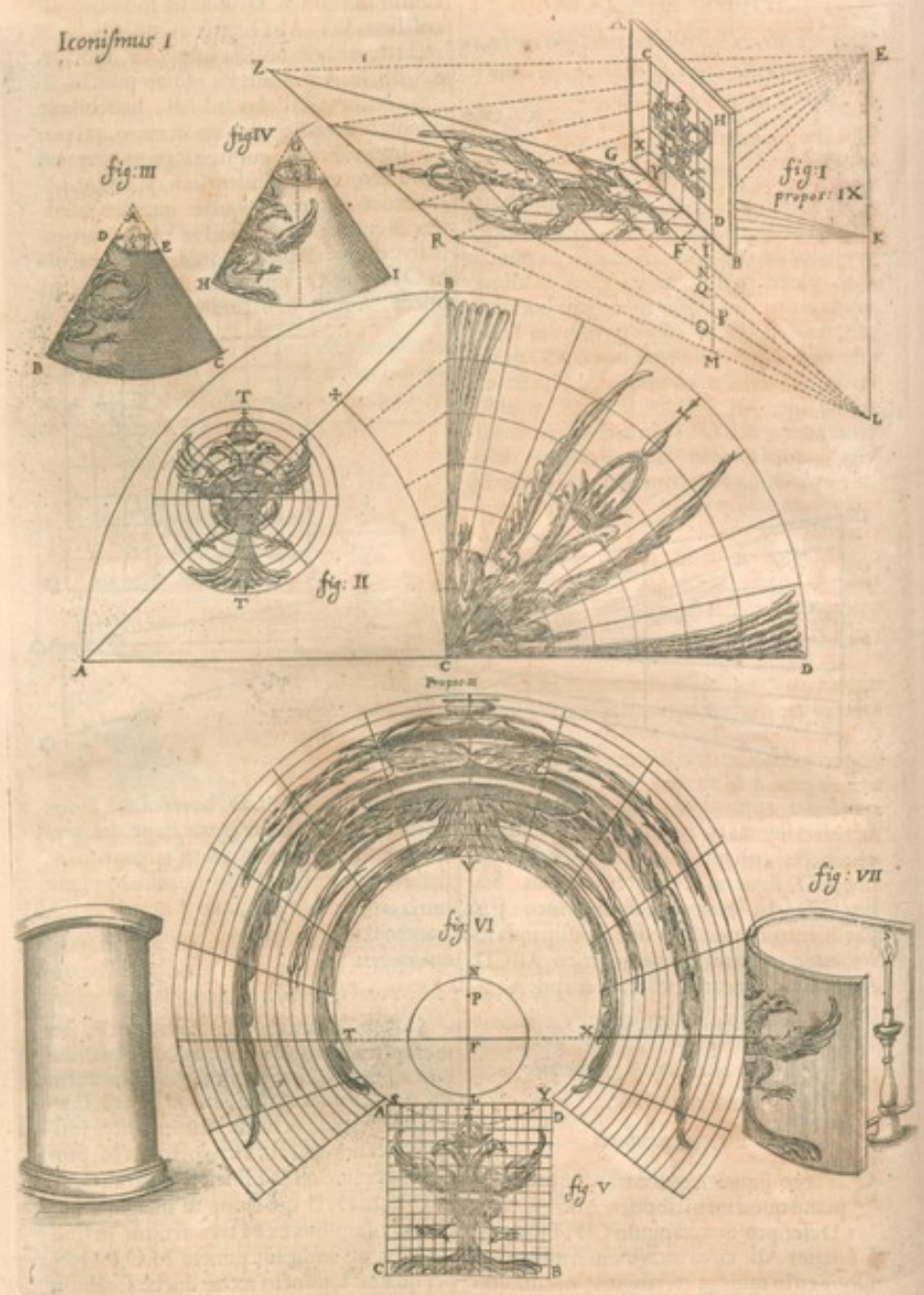
Primus modus.

SIt ergo figura Aquilæ transformanda in plano quodam mesoptico AB.

1 Descripto quadrangulo CD, intra mesopticum AB. circa imaginem Aquilę; divisoque eo in minora rectangula, producatur utrunque laterum extremorum perpendicularium ad basim, sive radicem plani mesoptici, HD in I, & CX, in Y: tùm ex K termino, linea normali in E emissa ducantur KI, KY, in infinitum productæ. Deinde per reliquarum linearum ultima puncta ex K, lineæ in infinitum productæ dabunt spacium, intra quas lineas anamorphosis, sive transformatio figuræ facienda est.

2 Deinde tota radiatio visualis ex E, per mesopticum planum propagata in planum horizontis hac arte projicitur. Altitudinem EK transferes ex K in L, sitque linea KL æqualis lineæ KE, & lineæ KI normaliter insistat: lineam verò HI, ex puncto I in M, produces per lineam IM, lineæ KL, parallelam.

3 Latus HD quadranguli imaginis unà cum divisionibus ex M transferatur in lineam MN, uti indicant puncta M,O,P,Q,N, per quæ ex L puncto rectæ ductæ secabunt latus KIR, in punctis, per quæ ad basim YI, plani mesoptici AB parallelæ ductæ dabunt quadrilaterum ZGFR, imaginis CXHD, rectæ, in plano horizontali cum omnibus, & singulis rectangulis, ut apparet, transformatum. Intra quod veluti craticulam quandam, si imaginem Aquilinam juxta imaginis prototypæ craticulatæ proportionem depinxeris, habebis transformationem i-


Iconismus I
fig: III
fig IV
fig: I
propos: IX
fig: II
Propos: II
fig: VI
fig: VII
fig: V

maginis quæsitam. Cujus demonstratio vel ex ipsa structura patet.

Eadem transformatio mechanicè per lumen.

Secundus modus.

SI imaginis aquilinæ lineamenta in plano mesothetico, acu subtiliter perforaveris, & in E puncto oculi lumen posueris, describet lumen per foramina in planum projectum imaginis aquilinæ transformationem in spacio FRGZ, eadem prorsus ratione, qua paulò ante eam geometricè descripsimus in eodem spacio.

Eadem transformatio per umbram ope instrumenti nostri mesoptici.

Tertius modus.

SI planum mesotheticum AB fuerit diaphanum, uti nostrum instrumentum mesopticũ, ita imaginis transformationem per umbram efficies. Colore crassiori depingatur in velo figura quælibet, uti hìc Aquilæ, ita ut lineamenta in plano diaphano colore illo crassiori aliquantulum opacentur. Quo peracto, si in loco E, lumen posueris, ut priùs, describet umbra lineamentorum colore crassiori inductorum in plano dictam imaginis transformationem quæsitam; vel si projectio in diversis planis contingeret, depictæ in velo Aquilæ lineamentorum principalibus punctis opacum quid applicandum foret, ut umbra opaci corporis in remoto spacio imaginis transformandæ puncta ostenderet

Consectarium Primum.

EX hisce patet, umbra, & lumine omnes transformationes fieri posse. Admirandos verò effectus ex hisce resultantes vide in Magia lucis & umbræ.

Consectarium Secundum.

PAtet quoque, si mesopticum planum speculare foret oculo eminus constituto, tanto à plano distantia, & altitudine, quanta ab eodem EK, distat lumen, transformatam imaginem naturali situ in speculo appariturum.

Propositio X.

Figuram quamvis in cono convexo ita describere, ut ea tamen nulla ratione videatur, nisi ἀποτελεσμένη *sub determinato puncto, oculo videlicet in axe producto constituto.*

PRimò modum hic trademus, quem Niceronus in Curiosa sua Perspectiva docet, estque is qui sequitur. Ex uno centro describantur octo circuli æquidistantes, quorum circumferentiam in totidem partes per radios octo dispesces, ut vides in ST, figuram 11. Iconismi 1.

2 In hoc schemate quamlibet figuram naturali situ delineabis.

3 Conum huic similem & æqualem ita præparabis. Intercepta ducatur diameter schematis ST, bis sumpta in lineam CD: deinde ex D, intercapedine CD, vel CA describatur semicirculus DBA, quem in duos quadrantes, per lineam CB, dispesces.

4 Duces lineam ex A, in B, arcumque CX, ductum intercapedine AC, in octo æquales partes divides: per quas si ex A, lineas occultas duxeris, secabunt illæ latus CB, in punctis, per quæ octo circuli in quadrante CBD, ducti dabunt conum opticè projectum; in quo juxta schema figuræ intra ST Aquilinæ rectè depictæ, Aquilam depinges deformem & dissipatam, quæ tamen ex certo puncto archetypæ simillima videatur. Vide figuram 11.

5 Hoc peracto quadrantem ita complicabis, ut duo latera CD, & CB, conjungantur in puncto B, & habebis conum præparatum. Si igitur figuram videre velis, tantùm oculus à cono distare debet, quantùm apex coni à plano, cui insistit. Et sic habebis intentum.

Nota hìc: si in cono concavo figura similis delineanda foret, contrariam projectionis rationem tenendam. Spacia enim strictiora superiorem coni aperti partem, latiora inferiorem versus apicem locum occupabunt. Quæ rationis dictamen melius unumquemque docebit, quàm ego vel multis verbis explicare.

Alius modus.

In cono speculari imaginem delineare, quæ non compareat nisi oculo extra coni latera constituto.

IN cono papyraceo plicatili plano cuidam insistenti, oculoq; in certo loco fixo, in dicti coni ABC turbinata superficie, imago quę libet eo modo quo protinus docebimus, emendatè depicta immoto oculo delineetur. Ut autem delineatio exactior fiat, papyrũ ligneo priùsc cono ircũvolvito, peracta verò delineatione, eam à ligneo cono revolutam in planum extendito, & acu, vel stylo secundùm lineamenta in cono facta papyrum perforato, uti supra fieri præcepimus. Hoc quoque peracto, hac charta sic perforata rursus conum circumdabis, ut coni naturalis figuram recipiat, amotoque deinde cono ligneo, resectaque coni parte DE, candelam, seu lumen intus pones in loco E; & lumen per foramina chartacei coni in planum projiciet transformatam imaginem. Si iterum

V. de fig. 111

ex fo-

ex folio Selenitis in ſpeculum opacato conum formes æqualem cono papyraceo, ſpecies imaginis transformatæ in ſpeculo unitę, in oculum è regione conſtitutum reflexę, imaginem veram repręſentabunt. Si porrò in cono pelluſtri GHI, Aquilam umbroſam dicta ratione depinxeris, projiciet lumen re- *Vide fig. IV.* tro poſitum in plano optico Aquilam umbroſam deformatam; quæ in cono ejuſdem quantitatis ſpeculari, oculo eminus conſtituto ſuo naturali ſitu ſpectabitur.

Propoſito XI.

Imaginem in cylindro opticè repræſentare.

Vide fig. V. Flat primò juxta regulas Perſpectivæ curioſæ, quadratum geometricum ABCD, unà cum imagine Aquilæ Imperialis ei inſcripta. Ex F, centro in plano aliquo aſſumpto circulus ducatur, cujus diameter ſit craſſiciei cylindri, hujus ſemidiametrum FN, divides in quatuor partes æquales, & in tertia parte P, poſito circino deſcribes circulos 14. tot nimirum, quot tranſverſæ lineæ quadrati ſunt. Primus circulus diſtet ea diſtantia à centro, quantam reflexio in ſpeculum ſufficiens poſtulat, reliqui ſequentes circuli creſcant proportione quam habent 20. ad 21. vel eoſdem circulos ſine ſcrupulo parallelos ducere poteris. Tertio dividatur circumferentia prima LSTVXY, in 16. partes æquales, perquas ex centro F, lineę in circumferentiam circuli ultimi ductæ exhibebunt optica quadratula quadratis geometricis reſpondentia, relictis tamen partibus SL, &LY, utpotè ſuperfluis. quartò, in hęc igitur ſpacia optica juxta ſeriem, & proportionem membrorum Aquilæ quadratulis inſcriptæ, veluti per craticulam effigiabis Aquilæ figuram diſſipatiſſimam, cujus tamen ſpecies in cylindrum ſpecularem in F centro circuli poſitum reflexa, Aquilæ figuram naturalem *Vide fig. VI.* denuo reſtituet, ut figura VI. Iconiſmi I. hìc adjuncta demonſtrat.

Conſectarium.

EX dictis quoque patet, qua ratione dicta delineandi ratio ipſius cylindri ope etiam multò meliùs, & facilius perfici poſſit: ſi videlicet in cylindro papyraceo prius figuram, rectæ in plano depictæ ſimilem, oculo in certo aſſumpto puncto conſtituto depinxeris, depictam juxta lineamenta ſua perforatam lumini in proportionali diſtantia expoſueris. Lumen enim per foramina imaginem transformatam diſſipatiſſimamque projiciet, quæ deinde cylindro in ſpeculum eſſormato atque in priſtinum naturalemque ſtatum unita, & reflexa, vera oculo apparebit. Quam transformationem geometricè quoque eadem prorſus ratione, qua ſupra propoſ. 10. præcepimus, perficere poteris: quæ omnia fusè oſtenderem, niſi res ex premiſſis exemplis innoteſceret. Qui verò hęc fuſiùs ſcire deſiderat, adeat Apiarium doctiſſimi Patris Bettini, Perſpectivam curioſam Niceronis; qui omnem in hac parte defectum facilè ſupplebunt: noſtri enim inſtituti non eſt, in traditis iam ab aliis immorari, ſed ea in ulteriorem finem directa, ſuperficie tenus tantum attingere.

CAPUT IV.

De Arte Scenographica.

§. I. *Regulæ ſervandæ in Scenarum deſcriptione, aliisque picturis.*

NIHIL hic dicimus de triplici Scenarum genere, Tragica, Comica, Satyrica, utpotè notiſſimis vulgò: ſed tantùm modum aperiemus, quo eæ facillimè optico radio delineari poſſint: ſiquidem ſcenarum repręſentatio non minimam ſuſceptę contemplationis partem ſibi vendicat: à ſcenis namque velùti à præcipua hujus ſcientiæ materia Scenographices nomen acceptum eſt. Cùm verò lineis, planiſque ſuperficiebus, ac ſolidis partibus, luminibus, umbriſque variè compoſitis ſcenę effingi ſoleant, neceſſariaq; hæc ſit omnibus pictoribus notitia; quædam coronidis loco hìc ſummatim adjungemus.

1 Sciendum igitur, in omni ſcenarum repręſentatione data communi ſectione plani meſoptici, mox primarium punctum eſſe conſtituendum ſecundùm datam oculi altitudinem; hac enim omnes lineæ ductæ in quibuſcunque planis porriguntur. Quod in porticibus animadvertere licet, cùm eas non ex adverſo, ſed ſecundum longitudinem inſpicimus; hac enim omnium columnarum ſummitates, capitulorum, ac baſium inſpicimus, nec non epiſtyliorum & coronidum directiones ad primarium punctum, quod oculi loco eſt, contendunt: huc etiam commu-

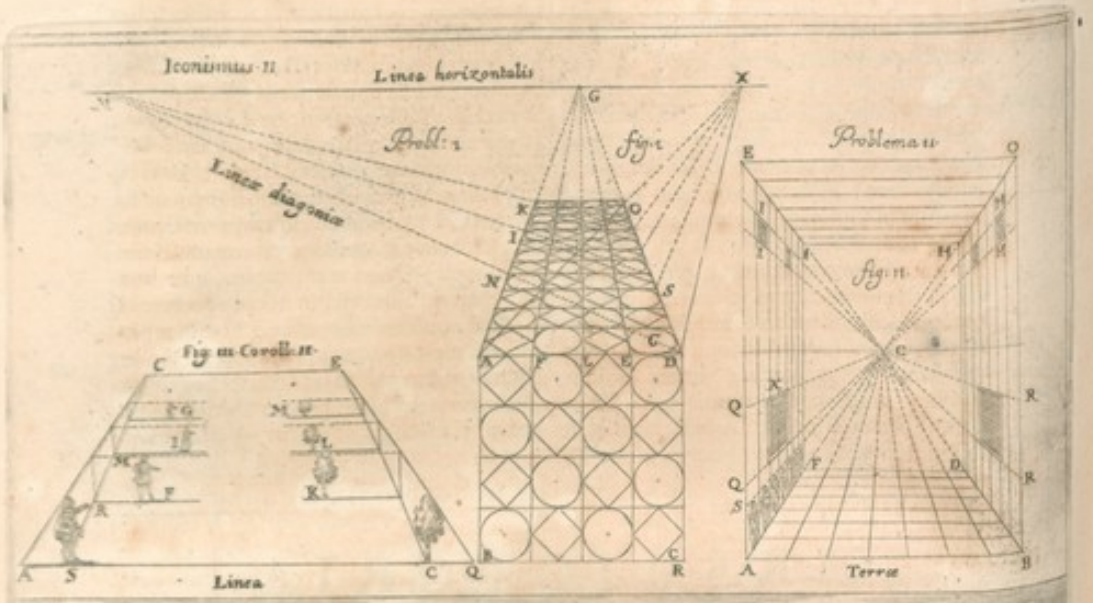
communes illę lineę pertinent, quibus pavimenta, & tabulata, & quæcunque demum ad horizontis libramentum constituta sunt, directis parietibus committuntur.

2 Deinde, cùm plurimum momenti in oculi altitudine positum sit, non parvi ingenii erit opera, quo loco primarium punctum aptè collocetur, alte nè, an demisse, an modio loco? Hinc verò omnem cernendi modum in Opticam, Anopticam, & Catopticam distributum legimus, antiquis etiam notum. Cùm ergo historia, quæ repræsentari in plano postulatur, in illa est superficie, quæ per oculum, & horizontem ducitur, scena orthoptico radio instituenda est. Cum verò historia supra oculi lineam eminet, anoptico: catoptico denique, cùm historia oculi linea inferior est. Anopticæ usus est in iis rebus designandis, quæ vel in montibus, vel in sublimi aëre, vel in superioribus domorum contignationibus existunt; has enim suspectando ab imo intuemur. Catoptica verò, res exhibet illas, que in vallibus, aut sub terra aliisque inferioribus locis sunt, cùm eas è superioribus locis despectamus. Quæ autem in medio loco constituta sunt, ad Orthopticam pertinent, quæ iterum duplex: aut enim oculi altitudo humanam staturam exæquat; aut ab ea superatur: si prius, manifestum est omnium erectorum hominum capita in eam rectà lineam, quæ horizontis projectura est, incidere oportere: si posterius, altiores necessariò homines propinqui remotioribus videbuntur. Verùm his ita constitutis, jam totius scenographiæ rationem secundum trinam Opticę, Anopticæ, Catopticæ rationem, aperiamus.

ARS PICTORIA
SIVE
Fundamenta Scenographiæ.
PROBLEMA I.
De artificiosa pavimentorum delineatione.

TEMPLORUM, ambulacrorumque, & quarumcunque rerum intra parietes conclusarum pavimenta si delineare velis: Primò ad lineam terræ QR, fiat quadratum ABCD, cujus latus AD in quotlibet partes æquales dividatur; nos hic brevitatis causa in quatuor partes id divisimus. Deinde ducantur ex punctis divisionum AFLED, in punctum quodvis in linea horizontali MGX, assumptum, puta in G, ἐξοχικὸν, quod punctum principale in præcedentibus diximus, lin. radales: ex assumpto verò quolibet in eadem linea horizontali puncto M, ducatur diagonia MND: & ubi illa secuerit radiales lineas, per illa puncta ad lineam terræ parallelę ductę, dabunt quadratum ADNS, una cum quadratulis, circulis, aliisque ornamentis geometrico quadrato priùs inscriptis, optice projectū. Quam eandum habebis, si diagonias in singula puncta AFLED, ex M, duxeris: latus enim NA, in punctis secabitur, per quæ parallelæ ductæ dabunt quadratū opticum ADNS, ut prius. Si verò hujus quadrati optici projectionem versus G, proportionaliter decrescentem continuare velis, ita operare. Ex M puncto oculi aliam diagoniam ducito in ultimum lateris quadrati optici punctum S; & ubi hæc diagonia secabit radiales lineas AG, FG, LG, EG, per ea puncta ad priores parallelæ ductæ dabunt proportionalem degradationem quadrati optici. Si denique aliam diagoniam ex M, in K, punctum ultimum hujus quadrati duxeris, secabit illa radiales lineas in punctis, per quæ parallelæ ductæ dabunt tertium quadratum proportionaliter decrescens, adeo ut AKOD, totum projectum spatium æquale sit geometrico quadrato ABCD, ter in longum continuato. Hac autem arte quadratorum degradationem proportionaliter in infinitum decrescentem usque in G, projicere poteris; quorum omnium rationes dependent ex prop. 1. cap. 1. quam consule. Si verò punctum principale non in recto, sed obliquo situ, fuerit, ut in X, ductis lineis radialibus ut priùs ex X, in AD, & reliqua puncta, ductaque diagonia ex M, in C, secabit radios AX, FX, LX, EX, DX, in punctis, per quæ parallelæ ductæ dabunt projectionem pavimenti in situ obliquo quęsitam.

Aliut casus projectionis.


Iconismus II.
Linea horizontalis
Linea diagonalis
Probl: I
fig: I
Problema II
fig: II
Fig: III Corroll: II
Linea
Terra


Semper ubiq; Sues mors inopina uidet
Fig: VI. Propos: XI.

Consectarium.

Ex hac projectione patet, qua ratione templorum pavimenta, hortorum, Principumque ambulacra, peristyliorum projectiones columnas erexeris normaliter illis insistentes, habebis quæsitum: de quibus fusius in sequentibus.

PROBLEMA II.

Quadrangulum opticum construere.

PRimò assumatur pro basi AB linea, supra quam describatur triangulum ABC, basis verò dividatur in quotlibet partes æquales, fiatque pavimentum radiosum, sive degradatum, sicuti antea docuimus, ductis videlicet ex centro C, per puncta divisionũ lineis. Secundò, ducta diagonia qualibet A D, sitque punctum oculi, C: dein per puncta communia intersectionum diagoniæ & radiorum parallelæ ducantur, eritque hoc fundamentum totius Scenographiæ, scilicet pavimentum theatri. Tertiò, producantur AC, in O, & BC, in E, spacio AC, BC, æquali. Quartò, supra parallelorum extremitates erigantur inter lineas, seu radios CO, CB, CA, CF, normales, quarum extremæ iterum conjungantur, ut fiat quadrangulum opticum, cujus projectura EO IH, anoptica; AEDB, catoptica; HO BD, ejusque opposita EAIF, loxoptica: C, denique orthoptica erit. Si igitur intra loxopticam projectionem depinxeris magnifica palatia, erit scena Tragica; si privatas domos, Comica; si arbores, Scenam satyricam repræsentabit. In anoptica nubes, astra, Solem, Lunam, vel etiam trabium transversim procurrentium, projectionem, cui illa in pavimento prorsus similis est.

Consectarium I.

PAtet igitur, hujusmodi quadrangulum opticum totius Scenographiæ rationes continere. Si enim loco parallelorum normalium columnæ ponantur, habebis peristylium quoddam, sive columnarum, proportionali, & loxodroma degradatione se visui ad naturæ exemplar objicientium seriem pulcherimam; quam si laqueari claudere velis, parallelorum loco in anoptico spacio, trabes obliquos singulis correspondentibus columnis impositos duces, quæ proportionali similiter degradatione referent ad naturæ exemplar trabium in laqueari aliquo dispositionem. Si verò fenestras alicubi opticè delineare desideres, in centro C alligata quo fila, extende in HH, intra enim fila CH, CH, quocunque loco fenestrę pictæ suam opticam habebunt projecturam: non secus in oppositа parte intra duo fila CI, CI, Si verò intra lineas CR, & CQ, portas delineaveris, habebunt & illæ suas projectiones. Vides igitur, sola filorum ope ex C centro ductarum opticarum projectionum omnem symmetriam inveniri posse. Si denique loco parallelorum normalium arbores, vel ambulacra hortensia variis arborum, fruticumque fornicibus contexta secundum parallelorum degradationem delineaveris; habebis dictorum operum opticam ad naturæ exemplar conformatam projectionem. Quæ omnia ex figura melius intelligentur, quam ego vel multis verbis explicare possim. Totum igitur hoc quadrangulum opticum dependet à prima degradatione pavimenti, supra cujus parallelas erectæ normales dabunt parietum, rerumque erectarum qualiumcunque projectionem, contignationum verò, portarum, fenestrarum ordine sitarum λεξοδρομίας dabũt duo fila ex centro ducta: intra hæc enim fenestræ, portæ, imagines, sive statuæ depictæ dabunt projectiones quæsitas. Vide figuram II. Iconismi II.

Consectarium II.

Ex hoc quoq; patet, qua ratione homines aliaque animala in pavimento aliquo, secundum opticę projectionem semper minores, & minores delineanda sunt. Si enim inter lineas CS, AC, ut factum esse vides, depinxeris statuas, vel homines, & secundum hanc mensuram intra parallelas pavimenti, quæ imaginis, altiudinem comprehendant, correspondentes quocunque loco homines depinxeris, habebis quæsitum. Hac arte dispones homines, animalia, & arbores, in plano quopiam optico juxta eam diminutionis proportionem, quam optica requirit. Vide figuram III. Iconismi II.

Ex hisce omnibus Scenographicarum projectionum modis, quamvis nullus suapte natura cęteris præstantior sit, sed perfecti omnes, si ex artis præscripto instituantur: tamen pro locorum diversitate, in quibus statuuntur, & è quibus spectantur, fit ex accidenti, ut non æquè accedentium oculis placeant. Nam si immensum lumen ex ea parte proveniat, qua depictæ sunt umbræ; imago oculos offenderet, cùm necesse sit umbras lumini adversas esse. Rursus si facta secundùm catoptricam, imago ex inferiori loco videnda proponatur, non eam ostendit venustatem, quam si è superiori loco conspiciatur, atque eodem modo, quæ secundum an opticam facta est, si ex alto despiciatur, minus apparet perfecta. Tum verò pictura intuentium oculis facit satis,

Regulæ in Pictura servandæ.

satis, cùm eum situm habet, secundum quem ejus designatio est instituta. Similis fallacia contingit, cum ex obliquo aspicitur id, quod ex directo intuitu est deformatum, uti in imaginibus in præcedentibus propos. transformatis luculenter apparet: quæ ex adverso quidem spectatæ nihil repræsentant; at ex obliquo visę radio per exile foramen transmisso, ne extra regionem primæ institutionis vagetur, rem propria, & naturali forma exhibent.

§. II.

Regulæ, de mira pictura, quæ oculos ad te semper, quocunque te verteris, conversos habet.

REperta est quædam ratio sanè mirabilis, qua humanus vultus ita ad vivum exprimitur, ut intuentem, quocunque loco steterit, defixa semper acie contueatur, haud secus ac si mobiles imago haberet oculos, quos ad omnem locum, quò se spectator convertit, propria virtute circunferat: quam rem cùm multi mirentur, nec tamen ratione ejus assignare possint, nostrarum patium esse rati sumus, aliquam pictoribus circa similium imaginum designationem instructionem dare. Sciendum igitur est, quòd planæ imagines, tametsi nunquam perfectiùs appareant, quam cum ex præstituta oculi distantia, atque altitudine videntur, tamen non quantum à proprio loco oculi intuentis dimovetur, tantum expressa imago à veri similitudine aberrat. Nam nisi ad perpendicularem mesoptici plani respectum proximè accedas, quocunque te vertas eadem semper rei pictæ dispositio, ac partium responsus sese offert. Picturus igitur imaginem quocunque respicientem: ita operare. Sistat tibi se vir eo habitu, quo volueris pro prototypo, qui tuos oculos perpetuò constanter, & immobiliter fixis oculis respiciat: hujus igitur hominis te dicta ratione respicientis vultum, si ad vivum depinxeris, habebis petitum; semper enim quocunque te verteris in te respicere videbitur. Cujus rei ratio hæc est, quòd radiatio utriusque oculi respicientis hominis in pictoris oculos facta pyramides fundet visuales, quarum bases sint oculi imaginis; quæ cùm ad vivum à principio sint fundatæ, & iisdem perpetuò punctis insistant, ita & quocunque te verteris oculis tuis insistentes perpetuò te persequentur; cùm situm, respectumque à principio acquisitum mira quadam vi, & proprietate, perpetuò conservent, quod nunquam tamen fieri videmus, si oculi temerè delineentur; neque enim hoc unquam in statuæ alicujus marmoreæ oculis successum habet. Cujus rei rationem damus, quod cum statuarum oculi sphæricæ ut plurimùm figuræ sint, & prominentes extra plani superficiem, fit, ut basis pyramidis visualis perpetuam quoque mutationem subeat, neque oculi in obliquo respectu totam oculi basim comprehendant; unde, & consequenter memoratæ statuæ in omnem partem prospectus nullus erit. In solis igitur planis superficiebus hujusmodi in omnem partem imaginis alicujus prospectus dicta ratione fieri potest. Hinc Mortis imaginem cum arcu quidam ita artificiosè depingunt, ut telum arcui impositum quocunque te vertas non sine horrore in te explodere velle videatur. Innumera hujus generis à pictoribus variis occasionibus depingi possunt, ita ad naturæ exemplar efformata, ut nihil ipsis præter vitam deesse videatur. Non enim oculi tantùm dicta ratione depicti, sed & optico ingenio instrumenta versus te directa in omnem partem projectionem mentientur, ut figura VI. Iconismi II. clarè docet; sed hæc industriosis pictoribus relinquamus.

Praxis Pictoræ.

Cur statuarum oculi non respiciant

§. III.

Regulæ de anoptica ratione qua scripturas, scamillos, fenestras ita describere jubemur, ea ut in maxima altitudine appareant oculis inferioribus æquales.

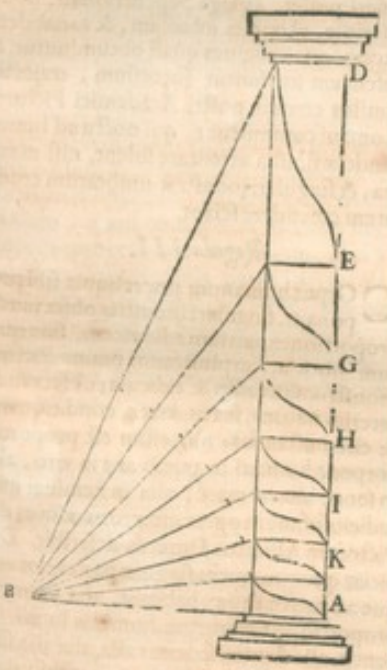
MAxima Pictorum industria in hoc quoque consistit, ut res in maxima altitudine constitutas situ naturali referat, præsertim, si columnæ, trabes, fenestræ constituendæ sint. Observavit hanc rationem jam pridem Vitruvius lib. 6. cap. 2. his verbis: *Alia ad manum species esse videtur, alia in excelso; non eadem in concluso, dissimilis in aperto, in quibus magni judicii est opera, quid tandem faciendum sit: non enim veros videtur habere visus effectus, sed fallitur sæpè ab ejus judicio mens. Cùm ergo, quæ vera sunt, falsa videantur, & nonnulla aliter quam sunt, oculis probentur, non puto oportere esse dubium, quin ad locorum naturas, & necessitates, detractiones, aut adiectiones fieri debeant. Stylobatam ita oportet adæquari, ut habeat per medium adjectionem, per scamillos impares. Si enim ad libellam dirigatur alveolatus oculo videbitur.* Quæ ita intelligenda sunt, supremæ videlicet planitiei stylobata cum illa horizonti æquilibris construitur, in medio adjectionem faciendam esse, impositio alio veluti plintho, cui ceu scammillo, scamnuloque basis plinthus insistat, ne coronidis obtentu ab aspectu subducatur tanquam in alveolum receptus, impactusque. Impares verò Vitruvii scamilli, quantò editiore loco sunt stylobatæ, tantò fiant & sublimiores: cujus rei licet pauca exempla in veterum structuris habeamus; illud tamen præcipuum

Vitr. l. 6. cap. 3.

Pantheon Romanum

puum videri debet, quod Pantheon templorum omnium pulcherrimum, ac vetustissimum, tribus imparibus coronis in ambitu cinctum sit tanquam scamillis, quibus singulorum ordinum bases fulciuntur, ut integræ ex inferiori loco spectari possint. Infimus, seu qui supra primum ordinem collocatus secundum excipit, humillimus est; proximus huic, seu medius elatior; tertius omnium excelsissimus: quorum tota ratio ab opticis radiis, & coronidum projecturis manifestè dependet. Quocirca & in testudinibus non statim à summa coronidis planitie arcuum flexus inchoandi sunt, sed tantò altius, quantò radii eorum, qui ex ima cellæ parte in altum suspiciunt, ab aspectu suffurantur. Scammillis quoque veteres sæpissimè usi fuerunt in iis stylobatis, quæ solitariis columnis, aut statuis clarissimorum virorum supposuere ut tanquam è suggesto augustiorem ostenderent majestatem; ac ob id etiam vel maximè, ne quod alioquin Vitruvius fore ait, Signorũ imæ partes, cùm ab ima parte spectantur, intra puteum depressæ videantur. Exemplum hujus insignis artificii, præ cæteris præbet Columna Trajani, quæ etiamnum Romæ singulare Urbis monumentum, ornamentumque extat, in qua helices ita artificiosè ductæ sunt, ut intervalla helicum superiora, etsi duplo inferioribus majora, ęqualia tamen omnia ex imò conspecta compareant. Sint igitur in columna aliqua statuæ collocandę, & contignationes ita ordinandæ, ut inferior superiori, & omnes inter se æquales videantur, ita operare: Sit Columna AD, cujus contignationes sint AK KI, IH, HG, GF, FE, ED: ex B, veluti puncto oculi ducatur quadrans AC, divisus in tot partes æquales, quot contignationes in columna DA: ex centro enim B, per partes in quadrante AC, lineæ ductæ secabunt columnam AD, in punctis, intra quæ fenestræ, picturæ, scripturæ, imagines, & similia collocata inferius constitutis in B, omnia apparebunt æqualia. Quod hisce ostendo: juxta dictam enim hypothesim: Quæcunque sub æquali angulo videntur, æqualia videntur; at AK, KI, IH, HG, GF, FE, ED, sub æqualibus angulis ex hypothesi videntur: ergo. Res omnino facilis est, & magnos in Architectura usus habet. Harum rationum peritissimus Phidias de Alcamene, ut est apud Tzetzem, victoriam reportavit. Ambo enim statuariam exactè callebant, & Phidias quidem opticæ peritus ad aspectus locique naturam signa facere erat solitus: Alcamon verò ad constitutas tantùm parietum symmetrias. Quare cùm aliquando oporteret populum Atheniensem duas statuas Minervæ in excelsis columnis statuere, utrique commissum est opus. At Phidias haud ignarus brevissima apparere quæ in sublimi sunt, fecit statuam hiantibus labris, & naso distracto, & cæteris membris ad conditionem loci deformatis, quæ in excelso collocata magnam præ se tulit artis dignitatem; Alcamenis verò opus cunctis risui fuit & ludibrio.

Columna Traiani Romæ



Historia Phidiæ & Alcamenis

§. VI.

Regulæ de lumine, & umbra Scenarum, SIVE *De Arte pictoria.*

De graphide dictum est, nunc de lumine & umbra, quæ propriè ad Pictores pertinent, dicamus; hi enim factis designationibus, lumen, umbrasque adhibent, ac subinde etiam proprios cujusque rei colores. Cùm verò ea omnia, quæ in scenarum descriptione usu venire solent, vel rectæ sint lineæ, vel circuli, vel obtorti sinus nulla certa lege curvati; sintque iam horum omnium rationes propositæ; patet nulla alia re opus esse, ad propositas scenas hoc projectionis genere explanandas. Igitur, ut lumina in projectas iam formas aptè ducantur, primò id admonendum censeo, in quo plurimos hallucinari video: aliter à lucernis, aliter à Sole diffusos radios luminis admitti: non verò uno eodemque modo illustrari ea quæ in aperto sunt aëre, & quę fenestris objiciuntur in concluso; alia denique ratione è pluribus luminaribus, alia ab uno lumẽ suscipi: nam quæ à lucernis, aut suscepto per fenestras lumi-

Quid in lumine & umbra servandum.

ſtras lumine in concluſo illuminantur, ſecũdum ſcenographiam ita exprimi debent, ut lumine quidem parcius, uberius verò utcunque umbra perfundantur. Quæ autem directos Solis radios admittunt, orthographicè ſunt deſignanda, ita ut parallelis radiis ex æquo lumen, umbramque deſcriptæ figuræ participent. Denique quæ in aperto ſunt aëre, pari undique lumine circunfuſa exhiberi debent, utpote, quæ omni propemodum parte umbram excludunt. Hoc prę terea ſedulo eſt adnotandum, quod ad Opticum ſpectat: ſi pictura in pictura exhibenda ſit, non ſecundum eum intuitum, quo antea facta eſt, illam deſignari debere, ſed ut in preſenti aſpicitur. Qua in re Pictores plurimi haud vulgares, at rerum opticarum imperiti, fœdè labuntur.

His igitur nunc ita ritè conſtitutis, nihil reſtat, niſi, ut de proportione, lumine, & umbris, Pictoribus judicioſis aliquid proferamus: quæ etſi meæ profeſſionis nec ſint, nec in actum practicum quicquam horum induxerim; quę tamen mihi continua ſpeculatione exercitatum naturale judicium circa hujuſmodi dictaverit, hic libens promam, memor Muſicorum, qui etſi præſtantiſſimas harmonias, & ſummo judicio conſtantes componant, ipſi tamen minimè ad eas voce promendas apti videantur: memor quoque ipſius Horatij:

———*Fungar vice cotis acutum*
Reddere, quæ ferrum valet exors ipſa ſecandi.

Regula I.

QUicunque igitur ad aliquem in hac nobiliſſima arte perfectionis gradum pervenire deſiderat, is maximè ſibi hanc artem lucis, & umbræ, opticæque fundamenta, quæ ſunt totius graphices baſis, & fundamentum, addiſcenda eſſe ſciat: ſine hiſce enim neque quicquam cùm judicio, neque ex præſcripto artis & naturæ ſe perfectùrum eſſe noverit. Hiſce ritè imbutus, diligenter celebriorum Pictorum monumenta inſpiciat, omni diligentia, & cura imitationem ejus, qnod melius eſt, procurando, aſſidua mente recolendo umbrarum, luminumqne differentias; quibus projectionibus lumen competat clarum, quibus umbroſum, habito ſemper reſpectu loci, temporis, hiſtoriæ; quæ umbræ obſcuriores, quæ mediæ, quæ tenebris ſimiliores, quando ſecundùm naturam terminent oras, & limbos imaginum, & quomodo ſenſim lumine affuſo ſe perdant; habito in omnibus reſpectu loci, temporis, & hiſtoriæ: alia enim hiſtoria meridie exhibita, alia ſub auroram, alia nocte: quas circumſtantias temporis umbrarum differentiæ neceſſario ſequuntur. Ex his quoque ſcenographices fundamentis diſcent projectionem domuum, templorum, turrium, rerum inſtrumentalium, ſedium, lectorum, camporum, fluminum, ipſarumque imaginum reſpectus, earundem ſitum projectionis naturalem. Contra artem enim graviſſimè peccant, qui vel minimum in hiſce, quæ diſtantiam aliquam, præferunt, ceſpitaverint ut aut vicina æquo minora, aut diſtantia æquo majora objecta delineaverint.

Quæ ratio lumini & umbræ tenenda in pictura.

Regula II.

ADumbras imaginum plurimum confert, ſi ob oculos ſibi poſuerint inſignes ſtatuas, ſive etiam homines bene proportionatos, atque ex naturali archetypo diſcant, flexuras, habitus, geſtus, ſitus ſingularum partium cum umbris ſuis, & luminibus. Quæ omnia ſingulari, optimoque ſucceſſu perficient, ſi oculum infra objectum aliquantulum conſtituant, lumine ab albo, & ſi fieri poſſet, à plaga Septentrionali, non à Meridie, ob nimis intenſam, & variabilem lucem, qua imagines quaſi obtunduntur, & infelicem ſortiuntur ſucceſſum, trajecto. Similes errores noſtri Academici Pictores Romani committunt, qui noctu ad lumen candelæ ſimilia attentare ſolent, niſi maxima, & ſingulari induſtria umbrarum cruditatem emendare ſciant.

Quomodo oculus lumini accommodandus.

Regula III.

COrpus humanum præ reliquis ſibi proponant, ſingulari induſtria obſervando proportiones partium adinvicem, ſine quarum notitia, utplurimum omnis Pictura monſtruoſa evadit, & ridicula; obſervando interim naturæ, ſexus, ætatis, conditionem, & circumſtantias; alia enim eſt proportio corporis humani in puero alia in viro, alia in ſene, alia in mare, alia in fœmina: quæ judicioſiſſimè in opere integro maximus ille Pictorum Albertus Durerus deſcribit. Diſpiciat quoque, quem ſingulæ partes, totumque ad partes ſitum habeant: alia enim eſt proportio membrorum hominis humi jacentis, alia ſtantis, ſedentis alia, alia alio ſitu conſtituti, alia membrorum extenſorum, contractorum, incurvatorum diſpoſitio; alius geſtus ſenis, alius juvenis, alius pueri.

Geſtus, & proportio membrorum diverſum ſitum obtinentiũ notanda.

Regula IV.

DIſcant Phyſionomiam corporis humani, qualitateſque hominum, quos adumbrare cogitant ſummo ſtudio addiſcant; ut corpus forte, & validum à molli, tenero, & debili; virile à juvenili, Gygantis à Nani diſtinguere ſciant; vivacitatem à triſtitia, iram à manſuetudine, triſtitiam à luctu, cæteraſque omnium paſſiones virtutibus con-

Habenda ratio diſpoſitionis variarũ partiũ.

bus contrapositas, prout illum docebunt historiarum circumstantiæ, lineamentis, umbris, luceque exprimere studeant. Mortuorum quoque à vivis, dormientium à vigilantibus discrimen observandum est.

Regula V.

STatuæ quoque observanda dispositio situsque sunt, ut currentes, ascendentes, descendentes, surgentes, sedentes, ambulantes, situ corporis secundum staturæ rationem ordinato disponant; lineam directionis in omnibus servando, & propendentiam membrorum. Ita Pictor ascendentis, aut descendentis imaginis situm expressurus, picturam ineptam faceret, si eam perpendicularem, & secundum lineam directionis situaret; ascendens igitur aliquantulum sit inclinata, reclinata descendens. Idem de portantibus onera intelligendum; alius enim, dum jacet aut stat, est situs porrigentis manum; alius manum elevantis situs; alius è terra, alius ex sublimi accepturi quippiam. Quæ non tantùm in homine, sed & in animalibus observanda sunt. Unde in Equo Castoris, & Pollucis in Capitolio etiamnum præsente fœdissimè erratum est à sculptore, dum equum expressit duobus pedibus non decussatim oppositis, sed unius lateris insistentem: quod cùm contra naturam sit, & motum progressivum animalium, dici vix potest, quantum oculis peritorum tormentum injiciat. Dico de stante Equo: Nam hisce temporibus non desunt Hippodidascali, qui Equos subinde uno latere incedere cogant; quem tamen incessum continuare non multum valent.

Error in statua Castoris Capitolini.

Regula VI.

HIs ita judiciosè expensis, non immeritò sequitur jam id, quod in pictoria arte perfectissimum, & totius artis complementum ultimum censetur; colorum videlicet unicuique rei ad vivum exprimendæ adaptatorum temperamentum, sine quo nihil in hac arte dignum efficias: hi enim si nimis lucidi fuerint, partes vicinæ veluti disgregatæ molestia oculos ipsos afficient; si nimis obscuri, vicinos obscurando deturpabunt; si varii, confusionem causabunt. Sint igitur hæ regulæ. Nullus color reflectens in superficiem alterius corporis refert in illa superficie tincturam proprii coloris, sed apparebit mixtus cum coloribus aliorum corporum reflexis. Si fulvum, & cæruleum reflectant in superficiem candidam, resultabit mistura viridis, uti fusè supra lib. 1. ostendimus. Ita ruber & cæruleus causant purpureum: & quemadmodum contraria juxta se posita magis elucescunt; ita colores, quò sunt distinctiores, juxta se positi, magis illustres sese exhibent: quas colorum differentias sequuntur reliquæ designationes affectuum. Ita puer cum viro, juvenis cum sene, fœmina cum viro, debilis cum forti, lætus cum tristi compositi, expressique, magis ad naturam accedunt, & proinde gratiora visui.

Temperamentum Colorum.

Regula VII.

MUltum quoque interest, Pictorem summo studio affectare naturam rerum inanimatarum, ut arborum, plantarum fluminum, marium, distantiam in singulis, cum colore proportionato servando; ita ut præsentia colore naturali; remota omnia ex viridi in cœruleum tandem proportionali decremento, colorum desinant. Aquam quoque, quæ tincturæ omnis coloris capax est, eo colore tingat, quo imbui potest ab objectis præsentibus: ita nubes nigræ & rubræ, nigro & rubro; arboris viror viridi colore imbuit: quæ omnia ad exemplar naturæ observanda sunt. Suus quoque nunc pacato, nunc irato mari color dandus est: fluminum cursibus, nunc saxis spumantibus interruptis nunc variè crispatis aquis.

Regula VIII.

IN habitibus quoque depingendis diligenter observent fimbriarum flexuras, plicasque vestimentorum cum umbris suis: alia enim plicarum vestimentorum in homine stante, alia in sedente, alia in diversis gestibus, quos edunt, ratio est: quæ certe nulla alia ratione addisci poterunt, quam ab ipsa natura, seu vivo hominis vestiti exemplari. Quæ quicunque servaverit, haud dubiè omnes ingeniosi Pictoris partes explebit.

Multa hoc loco de exoticis quibusdam colorum misturis, picturisque dicenda erant: sed quia illa plerunque in lib. 10. Magiæ lucis & umbræ distulimus, ideò supervacaneum esse ratus sum iis diutiùs hoc loco immorari.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Tertius.
GNOMONICÆ CURIOSÆ APPARATUM CONTINENS.
PRÆFATIO.

LUCEM in hoc Magnæ Artis Opere sub duplici ratione consideramus. Primo, prout ipsa immobilis in omnibus mundi corporibus existit; deinde, prout mobilis, motu suo vario, varias in hominum animas scientias parit. Postquam igitur à prioribus duobus libris omnia immotæ lucis latibula discussimus; nihil modo restat, nisi ut in sequentibus omnes & singulas lucis motæ semitas perscrutemur; quod tribus omnino libris fiet. In his enim lux omnes Cælorum motus & accidentia ita exhibet; ut immensa illa Cælorum volumina non jam remotè, sed eorundem in terrena hæc habitaculorum gurgustia translatorum arcana in campo lucido veluti umbroso quodam digito demonstrata coram intueri possimus. Quamobrem ei haud incongrè nomen Gnomonicæ Curiosæ *indidimus. Quicquid enim in Gnomonica universa novum, rarum, eximium, curiosum est, sequentibus tribus libris methodo singulari, facilitate maxima, & brevitate, ni fallimur, lucidissima pandimus. Et ne morosa mathematicarum demonstrationum tractatio curiosos Lectores (quæ & non nullis in Clavio displicet) alicubi offenderet, totius Gnomonicæ theoriam in hoc libro, quem & ideo* Apparatum ad Gnomonicam *notavimus, præmittere visum est; ut Lector sine remora, aut offendiculo sequentibus libris procedendo, dulcissimis Theoriæ fructibus impensius frueretur. Invenient hic Practici, quod amenterunt. & Mechanicis, objecta, quibus applaudant: trado multa & pleraque majoris momenti à me reperta, theoricis haud dubiè novam innumerarum speculationum sobolem paritura: & cum varietatis amans sit insatiabilis sciendi appetitus, mathematicis haud quaquam contentus augustiis, sed & in amplissimos Physicæ campos subinde prorumpens, Physicam Mathematicæ omninò conjungere studui: quo factum est, ut ex hoc physico-mathematico conjugio nova quædam soboles emerserit, quam si Gnomonicam physico, astronomicam dixero, nomine eam proprio appellare videbor. His igitur ita constitutis, nil restat, nisi ut Gnomonicæ Curiosæ calamum applicemus.*

APPARATUS
IN GNOMONICAM CURIOSAM
DEFINITIONES.

I. ARs Gnomonica est certa, & demonstrativa motuum cœlestium in quolibet plano, aut superficie per gnomonis umbram repræsentandorum facul s.

II. Annus Gnomonicus est umbra gnomonis à puncto meridiano tropici cancri ad idem meridianum tropici punctum revolutio, atque eum tropico anno idem est.

III. Mensis Gnomonicus est spacium, quod umbra gnomonis ab uno parallelo signi ad alterius sibi succedentis signi parallelum conficit.

IV. Dies Gnomonicus est arcus, quem umbra gnomonis ab ortu Solis ad ejusdem occasum in concava superficie conficit, atque idem

idem eſt, ac dies artificialis, videlicet mora Solis ſupra horizontem. Dixi, in *concava* ſuperficie, quia in planis ſuperficiebus umbra ob immenſitatem ſuam, diem artificialem, ſive arcum diurnum non exactè menſurat.

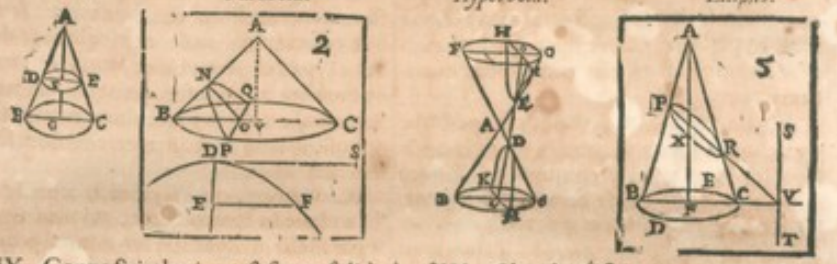
V. Hora Gnomonica eſt ſpacium, quod gnomonis umbra à linea horaria ad lineam conficit.

VI. Aſtrolabium Gnomonicum, ſive Sciathericum, eſt inſtrumentum, ſive organum, in quo totius primi mobilis doctrina gnomonis umbra demonſtratur.

VII. Horologium ſciathericum eſt inſtrumentum, quo tanquam ſermone loquentis horarum ſpatia, gnomonis monſtrantur umbra: ſive ſciatherica ſunt organa, in quibus omnis horarum notitia ex umbra Solis, aut Lunæ, aliorumque radiis umbræ vim obtinentibus indagatur, à σκιὰ quod umbram, & ἀγρεύω quod venari, & indagare ſignificat.

VIII. Triangulum Gnomonicum eſt portio analemmatis circulorum cœleſtium, locum, & altitudinem gnomonis una cum angulis poli, & æquatoris ſupra datum planum manifeſtans.

Conus *Parabola.* *Hyperbola.* *Ellipſis.*



IX. Conus Sciathericus eſt figura ſolida, quam Solis motus diurnus umbræ in planum quodpiam projectione decircinat: cujus apex eſt ipſe vertex gnomonis: baſis verò parallelus, quem Sol deſcribit. Ita ABC conus eſt cujus A vertex gnomonis, BC parallelus Solis ab umbra deſcriptus.

X. Parabola Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quam efficit planum quodpiam lateri coni parallelum. Ut in cono ABC parabola eſt NPQ, cujus axis NO parallelus lateri AC, coni ABC.

XI. Hyperbola Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quam efficit planum quoddam per quodcunque producti lateris ultra verticem punctum baſim porrectum in ὑπερβολὴν lateri coni. In Conis figuræ appoſitæ ABC, & AFG, hyperbolæ ſunt KMD, & EOI.

XII. Ellipſis Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quæ dum planum quodpiam conum obliquè, quolibet extra baſim puncto ſecat, efficitur, ut in adjuncta figura coni ABC, ellipſis eſt PR.

XIII. Planum conotomum vocamus illam ſuperficiem planam, quæ conum ſciathericum incurrens eum quacunque ratione ſecat. Quam ſectionem ipſæ, parabolæ, hyperbolæ, & ellipſes referunt.

XIV. Axis coni ſciatherici idem eſt, quod axis mundi per centrum baſis, & apicem coni tranſiens; axis autem ſectionis eſt linea in planò ſectionis ex apice ad baſim porrecta, baſim bifariam ſecans. Cujuſmodi in parabola eſt NO, in hyperbola KMD, linea DD, in ellipſi denique, PR.

XV. Chordæ ſectionum, quas alii ordinatim applicatas appellant, ſunt lineæ parallelæ axem ſectionis πρὸς πὶς ὀρθὰς interſecantes, in ambitum ſectionis porrectæ; Cujuſmodi ſunt ſectionum conicarum baſes.

XVI. Semiordinatæ media pars chordæ dicuntur. Ut in parabola linea EF.



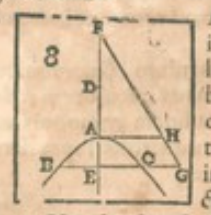
XVII. Centrum reflexionis dicitur punctũ illud, in quod omnes in ſuperficiẽ ſectionis incidentes radii reverberati confluunt; cujuſmodi in ellipſi hìc appoſita ſunt NO. Etſi verò Apollonius exiguam hujus mentionem fecerit, eſt tamen magnæ conſiderationis, punctum cùm ex eo omnes proportiones, & utilitates in uſus humanos emanent, ut in Horographia prodigioſa pluribus oſtendetur.

XVIII. Latus rectum ſectionis alicujus Gnomonicæ eſt linea æqualis ordinatim applicatæ, quæ per centum reflexionis ducitur; juxta quam omnes reliquæ ſemiordinatæ certam menſuram & proportionem habent. Hanc in figura parabolæ refert linea DS.

XIX. Latus primarium ſectionis gnomonicæ eſt in cono ericuli diameter, à quo ſectio principium ducit.

XX. Latus tranſverſum in hyperbola gnomonica eſt axis ejuſdem hyperboles ultra verticem producta, cum latere coni oppoſito ſimiliter producto concurrens, cujus medium punctum vocatur cen-

centrum sectionis, eò quòd proportio lateris transversi una cum suo addito ad semiordinatas ita se habeat, ut partes secti diametri (ut postea demonstrabitur) aut circuli ad semiordinatas. Latus transversum in hyperbolæ figura est ED.

XXI. 

Asymptotæ, seu intactæ vocantur lineę lateri hyperboles semper viciniores, nunquàm tamen, etiam in infinitum productæ, cum ea concurrentes. Uti est in hac figura linea FG, quæ semi-hyperbolæ CA semper quidem vicinior, nunquam tamen concurrens quantumvis producta.

XXII. Oppositæ sectiones hyperbolæ gnomonicæ vocantur, quæ in ditobus conis similibus uno vertice conjunctis sectiones in utriusque coni basę terminatas habent. Uti in figura hyperbolæ apparet.

HYPOTHESES seu PRONUNTIATA.

I. TErra γνωμονικῶς est unum punctum sensu, non ratione impercceptibile, quod apex gnomonis in sciathericis refert.

II. Radius umbrosus cum radio luminoso, à quo procedit, in directum extenditur; sive, quod idem est, umbrosus radius cum luminoso unam lineam rectam conficit.

III. Umbra finita partim opaco corpore, partim luminoso circunfuso, veluti extrinseco termino definitur.

IV. Corpus opacum in adversam luminis partem umbram projicit.

V. Uti puncti umbra semper est linea, ita lineæ umbra superficies, & corporis umbra semper est corpus.

VI. Moto, seu luminoso, seu opaco; & umbra pariter movetur.

VII. Lumen, umbraque circa immotum opacum corpus oppositis moventur lationibus, hinc dextra sinistra, sinistra dextra parte gaudent; corpus verò luminosum, quò altiùs, tantò breviorem, & quò inferius tantò majorem à gnomone erecto normaliter umbram projicit.

VIII. Luminosus, umbrosusque radius pari motus velocitate cientur.

IX. In eodem circuli plano semper existunt centrum Solis, centrum terræ, & umbræ extremum: unde consequenter dum Sol 15 partes perambulat, totidem terminus umbræ in oppositio peragrat; dumque Sol in cœlo describit circulum, terminus in oppositio plano æquidistante circulum similem, describet.

X. Umbræ, quas styli recti æquales eidem plano in centro terræ, vel planis inter se parallelis in superficie terræ infixi projiciunt, sunt inter se æquales sensu.

XI. Plana sensu non distant, & radii solares in oppositas partes delati sensu non distant

XII. Vertex gnomonis cujusque sensu cum centro terræ congruit, uti & axis obliquus horologiorum.

XIII. Centra instrumentorum astronomicorum sensu à terra distant, & superficies eorumdem, seu limbi cum circulis cęlestibus sunt ἀπείρως, & consequenter tota terræ diameter unum punctum; tota enim terra est punctum cœli: ergo quoduis in ea punctum itidem cœli centrum est.

PARS PRIMA
THEORUMENA,

Protheoria I.

De requisitis ad Artem Gnomonicam, sive Astronomiam Sciathericam.

CUM finis noster in hac Arte Gnomonica sit, totius primi mobilis doctrinam in datum quodcunque planum projicere, vel quæcunque astrolabiis, planisphęriisque passim investigare solent Astronomi, ea hìc sine labore ullo, solius umbrę projectione, veluti radioso quodam digito perpetuò demonstrare: ad hoc quidem præstandum sex potissimùm scitu necessiaria discutienda sunt.

Primò, circulorum cœlestium, horarumque gnomonicos describendarum exacta notitia.

Secundò, planorum, in quæ projectio gnomonica fieri debet, discernendorum exactum judicium.

Tertiò, gnomonis, seu indicis, aut styli omnium monstratoris qualitas, situs, positio.

Quartò, projectionum, sectionumque in planis causatarum natura, & effectus.

Quintò

Quintò, pragmatica sectionum, projectionumque dictarum in tabulas reductio.

Sextò, superficierum in planum projectio.

Atque hisce sex, cùm totius artis hujus moles veluti basibus quibusdam incumbat, eaque ingentem rerum considerandarum materiem secum trahant, de singulis seorsim tractandum operæ pretium duximus.

CAPUT I.

De definitione circulorum cælestium, eorumque in Horographia officiis.

PTolemæus juxta triplex horologiorũ (nempè horizontalis, verticalis ac meridiani) genus, tres quoq; tantùm circulos maximos in qualibet sphæræ positione sese ad angulos rectos, uti horizontem, meridianum, & verticalem propriè dictum intersecantes in analemmate suo considerat. Quilibet enim horum trium circulorum per ea, quæ à Theodosio lib. 1. propos. 15. demonstrantur, rectus est ad duos reliquos, cùm per eorum polos ducatur. Communes quoque eorundem circulorum sectiones in centro mundi mutuò inter se rectos constituunt angulos, propterea quòd quilibet duo horum circulorum ad reliquum recti sunt, ut diximus, & propterea communis quoque eorum sectio ad eundem perpendicularis. Communis autem sectio horizontalis, & meridiani appellatur à Ptolemæo linea meridiana. Sectio verò communis horizontis, & verticalis dicitur linea æquinoctialis, eo quòd sit communis etiam sectio horizontis, & æquinoctialis circuli. Communis denique sectio meridiani, & verticalis, Gnomon vocatur. Ecce hi sunt circuli, quorum Ptolemæus mentionem facit, unicuique ex iis certum motum tribuens. Nos verò latiùs divagantes, latiùs quoque circulorum globosam cœli superficiem ambientium differentias explicandas assumpsimus; pluresque, pro officiorum, quæ in gnomonico hoc negotio obtinent, multitudine, ac diversitate statuimus. Procedentes verò εὐμεθόδως omnes circulos cœlestes in triplicem divisimus classem. In prima classe sunt omnes ii circuli longitudinis, qui in polis mundi sese intersecantes occurrunt; uti sunt meridiani, colurus uterque, horarii circuli & similes. In secunda classe occurrunt omnes ii, qui ad horizontẽ sunt paralleli, veluti circuli altitudinũ, quos Arabes *Almucantaras* vocant; ad hos revocari possunt paralleli Solis in sphæra obliquissima In tertia classe constituimus omnes illos, qui concipi possunt inter polum mundi, & horizontem intermedii: quorum iterum magna est differentia; alii enim ad axem mundi recti, veluti omnes Solis circuli ad æquatorem paralleli; alii verò ad horizontem recti, uti sunt circuli verticales, quos Arabes *Azimuth* nominant, considerantur; alii denique, qui neque ad horizontem, neque ad mundi axem recti; sed obliqua intersectione, & ad hunc, & ad illum facta in cœlo concipiuntur, cujusmodi sunt Zodiacus, & omnes circuli, qui concipi possunt, huic æquidistantes; item circuli positionum, domorumque cœlestium, aliorumque: de quibus omnibus ordine agendum.

Communes circulorum sectiones quid sint.

Triplex classis circulorum.

Almucantara.

Azimuth.

DEFINITIONES.

I. MEridianus circulus est ille, qui per polos mundi, & verticem loci ducitur, supereminetq; aliis majoribus in sphęra materiali, cujus axis est linea meridiana; atq; in hoc sumitur altitudo poli cujusvis loci.

II. Aequinoctialis circulus in sphæra dicitur ille major, qui ex mundi polis est descriptus, ęqualiterque ab utroque polo mundi secundùm omnes sui partes removetur.

III. Zodiacus circulus est obliquè secans in duas medietates æquinoctialem, cujus poli tantùm à polis mundi recedunt, quantùm Zodiacus ab æquatore in Septentrionem, vel Austrum remotus elongatur.

IV. Horizon est circulus maximus ex vertice, seu puncto Zenith, tanquam polo descriptus, dividit meridianum ad angulos rectos sphærales; dicitur à Latinis Finitor, eò quòd hemisphærium visum à non viso separat; à Græcis ὁρίζων, κύκλος ὁριζόμενος ἡμισφαίριον ἀνόρατον ἀπὸ τοῦ ὁρᾶτο.

Horizon.

V. Paralleli Solis, seu circuli Signorum Zodiaci, sunt illi, qui æquidistantes æquatori ad motum Solis, Lunæ, reliquorumque astrorum intra duodecim signa Zodiaci constitutorum circa terram, centrum mundi, tantò minores, quantò ab æquatore magis elongantur, describuntur. Hi omnes juxta sphæræ diversitatem, diversimodè quoque considerari possunt; sub sphæra recta omnes ad horizontem recti, media parte apparent, media verò delitescunt; sub sphæra obliqua horizontem obliqua sectione radentes, nunc supra, nunc infra, pro signorum constitutione, portionem majorem, aut minorem exhibent. Sub sphæra verò obliquissima ad horizontem paralleli, seu æquidistantes, perenni vel apparitione, vel occultatione constituuntur.

Paralleli Solis.

Ex his omnibus, semper partim supra horizontem conspicuis, partim infra latentibus duo sunt omnium maximi, quasi ex duobus mundi polis uno circini pede in altero polorum fixo, altero ad horizontem usque extenso, descripti; quorum

Duo circuli, alter semper apparentium maximus, alter non apparentium.

unus ab Aſtronomis maximus ſemper apparentium; alter verò maximus ſemper occultorum, appellantur. Et quamvis alter alteri ſemper ſit æqualis, & par; nemo tamen exiſtimet utrumque ſemper ejuſdem eſſe magnitudinis; ambo enim tanto majores exiſtunt, & inter ſe viciniores, quantò horizon exiſtit obliquior; adeo ut ſub alterutro polorum degentibus ejuſmodi circuli prorſus in unum coëant, & cum æquatore coincidant. Sub polaribus verò duo tropici horum circulorum fungentur officio, & viciſſim ſub tropicis habitantibus polares eorundem duorum parallelorum munus obibunt. Hi namque paralleli in omni regione inter ſe ſemper æquales, & æqualiter ab æquatore remoti, uti conſtat ex propoſ. 6. lib. 2. Theodoſii, ubi demonſtrat ipſe unam ex proprietatibus circulorum ſphæræ, quæ eſt hujuſmodi. Circulus in ſphæra maximus, qui aliquem circulum non maximum tangit, tangit quoque alium non maximum illi æqualem, & parallelum. Cùm ergò circulus maximus, nempè horizon, tangat parallelum ſemper apparentium maximum ſupernè, idem infernè tanget circulum maximum ſemper occultorum illi oppoſitum. Ubi nota, aliud eſſe circulum maximum *ſimpliciter*, aliud maximum cum *adjunctione*; hi enim dicuntur maximi comparatione aliorum minorum.

Circuli Azimuth quid?

VI. Circuli verticales, dicti *Azimuth*, ſunt circuli maximi ſeſe in puncto verticis, & imo pedum interſecantes ad horizontem recti.

Circuli Almucantarath quid?

VII. Circuli altitudinum dicti *Almucantarath*, circuli ſunt horizonti æquidiſtantes, qui quantò ab horizonte ſunt remotiores, tantò magis magiſque diminuuntur; horum maximus eſt horizon. Vocantur circuli altitudinum, eò quòd altitudinem alicujus aſtri ſuper horizontem elevati determinent; ſuntque in figura circuli 90. horizonti paralleli.

Circuli cœleſtium domorum.

VIII. Circuli cœleſtium domorum, ſeu poſitionum ſunt duplicis generis: Juxta Regiomontanum enim nihil aliud ſunt, quàm ii circuli, qui tranſeuntes per communes horizontis, & meridiani ſectiones, æquatorem in duodecim æquales interſecant partes: Juxta Campanum verò nihil aliud ſunt, quam circuli tranſeuntes per communes ſectiones horizontis, & meridiani, & verticalem primarium in 12. æquales partes interſecantes.

Paralleli Civitatum.

IX. Paralleli civitatum, ſeu circuli latitudinum, ab arcubus, ſeu parallelis ſignorum non differunt: Sunt enim circuli æquatori æquidiſtantes. Circuli quoque declinationis Solis dici poſſunt. Atque hi ſunt præcipui circuli, de quibus in hac Gnomonica agetur.

Ex quibus quidem clarè cognoſcere poteris omnes circulorùm ſitus, & interſectiones ad meridianum, & horizontem; queis cognitis nullam habebis in ſequentibus difficultatem. Quare diligenter ſeſe in iis ſibi firmiter imprimendis allaborabit Lector, antequam ad ſequentia progrediatur.

De officiis circulorum cœleſtium in Aſtronomia Gnomonica.

§. I. *De Circulis verticalibus,*

CIrculi verticales, quos Arabes *Azimuth* appellant, ſunt circuli majores, qui per cujuſlibet loci verticem, ſeu *Zenith*, ad ſingula horizontis puncta deducuntur, ſeſe invicem in *Zenith*, & *Nadir* interſecantes. Omnes autem hi circuli rectos cum horizonte angulos ſphærales conſtituunt, ſuntque ipſorum plana ad planum horizontis recta per 22. primi libri Theodoſii. Et quoniam totus horizon continet 360. gradus, per quorum ſemper duos oppoſitos quilibet verticalis incedit, efficitur, ut in univerſum ſint 180. circuli verticales, quamvis per ſingula horizontis puncta, prout uſus exigit, eos tranſire Aſtronomi imaginantur; qua ratione propemodum infiniti erunt.

Circulus Verticalis.

Inter hos autem circulos verticales annumeratur quoque Meridianus; tranſit enim & ipſe per verticem cujuſvis loci. Quem quidem meridianũ unus tantummodò verticalis circulus in vertice ad angulos rectos interſecat; & hic peculiari, ac proprio vocabulo, Circulus verticalis per antonomaſiam ſolet appellari, tranſitque per communes ſectiones Aequatoris cum Horizonte, qualia ſunt in hac figura D, E, quæ veri Orientis, & Occidentis puncta dicuntur.

Meridianus quoque circulus, & verticalis propriè dictus, totum hemiſphærium ſupernum in quatuor quartas diſtinguunt: quarum duæ orientales dicuntur, ut eſt ea, quæ vergit in Meridiem, diciturque orientalis meridiana; & ea quæ verſus Septentrionem porrigitur, appellatur orientalis Septentrionalis. Duæ verò occidentales nuncupantur, quarum altera occidentalis meridiana, quoniam in meridiem excurrit, vocatur; altera Septentrionalis occidentalis, quòd Septentrionem reſpiciat. Quamvis verò omnes circuli verticales majores ſint, non tamen in hemiſphęrio inferiori nobis occulto deſcribi ſolent, ſed in ſuperiori tantùm nobis manifeſto, eo quòd nullum habeant uſum apud Aſtronomos in inferiori hemiſphærio, vel certè rarum admodum uſum. Quoniam verò circulos omnes verticales per cujuſlibet loci verticem incedere diximus, perſpicuè colligitur illos nunquam locum mutare, niſi vertex mutetur. Unde

in quo;

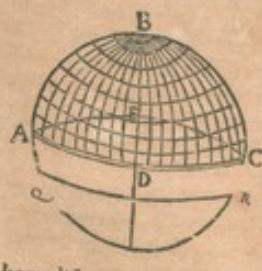
In quolibet hemiſphærio, hi circuli immobiles prorſus concipiendi erunt, alii tamen, atque alii in variis hemiſphæriis.

Ad quid pro ſit Verticalis circulus.

Excogitati ſunt autem circuli verticales ab Aſtronomis ad varias ſyderum obſervationes. Primo enim officio horum circulorum diſtantiam amplitudinemve Solis, & reliquorum aſtrorum à vero ortu, & occaſu, venamur ac determinamus, quando videlicet aſtra oriuntur, ſeu ſupra horizontem aſcendunt, vel occidunt, ſeu infra horizontem deſcendunt. Oſtendit namque nobis circulus verticalis, qui tunc per centrum ſyderis tranſit, quantus ſit arcus horizontis inter ſydus, dum ex parte orientis horizontem contingit, & punctum veri orientis; quem quidem arcum horizontis, amplitudinem appellamus ortivam, quæ diſtribuitur in Septentrionalem, & Meridionalem, prout ſtella fuerit in quarta Septentrionali ortiva, vel meridionali ortiva. Pari ratione oſtendit nobis circulus verticalis, quantus ſit arcus horizontis inter ſydus, dum ex parte occidentis horizontem contingit, & punctum veri occidentis; quem quidem arcum, amplitudinem dicimus occiduam, quę etiam dividitur in occiduam Septentrionalem, & Meridionalem, ſicut de amplitudine ortiva fuit explicatum. Itaque per verticales circulos cognoſcimus, quanta ſit Solis, vel alterius cujuſvis ſtellę amplitudo tam ortiva, quàm occidua, ſi tamen amplitudinem habet; habent autem omnia aſtra extra circulum æquinoctialem poſita amplitudinem; ſola enim ſydera in æquinoctiali circulo collocata omni carent amplitudine. Hanc porrò amplitudinem, ſive ortivam, ſive occiduam vocant quoque Aſtronomi latitudinem ortus, vel occaſus.

Amplitudo ortiva, & occidua quid?

Secundò, per circulũ verticalem propriè dictum cognoſcimus, in qua mundi quarta quævis ſtella collocetur quovis tempore: ob quam cauſam non incommodè à nonnullis iſti circuli verticales dici ſolent circuli rectitudinum. Quanti autem referat hæc cognitio,



in qua videlicet mundi parte Sol reperiatur qualibet hora diei, non ignorant ii, qui vel mediocriter in Analemmate Ptolemęi ſunt verſati; nam ipſe per hanc diſtantiam Solis à verticali propriè dicto, quæ quidem per reliquos verticales circulos habetur, horologia horizontalia deſcribit. Cæterùm in ſuperiori figura ducti ſunt circuli verticales denis inter ſe gradibus diſtincti ob anguſtiam figuræ, in qua A, eſt ſectio communis horizontis cum meridiano Septentrionalis; C, ſectio communis horizontis cum meridiano meridionalis; B, vertex capitis; D, ſectio communis horizontis cum æquatore orientalis; E, ſectio communis horizontis cum æquatore occidentalis; Circulus denique ADCE, horizontem repræſentat; ABC, meridianum, & linea ED, æquatorem.

§. II. *De Circulis altitudinum.*

CIrculi altitudinum, quos Arabes *Almucantarath*, Latini plerique circulos progreſſionum vocant, ſunt qui ex cujuſlibet loci vertice, ſeu polo, horizonti æquidiſtantes, ſeu paralleli deſcribuntur, dividentes cujuſlibet verticalis circuli quadrantem à *Zenith* ad horizontem uſque in 90. gradus (tot enim *Almucantarath* deſcribuntur ab Aſtronomis) à quibus verticalibus omnibus viciſſim ſinguli in 360. partes dividuntur, quoniam in toto ambitu horizontis 360. quadrantes circulorum verticalium continentur: ita ut circuli *Almucantarath*, & *Azimuth*, hemiſphæricam quandam efficiant contexturam, ut in præcedenti figura intueri licet.

Quomodo Almucantarath in cœlo concipiendi ſint.

Inter omnes autem hos circulos maximus eſt Horizon, infra quem non deſcribuntur reliqui *Almucantarath*, quoniam ſpectant ad hemiſphærium occultum, quod antipodes noſtri inhabitant. Reliqui omnes ſunt minores, & omnes inter ſe inæquales, quorum minimus eſt is, qui proximus vertici exiſtit. Et quia polus omnium horum circulorum eſt *Zenith* cujuſcunque regionis, perſpicuum eſt eos non mutari, niſi & *Zenith* mutetur unà cum horizonte Quare in quovis hemiſphærio hi circuli omnino immobiles ſunt concipiendi.

Excogitarunt Aſtronomi hos circulos altitudinum ad altitudines aſtrorum obſervandas; officio enim horum circulorum elevationes ſupra horizontem omnium ſyderũ tam fixorum, quàm errantium metiuntur. Nam tanta eſt cujuſque ſtellæ altitudo, quot gradus ſunt ab eo circulo altitudinis, quem tunc occupat, ad horizontem uſque: quos quidem gradus indicat quadrans ille

Vtilitas horum circulorum.



verticalis, qui per centrum ſtellæ incedere intelligitur Exempli cauſa: Sit aſtrum G, in circulo altitudinis GH, perque centrum aſtri ductus verticalis ſit AHC, oſtendetque arcus HG, inter horizontem, & circulum altitudinis interiectus, ſtellæ altitudinem. Major tamen uſus iſtorum circulorum eſt in Aſtrolabio, nam mediantibus ipſis cognoſcitur hora diei, vel noctis. Item quantum Sol ſupra horizontem attollatur ſingulis horis diei, ut in uſu Aſtrolabii explicabitur.

Linea crepuſculi. Præter hos omnes circulos altitudinum intelligendus eſt alius infra horizontem 18. gr. ei æquidiſtans, qualis eſt QR. Quando enim Sol ante ortum ad hunc pervenit initium eſt auroræ, vel crepuſculi matutini; cùm verò eundem poſt occaſum attingit, finis eſt crepuſculi veſpertini. Nam Sole exiſtente ſub horizonte 18. gr. qui quidē gradus computari debent in circulo verticali per centrum Solis deſcripto, illuminari incipit hemiſphærium ſuperum matutino tempore; veſpertino autem definit illuſtrari ſecundum communem Aſtronomorum ſententiam. Hic autem circulus dici poteſt parallelus crepuſculi.

§. III. *De Circulis horariis.*

CIrculi horarum diſtinctores, qui & horarii dicuntur, ſunt circuli majores, qui per mundi polos incedentes, totum æquatorem in 24. partes æquales diſtribuunt: Nam cum tempus ſit menſura motus, & vice verſa, motus ſit menſura temporis, ut ex Phyſicorum libris conſtat; Æquator verò ad modum totius univerſi regulariſſimè feratur; menſurabit æquatoris motus incommodè tempus, in quo primū mobile ab oriente in occidentem movetur. Unde fit, ut vigeſima quarta pars temporis, quo totus æquator ſemel circunducitur, correſpondeat vigeſimæ quartæ parti ipſius æquatoris, & è contra. *Quæ menſura ſit temporis.* Hanc verò vigeſimam quartam temporis prædicti partem, horam conſueverunt appellare Aſtronomi, ita ut totus æquator ſpacio 24. horarum ſemel circumvolvatur & una hora, ſeu vigeſima quarta pars præfati temporis menſuret vigeſimam quartam partem æquatoris, & verſa vice vigeſima quarta pars æquatoris, unius horæ metiatur quantitatem: quæ quidem vigeſima quarta pars æquatoris continet gradus 15. ita ut 15. gr. æquatoris uni horæ correſpondeant. Si igitur per ſingulos arcus æquatoris, qui 15. gr. comprehendunt, & per polos mundi circulos majores deſcripſerimus, qui erunt numero duodecim; (quoniam quilibet tranſit per duo puncta oppoſita in æquatore, ita ut inter quoſlibet duos immediatos interjiciantur 15. gr.) dividetur totus æquator, & ſinguli paralleli Solis in 24. partes horarias. Hi igitur circuli horarii dicuntur, ſeu horarum diſtinctores, qui concipiendi ſunt omnino immobiles in qualibet ſphæra, quemadmodum & meridianus, qui inter horarios quoque circulos connumeratur. Indicant autem iſti circuli horarii horas, initio ſumpto à meridiano circulo, atque adeò à meridie, more Aſtronomorum; ita ut quando Sol ad meridianum circulum in patenti hemiſphærio pervenerit motu primi mobilis, ſit duodecima hora: quando verò ad ſequentem circulum horarium, ſit prima hora poſt meridiem; quando ad ſecundum, ſit ſecunda hora, & ſic deinceps, donec ad meridianum in occulto hemiſphærio perveniat, ubi iterū eſt duodecima hora, nempe media nox. Quæ omnia facile intelligi poterunt ex hac figura, in qua meridianus eſt ABCD, Polus Arcticus A, Antarcticus C, Aequator BD, Horizon obliquus GE, Verticalis FH, Circuli autem horarii ſunt ii, qui per utrun que polū ducuntur, & dividunt æquatorem in duodecim horas æquales (repræſentat enim hæc figura dimidiam duntaxat ſphæram, eam nimirum, quæ eſt à meridiano ad meridianum;



Unde ſi bis ſumatur, habebitur integra ſphæra. Sunt namq; duo talia hemiſphæria ſimilia prorſus inter ſeſe (quod ad poſitionem horariorum circulorum attinet) quorum meridianus ABC, eſt circulus duodecimæ horæ: A 1 C, primæ horæ: A 2 C, ſecundæ horæ: A 3 C, tertiæ horæ, & ſic deinceps, ut facilè numeri in æquatore poſiti commonſtrant. Atque hi circuli, qui ſimpliciter, & ſine addito, horarii nuncupantur, quoniam à nullo loco, quàm à meridiano circulo, commodius initium diei ſumitur, ut in ſphæra docetur, cùm tranſeant per polos mundi, & partes æquatoris æquales, iidem ſemper erunt numero in quovis climate, quamvis variam habeant poſitionem in variis horizontibus.

Eſt aliud genus circulorum horariorum diſtinctum à prędicto; Non enim tranſeunt per mundi polos, neque dividunt omnes parallelos Solis, excepto æquatore, in 24. horas æquales; ſed arcū diurnum cujuſlibet paralleli in duodecim partes æquales. Pari ratione arcum nocturnum in totidem æquales partes diſtinguunt; quæ quidem partes *Horæ inæquales.*

dicun-



dicuntur horæ inæquales; quoniam in æstate horæ diurnæ majores sunt horis nocturnis. Quare si arcus diurnus trium parallelorum, verbi gratia tropici Cancri, æquatoris, & tropici Capricorni, in duodecim partes æquales dividamus, similiterque arcus nocturnos, & per tria puncta juxta horizontem circulum maximum duxerimus; habebimus circulum primæ horæ. Si verò per sequentia tria puncta, habebimus circulum secundæ horæ, & sic deinceps, ut in hac figura cernis, in qua circuli horarii ducti sunt à tropico ad tropicum duntaxat. Repræsentat autem, etiam hæc figura dimidiam sphæram tantum, eam videlicet, quæ est à meridiano ad meridianum, sicut & præcedens; poterit tamen supplere vices alterius medietatis; sunt enim talia duo hemispæria inter se omnino similia,

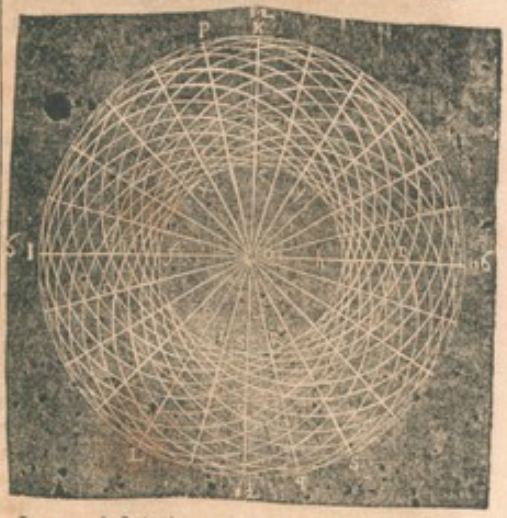


Est postremo aliud ad huc circulorum horariorum genus cum neutro prædictorum coincidens. Quamvis enim dividant singulos parallelos in 24. partes æquales, in quo conveniunt cum circulis horariis primi generis, tamen non incedunt per polos mundi, qua in re ab iisdem distinguntur, & cum circulis horariis secundi generis conveniunt. Hi autem circuli ita in sphæra describuntur: Omnes paralleli Solis dividuntur in viginti quatuor partes æquales, initio facto ab horizonte occidentali (si horas more Italorum desideramus, nimirum ab occasu Solis inchoatas) vel ab horizonte orientali (si horas ab ortu Solis incœptas exoptamus more Babyloniorum, aut Insularum Balearium) Et per puncta proxima horizonti ducitur circulus, similiter per sequentia puncta & sic deinceps donec habeantur viginti quatuor circuli, quorum unus horizon, sicut & in præcedenti genere secundo: Hoc tamen ordine, ut horizon semper sit circulus vigesimę quartę horæ. Deinde more Italorum, primus circulus sub horizonte occidentali sit circulus primæ horæ; sequens secundæ, &c. More autem Babyloniorum, Baleariarumque Insularum, primus supra horizontem ex parte orientis sit circulus primæ horæ, sequens secundæ, &c. Hi verò circuli contingunt duos parallelos, qui interperpetuò apparentes sunt maximi, tanguntque horizontem, in viginti quatuor illis punctis, in quibus circuli horarii primi generis eosdem secant: Nam si per hæc puncta educantur circuli contingentes dictos parallelos, dividentur ab illis omnes alii paralleli intermedii in viginti quatuor partes quoque æquales, initio sumpto ab horizonte, ut constat ex 18. propos. 2. lib. Theodosii. Quę omnia in suprapposita figura poterunt conspici, in qua ducti sunt circuli horarii à tropico ad tropicum duntaxat, quamvis hi omnes circuli una cum intersectionibus suis non nisi in solido corpore seu sphęra ad amussim delineari possint. Hi igitur circuli concipiendi sunt tangere parallelas DN, GH, in viginti quatuor punctis, in quibus à circulis horariis primi generis divisi sunt in viginti quatuor partes ęquales: Est autem figura dimidia tantùm sphæra à meridiano per occidentem ad meridianum, si more Italorum horas volumus: vel à meridiano per orientem ad meridianum, si horas ab ortu Solis intelligamus: Sed tunc loco vigesimæ tertiæ horæ ponenda est prima hora: & pro vigesima secunda, secunda: pro vigesima prima, tertia, &c. Intellecto tamen uno hemisphærio, facilè alterum intelligi potest, quamvis non sint hæc duo hemisphæria inter sese similia. Verùm ut hæc omnia melius concipiantur, hanc figuram una Synopsi omnia ob oculos ponentem, exhibendam duximus.

Hora ab Ortu, & occasu.

Hora Babyloniorum.

Totius horographiæ idea.



In qua descriptione ABCD medius circulus repræsentat æquatorem 24. punctis in totidem horaria spacia divisum; circulus

EFGH

EFGH intimus parallelum maximum ſemper apparentium; circulus KImn extimus parallelum maximum ſemper deliteſcentium; circulus KBSD horizontem obliquum, qui tangit dictos parallelos in punctis SK, in quibus idem ſecat meridianum KOm, in quo puncto O polus eſt; recta POq, refert circulum horæ 1 aſtronomicæ, ſive ante meridiem, & 11 poſt meridiem; circulus PSRT eſt horæ 1 ante occaſum, vel ortum tangens dictos parallelos in punctis PR, in quibus circulus PORq, ſecat eoſdem, ſemicirculus ſcilicet PSR ab ortu, reliquus RTP ab occaſu. Arcus autem PK, SR, ſunt ſpacia horaria. Vides igitur uno quaſi intuitu totam horarum ab ortu & occaſu una cum aſtronomicis ideam; ex qua ſingularum interſectiones cum aliis ita repræſentantur, ut ex hac figura & tabulæ conſtrui, & horologia Italica, Babylonia, Aſtronomica omnis generis conſtrui, ut in decurſu operis dicetur, poſſint; pendet enim hinc tota linearum horariarum & horologiorum ſolarium doctrina.

Varia circulorum conditio.

Portò hęc duo poſteriora circulorum horariorum genera, quamvis in una eademque ſphæra intelligenda ſint prorſus immobilia, ut & primum genus; tamen non ſunt eadem in omni ſphæra. Variabuntur enim hi circuli, ſi ſecundum genus conſtituant, in diverſis ſphęris, ſicut variantur arcus diurni, ac nocturni, ut conſtat ex ratione deſcriptionis. Pari ratione iidem circuli variabuntur, ſi tertium genus horarum indicent, in diverſis regionibus, veluti mutantur paralleli maximi ſemper apparentium. Nam quò obliquior eſt ſphæra, eò majores ſunt arcus diurni ſignorum borealium, & arcus nocturni minores: ſignorum verò auſtralium arcus diurni minores, & nocturni majores; pariterque paralleli ſemper apparentes, & horizontem tangentes, majores.

§. 4. *De circulis Domorum cœleſtium.*

CIrculi domorum cœleſtium ſunt circuli majores numero ſex, qui totum Cœlum in duodecim partes, quas Domos cœleſtes appellant, partiuntur. Dicuntur autem cœleſtes domus in cœlo eæ partes, in quibus varia dominia obtinent ſydera. Cùm autem veteres Aſtronomi animadvertiſſent ſtellarum vires, & influxus, non ſolùm pro ſingularum peculiari natura varios eſſe; non enim omnes eundem habent influxum, cùm quædam exſiccent, quædam frigefaciant, quædam calefaciant, quædam denique aliter, atque aliter afficiant: Verum etiam in alio atque alio cœli ſitu eorundem vires modo augeri, modo vero minui; quod non obſcurè in luminaribus deprehendimus quotidie; cernimus etenim communiter temporum mutationes accidere, Sole horizontem contingente in ortu, vel occaſu; Item eodem exiſtente in meridie, vel in media nocte. Similiter advertimus ob motum Lunæ per eadem quatuor loca, maris fluxum, & refluxum contingere infallibiliter, maximaſque ferè ſemper excitari tempeſtates. Quæ quidem omnia quivis in reliquis illuſtrioribus ſtellis per hæc eadem loca decurrentibus, ſi modo animum diligenter advertat, non difficilè obſervabit. Ob hanc enim cauſam Ptolęmæus diligentiſſimè explicavit ſtellarum ad hæc quatuor loca acceſſus, maximè verò cum Sole. Cùm hoc, inquam, animadvertiſſent antiqui illi ſyderum obſervatores, diviſerunt totum cœlum in duodecim partes, in quibus præcipuè, ob varios ſitus, & poſitiones, ſtellæ varios etiam effectus in his inferioribus producunt; quas quidem partes, duodecim domicilia cœleſtia appellarunt. Longa enim obſervatione deprehenderunt duodecim eſſe inſignia hujuſmodi loca in cœlo ſtatuenda. Circulos verò has duodecim partes diſtinguentes, circulos cœleſtium domorum nuncuparunt: de quibus nunc ſermonem habemus. In quibus conſtituendis non omnes Authores inter ſe conveniunt. Quidam enim omnes duodecim domos faciunt æquales; quidam verò inæquales. In quibuſdam tamen inter ſe conveniunt. In primis, ab omnibus quatuor illa mundi loca, nempe Meridies, Occidens, Media nox, Oriens, vocantur cardines mundi, & à recentioribus anguli, ſeu cuſpides; qui quidem cardines, etiamſi inſignem habeant ſinguli poteſtatem; Ptolemæus tamen lib. 3. Judiciorum Aſtrologicorum, cœli culmen, ib eſt, cardinem meridianum omnibus aliis præfert. Secundò loco ponit cardinem orientalem. Tertiò occidentalem. Quartò, ac ultimo cardinem mediæ noctis. Rurſus conveniunt omnes, qui ſpatium quodvis inter quoſlibet duos cardines conprehenſum in tres dividunt partes, ut habeant duodecim cœleſtia domicilia. Conveniunt poſtremò, quia omnes tum veteres, tum recentiores, initium primæ domus faciunt cardinem orientalem, & reliquas diſtribuunt ſecundum ſucceſſionem ſignorum propter motum planetarum ab occidente in orientem, ita ut ſecunda domus ſit infra horizontem ex parte orientis, & ſic de cæteris: unde idem quoque initium omnes ponunt quartæ domus, ſeptimæ, & decimæ, quoniam hæ domus ſecundum illam ſucceſſionem ſignorum initium habent in quatuor mundi cardinibus. Licet autem in diſtributione hujus ordinis inter ſe non diſcrepent Aſtronomi, in particulari tamen domorum diſtinctione alii aliam ſunt rationem ſecuti. Quidam enim antiqui initium ſumentes ab Horoſcopo, ſicut & omnes

Cur cœlum in duodecim domicilia diviſum.

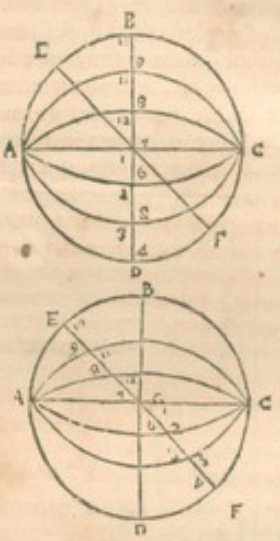
Aſtro-

Aſtronomi, id eſt, ab horizonte ex parte oriẽtis (eſt enim Horoſcopus gradus, ſeu punctũ illud Zodiaci, ſeu eclipticæ, quod ſupra horizontem emergit in initio cujuſlibetrei, puta in nativitate alicujus hominis, vel principio alicujus ædificii, &c.) totum Zodiacum ſecundum ordinem, ſucceſſionemque ſignorũ in duodecim partes æquales partiuntur, & per ſectiones harum partium, perque polos Zodiaci ſex circulos magnos educunt, quibus totũ cœlum in duodecim partes æquales diſſecant, quæ domicilia cœleſtia nuncupantur. Eſt itaque hæc diviſio cœli in duodecim domos ſimilis illi, qua Aſtronomi dividunt totum cœlum in duodecim ſigna Zodiaci, per circulos majores, qui ex polis Zodiaci per initia omnium ſignorum deſcribuntur; hoc verò excepto, quòd in diviſione cœli in duodecim domos circuli dividentes, non ſemper tranſeant per ſignorum principia, niſi quando initium alicujus ſigni in horizonte extiterit; & quòd debeant concipi immobiles, cum tamen circuli duodecim ſigna diſtinguentes unà cum cælo circumvolvantur. Verũ tamen eſt nunquã hos circulos domorum cœleſtium eoſdem permanere, propter motum polorum Zodiaci. Verùm ſi hanc rationem deſcribendorũ circulorum cœleſtiũ domorum ſequi velimus, accidet, ut multæ ſtellæ in hemiſphærio boreali exiſtentes elevatæ jam ſupra horizontem incidant in primam domum; multæ item in auſtrali hemiſphęrio conſtitutæ nondum ortæ ſupra horizontem in duodecimam, ſeu ultimam domum; quoniam utrumque eſt contra rationem primæ domus cœleſtis, & duodecimæ. Secundùm enim omnes ferè Aſtrologos tota prima domus ſub horizonte deliteſcit, cujus initium eſt horizon ipſe. Item tota duodecima domus ſupra horizontẽ ſtatuitur, cujus finis eſt idem horizon. Quidam verò, inter quos Alcabitius & Joannes de Saxonia connumerantur, arcum diurnum Horoſcopi in ſex partes æquales, in totidemque nocturnũ diſtinguunt; per quas ſectiones, & polos mundi deſcribunt ſex circulos majores dividentes totum cœlum in duodecim domicilia cœleſtia. Qua diviſione non ſolùm duodecim domus efficiuntur inter ſe inæquales; cùm aliquando illa, quæ ſunt ſupra horizontem, ſint majora iis, quæ ſub horizonte latent, aliquando verò minora, ut perſpicuum eſt ex arcubus diurnis, & nocturnis Horoſcopi. Verùm etiam domicilia unius diei, vel noctis, inæqualia exiſtunt domiciliis alterius diei, vel noctis, cũ unius diei, vel noctis arcus Horoſcopi major ſit arcu Horoſcopi alterius diei, vel noctis. Quod quidam advertentes dividebant æquatorẽ perpetuò in duodecim partes æquales, & per ſectiones, mundique polos circulos domorum cœleſtium deſcribebant; atque ita æqualia ſemper domicilia conſtituebant. Cæterùm his omnibus idem accidere neceſſe eſt, quod prioribus; & propterea ab omnibus jam Aſtrologis hæ rationes dividendi cœlum in duodecim domos excluduntur. Quarè omnes recentiores volentes prædicta incommoda vitare, & ſemper integra ſex domicilia extare ſupra horizontem, totidemq; infra eundem, aliam ſunt methodum ſecuti. Deſcribunt enim ſex iſtos circulos domorum cœleſtiũ, non per polos Zodiaci, aut polos mundi; ſed per polos verticalis circuli propriè dicti, hoc eſt per communes ſectiones meridiani circuli cum horizonte. Hac enim ratione, cùm medietates omnium circulorum cœleſtium domorum integrę ſint ſupra horizontem; itidemque integræ ſub horizonte ita ut horizon ſubeat vicem unius circuli, facillimè evitabuntur omnia prædicta inconvenientia.

Alcabitius, & Joannes de Saxonia quomodo duxerint domorum lineas.

Diſcrepantia Authorum.

Porrò hi quoque Authores inter ſe diſcrepant, cùm quidam æquales conſtituant omnes domos cœleſtes, quidam verò inæquales efficiant.



Syſtema 12. domorum ſecundùm Campanum.

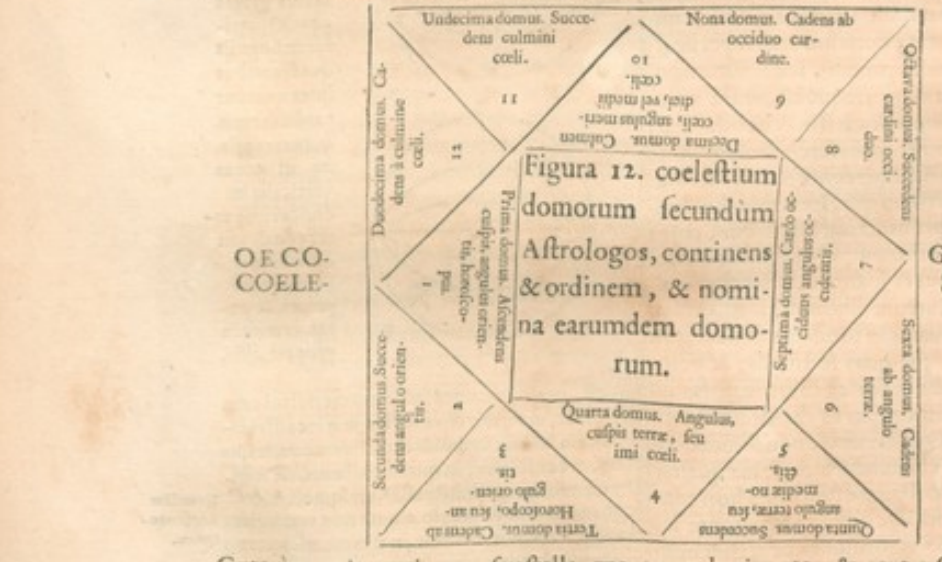
Campanus enim, quem multi graves ſequũtur Authores, circulum verticalẽ propriè dictũ in tres partes æquales partitur in ſingulis quadrantibus inter quatuor cardines mundi interceptis, ita ut totus verticalis in duodecim partes æquales ſit diſtributus. Per has autẽ partes, & polos verticalis propriè dicti, hoc eſt, per communes ſectiones meridiani cum horizonte, deſcribit circulos ſex majores dividẽtes totum cœlum in duodecim domos æquales; ut in figura conſpicies, in qua meridianus eſt ABC D. verticalis propriè dictus BD, ejuſq; poli A, & C.

Secundùm Regiomontanum.

Joannes verò de Regio monte non verticalem circulũ, ſed æquinoctialem in tres æquales partes in ſingulis quadrantibus inter eoſdem mundi cardines poſitis dividit, ita ut totus æquator diſtributus ſit in duodecim partes æquales. Per has autem partes, & communes ſectiones meridiani cũ horizonte, hoc eſt, per polos verticalis propriè dicti, deſcribit circulos majores, qui diſtribuunt totũ cœlum in duodecim domos inæquales, cùm verticalem circulũ in partes quoque inæquales dividant, ut ex elemẽtis Theod. conſtat; eòq; ſient inæquaſiores, quò obliquior fuerit ſphęra, ut videre eſt in hac figura. In ſphęra tamẽ recta erunt hę domus

æquales, quoniam æquator coincidit tunc cum verticali circulo. Appellat Joannes de Regio monte hunc modum dividendi cœlum in duodecim domus, Rationalem, quòd omnibus aliis sit rationabilior, & magis experientiæ consentaneus.

Conveniunt autem Campanus, & Regiomontanus inter sese, sicut omnes alii, in ordine harum domorum, ut perspicuè cernitur in præcedentibus figuris, in quibus numeri domorum cœlestium sunt appositi. *Appellationes variæ domuum* Juxta enim utrunque prima domus initium sumit ab horizonte ex parte orientis tendens sub horizontem, ita ut finis illius sit sub horizonte; quæ quidem domus appellatur Cardo, cuspis, seu angulus orientis, horoscopus, & ascendens, quia ab inferiori hemisphærio ad superius attollitur. Deinde subsequitur infra horizontem secunda domus, quæ Succedens horoscopo domus dicitur. Postea sequitur tertia, quæ Cadens ab horoscopo nuncupatur. Huic succedit quarta domus initium habens in meridiano circulo infra horizontem, quæ Cardo, cuspis, seu angulus mediæ noctis, vel etiam angulus terræ appellatur. Deinde subsequitur quinta domus, quæ dicitur Succedens imo cœli, seu angulo terræ. Postea sequitur sexta, quæ cadens ab imo cœli vocatur. Cui succedit septima incipiens ab horizonte ex parte occidentis, quæ cardo, cuspis, seu angulus occidentis appellatur. Deinde subsequitur octava, quæ Succedens angulo, seu cardini occiduo dicitur. Postea sequitur nona, quæ Cadens ab occasu vocatur. Huic rursus succedit decima, cujus principium existit in meridiano supra horizontem, quæ cardo, cuspis seu angulus meridiei, vel etiam medii cœli appellatur. Deinde sequitur undecimà, quæ Succedens medio cœli dicitur. Postea duodecima, cujus finis est in horizonte ex parte orientis, quæ Cadens à medio cœli vocitatur. Ex quibus perspicuum fit, has duodecim domus in tres classes distribui: In quarum prima continentur prima, quarta, septima, & decima domus, quæ Cardines appellantur, quòd reliquorum sint tanquam cardines, & in sua significatione fortiores. Secunda classis comprehendit secundam quintam, octavam, & undecimam, quæ Succedentes Cardinibus nominantur, vel Secundariæ, quòd secundum locum obtineant in suis significationibus. Reliquas demum quatuor, ut tertiam, sextam, nonam, & duodecimam, complectitur tertia classis, quæ Cadentes à cardinibus nuncupantur, quòd in se nullam ferè significationis vim habeant. Non est tamen prætereundum, has duodecim domos cœlestes ab Astrologis describi in figura quadrata, quando eas ad usum accommodant, ut hic cernis.



OE CO- COELE- GRAPHIA STIS.

Cæterùm, quinam planeta, seu stella, quodvè punctum ecliptiæ in qualibet domo reperiatur, in usu Astrolabii gnomonici docebimus.

§. V. *De Circulis positionum.*

CIrculi positionum sunt circuli majores per communes sectiones meridiani cum horizonte, & centra syderum incedentes. Unde manifestum est, circulos domorum cœlestium esse quoque circulos positionum, quando nimirum stella, seu astrum in puncto alicujus domus extiterit. Quam ob rem ex præcedentibus figuris facilè circuli positionum intelligentur. Solet quoque circulus positionis cujus libet stellæ appel-

Vsus circulorum positionis.

appellari Horizon stellæ, quoniam supra ipsum tunc exoritur stella. Excogitati sunt autem circuli positionum, ut per illos cognoscamus, num stella, aut punctum aliquod cæli, sit in puncto alicujus domus cœlestis; aut si non est, quantùm à puncto distet?

§. VI. *De Circulis latitudinum.*

CIrculi latitudinum sunt circuli majores educti per polos Zodiaci, & per singulos gradus ecliptiæ: quare numero erunt 180. cum quilibet per duo puncta ecliptiæ opposita transeat. In horum circulorum numero continentur etiam illi circuli, qui efficiunt signa Zodiaci in tertia acceptione, ut in sphæra declaratur. Officium autem horum circulorum est, metiri stellarum latitudines. Est enim latitudo cujuslibet stellæ arcus circuli latitudinis per centrum stellæ incedentis, inter ecliptieam, & stellam comprehensus. Estque duplex, Septentrionalis nimirum, & Meridionalis; prout stella ab ecliptica versus Boream, & Meridiem deflectit. Cæterùm, quamvis hi circuli majores, qui per polos Zodiaci ducuntur, communiter ab Astronomis dicantur latitudinum circuli, quoniam videlicet metiuntur stellarum latitudines; poterunt tamen appellari quoque circuli latitudinum circuli minores, qui per singulos gradus horum majorum ex polis Zodiaci ipsi ecliptiæ paralleli describuntur: quemadmodum circuli minores, qui ex vertice capitis per singulos gradus circulorum verticalium horizonti paralleli dicuntur, suprà dicti fuere circuli altitudinum, quamvis verticales circuli metiantur, astrorum altitudines.

Latitudo stellæ quid?

§. VII. *De Circulis declinationum.*

CIrculi denique declinationum sunt circuli majores, transeuntes per mundi polos, & per singulos gradus æquatoris. Quare numero erunt 180. cum quilibet per duos gradus æquatoris oppositos transeat. In horum circulorum numero continentur etiam Meridianus, & omnes circuli horarii indicantes horas à meridie. Officiũ autem istorum circulorum est, metiri astrorum declinationes. Est enim declinatio stellæ cujuslibet arcus circuli declinationis per centrum stellæ transeuntis inter æquatorem, & stellam comprehensus. Quæ quidem duplex est, Septentrionalis scilicet, & Meridionalis, prout stella ab æquatore recesserit, vel ad Septentrionem, vel ad Meridiem. Verùm, etiamsi communiter hi tantum circuli majores, qui per polos mundi deducuntur, ab Astronomis appellentur circuli declinationum, quia nimirum dimetiuntur stellarum declinationes; non ineptè tamen poterunt quoque appellari circuli declinationum circuli minores, qui per singulos gradus horum majorum, ex mundi polis æquatori paralleli describuntur; quemadmodum de circulis latitudinum diximus: non enim exiguum habent usum in compositione Astrolabii gnomonici circuli minores latitudinum, & declinationum, ut postea videbitur.

Quid sit declinatio stellæ.

Officia horum circulorum.

CAPUT II.

De quadruplici Horolabiorum genere, quod ex dictis horis emanat.

SI verum est, quod scivit Stoicorum Schola, tempus esse normam rerum, & custodiam, quia veritatis index, atque examen est, & rerum gestarum memoriam, ac diuturnitatem posterirati tuetur; ii sanè non exigua laude digni sunt, qui leges temporum umbraticis alligantes vinculis, fugitivos annos, menses, dies, horas retractas, ita præsentes, ac si res permanentes forent, ingenioso sanè commento, sistere conati sunt. Cùm enim tempus nihil aliud sit, quàm μέτρον τῶ πρώτου κινήσεως, mensura primi mobilis secundùm prius, & posterius, Philosopho teste; mensura autem hæc omnium humanarum actionum regula sit ad confusionem vitandam assumpta: certè tempus ipsum priscis sæculis, dum horarum nomine tempus necdum sibi constaret, quotidianis actionibus distinctum appellatum fusè docet Cenforinus. Ita δυσκὸν vesperam vocabant; nimirum, ut Poëta inquit,

Quid tempus sit

Demeret emeritis cùm juga Phœbus equis.

Item tempus antemeridianum designantes dicebant πρωϊνὸν ἀγορᾶς, convenientibus scilicet eo tempore in comitium viris, ut Hesiodus dicit ἀμφὶ δὲ δεκάδιλλα καὶ κόσμητε ἄγυιαι. Sic Homerus Meridiem designat ὅτε μέσσατον ἄμαρ ἔησι διέλωνται. imo Athenæo teste, verbo, ὄψε, utplurimùm veteres tempus actuum quotidianorum notabant, ut ὄψε δείπνου, ὄψε δύσεως, Latinis quoque tempestas dicitur: de quo vide fuse nos tractantes in Oedypo Ægiptiaco. Idem censeas de veteribus Hebræis, qui Diem in Mane, Meridiem, & Vesperam dividebant, quas Partes Horas dicebant. Ita Psal. 55. Nam totum νυχθήμερον in quatuor partes (quas Vigilias vocabant) divisum observabant. Prima vigilia erat à vespere:

Hebræi quo modo diem dividebant.

Secunda à media nocte: Tertia ab aurora: Quarta à meridie. Unde quidam concludunt, Priſcos horarum ſpaciis caruiſſe: perperam. Nam Gnomonices artem, & horarum diſtributionem à principio fuiſſe, facilè mihi perſuadeo, dum inſignem antiquorum in rebus adinveniendis ſolertiam penitiùs conſidero, Nam cùm ea, quibus carere nequimus, quibuſque neceſſariò utimur, maxime utilia judicamus, certè non eſt veriſimile, primos mortales uſum Muſicæ, vocumque intervalla magis abſtruſa, minuſque neceſſaria, inveniſſe; Gnomonicam minùs difficilem, magis neceſſariam, neglexiſſe. Quòd ſi, Philoſopho teſte, tempus eſt numerus motus, adeoque actionum noſtrarum menſura; neceſſe eſt aut veteres caruiſſe tempore, quo actiones ſuas menſurarent, aut Gnomonices rudes non extitiſſe. Aſtronomiam certè, imò & Aſtrologiam omnes ferè in primos parentes Adamum, ejuſque progeniem referunt. Quem autem latet, neutram ipſarum abſque Gnomonica ſtare? Partitio enim temporis utrique ſummè neceſſaria eſt. Antiquiſſima igitur fuit diei in certas partes, שעות quas Horas vocabant; cujus principia ipſe quaſi ſenſus deſignavit; in ſacris libris paſſim horarum uſus clarè indicatur. Exod 9. Deut. 28. Eſd. 3. c. 2. Job 11. mentio fit horæ dimidiæ, & cap. 12. Per tres horas proſtrati orarunt. Eccleſ. 12. Una hora permanebit tecum. & 30. Omne opus hora ſua. E quibus tale conficitur argumentum: Si antiqui horas habuerunt, habuerunt etiam inſtrumenta, quibus eas cognoverunt: Ergo & Gnomonicam excoluerunt. Talia autem inſtrumenta horologia ſunt dicta. Ergo Sed de his in Horologio Achaz, in Oedypo Aegyptiaco fuſiùs. Porrò antiquitus in uſu fuiſſe horologia Sciatherica, demonſtrat locutio ἐνδεκάτην καὶ pro hora cœnæ; vel ἐνδεκάτων στιγμῶν. quia notis literarum ſingularum horæ diſtinguebantur, teſtatur & ὑπογράμματον de Horologio apud Athenæum:

Ἐξ ἧς περιέχουσι ἑκατὸν ϑ΄ αἱ δὲ μετ' αὐτὰς
Πρόγραμμα ὑπογράψω ΖΗΘΙ λέγων βραχέως.

Nam ante Z. H. Θ. I. erant A. B. Γ. Δ. E. ſ.

Cùm igitur ſucceſſu temporum mundus variarum rerum inventione excultus, exactiorem temporis rationem obſervaret; uti diei naturalis initium apud diverſas gentes diverſum fuit conſtitutum; ita diverſæ quoque horarum rationes apud ſingulos conſtitutæ ſunt. Nam Aſtronomi diei initium ſtatuunt in meridiano, quod Babylonii in horizonte orientali; Itali in occidentali conſtituunt; Aegyptii, & Sacerdotes Romani à ſemicirculo meridiani nocturno, qui eſt infra horizontem: quæ conſuetudo adhuc in Eccleſia permanſit: Vulgus diem computat ab ortu Solis ad occaſum, qui dies artificialis eſt. Maluerunt autē Aſtronomi à meridiano circulo diem inchoare, quàm ab horizonte: quoniam uti in 3. cap. Sphęræ docet Clavius; Sol, & aſtra, eodem ſemper modo ſe habent reſpectu meridiani in omni rigore; non autem reſpectu horizontis, qui mirum in modum variatur ratione majoris, aut minoris elevationis poli ſupra horizontem.

Gnomonica ab initio fuit.

Adamum noviſſe Gnomonicam.

Gnomonica antiquiſſima facienti

Diverſa temporis menſura.

Sunt itaque duplices horæ, de quibus etiam in præcedentibus dictum eſt, æquales, & inæquales. Aequales horæ, in quas dies naturalis diſtribuitur, nihil aliud ſunt, quàm vigeſimæ quartæ partes unius diei naturalis; quarum ſingulæ quindecim æquatoris gradus continent; æquales autem dicuntur, quia toto anni ſpacio ejuſdem ſemper ſunt magnitudinis, cò quòd ſingulis quindecim æquatoris gradus tribuuntur, qui omnes æquali temporis ſpacio ſupra horizontem emergunt. Viginti ergo quatuor horis æqualibus dies naturalis conſtat; cujus initium aliud ab aliis conſtitutum. ac proinde hujuſmodi horas aliter ab aliis numerari compertum eſt. Nam Babylonii, teſte Plinio lib. 2. & Macrobio lib. 3. Saturnal. diem appellabant motum Solis ab uno ortu ad ortum alium (quos hac tempeſtate imitantur Inſulæ Baleares) eaque de cauſa horas à Solis ortu ſupputabant; quæ Babylonicæ à pleriſque Scriptoribus dicuntur, propterea quòd apud Babylonios in uſu fuerunt. Athenienſes autem olim, & nunc tota Italia unà cum Bohemia, diem definiebant ab uno Solis occaſu ad occaſum alterum; indeque horas æquales numerabant, quæ jam Italicæ nuncupantur, ab Italia, ubi maximè uſus earum viget. Umbri deinde, nec non Aſtronomi, totum tempus à meridie ad meridiem vocabant diem: itaque horas æquales à meridie computabant. Quæ quoniam ab Aſtronomis in motibus eorum ſuputandis uſurpantur, Aſtronomicæ dici conſueverunt. Aegyptii denique, authore Macrovio lib. 1. Saturnal. & Populus Romanus diem numerabant à media nocte in proximè ſequentem mediam noctem, atque hinc horas elapſas obſervabant. Id quod Eccleſia quoque Romana in celebratione ſolennitatum, & jeiuniorum obſervat. Quæ autem Gallis, Germanis, Hiſpanis, ac Europæ ferè toti nunc in uſu ſunt, ab horis Aſtronomicis, Aegyptiiſque non multum differunt, cùm hi omnes horas æquales duodecim numerent à meridie ad mediam noctem, totidemque hinc ad proximum meridiem. Commutatis itaque tantùm à meridie, vel media nocte horarum numeris, hi ab illis diſcrepabunt.

Inſulæ Baleares quo modo horas numerant.

Horæ Aſtronomicæ. Aegyptiorum Romanæ

Horæ Eccleſiaſticæ.

Hora porrò inæqualis pars eſt duodecima tam

Quid ſit hora inæqualis.

ma tam diei, quàm noctis artificialis. Dividebatur quondam quivis artificialis dies, & quælibet nox in partes duodecim æquales inter ſe, diurnas diurnis ejuſdem diei, & nocturnas nocturnis ejuſdem noctis. Sunt autem horæ inæquales, duodecimæ partes ſegmentorum parallelorum, quæ ſupra horizontem ſunt conſpicua, & infra eundem latent; vel quod eòdem redit, duodecimæ partes arcuum diurnorum, nocturnorumque omnium parallelorum; quæ quidem partes, cùm in ſphæra recta quovis anni tempore 15 parallelorum gradus æquali temporis ſpacio ſupra horizontem aſcendentium contineant, nil ab horis æqualibus differunt. Aliter porrò reſe habet in ſphæra obliqua. Atque hiſce horis inæqualibus olim Judæi, ut ex ſacris literis conſtat, nec non Romani, & tota fermè antiquitas, uti hiſtoriæ, veterumque Mathematicorum monumenta teſtantur, utebantur; atque ex hoc horologium, quod antiquum paſſim appellatur, conſtituitur. Ex his quoque horis vigiliæ noctis quaternæ, tribus horis cuique attributis, conſtituebantur; ſed & horæ Canonicæ etiammnum ab Eccleſia decantantur. De his horis intelligenda ſunt multa ſacræ Scripturæ loca; ut cum Dominus dicit: *Nonnè duodecim ſunt horæ diei, &c.* initio nimirum facto ab ortu Solis numerandi horas; ita ut ſex cadant in meridiem, & duodecim terminentur in occaſu Solis. De quibus horis ſic Judæi in Seder-olam.

Horologiũ antiquum.

וכל אחד ואחד מן הימים והלילות אשר אינם שוים נחלקים לרעת כל העולם על בי חלקים וקוראין לכל חלק והלק שעה עקרלה להפריש ביניה ובין חשרתה:

hoc eſt: Communi conſenſu orbis dies, & noctes inæquales dividuntur in duodecim partes æquales, quæ vocantur horæ inæquales. Atque ex hujuſmodi horis fuiſſe horologium Achaz, teſtantur, Rabbi Eliezer, Abenezra, Jonathas, qui id vocat אבן שעות alii אבן שיעא hoc eſt, lapidem horarum inæqualium: Rabbi Salomon in Paruſchoth hujus loci הכלי שעות inſtrumentum horarum inæqualium. Quale autem id fuerit, in Mathematica Secta, Deo dante, dicemus. Perſius quoque harum horarum videtur feciſſe mentionem, dum canit:

Horologiũ Achaz.

Stertimus indomitum, quod deſpumare Falernum
Sufficiat, quinta dum linea tangitur umbra.

Quibus ille verbis horam antemeridianam ſignificat, eam quam nos undecimam numeramus. Martialis quoque lib. 4. Epigram. omnes ferè diei artificialis horas elegantiſſimè hoc complexus eſt epigramma-te.

Prima ſalutantes, atque altera continet hora,
Exercet raucos tertia Cauſidicos.
In quintam varios extendit Roma labores,
Sexta quies laſſis: ſeptima finis erit.
Sufficit in nonam nitidis octava palæſtris.
** Imperat extructos frangere nona thoros.*
Hora libellorum decima eſt Euphemе meorum,
Temperat ambroſias cum tua cura dapes.
Et bonus æthereo laxatur nectare Cæſar,
Ingentique tenet pocula parca manu.
Tunc admitte jocos, greſſu timet ire licenti
Ad matutinum noſtra Thalia locum.

Fabula Rabbinorũ

Porrò in Sanedrin libro Thalmud, duodecim horarum inæqualium mentionem Hebræi faciunt, in quibus hominem à Deo ſingulari myſterio creatum fabulantur; ſic enim legitur; In prima quidem hora Deus collegit pulverem ejus. Hora ſecunda facta eſt maſſa corporis. In tertia extenſa ſunt membra ejus. In quarta infuſus eſt ſpiritus in eum. In quinta ſtetit ſuper pedes ſuos. Hora ſexta, ſeu in meridie impoſuit nomina. Septima conjuncta eſt ei Eva. Octava aſcenderunt ipſi duo ad lectum, & deſcenderunt quatuor. Nona prohibitus eſt edere de ligno ſcientiæ. Decima data ſunt ei alia præcepta. Undecima ſanctificavit menſam. Duodecima ad initium noctis prævaricatus eſt Adam. Atque hæc ideo fuſiùs tractavimus, ut ea quæ paſſim in ſacris occurrunt de horis; ut de hora mortis Salvatoris noſtri; de hora tertia adventus Spiritus ſancti, ſimilibuſque paſſim occurrentibus, faciliùs intelligerentur; cùm illa tempora nequaquam ſecundum horas noſtras ſumi poſſint, & debeant; ſed ſecundùm horas Judaicas, ſeu inæquales ut dictum eſt.

Horæ planetariæ.

Alterum inæqualium horarum genus comprehendit eas, quas vulgò Planetarias horas appellant: quæ quidem ſic dicuntur; quòd videlicet non abſolutè ad Solis curſum, uti æquales horæ; ſed ad dominantes planetas referantur. Cùm enim ſint Planetæ ſeptem (qui hoc ordine cum ſuis orbibus in ſphæra recenſentur ☽ ☿ ♀ ☉ ♂ ♃ ♄) ſinguli horis diei ſingulis, ordineque dominari, ac præeſſe dicuntur ab Aſtronomis. Nam ſi prima diei hora dominatur Saturnus, ſecunda dominabitur Jupiter, tertia Mars, quarta Sol, quinta Venus, ſexta Mercurius, ſeptima Luna, octava Saturnus, nona Jupiter, decima Mars, undecima Sol, duodecima Venus, decima tertia Mercurius, & ſic conſequenter. Deinde prima hora diei ſequentis, Sol atque ita deinceps, ordine ſcilicet Planetarum non eo, quo eos paulò ante recenſuimus, ſed retrogrado ſemper. Sed hujus accipe ſequens ſchema.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solis	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂
Lunæ	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐
Martis	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂
Mercurii	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉
Jovis	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀
Veneris	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃
Saturni	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♀	☿	☽	♂	♃	♄	♐	♂	☉	♀	☿	☽

ATque ex hac tabula progressus legitimi Planetarum luculenter conspiciuntur. Cùm enim dies naturalis 24. horas contineat, necesse est, ut si die Sabbathi prima hora dominatur Saturnus, à quo Saturni dies denominatur, sequenti die prima hora dominetur Planeta ordine retrogrado sequens, duobus intermissis; nempe Sol, à quo denominatur dies Solis. Similiter die proximo Luna, unde dies Lunæ, & in reliquis eodem modo deinceps. Cur autem sic duo transilirentur Planetæ, ad dierum denominationes constituendas, rationem affert Dion Nicæus lib. 36. ex harmonia, seu consonantia, quæ διατεσσάρων dicitur, qua una vis totius Musicæ contineri, ejusque fundamentum stabile, veterum judicio credebatur. Habita enim hujusmodi consonantiæ ratione, eamque cum cœli ornatu, orbiumque, & Planetarum cœlestium ordine comparantes, convenientia quadam, & similitudine in illis notata, atque animadversa: postquam dies unus ab uno Planeta fuit appellatus, diem sequentem à quarto Planeta post illum, ordine tamen retrogrado, nominandum consuerunt; ut post Saturnum, quarto sequatur loco Sol, deinde Luna, deinde Mars, &c. uti in tabula apparet. Quod si disponas ejusmodi Planetarum progressum, eo modo, quo in præsenti ἁρμονίᾳ factum esse apparet: videbis clarè hanc Planetarum dispositionem per septimanæ dies originem suam traxisse ex natura septenarii numeri, qui spatio viginti quatuor horarum terna revolutione peracta, necessario efficit, ut Planeta præsentis diei, uti tum ex superiore figura, tum ex adjuncto hoc trigono manifestè patet. Musicum porrò mysterium, quod hic habet, in Musica nostra mundana hieroglyphica, favente Deo latius discutiemus.

Vsus tabulæ.

Dispositio tabulæ unde proveniat.

Mira vis septenarii numeri.



In consonantia diatessaron inest musica.

Quòd si quis modò plura de hujusmodi horarum proprietate desiderat, is præter ea quæ in Sciatherica Physico astrologica tradidimus, consulat quoque Joannem de Rojas lib. 2. Planisphærii cap. 26. & Politianum Miscellan. cap. 8. ubi Dion Aegyptios ejus ordinis, appellationisque dierum Authores tradit, aliosque, quos brevitatis causâ silemus. Ab horis ergo inæqualibus prioris hujus generis dies olim nomen acceperunt, quæ quidem etiamnum retinent; ab horis, inquam, planetariis, Planetisque horariis. Sed licet ex his nullum Solare, aut Sciathericum, quod sciam, hactenus confectum fuerit horologium; nos tamen inferius modum ostendemus ejusmodi horas cujus horologio inscribendi, ac proinde hoc in loco de iis uberiùs dicendum erat.

Atque ex hoc quadruplici horarum genere, quadruplex quoque horolabiorum genus exortum est. Quorum primum est horarum à meridie, & media nocte, quod nos *Italicum* dicimus horologium Astronomicum. Alterum horarum ab occasu, quod vulgò Italicum dicitur. Tertium horarum ab ortu, quod Babylonicum appellatur. Quartum denique vocatur horologium antiquum, seu Judaicum, priscis usitatum, inæqualium horarum, quia inæquales arcus diurnos perpetuò in duodecim æquales partes dividit; ex quo fit, ut horæ unius dici, vel noctis, quando Sol parallelum ex illis aliquem percurrit, sint pares inter se, vel horis alterius dici, cùm Sol ad alium parallelum magnitudinis ejusdem pervenerit, inæquales comparatæ inter se diebus, & parallelis, qui verè omnes magnitudine discrepant, si hodierni semper crastinis comparentur, exceptis iis, qui Arieti, & Libræ æquidistant. Est itaque horologium nihil aliud, quàm signum sensibile ad motum cœli horas indicans: estque

Horæ aliorum ex, & occasu.

vel

vel naturale, vel artificiale, vel ex his mixtum.

Naturale horologium. Naturale horologium est, quod absque arte, vel potiùs tempus actionibus quotidianis distinctum ostendit, quemadmodum reciprocationes maris in Hybernia, in fretu Siculo, aliisque locis: Febrium paroxismi, florum quorundam explicationes, & quicquid per sympathiam horas ostendit, ut Galli cantus, Cynocephali Aegyptiaci mictus duodecies repetitus, similiaque; de quibus vide Oedypum nostrum, inter horologia naturalia computantur. Horologia artificialia sunt iterum varia; vel enim sunt mechanica, ut ea, quæ rotarum circumvolutione tempus monstrant; vel Solaria, de quibus omnibus, & singulis nos in hujus operis serie tractare instituimus. Mixtum ex utroque naturali, & artificiali compositum: de quibus singulis, cùm in sequentibus ex professo dicturi simus, supervacaneum esse rati sumus iis hic diutiùs immorari. Quare ad Plana, in quibus dicta horologia delineari solent, calamum convertamus.

CAPUT III.

De Planorum, ceu Superficierum, in quibus horolabia delineantur, varietate.

SITUM alicujus rei absque relatione ad aliud esse non posse, è Logicis constat. Omnia igitur horolabia suos nanciscuntur situs: alia namque erecta stant, alia extensa jacent, nonnulla declinant, quædam inclinantur, aliqua situm habent mixtum. Situs hujus denominatio planis advenit in ordine ad locum; hunc designat linea verticalis, quæ si extra æquatorem cadat, latitudinem, extra meridianum, longitudinem subit. De quibus jam nobis incumbit dicere.

Primo itaque nomine Plani intelligo quamcunque superficiem planam, in qua describi Horologia Sciatherica, sive Solaria consuevere; quæ ut varia sunt, situque non parum differentia, ita variam quoque ab Artificibus sortita sunt denominationem, quam hoc capite aperiemus. Desumitur autem utrunque, nempe tam situs, quàm denominatio, à circulis cœlestibus, quibus æquidistant; inter quos licet primarium locũ obtineat Circulus æquinoctialis; in ratione tamen horologiorum, quod attinet ad eorundem situm, non immerito circulo æquinoctiali, prætulerimus horizontem, cum sit instar fundamenti, ac basis reliquorum, ut mox constabit; ac propemodum de eo nobis primò omnium agendum erit.

Planum horizontale. 2 Planum igitur horizontale est, quod horizonti æquidistat, nempe planum libratum, sive ad libellam factum. quale in figura hîc appositâ statuendum est planum A, ut ex eo reliquorum planorum situs facilius inveniatur; quem etiam in finem in eodem plano A, ductæ sunt rectæ KL, MN, illa pro linea meridiana, hæc pro linea verticali: quarum officium est monstrare quatuor mundi plagas, Ortum, scilicet, Meridiem, Occasum, ac Septentrionem, ut adscripta etiam nomina indicant. Nam cum dictæ lineæ sese ad angulos rectos intersecent in puncto O, fit ut si una illarum, qualem ponimus KL, ostendat Meridiem ex una parte, verbi gratia K, & consequenter ex altera parte L, Septentrionem, reliqua linea MN, Ortum indicet ex parte M, & Occasum ex parte N; id quod jam sæpius à pluribus est comprobatum. Quibus positis, ita aliorum planorum situs definietur. Omnia enim reliqua plana, vel recta sunt ad horizontem, vel ad eundem inclinata: & utraque rursus, vel directè respiciunt aliquam ex quatuor plagis mundi, vel certè ab eisdem variè declinant; unde necesse est, ut complures sint Planorum differentiæ: quæ ut certo ordine enumerentur, initium sumendum erit, à planis ad horizontem rectis plus cæteris usitatis, quæ videlicet verticalia dici solent, eo quòd æquidistent circulis verticalibus, qui & ipsi ad horizontem sunt recti.

Planum verticale primarium. 3 Primò itaque inter plana verticalia occurrit planum verticale proprium, quod æquidistat verticali proprio, hoc est, quod perpendiculariter super horizontem elevatur ex linea æquidistante lineæ verticali M N. Cujusmodi sunt in præsenti pictura duo muri B, F, in quibus duplicem licebit considerare superficiem: unam, quam ipsa Prospectiva aperit, inspicientem directe Septentrionem, ut superficies F; alteram verò, quæ directe respicit Meridiem, quam in muro B, anotavimus imaginandam esse in facie oppositâ. Unde duplex quoque Horologii verticalis oritur denominatio. Illud enim, quod in facie meridionali describitur in muro B, appellatur Horologium verticale Meridionale, seu Australe; quod verò delineatum fuerit in facie Septentrionali seu Boreali, dicitur Horologium verticale Boreale, sive ad Septentrionem.

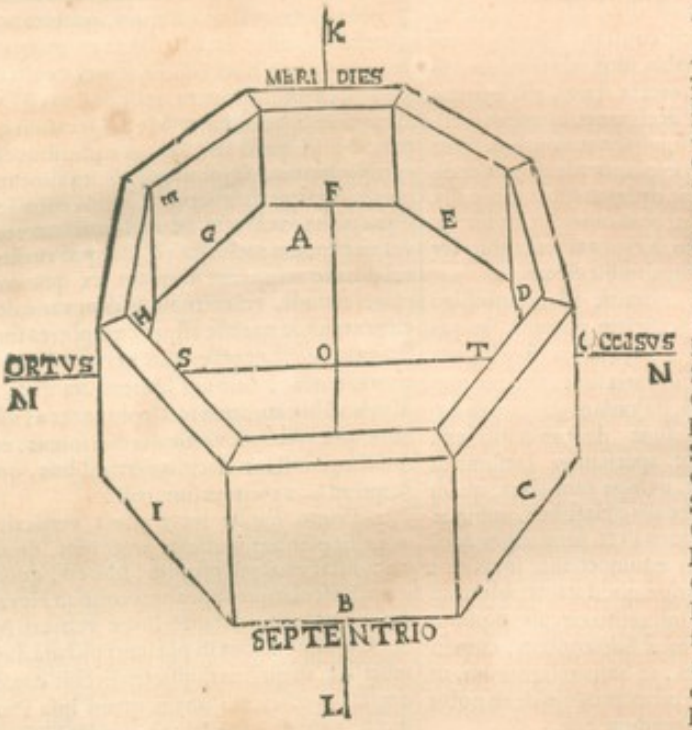
Secundò loco inter Plana verticalia numerantur

rantur Meridiana, quæ circulo meridiano æquidistant, hoc est, quæ super horizontem elevantur ex linea parallela lineæ meridianæ, qualia repræsentant duo muri D, H, in quibus iterum apparet duplex superficies, quæ sunt causa duplicis Horologii meridiani. Horologium enim in facie Orientali parietis D, descriptum, dicitur Horologium meridianum Orientale: huic verò oppositum in muro H, vocatur meridianum Occidentale.

Planũ verticale meridiano æquidistans.

Tertiò, præter duo plana jam dicta, quæ sunt quodammodo regularia, sunt alia quamplurima plana verticalia dicta Declinantia, eo quod æquidistent circulis verticalibus ad primarium verticalem obliquis: quæ si comparentur ad quatuor mundi plagas, revocabuntur universa ad quatuor genera, quæ conspicere licet in reliquis quatuor figuræ parietibus C, E, G, I, quorum facies nullam præcisè plagam mundi intuentur. Facies enim parietis C, oppositа, quam Prospectiva repræsentare non potuit, simul Meridiem respicit & Ortum, neutram tamen partem directè. Unde Horologium in eadem superficie delineatum, vocabitur declinans à Meridie in Ortum. Similiter oppositа facies parietis I, & Horologium in eadem descriptum, denominabitur Declinans à Meridie in Occasum, eo quòd oblique in utranque hanc plagam tendat. At verò Horologium, in superficie G, depictum, denominabitur Declinans à Septentrione in Occasum, ab utraque scilicet mundi plaga, quam respicit; & è contrario Horologium confectum in pariete E, appellabitur Declinans à Septentrione in Ortum, propterea quod ab eisdem partibus planum illud conspiciatur.

Planũ verticale declinans.



Explicatio Planorũ

A, Planum horizontale.
B, Verticale ad Meridiem in facie oppositа.
C, Declinans in facie oppositа à Meridie in Ortum.
D, Meridianum Orientale.
E, Declinans à Septentrione in Ortum.
F, Verticale ad Septentrionem.
G, Declinans à Septentrione in Occasum.
H, Meridianum Occidentale.
I, Declinans in facie oppositа à meridie in Occasum.
KL, Linea Meridiana.
MN, Linea Verticalis,
O, Centrum.

4. Ex his facile etiam intelligetur distinctio Planorum ad Horizontem non rectorum. Si enim 8. parietes hujus ejusdem figuræ omnes concipiantur inclinati introrsum, ita ut anguli acuti, penes quos attenditur inclinatio, vergant versus O; repræsentabunt iidem parietes omnia prorsus plana inclinata.

Nam primo duo parietes B, F, ponent ob oculos omnia plana quæ proprie dicuntur ad Horizontem inclinata, quorum hæc sunt nomina. Primo, Si paries B, angulum inclinationis habeat æqualem angulo complementi altitudinis poli, hoc est, angulo inclinationis æquinoctialis, vocabitur Horologium, in ejusdem utraque superficie descriptum æquinoctiale; in superiore quidem Superius; in inferiori, Inferius. Deinde, si angulus inclinationis non est æqualis angulo inclinationis Æquatoris, dicentur Horologia in pariete B, descripta simpliciter inclinata ad Horizontem, superius quidem ad

Septen-

Septentionem, at inferius ad Auſtrum. Tertio: Si angulus inclinationis parietis F, nempe verſus Septentrionem, æqualis fuerit angulo altitudinis poli, ita ut æquidiſtet, circulo Horæ 6. Aſtronomicæ, dicetur utrumque Horologium tam inferius quam ſuperius, Polare. Quarto, Si vero idem angulus fuerit minor vel major, dicetur inferius, ad Boream, & ſuperius ad Auſtrum.

Declinantia ab horizonte.

5 Secundo, duo parietes D, H, ſi dicto modo, intelligantur inclinati, repræſentabunt omnia plana directe reſpicientia Ortum vel, Occaſum, quæ tamen ad diſtinctionem priorum non ſolent vocari inclinata, ſed declinantia ab Horizonte. Primo enim Horologia parietis D dicentur declinantia ab Horizonte, inferius quidem ad Ortum, at ſuperius ad Occaſum. Deinde vero Horologia in pariete H, deſcripta, dicentur declinantia ab Horizonte, in inferiori facie ad Occaſum, in ſuperiore ad Ortum.

6 Tertio denique reliqui quatuor parietes, C, E, G, I, ſi ſimiliter concipiantur inclinati introrſum, exhibebunt nobis omnia reliqua Horologia plana, quæ ſimul appellantur Declinantia & Inclinata. Nam primo paries C monſtrabit duplex Horologium, ſuperius & inferius, quorum ſuperius dicitur inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum; ſuperius autem inclinatum ſimul, & declinans à Septentrione in Occaſum. Secundo, Horologium inferius in pariete I, deſcriptum dicetur inferius inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum, & conſequenter ſuperius inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum. Tertio, Horologium inferius parietis E, erit inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum; ſuperius vero erit inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum. Quarto denique in pariete G, Horologium inferius inclinabitur ſimul & declinabit à Septentrione in Occaſum, & è contrario ſuperius erit inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum.

Declinantia, & inclinata.

7 Atque hic eſt ſitus ac denominatio Planorum Horologorum, ſive recta illa ſint ad Horizontem, ſive inclinata, habita ſemper ratione Ortus vel Occaſus, Septentrionis vel Auſtri. Quod ſi in planis ad Horizontem inclinatis, quæ continentur numero quarto, & in planis inclinatis ſimul & declinantibus, advertere velimus certas quaſdam inclinationum differentias; reperiemus adhuc plures alias diſtinctiones Planorum, in quibus deſcripta Horologia diverſam figuram videntur adipiſci.

Affectiones planorum inclinatorum.

Et quidem in Inclinatis: Plana illa, quæ non ſunt æquinoctialia, vel polaria, quorum videlicet inclinatio non eſt æqualis angulo complementi altitudinis poli, vel ipſimet angulo altitudinis poli; vel habebunt illum angulum ſuæ inclinationis minorem vel majorem angulis prædictis. Primo itaque, ſi angulus inclinationis parietis B, minor fuerit inclinatione Æquatoris; dici poterit Horologium inferius inclinatum ad Auſtrum & ſuperius ad Septentrionem, ut numero quarto habetur, & utrumque æquidiſtans circulo maximo, qui meridianum ſecat infra æquinoctialem, ſcilicet ex parte auſtrali. Secundo, Si angulus inclinationis fuerit major angulo complementi altitudinis poli: poterit Horologium inferius iterum appellari ad Auſtrum, & ſuperius ad Septentrionem, & utrumque inſuper æquidiſtans Circulo, qui meridianum ſecat ſupra æquinoctialem. Tertio, Si angulus inclinationis parietis F, quem ponimus tendere in Septentrionem, minor fuerit angulo altitudinis poli: Horologium tam inferius, quod tunc eſt Septentrionale, quam ſuperius, quod eſt Auſtrale, vocabitur æquidiſtans circulo, qui meridianum ſecat infra polum arcticum. Quarto denique ſi idem angulus fuerit major, manebunt eadem plana ejuſdem quidem denominationis cum proxime dictis, quod attinet ad plagas mundi: quod vero ſpectat ad circulum, cui æquidiſtant, dicentur æquidiſtare circulo, qui ſecat meridianum ſupra polum prædictum.

8 Eadem fere diſtinctio adhiberi poteſt in planis declinantibus ſimul, & inclinatis. Nam duo parietes C, I, qui inclinantur verſus Meridiem; vel æquidiſtant circulo maximo, qui meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali, vel ſupra illud punctum vel infra: atq; ita ſi iidem parietes quo ad utramque ſuperficiem denominentur à prædictis circulis quibus æquidiſtant, manifeſtum eſt, utrunque parietem C, I, in triplici eſſe differentia. Eodemque modo triplicis erunt differentiæ, parietes E, G, ſi conſiderentur, quatenus æquidiſtant circulis maximis, qui meridianum ſecant, vel per polos mundi, vel infra, vel ſupra coſdem polos.

Sequitur Catalogus omnium prædictorum Planorum, quæ ſunt numero 49.

Libratum

1 Horizontale.

Verticalia, ſeu ad horizontem recta

2 Verticale ad Meridiem.
3 Verticale ad Septentrionem.
4 Meridianum Orientale.
5 Meridianum Occidentale.
6 Declinans à *M*eridie in Ortum.
7 Declinans à *M*eridie in Occaſum.
8 Declinans à Septentrione in Ortum.
9 Declinans à Septentrione in Occaſum.

10 Æquinoctiale ſuperius, ſive Boreale.
11 Æquinoctiale inferius, ſive Auſtrale.
12 Inclinatum ad horizontem inferius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
13 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
14 Inclinatum ad horizontem inferius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

Inclinata ad horizontem.

15 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.
16 Polare ſuperius, ſive ad Zenith.
17 Polare inferius, ſive ad Nadir.
18 Inclinatum ad horizontem inferius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum infra Polum.
19 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum infra Polum.
20 Inclinatum ad horizontem inferius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum ſupra Polum.
21 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum ſupra Polum.

22 Declinans ab horizonte inferius ad Ortum.

Declinantia ab horizonte

23 Declinans ab horizonte ſuperius ad Occaſum.
24 Declinans ab horizonte inferius ad Occaſum.
25 Declinans ab horizonte ſuperius ad Ortum.

26 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.
27 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.
28 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
29 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
30 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.
31 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, & æquiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.
32 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.

Inclinata ſimul & Declinantia

33 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.
34 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
35 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.
36 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

Incli-

37 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Ortum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat supra punctum æquinoctiale.
38 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat per polos.
39 Inclinatum simul & declinans à Meridiè in Occasum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat per polos.
40 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat infra polum arcticum.
41 Inclinatum simul & declinans à Meridie in Occasum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat infra polum arcticum.
42 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat supra polum arcticum.
43 Inclinatum simul & declinans à Meridie in Occasum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat supra polum arcticum.
44 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Occasum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat per polos.

Inclinata simul & Declinantia

45 Inclinatum simul & declinans à Meridie in Ortum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat per polos.
46 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat infra polum arcticum:
47 Inclinatum simul & declinans à Meridie in Ortum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat infra polum arcticum.
48 Inclinatum simul & declinans à Septentrione in Occasum inferius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat infra polum arcticum.
49 Inclinatum simul & declinans à Meridie in Ortum superius, & æquidistans circulo maximo, qui Meridianum secat supra polum arcticum.

CAPUT IV.

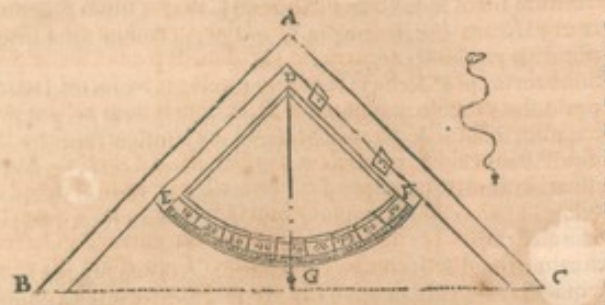
De compositione Libellæ, deque usu ejusdem in dignoscendis ac dirigendis Planis.

IN hoc Quarto Capite tria præstare conabimur. Primo, docebimus constructionem Libellæ, nempe instrumenti cujusdam, ad libranda plana, & nonnulla alia perficienda aptissimi. Secundo, quomodo eadem libella utendum sit in dignoscendis planis, num sint librata, an recta, vel etiam obliqua ad Horizontem: & si sunt obliqua, quanta sit illa obliquitas. Tertio, ac postremo, qua ratione libranda sint plana, vel perpendiculariter elevanda, vel certe in determinato quovis angulo dato inclinanda. Quæ omnia plurimum conducunt, ad Horologia tum designanda, tum constituenda; ut taceam, eorundem rerum maximum esse usum in aliis etiam Geometricis ac Astronomicis problematibus.

Compositio Libellæ.

1 NE vero mireris, si paulo aliter Libellam confecerimus, quàm ab Artificibus construi solet: id enim eo consilio fecimus ut ejus usum ad plura extenderemus. Sic ergo eam fabricabamus. *Fabrica libellæ.*

Fiat seorsim ex duabus regulis AB, AC, ejusdem latitudinis, & longitudinis, Gnomon BAC, ita ut eædem regulæ exactissimè angulum rectum contineant tam in exteriori, quàm interiori concursu A. Deinde applicata regula ad extremitates B, C, notentur in eisdem regulis duæ lineolæ, quæ designabunt duas particulas ex utraque regula resecandas, ut in figura vides.



2. Adhæc præparetur quadrans DEF, ejus magnitudinis, ut perpendiculum DG, quod ex ejus centro demittendum est, non attingat rectam BC, si ea ducta foret: ejusque arcus EF, dividatur juxta regulas de circulo dividendo, in omnes 90 gradus, adscriptis etiam numeris ad decimũ quemvis gradum, ut fieri assolet in similibus instrumentis, incipiendo à radio DE, qui non debet esse idem cum extremo latere quadrantis, sed ab eodem æquidistare, tantum, ut collocato quadrante intra Gnomonem, ut figura indicat, & perpendiculo superpositio radio DE, plumbum perpendiculi non attingat latus Gnomonis: quod ipsum intelligendum est etiam de radio DF. Unde colligitur, in fabrica hujus quadrantis, primo procurandum esse, ut duo latera exteriora exactissime etiam angulum rectum contineant, quatenus scilicet congruere possint lateribus Gnomonis, intra quem est collocandus Quadrans. Deinde eisdem duobus lateribus exterioribus ducendas esse duas lineas paralellas DE, DF, in debita distantia, habita scilicet ratione crassitiei plumbi perpendiculi. Et licet eædem parallelæ necessario quoque angulum rectum efficiant in concursu D, qualem efficiunt latera exteriora; ut tamen cum majori certitudine progrediamur, examinandus erit idem angulus D, per diversas praxes quas Geometria præscribit. Immo fortassis rectius fecerimus, si primo unam solum eorum ducamus, v. g. rectam DE, ac deinde super eam ex assumpto centro D, quod æqualiter distat ab utroque latere exteriori, perpendicularis erigatur DF, in idem enim debet incidere operatio. Quibus diligenter observatis, si denique centro D, describatur arcus EF, diligenterque in gradus distribuatur, ut dictum est, confectus erit una cum Gnomone Quadrans, atque adeo Libella ipsa, quam construere voluimus.

3. Præter ea lineamenta, de quibus hactenus facta est mentio, depinximus seorsim quandam laminulam perforatam cum suo perpendiculo. Quę si in centro D, ita figatur ut foramen in superficie quadrantis jaceat; dependebit perpendiculum ex eodem foramine multo liberius, quam si in centro D, fixum fuisset. Siquidem ex foramine illo descendit recta, ex centro vero necessario reflectitur; quę reflexio videtur posse impedire motum liberum. Et hanc eandem ob causam, resecari poterit superficies quadrantis intra arcum, & latera intercepta; ne forte, & ipsa liberum modum perpendiculi impediat; quod facile contingit, nisi quam exactissime sit complanata.

4 Præterea in quadrante DEF, affiximus lateri DF, duas pinnulas perforatas, quæ inserviant, quando eodem Quadrante, relicto Gnomone, accipienda foret alicujus rei altitudo, & alia similia, quæ per Quadrantem, vel Quadratum Geometricum observari solent, ut in ejusmodi instrumentorum tractatione explicari solet. Quarum pinnularum constitutio hoc solum requirit, ut quoad fieri potest, radius per utrumque foramen emissus, existat parallelus lateri DF. Exactissimam simul ac commodissimam similium pinnularum fabricationem quære in Astrolabio Clavii lib. 3. Can. 1. ubi etiam in alium quendam quadrantem incides, qui in accuratioribus observationibus rerum Astronomicarum plurimum habet momenti. *Pinnulæ Libellæ.*

5 Postremo ad usum Libellæ convenit habere Regulam saltem non breviorem Gnomonis Diametro BC; & hæc debet duo quævis latera opposita habere parallela, ita ut concursus quatuor superficierum quoad fieri potest; sint lineæ rectæ, eædemque parallelę, id quod vix poterit fieri rectè, nisi ex metallo conficiatur, vel ligno duro, & sicco, & non admodum subtili. *Regula Libellæ.*

Usus Libellæ in librandis, ac dignoscendis Planis libratis, & non libratis.

ETsi ad initium hujus Capitis distinxerimus, inter se Cognitionem, qua dignoscitur alicujus plani constitutio, ab illa collocatione plani in simili situ: quia tamen, quod attinet ad praxim, utriusque ferè eadem est ratio; visum est utrumque simul pertractare, ne sæpius idem repeteretur.

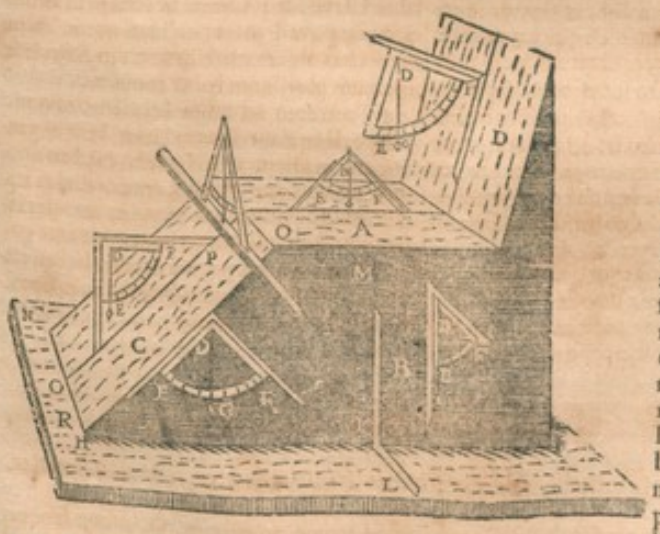
6 Quan-

6 Quando igitur propositum fuerit aliquod Planum, quod videatur ad sensum horizonti parallelum, experimentoque discere voluerimus, num ita res se habeat: sic per Libellam sensum adjuverimus. Sit propositum planum A, in eoque applicetur libella primò secundum longitudinem, pro ut vides in figura, ita ut perpendiculum liberè dependeat, superficiemque Quadrantis radat. Et si quidem perpendiculum ceciderit in 45 gradum quadrantis, Planum A in neutram partem inclinabit secundum longitudinem, hoc est secundum lineam, supra quam vel ex qua elevata est Libella. Vel quod idem est, linea illa æquidistabit horizonti, cujusmodi in aliis planis solet vocari linea horizontalis, de qua paulo post. Si vero perpendiculum à gradu 45. vel minimum alterutram in partem deflexerit; manifestum erit, Planum, licet sensui appareat horizonti parallelum, nequaquam tamen esse parallelum, sed inclinari ad eam partem, ad quam perpendiculum inclinat. Et tunc non erit quod ulterius idem Planum examinemus. Si vero secundum dictam longitudinem Planum deprehendatur esse libratum, tentandum idem erit secundum latitudinem, per similem prorsus Libellæ applicationem. Et si quidem lineam etiam Latitudinis libratam invenerimus, hoc est etiam in hac secunda applicatione libellę, filum perpendiculi gradum 45. abscideriit: Planum A, omnino porrectum erit, sin minus, inclinabitur.

Demonstratio.

CUm enim Planum libellæ in duplici illa collocatione, repræsentet duo plana verticalia, hoc est plana per filum perpendiculi ducta, quod semper rectum est ad horizontem; fit ut si duo illa plana Libellæ producta se mutuo intelligantur secare, faciant communem sectionem lineam rectam perpendicularem ad horizontem, atque adeo parallelam perpendiculo Libellæ. Atqui perpendiculum, est perpendiculare ad utramque lineam tam longitudinis, quam latitudinis, ut patet, si diligenter consideretur constructio libellæ. Ergo etiam illa communis sectio erit perpendicularis ad easdem lineas longitudinis, & latitudinis. Ac proinde eadem communis sectio erit per 4 und. immo & plana per ipsam ducta, nempe Plana libellæ quæ repræsentant plana verticalia erunt per 18. undecimi, recta ad planum A, quod per lineas illas ductum est. Horizontale igitur erit idem planum A, hoc est libratum. Siquidem ad ipsum recta sunt plana verticalia, ut monstratum est.

7 Non aliter procedendum erit, si planum aliquod proponatur librandum, hoc est, si tabula aliqua, vel marmor bene complanatum, constituendum foret horizontaliter. Primo enim collocabitur propositum planum ita ut sensui appareat debitè locatum. Deinde per libellam, eadem collocatio examinabitur tam secundum longitudinem, quam latitudinem, ut dictum est. Et si quidem in aliquam illarum partium deprehendatur deflectere, elevandum erit ex illa parte, subjectis cuneolis, vel alia materia, donec perpendiculum cadat in 45 gradum. Quod ubi successerit in utraque parte plani, tunc demum collocatum erit planum ut proponitur. *Applicatio Libellæ.*



8 Intelligimus autem per lineam longitudinis, & latitudinis, quascunque duas lineas transversales, quæ non sint parallelæ. Quamvis ad præsens negotium sint accommodatiores illę, quę se se saltem ad judicium sensus secant ad angulos rectos. Si enim ex ejusmodi duabus lineis perpendiculariter erigatur libella, facilius apparebit differentia inclinati, si forte planum propositum non sit libratum. *Linea longitudinis, & latitudinis Libellæ.*

Inventio lineæ horizontalis in quolibet plano inclinato.

9 Ex his porro facile colligitur quomodo in planis reliquis, inveniri possit linea Horizonti æquidistans, qualis ad sequentes praxes omnino requiritur, ut & linea inclinationis in planis inclinatis, quę ex Horizontali illico describitur. Inventurus igitur

lineam Horizontalem in plano quovis inclinato, v.g. in plano C, applica ei Regulam numero 5, præparatam, ita ut videatur aliquo modo librata. Postea ad corrigendum errorem, si quem forte sensus admisit, adhibe libellam. Ea enim debite elevata, statim monstrabit si quid peccatum est, prout perpendiculum ceciderit, vel extra, vel in ipsum 45. gradum. Nam cadente perpendiculo in dictum gradum, jam obtinebit planum suum situm ex ipsa prima collocatione, atque adeo linea, quam ejus latus describit in plano, erit linea horizontalis. Si vero non cadat in 45. gradum: promovenda erit in superficie plani Regula ex ea parte, quæ filum inclinat sursum versus, & eo usque donec perpendiculum 45. gradus abscindat. Quibus abscissis constituta erit iterum regula ut oportet. Et signata per eandem linea in ipso plano, erit horizontalis. Ad quam si in eodem plano inclinato erigatur perpendicularis, ea erit linea inclinationis, cujus paulo ante fecimus mentionem. Et talis est linea tam in plano C, quam in plano D, quæ per medium eorundem planorum deducta est, cui si forte parallela sint latera, ut in figura contingit, poterunt & ipsa pro linea inclinationis sumi.

Gnomonis applicatio.

In inferiori facie planorum inclinatorum, quod attinet ad collocationem regulæ & designationem lineæ inclinationis, hæc eadem sunt observanda: Gnomon verò una cum quadrante non eodem modo applicabitur. Neque enim bases laterum Gnomonis regulam contingent ut prius, sed latus v.g. AB secundum longitudinem regulæ accommodabitur. Hoc enim modo perpendiculum libere dependebit, eoque cadente in gradum 90. Regula plano adhærens consistet librata, ut quivis facile ex dictis conjecerit.

Inventio horizontalis lineæ in plano ad horizontem recti.

In planis ad horizontem rectis est præter modum jam dictum inveniendi lineam horizontalem per libellam, alius facilior, & fortassis certior, quo etiam communiter uti solent Artifices. Suspendunt enim prope murum perpendiculum, atque è regione fili notant in muro duo puncta, per quæ postea ducunt lineam rectam, & ad hanc erigunt perpendicularem, quæ est linea horizontalis quæsita. Ubi illud duntaxat observandum venit, ut filum perpendiculi quantum fieri poterit parieti appropinquet, ne in notandis punctis error aliquis committatur. Et propterea convenit ut suspensum pondus, v.g. plumbum habeat figuram latam, vel longam, non autem crassam. Poterunt etiam eadem puncta notari in umbra, quam ejusmodi filum perpendiculi in planum projicit splendente Sole, etiamsi umbra illa non sit directe è regione fili. Sufficit enim quod eadem umbra sit perpendiculo parallela: quod semper eveniet, si paries vere sit rectus ad Horizontem, & perfecte planus.

Quod autem in superioribus operationibus semper usi simus regula, id non est ita accipiendum, quasi semper sit necesse, Libellæ subjicere regulam, sed tunc solum, quando planum est nimis parvum, vel non perfecte planum. Alias enim poterit ipsa libella immediate applicari ad Planum, vel secundum bases Gnomonis, ut fit in planis inclinatis superioribus, vel secundum latus, ut fit in inferioribus. Quemadmodum etiam ad planum Horizontale A, eandem Libellam sine regula applicatam videre licet.

Quomodò planum librata constituendum.

10. Jam verò, ut veniamus ad plana non librata, eorum constitutio hac ratione investigabitur. Inveniatur primum per ea quæ numero 9. diximus linea horizontalis, atque ad eam erigatur perpendicularis pro linea inclinationis. Deinde, si planum sensui videatur rectum ad Horizontem, quale ponitur Planum B, applicetur lineæ inclinationis latus Libellæ AB: & si quidem perpendiculum cadat in nullum gradum, hoc est, super latus DE, signum erit parietem B rectum esse ad Horizontem: sin minus, inclinabitur. Et tunc, ut inveniatur angulus inclinationis, tali industria componenda erit Libella, quali eam compositam cernis ad planum D, ubi cum filum abscindat arcum FG, seu angulum FDG, eum dicemus esse angulum inclinationis. Et ita de aliis planis inclinatis. Eodem enim modo deprehendi potuisset inclinatio plani C, nisi eam aliter investigare placuisset, ut eo exemplo monstraremus, in planis multum inclinatis, ultra scilicet, vel saltem non citra 45. Gradus, etiam per ordinariam compositionem Libellę haberi posse inclinationem. Nam ut ibidem apparet, filo cadente in latus DE, inclinabitur planum 45. gradibus. Si vero aliter ceciderit intra quadrantem, id quod semper continget inter latus DE, & gradum 45. tunc arcus inclinationis erit is, qui intercipitur inter filum, & grad. 45. atque adeo tantus quoque erit angulus inclinationis.

Eadem compositio ordinaria Libellę retinenda quoque est, quando planum propositum fuerit inferius. In iis enim applicabitur Libella ad lineam inclinationis, qualis est recta HQ, quam imaginari oportet in inferiori facie plani C, ut in figura vides; cadetque perpendiculum necessario intra quadrantem, & auferet arcum inclinationis FG, seu angulum FDG, qui omnino æqualis erit angulo inclinationis plani superioris, si totus paries C, eodem modo fuerit crassus, hoc est ut eaque facies constituant plana parallela. Ac proinde, si in ejusmodi muris in

alter-

utra facie instituatur operatio, semper eadem opera invenietur inclinatio utriusque superficiei tam superioris, quam inferioris, ut patet.

11. Superesset nunc modum præscribere, quo planum quodvis propositum aut perpendiculariter elevandum foret, aut in determinato angulo deprimendum: Sed quia modum illum quivis ex dictis facile conjecerit, non est quod frustra in re tam aperta laborem. Manifestum enim est, tunc demum planum, verbi gratia B, constitutum esse rectum ad horizontem, si in Libella filum perpendiculi cadat in latus DE: & rursus Planum v. g. D, debitam habere inclinationem, si perpendiculum auferat præscriptum numerum Graduum ex quadrante EF: atque adeo si id non fiat, tam diu variè torquendum esse planum, donec Libella nobis satis faciat.

Cæterum ad exactiorem magisque expeditam similium planorum collocationem, plurimum conducet librare prius aliquod planum horizontale, quale est planum E. ex eo enim facillime educentur reliqua plana, etiam ex linea ibidem signata. Nam si ex linea IH, elevandum sit planum B, perpendiculariter, ducemus primo ad rectam HI, perpendicularem KL, deinde in plano B, signabimus alteram lineam HI, ad eamque erigemus perpendicularem KM: & postremo resectis partibus quæ sunt infra lineam HI, elevabimus idem planum B, ex recta HI, ita ut recta KM, congruat lateri gnomonis applicati ad rectam KL, ut in figura vides; hoc enim facto stabit planum B, perpendiculariter ad horizontem. Si vero planum v.g. C inclinandum sit ex recta HN, ducenda erit in illo plano similiter recta HN, atque ad eam erigenda perpendicularis OP. quæ erit linea inclinationis, ad quam si accommodetur Libella, & planum ipsum circa rectam HN, inclinetur vel elevetur, donec perpendiculum propositum gradum inclinationis abscindat, ut dictum est; obtinebit etiam planum C, suum situm. Et ita de reliquis.

Alia methodus.

12. Est tamen & alius modus elevandi plana, fortassis exactior: si videlicet prius præparetur ex aliqua tabella angulus inclinationis qualis est IHQ. eo enim erecto perpendiculariter ad horizontem E, sicut dictum est de plano B, & quidem ex linea HI, quæ rectam HN, secat ad angulos rectos, si planum C, circa rectam HN, ita inclinetur, ut ejus superficies, in qua existit HN, cadat super latus HQ. anguli præconstructi, habebit idem planum debitam inclinationem, in eaque facillime firmabitur, suppositis quibusdam fulcris, si fortasse firmandum videatur.

Alia methodus liberandi.

13 Itaque in Planis quæ hac arte ad horizontem fuerint constituta, vel recta, vel inclinata, non erit quod denuo lineam Horizontalem per instrumentum investigemus, ut nec lineam inclinationis: siquidem eam jam ponimus esse ductam nempe in plano B, rectam HI, & in plano C rectam HN· utraque enim est linea horizontalis, cum existat in plano horizontali; nisi forte alibi in eisdem planis aliæ horizontales lineæ forent ducendæ. Eæ enim per acceptum punctum designabuntur, si prioribus illis agantur parallelæ, ita namque, & ipsæ æquidistabunt horizonti, ut patet.

Immò vero simili artificio utendum erit in planis stabilibus, quod attinet ad inveniendam lineam horizontalem, præsertim in planis multum inclinatis, in quibus per libellam vix rectè deprehendi potest vera constitutio dictæ lineæ, propter multitudinem linearum, quæ fere omnes solent apparere libratæ si per libellam examinentur. Unde fortassis non male eandem lineam tunc inquiremus hoc modo. Prope planum inclinatum v. g. C, collocabimus planum R, illudque diligenter librabimus, ut dictum est numero septimo. Deinde beneficio regulæ producemus quasvis duas, vel plures lineas in eodem plano R, notatas donec occurrant plano C, in punctis v. g. H.O.N. quæ omnia erunt in una linea recta HON, si planum R, sit justum, atque adeo eadem linea HON, erit horizontalis, quam ducere oportebat.

15 Videbuntur fortassis ad hoc caput spectare etiam illi modi, quibus per varias inclinationes Planorum Horologia quædam Viatoria, ut vocant, eaque fere universalia, diversis altitudinibus poli accommodari consueverunt; quos etiam Clavius persequitur Capite 1. lib. 8. suæ Gnomonicæ: eos tamen consulto hic censui prætereundos, eo quod Horologiis illis Viatoriis videantur quodammodo proprii, atque adeo cum eorundem constructione commodius pertractentur. Nemo miretur nos planorum librationem hic exactiùs fusiùsque, quam par fortsan est, tradidisse. Cùm enim libella praxeos bene expediendæ fundamentum sit; ut pote, sine qua in horographica machinatione nihil feliciter confici possit; ipsa veluti jure quodam exactiorem hanc tractionem vendicare videbatur.

CAPUT

CAPUT V.

De variis Horolabiorum paßionibus.

§. 1. *De Horologiis Cosmocentricis.*

SI in centro terræ horologium fierit in plano quocumque, id neque sensu, neque ratione discreparet à cælesti, & semper aliquam horam monstraret nunquam otiosum, omnique refractione careret, etiamsi vapores circumstarent; siquidem vapores horologiis in centro constitutis sunt homocentrici; unde omnes radii irrefracti penetrarent, ut pote ad quodcumque punctum normales; in horologiis vero excentricis sunt excentrici; unde & major radiorum refractio. Iterum, si in centro terræ horarium fieret, in cujus plano gnomon axi meridiano exactè responderet: Dico illud horologium idem futurum cum horizontali polari; verticale autem idem futurum, quod horizontale sub sphæra recta, sive verticale sub polo. Ratio patet ex constructione. Si igitur planum aliquod ita inclinaretur ad axem, ut constitueret angulum acutum, in illo futurum horologium idem cum horologio, quod sub eodem angulo elevationis poli fieret in sphæra obliqua. Eadem igitur varietas planorum in centro terræ considerari potest, quæ in ejusdem superficie; & consequenter horologia horizontalia, verticalia meridiana; neque enim magnitudo terræ ista causat, sed situs lineæ verticalis, quam ipsa acquirit ad axem mundi, & ad meridianum aliquem certum designatum; hanc enim lineam sequuntur diversa plana, non magnitudinem terræ. Sola igitur differentia esset, quod horologia cosmocentrica, uti nullum haberent horizontem sensibilem, ita perpetuò horas in alterutra plani parte monstrarent. In planis quidem ad axem obliquis daretur duplex Ortus, nullus Occasus; nam Sol conficiendo cursum suum in illo plano usque ad Occasum istius plani, statim post transitum plani alteri portioni oriretur, & sic horologium faceret perenne numquam Sole vacans; unde si planum esset diaphanum, exhiberet umbra in utraque plani parte horas perpetuò; atque in omnibus hujusmodi planis ad axem obliquis cursus Solis se haberet per modum motus diurni. In planis verò axi parallelis, aut eundem ad rectos intersecantibus, motum annuum Solis perpetuo in alterutra plani parte ostenderet. Quæ omnia in superficie extra centrum terræ minimè fierent. Sed ut multa paucis concludam, cùm in centro terræ omnes lineæ sursum vergunt, omnia horologia potiùs verticalia dicenda sunt, quam horizontalia, cùm nulla sectio dari possit, quæ non horizontale planum referat. Sed nos hisce relictis tamquam ἀδυνάτοις ad consueta nobis horologia calamum convertamus.

Horologii in centro mundi qualis constitutio.

Quomodo horologium fieri posset quod perpetuo horas monstraret.

§. II. *Consectaria de variis Planorum conditionibus.*

Variæ planorum affectiones.

I SOlaria horolabia in planis polaribus, meridianis, æquinoctialibus, ubique locorum sunt eadem. Quod enim est horizontale sub polo constructum, hoc ubique locorum & gentium est horarium æquinoctiale: & quod horologium horizontale est sub sphæra recta, ubique locorum, & gentium est horologium polare; & è converso horologium verticale sub polo idem est cum nostro polari; & horologium verticale sub sphæra recta, idem est cum nostro æquinoctiali sub sphæra obliqua.

II. Omnia horologia declinata ad horizontem sunt horologia horizontalia respondentibus iis populis, quorum tanta est latitudò sive altitudò poli, quantus est augulus inclinationis ad horizontem in dicto horologio. Sed de his in sequentibus fusiùs.

III. Omne planum Sciathericum qualecumque alicujus alterius loci horizon est. Et quoniam sola plana loca eidem parallelo versus eundem polum subdita, eandem elevationem poli habent; hinc fit, sola plana eundem loci parallelum terrestrem tangentia esse altitudinis à polo æqualis, reliqua omnia diversæ. Unde, & inter tria primaria plana in eodem loco, meridianus nullam unquam elevationem poli habet, verticalis verus in sphæra recta summam, in obliqua sphæra intermediam, in parallela nullam; contra horizon summam in sphæra parallela, in obliqua mediam, in recta nullam.

IV. Declinantia à verticali primario nunquam æquant altitudinem poli, quam habet verticalis primarius, & quò magis declinant, hoc minus elevatum polum supra planum suum habent. Declinantia verò ab horizonte pari ratione nunquam æquant elevationem poli horizontalem.

V. In sphæra recta nullum planum ad horizontem inclinatum, & in parallela sphęra nullum à verticali declinans, ullam plani altitu-

altitudinem nanciscitur; sunt enim omnes verticales primarii.

VI. In sphæra obliqua, exceptis circulis horariis Astronomicis, reliqui omnes aliquam poli altitudinem sortiuntur.

VII. Meridianus circulus omnium ab horizonte declinantium maximè declinat. Verticalis primarius omnium inclinatorum ad horizontem, est maximè inclinans. Verticalis declinans quivis est mixtorum inclinatissimus, & declinatissimus.

VIII. Omnia horologia horizontalia sub quacunque latitudine fiunt verticalia, iis in locis, quibus æquatoris altitudo æquata fueri latitudini datæ. Exempli gratia, Romæ horizontale est æquale verticali, in omni eo loco, ubi altitudo æquatoris fuerit æqualis latitudini illius loci, ad quem horizontale fuerit constructum; videlicet iis sub latitudine 48. habitantibus; his enim æquator tantùm supra horizontem, quantùm nobis polus elevatur. Ita horizontale 30. gr. lat. æquale est verticali latitud 60. & è converso.

§. IV.

De variis superficiebus, in quibus horolabia projici possunt.

Plana circularia. SUperficies, in quam horastrolabia projici possunt, triplex est, plana, circularis, & mixta. De plana in præcedentibus satis superque dictum est. De aliis modò aliquid breviter quoque dicendum est.

Planum concavum corporum. Superficies circularis considerari potest alicui corpori intrinseca, vel extrinseca. Intrinseca est superficies concava alicujus corporis, cujusmodi sunt scaphia, hemicycla, cylindri, & coni seu turbines excavati. Extrinseca est convexa corporis cujusvis cyclici superficies, quales sunt sphæræ, cylindrus, conus, aut horum corporum segmenta.

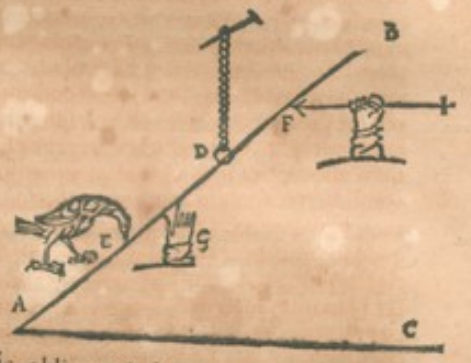
Plano-convexa Plano-concava Iterum superficies corporum mixtæ variæ quoque sunt: vel enim sunt plano-convexæ, vel plano-concavæ, vel concavo-convexæ, vel plano-concavo-convexæ. Plano-convexæ sunt, in quibus umbra ex plano in convexum, & hinc in planum iterum projicitur, qualis esse potest concha lato constans horizonte. Plano-convexæ sunt, in quibus umbra ex plano in convexum, & hinc in planum iterum projicitur, cujusmodi esse potest hemicyclum plano cuipiam incumbens. Concavo-convexæ sunt corpora, quæ nunc concavis, nunc convexis superficiebus constant. Planoconcavo-convexæ sunt, quæ tribus constant superficiebus, rectis, concavis, convexis; atque hæc iterum varias habent affectiones, vel cylindri, vel coni, vel corporis conoidalis; quæ longum esse recensere. In quibus omnibus, qua ratione Astrolabia gnomonica delineari possint, in decursu operis docebitur. Atque hæc de planis, eorumque qualitate sufficiant.

Plano-concavo-convexa.

§. IV.

De Gnomone, stylo, sive indice Astrolabiorum Gnomonicorum.

GNomon, sive stylus, idem in Gnomonicis præstat, quod in astrolabiis vulgaribus Mediclinium, sive regula fiduciæ. Gnomon esse potest omne corpus obumbrans aliud: estque vel rectus, & hic propriè gnomon dicitur, omnibus horologiis communis; vel obliquus, ut in æquinoctialibus, & horologiis astronomicis, in quibus omnibus obliquus esse potest; sic enim axem mundi refert. Transversus quoque subinde reperitur, ut in Meridianis, cum dictum mundi axem repræsentat; &



sic obliquus indeterminatam magnitudinem habet. Axis omnibus iis horologiis, in quibus lineæ horariæ in centro confluunt, competit, cujusmodi sunt, verticalia, horizontalia, æquinoctialia. In horis ab Ortu, & Occasu, locum nulla ratione habere potest. Unde gnomon in hisce adhibendus est. Axis mensura est altitudinis gnomonis. Unde gnomon quamcumque axis partem incurrerit, ibi horas à meridie, & media nocte monstrandi acquirit potentiam. Hinc rostra avium, globuli in aëre penduli digitus manus, sceptrum alicujus statuæ, vel etiam cujusvis alterius rei imaginabilis extremum, loco gnomonis ad horas monstrandas assumi possunt; dummodo ita constituantur, ut extremum punctum in axem mundi cadat, ut in apposita figura patet, in qua axem mundi refert AB, planum horizontale AC, in quo horæ à meridie, & media nocte delineatæ sunt. Dico autem, extremum rostri E, in axem cadens unà cum aliis aliorum corporum, uti manus G, globuli pendentis D, sagittæ, F, extremis in axem mundi incidentibus monstraturnm horas; tota enim axis umba

Variæ figuræ gnomonum.

monſtrat horas: ergo omnia, & ſingula puncta axis. At hujuſmodi referunt extrema puncta indicum, avis, manus, aliarumque rerum paulò ante indicatarum: ergo illa qualibet parte axis monſtrabunt horas; quod erat probandum. Sicuti igitur ſtylus obliquus eſt axis mundi: ita gnomon plano normaliter inſiſtens idem eſt, quod axis horizontis, cujus extrema poli horizontis *Zenit*, & *Nadir*. Non eſt porrò neceſſarium ſemper gnomonis umbram ad horas demonſtrandas aſſumere: poteſt enim gnomonis vices ipſa lux ſupplere. Ita radius Solis per minutiſſimum foramen intromiſſus idem præſtabit in plano umbroſo, quod in lucido plano radius præſtat umbroſus. Verum de hiſce, & ſimilibus in ſequentibus variè tractabitur.

Protheoria II.

De ſectionibus gnomonicis, quæ in planis ſciathericis radiorum ſolarium projectione contingunt.

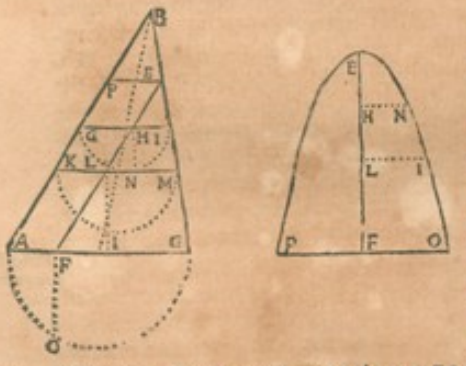
CUm tota ars noſtra gnomonica, ut plurimùm circa ſectiones conicas verſetur, nihilque ferè ſine iis aut rectè intelligi, aut feliciter confici poſſit; de iis hoc loco paulò profundiùs tractandum duximus; eſt enim harum mirificus uſus cùm ad tabulas calculandas, tum ad ſectiones dictas artificiosè in plano dato delineandas: tum denique in horographia catoptrica immenſas ſecum portat utilitates, ut ſuo loco dicetur. Dabimus autem hoc loco reconditioris Mathematicæ cultoribus ulteriùs ſpeculandi materiem; tyronum autem captui ita nos accommodabimus, ut eos in diſtracta imaginationis applicatione multò facilius haſce noſtras methodicas demonſtrationes, quam obſcuriſſimas Apollonii capturos confidamus.

PROPOSITIONES LEMMATICAE.

Propoſitio I.

In parabola, ſicut ſe habet quadratum ſemiordinatæ ad partem axis à vertice, à quo ducitur; ita quadratum alterius cujuſvis ſemiordinatæ ad axis partem, à qua ſecatur.

SIt conus ABC, ſive rectus, ſive ſcalenus rectangulus, acutangulus, vel obtuſangulus, perinde eſt, ſectio verò parabolæ ſit EF, quam in plano repræſentat PEO, cujus vertex E, axis EF, ſemiordinatæ HN, LI, FO.



Dico ita eſſe OF quadratum ad axim FE, ſicut quadratum LI, ad LE, & HN, ad HE, axis partes.

In cono ABC, ducantur aliqua lineæ GI, KM, baſi AC, æquidiſtantes.

Quoniam igitur ſectio PF, lateri AB, parallela, erunt partes PE, GH, KL, AF, æquales adinvicem: Sicuti igitur in cono EH, ad HI, ita EL, ad LM, vel EF ad FC. Cùm verò GH, KL, AF, ſint æquales, & proinde HI, LM, FC, æqualibus augmententur, amnebunt eadem in proportione tota. Sicut igitur EH, ad rectangulum GHI, ita EL, ad rectangulum KLM, vel EF, ad rectangulum AFC. Cùm igitur rectangulum GHI, æquetur quadrato HN, & rectangulum AFC, quadrato FO, erit etiam ut EH, ad quadratum HN, ita EF, ad quadratum FO, & permutando, ut EH, ad EF, ita HN, ad FO.

In parabola igitur ſicuti ſe habet quadratum ſemiordinatæ ad partem à vertice, &c. quod erat demonſtrandum.

Poriſma.

DElineaturus igitur parabolam in plano, fiat EF in plano, lineæ EF in cono æqualis, hancque divides in quotlibet partes ductiſque ſemicirculis GNI, KIM, AOC, ſemiordinatiſque HN, LI, FO. Si has in axim EF in plano in lineas cæcas ex punctis HLF, ductas tranſtuleris, habebis puncta, per quæ curva ducta dabit parabolam.

Propoſitio II.

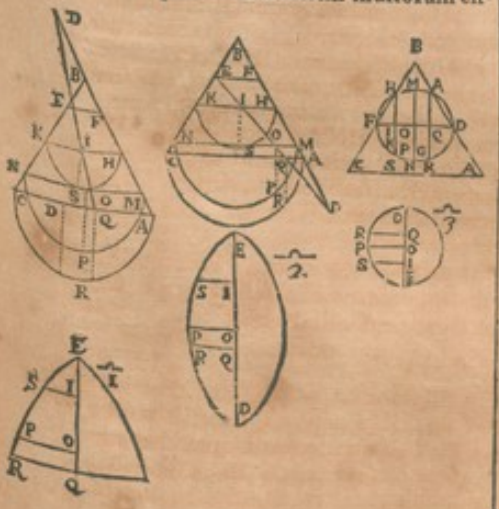
Quandocunque in cono quopiam ſectio hyperboles, ellipſis, aut circuli contingit, & in hiſce aliquæ lineæ juxta hyperbolen, & ellipſin baſi, & juxta circulum axi coni parallelæ ducuntur, erunt rectangula, quæ à partibus ab axe, & parallelis fiunt æquales

nius & ejusdem proportionis.

ἔκθεσις. SInt tres coni signati ABC, diameter sectionis in singulis DE, parallelæ AC, MN, HK. Dico, quòd ita se habeat rectangulum DOE, in unoquoque ad rectangulum HIK, ὁμογενεῖ. sicuti rectangulum DOE, ad rectangulum MON, vel rectangulũ DQE, ad rectangulũ AQC, ut in propos. 1. ostensum est. Si igitur ex punctis parallelorum mediis semicirculi ducantur, deinde ex punctis intersectionis parallelarum, & sectionis conicæ, videlicet in punctis IOQ, ἀνάλογον. in arcus ducantur rectæ IS, OP, QR, erit juxta 15. prop. Euclid. quadratum IS, æquale rectangulo HIK, quadratum vero OP, æquale rectangulo MON, & quadratum QR, æquale rectangulo AQC.

In sectione verò circuli, quoniam ipsa basi parallela incedit, atque adeò intersectiones axi parallelæ fieri debeant; mediæ proportionales, vel ex ipsa sectione patent, suntque rectangula ipsa quadratorum latera; eritque trium sectionum in plano ductarum proportio sicuti rectangulum DIE, ad quadratum IS, ita rectangulum DOE, ad quadratum OP, vel rectangulum DQE, ad quadratum QR, quod erat demonstrandum.

Nam sicuti sectio, hyperbolæ, & ellipsis in cono per intersectionem multorum circulorum basi parallelorum cognoscitur; ita sectiones circuli in cono similiter basi parallelæ per lineam axi parellelam fieri debent: quæ quidem, omnes excepta illa, quæ per verticem describitur, & triangulum rectilineum efficit, sectiones hyperbolæ sunt.



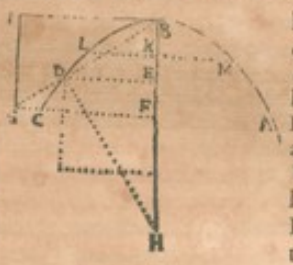
Consectarium.

HInc patet causa, cur Appollonius Pergæus hyperbolem, ellipsin, & circulum in una & eadem proportione ferè semper assumat, ut videre est in 1. 2. 3. lib. Apoll.

Propositio III.

Quandocunq; in quapiam parabola semiordinata ducitur, & rectangulum inde fit æquale quadrato semiordinatæ, cujus latus æquatur distantiæ à vertice, vel si inventa fuerit ad distantiam à vertice, & semiordinatam tertia proportionalis; erit alterum latus talis rectanguli, vel tertia linea proportionalis latus rectum parabolæ: punctum verò, quod secat latus rectum parabolæ ordinatim applicatum, est centrum reflexionis parabolæ. ἀπὸ κοινοῦ.

SIt latus rectum, vel linea invenienda BI; fiat BF æqualis ED; ducaturque FG parallela ED, ductaque linea ex B, per D, quæ ἔκθεσις. secet FG in G, erit FG, vel huic æqualis BI, ὁμογενεῖ. ἀνάλογον.



latus rectum quęsitum Sicuti enim se habet BE, ad ED, vel BF, ad FG, vel BI. Vel brevius; lineis BE, & ED, quære tertiam proportionalem hac industria: In puncto D, ad lineam BD, fiat normalis DH, quæ secet lineam BH, in H. Est igitur EH, æqualis BI; διορισμὸς. & sic consequenter rectangulum EB, BI, æquale quadrato semiordinatæ ED, ut postulatum fuit. Sicut nunc quadrangulum EB, & BI, æquale quadrato semiordinatæ ED; ita prorsus se res habet cum reliquis semiordinatis. Nam rectangulum EB, BI, æquale est quadrato FC, ita quadratum EB, BI, æquale quadrato semiordinatæ FC. Quandocunque igitur in quapiam parabola semiordinata dicitur, &c. quod erat demonstrandum. καθόλου.

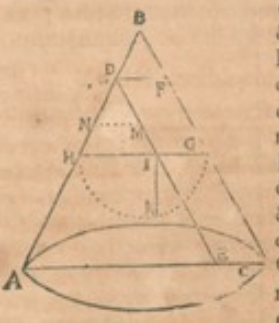
Propositio IV.

In cono recto ita se habet latus sectionis parabolæ ab basim, sicuti latus primarium ad latus rectum. ἀφόρισμα.

SIt conus rectus ABC, sectio parabolæ ἔκθεσις. DE, per quam si linea GH, basi parallela ducatur, faciet illa triangulum DIH, lateri coni ABC, proportionale.

Dico, quod sicut se habet DI, distantia à διορισμὸς. vertice ad IH, vel BA, latus coni ad AC, basim illius; ita latus primarium FD, ad latus rectum DZ.

Quoniam enim semiordinata hujus κατασκευή. sectionis illa est, cujus quadratum per 13. propos. 16. Euclidis rectangulo GIH, æquale est; erit rectangulum



quoq; ex ID, & latere recto DZ, per præcedens æquale quadrato semiordinatæ IK; & ideò rectangula GIH & IDZ, invicem æqualia. Quoniam verò DI, in DZ, æquatur GI, in IH; erit ut GI, cui æqualis FD, ad DZ, ita DI, ad IH. Nam productum primum in quartum est æquale producto ex secundo in tertium. Jam verò cùm triangula DIH, & BAC, sint proportionalia; erit quoque ut BA, ad AC, ita FD, ad DZ, quod erat demonstrandum.

Porisma

HInc patet, qua ratione latus rectum facilè inveniri possit. Fiat enim FD, æqualis DM: quo facto si MN, ad IH, parallelam duxeris, erit MN, æqualis lateri recto DZ, quæsito.

Propositio V.

Si sectio hyperbolæ in cono recto axi parallela ducatur, erit latus primarium medium proportionale inter exteriorem diametrum, vel latus transversum, & latus rectum.



SIt conus LEM, sectio parabolæ DN, axi EQ parallela; BD, latus primarium.

Dico, quod ita se habet AD, ad DB, sicuti DB, ad latus rectum DZ.

Quoniam enim sectio axi parallela est, erunt triangli ADB, & DNM, similia, estque proportio AD, ad DB, proportio addita; quapropter sicut se habet AD, ad DZ, ita quadratum AD, ad quadratum DB. Unde & AD, quoque ad DZ, sicut quadratum AD, ad quadratum DB. Quoniam jam AD, ad DZ, ut quadratum AD, ad aliud quodpiam quadratum; per præcedentia patet, tale quadratum DB, medium proportionale esse inter AD, & DZ. Quod erat probandum.

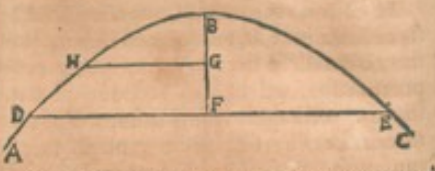
Porisma.

NOsse cupis latus rectum? fiat DR, æquale lateri primario DB, & duc RS, parallelam AB, eritque SD, æqualis lateri recto DZ, quæsito. Hac ratione quoque demonstrabitur ellipsis minorem diametrum mediam proportionalem esse inter latus primarium, & basim; quoniam ita rectangulum AD, in AD, ad rectangulum DE, in AC, ut rectangulum AF, in FD, ad rectangulum HFI.

Propositio VI.

In parabola distantia centri reflexionis à vertice quarta pars lateris recti est, atque adeò subdupla ad semiordinatam per centrum reflexionis ad ambitum parabolæ ductam.

SIt parabola AHBEC, cujus centrum reflexionis F, eritque ordinatim applicata per centrum reflexionis ducta DE, æqualis lateri recto.

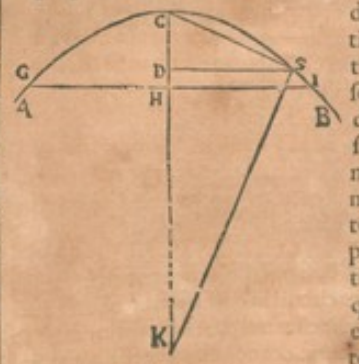


Dico distantiam centri reflexionis à vertice B, quartam partem esse DE, vel subduplam semiordinatæ FE, vel FD.

Cùm enim semiordinata DE, sit media proportionalis inter distantiam à vertice BF, & latus rectum, ut ex præcedentibus patuit; & DF, subdupla DE; erit consequenter BF, subdupla DF. Sed DE, est subdupla lateris recti, & hæc quadrupla BF, ergo BF, quarta pars lateris recti; quod erat demonstrandum.

Porisma I.

HInc patet, quod quandocunque in parabola semiordinata simul cum distantia à vertice nota est, & hisce notis detur tertia proportionalis, ut sit eadem proportio

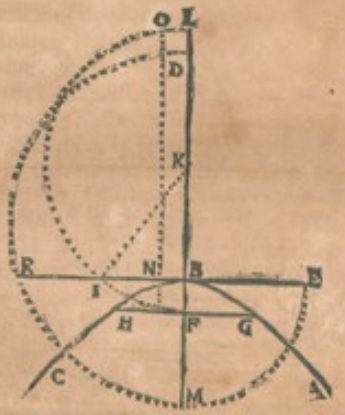


distantiæ à vertice ad semiordinatã, sicuti semiordinata ad tertiam proportionalẽ quod erit pars tertia proportionalis jam inventæ distantiæ centri reflexionis à vertice. Sit parabola ACB, vertex C, data semiordinata ED. Cùm igitur juxta præcedentia, semiordinata media proportionalis sit inter distantiam à vertice, & latus

latus rectum, & CD, unà cum DE, nota sint; dabit tertia proportionalis quæsitum; ita autem inquires tertiam proportionalem. Ducatur ex E, puncto ad CE normalis, quæ secet HK, in K, eritque DK, tertia proportionalis quæsita, cujus quarta pars ex C, traducta in H, assignabit centrum reflexionis quæsitum.

Porisma II.

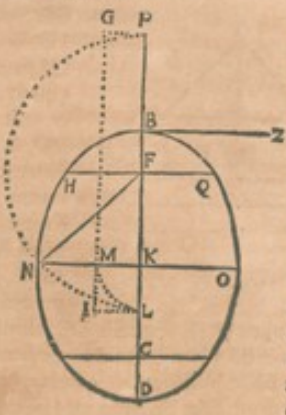
SI verò in hac figura ad diametrum, sive latus transversum DB, hyperboles ABC, linea quæratur, quæ cum DB, rectangulum constituat, cujus latitudo cum quadrati la-



tere æqualis sit quartæ parti rectanguli DBE, quod figuram Apollonius vocat. Dico talem lineam, vel latus quadratum æquale esse distantiæ centri reflexionis à vertice. Cùm enim ordinatim applicata HG, quæ per centrum transit, æqualis sit ex præcedentibus lateri recto BE, prolongetur DB, in M, ita ut BE, fiat æqualis BM. Si igitur circa DM, semicirculum duxeris, & BE, in R, produxeris, erit quadratum BR, per 14. propos. 2. Euclid. æquale rectangulo DBM, vel rectangulo DBE; quadratum verò BI, dimidium BR, erit ¼. rectanguli DBE, vel quadrati BR, videlicet ½. figuræ. Si porò in linea DM, intervallo KI, semicirculum KIL, duxeris, erit BI, quadratū æquale rectangulo LBF, eritque F, centrum petitum. Nam DL æquatur BF, & BL æquatur FD, & sic rectangulum OLBN, æquabitur quadrato BI. Quod erat demonstrandum.

Porisma III.

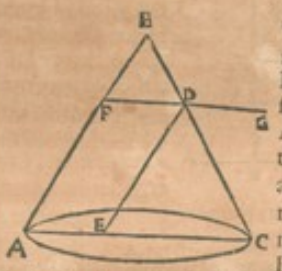
PAri ratione sit ellipsis HBQDN, cujus major diameter DB, minor NO, habebis eandem distantiam à vertice hac ratione. Cùm quadratum minoris diametri NO sit medium proportionale, & consequenter æquale rectangulo ex majori diametro BD, & latere recto BE, cui HQ, æquale est, constituto; erit etiam, quadratum mediæ diametri minoris figuræ: cũ jam rectangulum ex majori diametro, & alia linea fieri debeat æquale quadrato NK; accipe medium BK



diametri majoris, BD, idque ex N, transfer in puncto diametri majoris FC, & habebis puncta reflexionis. Ex puncto quoque F ducatur Semicirculus intervallo FN, eritque rectangulum PKL, vel PKM, æquale rectangulo DFB, & consequenter quadrato KN. Jam verò PL, æquatur BD, & LK, æquatur FB. Erit ergo FB, quæsita linea. Si jam ex PL, & KL, vel LI, rectangulum fiat, latere quadrati IK, videlicet PKM, æquale quadrato NK, ejus latus KL, æquale CD, vel FB, distantiæ centri reflexionis à vertice; quod erat demonstrandum.

Propositio VII.

In cono isopleuro latus primarium parabolæ æquatur lateri recto.



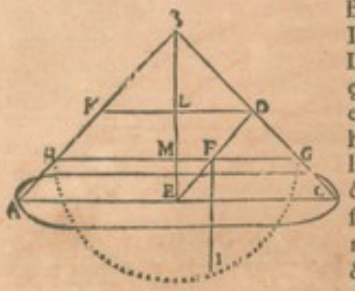
Primus casus.

SIt conus ABC, parabolæ sectio DE, eritque sicuti BA, ad AC, ita FD latus primariũ, ad DG latus rectum. Quoniam enim BA, æqualis est AC, & BF, æqualis FD, necessariò quoque FD, latus primarium, æquabitur lateri recto DG. Si igitur latus primarium ordinatim parabolæ applicetur, secabit id punctum in axe, quod erit centrum reflexionis.

Secundus casus.

Si verò conus fuerit trangulum rectangulum, dico centrum reflexionis cadere in medium intra verticem sectionis, & commune interfectionis axis, coni, & parabolæ punctum.

Sit conus ABC, sectio parabolæ DE, punctum sectionis E. Quoniam igitur sicuti BA, ad AC; ita KD, ad latus rectum, & angulus ABC, angulo BLK, rectus recto æqualis sit, & consequenter proportionalis, erit etiam sicut KD, ad latus rectum; ita LB, ad



BK. Sed LB, & LK, ſunt æqualia: ergo & KD, & latus rectum: ſunt enim LK, & BL, mediũ KD. erit quoque B,K, æqualis DE, dimidium lateris AB. Cum igitur BL, medium ſit DK, etiam BK, dimidium erit lateris recti: Sed & DF, eſt dimidium BK, quæ eſt ½ lateris recti; erit igitur hoc centrum reflexionis. Trahatur per punctum E, linea HG, parallela KD, & ſuper eam deſcribatur ſemicirculus; ſi igitur ex I, ambitu circuli in punctum F, normalem rectam duxeris, erit hæc ſemiordinata, quæ centrum reflexionis tranſibit, eritque medium proportionale inter HF, & FG, & ſubdupla HG. Patet igitur, centrum reflexionis eſſe in F, medio lineæ ED. quod erat demonſtrandum.

Tertius caſus.

Sit tertio conus rectus ABC, cujus axis BH, AC baſi æqualis ſit, & ſectio hyperbolæ DFE, parallela axi coni BH, Dico latus rectum lateri primario ſubduplum, vel ½ exterioris diametri, ſive tranſverſi lateris continere: ſicut enim quadratum DE, ad quadratum FG, ita DF, ad FI, latus rectũ; ſed DE, ad FG, eſt ut totum ad totum, & DF, ad FI, ut medium, ad medium. Erit ergo latus rectum FI, ad GF, primarium ſubduplum; quod erat demonſtrandum.



Quartus caſus.

Si porrò in cono rectangulo ſectio hyperbolæ axi parallela contingit, erit latus rectũ

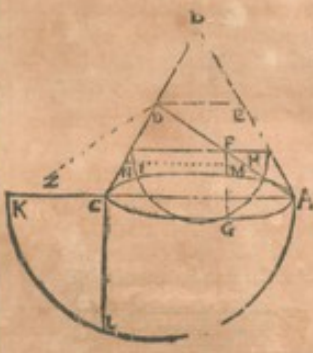


ipſius æquale exteriori diametro, & ſimul lateri primario. Cum triangula IBG, & BFG, ſint æqualia, erunt & latera lateribus æqualia; & conſequenter, ut quadratum FG, ad quadratum GI, ita FG, latus tranſverſum ad aliud, ſcilicet ad latus rectum: ſed FG, eſt æqualis IG: ergo & lateri recto, & primario, quod erat demonſtrandum.

Problema.

Quando præter diametrum extrinſecam, ſive latus tranſverſum Hyperbolæ, ex quocunque etiam cono ſectæ, latus rectum cognitum eſt, conum rectum invenire ex quo hæc ſectio axi parallela contingere poſſit.

SIt latus tranſverſum AD, latus rectum Dz, quęritur ex hoc conus rectus, ex quo dicta ſectio axi parallela contingat: quęre ad AD, latus tranſverſum, & DZ, latus rectum



mediam proportionalem: deinde fiat DR, æqualis DZ, erit que in ſemicirculo ABR, linea DB, latus primarium coni recti quæſitum. Si itaque ductam lineam BA, in E bifariam ſecueris, & ex E, EBL, EDM, ducantur, erit LFM, quæſitus conus. Nam ita AD, ad DZ, uti quadratum AD, ad quadratum DB. vel ita rectangulum AID, ad quadratum IK, uti rectangulum AND, ad quadratum NO, quod quærebatur.



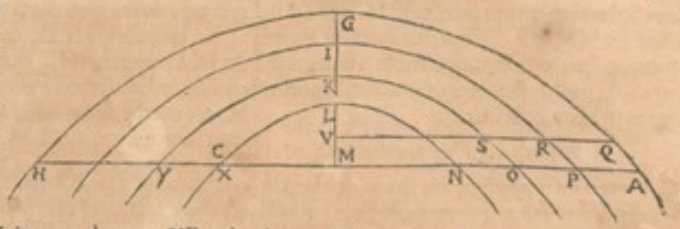
Propoſitio VIII.

Omnes lineæ parabolæ ex quocunque cono ſectæ ſunt ſimiles, & aperiunt ſe juxtæ diſtantiam centri reflexionis à vertice parabolæ.

NOtum eſt, ſemper ſemiordinatam ex centro reflexionis duplo longiorem diſtantia centri à vertice. Unde ſicut diſtantia centri à vertice ad quadratum alicujus ſemiordinatæ; ita alia diſtantia ad aliam ſemiordinatam ex puncto talis diſtantiæ à centro ductam. Si enim diverſæ parabolæ in aliquo cono intra ſe ſecentur, dilatabunt ſeſe iſtæ juxta diſtantias centri à vertice. Quoniam enim ſemiordinata MA, duplo

longior

longior distantia à vertice MG. erit PM, dupla MI; & MO, dupla MK; & MN, denique dupla MI; eritque ut GV, ad quadratum VQ, ita GM, ad quadratū MA; & sicut IV, ad KV; ita quadratum VR, ad quadratum VS. Sunt igitur omnes similes: & quemadmodum in descriptione circuli, tantò circumferentia ejus evadit obtusior, quantò diameter fuerit major; Ita & in parabola juxta distantiam centri reflexionis à vertice ambitus, nunc major, nunc minor, nunc obtusior, nunc acutior describitur.



Porisma

Distantia centri.	*Ordinatim applicata.*
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36
10	40
Et sic in infinitum.	

Hinc patet modus facillimus parabolam ad datam proportionem ampliandi; Si enim LM, distantia centri se habuerit, ut 2, habebit sese XMN ordinata, ut 8. & si KM fuerit, ut 3. erit ordinatim applicata OMY, ut 12. & sic de cæteris, ut in tabula apposita vides. Si enim numerum distantiæ centri in præcedentem numerum applicatum duxeris, prodibit numerus ordinatim applicatæ seu dictæ distantiæ correspondens.

Propositio IX.

Si duo similes coni in puncto verticali sibi invicem opponantur, & ambo per planum, non tamen per verticem secentur, erunt sectiones in utroque cono similes, & hyperbolæ cum uno & eodem latere recto.



Sint duo coni ABC, QBT, in vertice B, conjuncti, qui secentur plano quopiam conotomo RL.

Dico sectionem DL, æqualem sectioni NR.

Fiant igitur NR, & DI, æquales, eruntq; rectangula QRT, & CLA. Item DRN, & NLD, juxta præcedentia, similia, & media proportionalis RW, LV. ad invicem æquales, estque rectangulum NLD, ad quadratum LV, sicuti ND, ad latus rectum, vel uti rectangulum DRN, ad quadratum RW, ita DN, ad latus rectum NZ. Quoniam jam NR, DL. ita, & media proportionalis, vel semiordinata RW, & LV, æquales sunt adinvicem, & latus transversum omnibus commune, & æquale, vel unum latus rectum habent, sequitur, sectionem NR, & DL, esse æquales, quod erat demonstrandum.

Propositio X.

Si in aliqua parabola ex centro linea ad peripheriam trahatur, & ex tali puncto alia linea axi parallela ad aliquam semiordinatam normaliter ducatur, erit utraque tam longa, quam linea, quæ ex centro in peripheriam in hac semiordinata fit.

Sit parabola ADEF, centrum reflexionis semiordinatæ DG, CH, BI, AK, lineæ verò, quę ex centro H, ad semiordinatas ducuntur, HD, HC, HB, HA, perpendiculares autem sint DQ, CP, BO. Dico HD, & DL, æquales esse HC: HD, & DN, æquales HB, & HD. Iterum HD, & DN, æquales HB. Item HD & DQ, æquales HA. HC, & CP, æquales HA. Sicuti etiam HB, & BO, æquales sunt HA. Sunt ergo HD, & DQ; HC, & CP; HB, & BO, inter se, & ad HA, æquales. Quoniam enim HD, æqualis est HE, unà cum EG; & HC, æqualis HE, bis sumptæ; Erit etiam HD, & GH, hoc est HE, duplata æqualis HC. Similiter HB, æqualis est HE, & IE, simul sumptis. Ita quoque HC, & HI, vel CM, æqualis HB. Et quoniam HD, æqualis HE, & EG, simul sumptæ, erit & HD, & IG, vel ND, æqualis HB; ita DH, & DQ simul æquantur HA. Quod erat demonstrandum.



Consectarium.

Ex hac propositione dependet ferè tota ratio speculorum parabolicorum, radios

dios Solares in unum punctum H, reflectentium, ut in Magia Catoptrica dicetur. Patet quoque, qua ratione, ope fili & gnomonis, parabola nullo pene negotio describi possit, quam praxim vide infra.

Porisma I. De hyperbolis

ἀσύμπτωτος. SI verò ex oppositarum hyperbolarum centris reflexionis in punctum quodpiam peripheriæ lineæ ducantur, erit differentia linearum æqualis lateri transverso, sive diametro exteriori.

ἔκτερος.



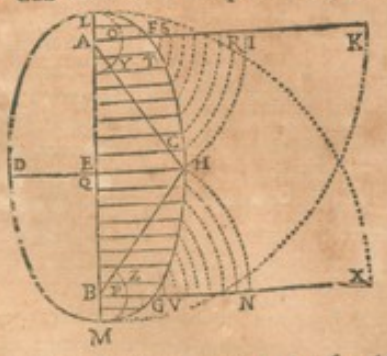
διαμέτρος. Sint hyperbolæ oppositæ DHE, MCV, centrum utriusque AB. Si jam ex A, & B, in punctum E, aut H, lineæ BH, AH, & AE, BE, ducantur. Dico residua AE, ex BE, vel AH, ex BH, æqualia esse DC, lateri transverso. Ducantur ex A, B, centris per vertices arcus DNG, VCM, & ex B, per D, arcus DOF, & ex punctis HE, normales, sive semiordinatæ ad axim DA; erit ut KD, ad ID, ita EG, ad HN, uti ex præcedentibus patet. Porrò si duabus lineis AD, DB, æquales partes veluti NH, & HO, vel EG, & EF, addantur; fiunt ex horum additione partium triangula AHB, AEB, erunt HO, EF, partes laterum triangulorum BH, & BE, æquales HN, & GE, uti ex præcedentibus patet. Quoniam igitur AD, æqualis est BC, & BD, æqualis BO, vel BF, erit etiam AG, æqualis BM. Sed EG, æqualis est EF. Erit igitur BM, & FE, æqualis AG, simul cum GE, & consequenter MF, & CO, differentiæ nimirum inter AE, & BE, AH, & BH, æquales lateri transverso CD, quod erat demonstrandum. Habet hoc Porisma innumerabiles usus in descriptione arcuum Zodiaci, ut postea videbitur.

ἀφορισμὸς.

ὁμοιοτὰξ.

Porisma II.

σύστασις. SI iterum in ellipsi ex ambobus centris duæ lineæ in unum punctum ambitus



ejusdem ducantur, erunt tales simul sumptæ æquales majori diametro ellipsis.

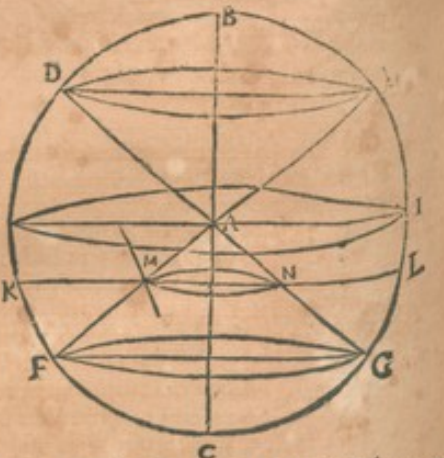
Sit ellipsis MHLD, cujus major diameter LM, minor DH, centra AB. Si ex hisce in aliquod peripheriæ punctum verbi gratia H, ducantur lineæ AH, & BH, dico eas simul sumptas æquari LM. inferri.

Si enim ex centris A, B, intervallo AM, quadrans ducatur AMK, & ex B, intervallo BL, alius quadrans priori æqualis BLX ducatur, deinde AM, in aliquot æquales partes dividatur, atque ex hisce semiordinatæ ducantur. Hoc facto FK, & GX, in totidem partes, quot AM dividantur, quod fiet, si ex termino semiordinatarum A, & B, arcus ducantur ad lineas FK, & GX: erit igitur AS, æqualis AT: AR, æqualis AC: AH, æqualis AI: AK, æqualis AM, quod & de altera linea GX, dicendum est. Ita BM, æquatur BH, & PN, æqualis IK, & NX, æqualis OI. Unde & PX, vel OK, æqualis distantiæ AB, est quoque OI, æqualis YH: PN, æqualis ZH: & ita OI, & PN, vel æquales ipsis YH, & ZH, simul AB, æquales. Jam verò si AY, sit æqualis AL, & BZ, æqualis PM, erit quoque AH, & HB, æqualis LM. Quod erat demonstrandum. διαγραφὴ. κοινόχρηστα.

διάδηλος.

Theorema 1.

Sole Æquatorem possidente, describit radius ejus circa centrum mundi motu diurno circulum, nempe ipsummet Æquatorem. In planis verò projecta umbra erit linea recta.



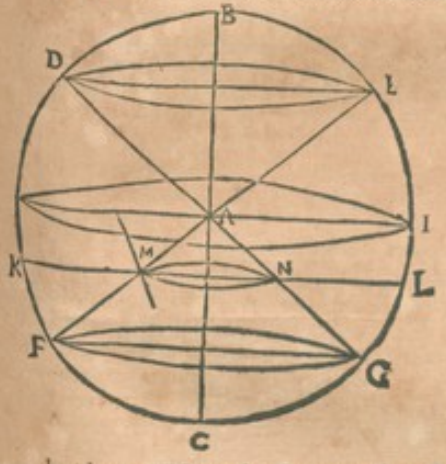
SI axis mundi BC, æquator HI: Sit Sol in aliquo punctorum ejus HIMN. Dico Solis radium motu diurno circa centrum descripturum circulum. Quoniam enim ex propos. 15. lib. 1. Theodos. æquator axim BC, rectus est, centrum Solis, centrum æquatoris, & terminus radii, juxta suppositionem 5. 6. & 7. in eodem plano erunt à plano æquatoris non recedente, cumque motu diurno semper in eadem circumferentia remaneat, circulum describi necess- Sol in æquatore constitutus motu diurno in plano ipsum describit.

necessariò patet. Circulus autem ille in planis erit linea recta. Nam omnis circuli maximi in planum projectionem lineam rectam esse lib. 1. propos. 4. docet copiosè Theodosius: Ergo Sole, &c. Quod erat demonstrandum.

Theorema II.

Sole extra Aequatorem constituto describit Solis radius motu diurno duos oppositos conos, quorum prior lucidus, alter umbrosus circa centrum mundi tanquam ad commune utriusque coni verticem; Basis autem utriusque coni erit circulus.

SIt Solis parallelus ED, ab æquatore quantumvis declinans, axis BC, æquator HI, centrum mundi A. Dico Solem in ED, parallelo constitutum duos conos DEA,



lucidum; AFG, umbrosum oppositos sibi circa centrum mundi A, tanquam circa commnem utriusque verticem describpturum. Sole enim in E, verbi gratia constituto, movetur ejus radius in centrum productus semper circa superficiem parallelam ad superficiem æquatoris, cujus centrum, centrum mundi est: quod cùm fixum sit circa id, necessariò lucis radii EAF, DAG, conicam superficiem, ut in figura patet, describent. Cùm tota linea porrecta recta sit, & æquali velocitate circa centrum, juxta pronunciatum 6. promoveatur, formabunt radii Solis EAF, DAG, in oppositio parallelo GF, aliam conicam superficiem sciathericam, sive umbrosam FG. Sole ergo extra æquatorem constituto, &c. Quod erat demonstrandum.

Theorema III.

Si planum quodpiam gnomonicum basi coni sciatherici, quem secet, fuerit parallelum, describet in hoc plano conotomo gnomonis apex circulum.

SIt planum KL conotomum, sive gnomonicum, DE, FG, coni oppositi, & plano paralleli; axis mundi BC. Dico MN, esse circulum, qui centrum habeat in axe mundi.

Cùm enim plana FG, KL, parallela sint maximo circulo HI, & ipsi inter se juxta 16. lib. 11. Euclid. parallela erunt. Quare cum conus AFG, secetur à plano conotomo basi FG, coni parallelo, erit sectio MN, per propos. 4. lib. 1. Apollon. Circulus centrum habens in axe BC. Si planum igi- quodpiam, &c. Quod erat demonstrandum.

Consectarium

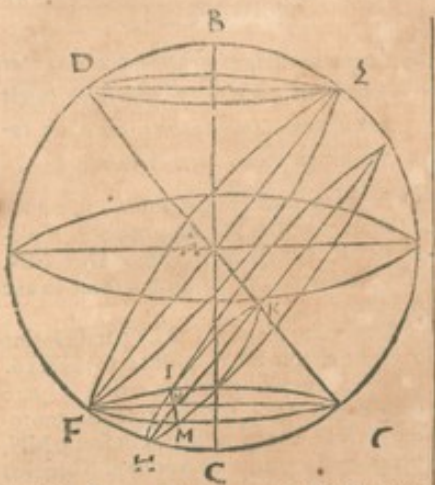
HInc colliges primò, quandocunque planum conotomum fuerit æquidistans basibus conorum, sive parallelis signorum oppositorum dictas bases constituentium, maximos quoque parallelorum semper apparentium & latentium, in hujusmodi conotomo plano gnomonis umbra in circulos projici. Quemadmodum primò contingit in plano horizontali suppolari. Secundo in plano verticali sub sphæra recta. Tertiò denique in omni plano ad æquinoctialem æquidistante, in quibus arcus signorum circuli sunt; ut in sequentibus fusius ostendetur.

Theorema IV.

Quandocumque planum conotomum fuerit lateri alicujus coni sciatherici parallelum, delineabit in dicto plano conotomo umbra gnomonis parabolam.

SIt A, centrum mundi, & vertex coni AFG: axis mundi BC, planum conotomum HI. Dico Solem extra æquatorem in dicto plano HI, descripturum umbra gnomonis parabolam.

Quoniam enim circulus maximus SDBTC, transit per BC polos, consequenter omnis circulus parallelas conorum bases in EF, tangens, uti & planum conotomum, juxta propos. 20. lib. 1. Theodos. in polis suis



secabit. Cum præterea conus sciathericus AFG, per planum HI, secetur in K, & INM, communi intersectione basis coni, & plani conotomi, plana quoque FE, HI, ad planum circuli maximi BDCG, recta sint, erit quoque eorum communis sectio IM, ad idem recta in puncto N, & ad basim coni perpendicularis; & consequenter KN, axis sectionis parallela lateri FA. Erit ergo sectio in plano conotomo HI, descripta figura IKM, parabola. Quod erat demonstrandum.

συμπέρασμα.

Consectarium I.

Quando gnomon describes in plano parabolam.

HInc sequitur primò, quod quandocunque basis coni sciatherici tantum ab æquatore declinat in Austrum, quantum est complementum altitudinis poli Borei supra circulum maximum, cui planum conotomum æquidistat, umbra in eodem plano describet parabolam, sive quod idem est, quandocunque planum horizontale coincidit cum uno latere coni, altero altitudinem æquatoris in opposita parte mensurante, quòd tunc umbra in eodem plano describet parabolam.

Secundò, quandocumque parallelus Solis maximus delitescentium tangitur ab horizonte, cui planum conotomum æquidistat, erit parallelus in planum projectus parabola; atque talis projectio continget sub elevatione poli 66. 30. Cùm enim tropicus Cancri sub hac latitudine totus sit supra horizontem, & tropicus Capricorni totus infra, tanget horizon utrunque in punctis à meridie, & media nocte; erit ad latus coni semper delitescentis circulus horizontis, uti & planum conotomum æquidistans; ergo, quod inde sequitur, descriptio parabolæ. Verùm, ut Lector curiosus intelligat, sub qua latitudine regionum paralleli Solis in plano conotomo parabolas projiciant, apponam hic tabulam, in qua luculentiùs totum negotium patebit. Prima columna significat declinationes Signorum; secunda latitudines regionum. Sole igitur verbi gratia ab æquatore declinante 1. grad. & 12. min. describet in conotomo plano horizontali sub latitud. 88. grad. 48. min. umbra gnomonis parabolam. Ita Sole 16. grad. & 5. min. declinante describet sub latitudine 73. grad. 55. min. in plano conotomo eandem, & sic de cæteris judicabis. Omnes enim hi paralleli tanguntur à circulo maximo, videlicet horizontali, cui planum conotomum æquidistat in puncto, quod axis coni puncto angulum intercipit elevationis æquatoris supra horizontem, uti in præcedentibus demonstratum est.

Vbinam locorum gnomon parabolam describat.

Tabula declinationis parallelorum Solis, in quibus constitutus Sol sub data elevatione parabolam describat, indicans.

Declin. parall. ☉		Latit. locorum		Declin. parall. ☉		Latit. locorum	
G	M	G	M	G	M	G	M
1	12	88	48	13	13	76	47
2	1	87	59	14	23	75	37
3	11	86	49	15	10	74	50
4	22	85	38	16	5	73	55
5	9	84	51	17	14	72	46
6	19	83	41	18	3	71	57
7	15	82	45	19	4	70	56
8	13	81	47	20	21	69	49
9	20	80	40	21	0	68	0
10	4	79	56	22	0	67	0
11	39	78	51	23	30	66	30
12	13	77	48				

Consectarium II.

Quæ stellæ parabolam describant.

HInc patet quoque, stellam quamcunq; fixam in plano conotomo, tunc descripturam parabolam, cum circulus maximus, sive horizontalis, cui planum conotomum æquidistat, tetigerit parallelum stellæ, & latitudo regionis tanta fuerit, quanta est distantia, sive declinatio paralleli à polis mundi.

Theorema V.

Quandocumque circulus maximus, cui planum conotomum æquidistat, bases conorum oppositorum secuerit, describet umbra gnomonis in plano conotomo hyperbolas oppositas, & æquales.

SInt

SInt coni AFG,& DEA,duo coni oppositi, quorum bases DE,FG.sint paralleli Solis; secet autē circulus maximus,scil. horizontalis HI, bases amborum conorum DEA,& AFG. Dico apicem gnomonis in plano conotomo KL,descripturū hyperbolas MNO, PQR, oppositas, & æquales: nam bases conorum plano con otomo secantur non per verticem.Eritergo in utraque superficierum juxta propos. 9. hujus, sectio, quæ vocatur hyperbole, & duarum sectionum eadem erit diameter KL. Verum hujus ulteriorem demonstrationem vide propos. 6. & porismate 1. de hyperboles propos. 10. traditam.

Consectarium.

SEquitur igitur hinc primò,quòd quandocumque circulus maximus, cui planum conotomum æquidistat, parallelum illum, cujus declinatio ab æquatore minor est complemento altitudinis poli, sive elevatione æquatoris supra illum circulum maximum exaltati, hyperbolas descriptum iri cùm verò complementum elevationis poli semper majus sit parallelis intra 23. grad. & 30. min. quos circulus maximus secat, erunt omnes lineæ in conotomo plano descriptæ hyperbolæ.

Hinc patet, omnes arcus signorum in sphæra obliqua in horologiis horizontalibus, verticalibus, meridianis, polaribus descriptos, esse hyperbolas.

Theorema VI.

Si planum conotomum fuerit æquidistans circulo maximo, quineque parallelus sit basibus conorum, neque eas tangat, neque secet, erit projecta centri umbra ellipsis.



SIt AB æquator; CD, FG, ejus paralleli, coni eorum CDE,EFG. planum conotomum EH, secans conum EGF, per LR. Cumque hæc recta LR, conum EFG, non secet per basin, sed supra eandem in punctis laterum FE, & FG fiet sectio RL, ellipsis: planum enim conotomum EH, ut dictum est,basin coni FEG,non tangit, neque eas secat, neque iisdem parallelus est; ergò secat conum ellipticè.

Consectarium.

HInc sequitur, quòd quandocumque basis coni alicujus sciatherici declinatio australis ab æquatore major est complemento elevationis poli supra circulum maximum, cui planum conotomum æquidistat: tunc in illo plano describetur ab umbra gnomonis ellipsis. Sole igitur tropicum Cancri subeunte sub elevatione poli, 66 grad. & 30. min. in plano conotomo describetur ellipsis. Ita Sole 20. grad. & 11. min. declinante, similiter sub elevatione poli 78. grad. & 51. min. in plano conotomo describetur ellipsis. In his enim complementum elevationis poli supra circulum maximum,cui planum conotomum æquidistat, minus erit declinatione parallelorum. Quæ omnia ex figura clara sunt, & faciliora, quàm ut fusiùs traduci debeant. *Vbi umbra describat ellipsin.*

Consectaria ex dictis propositionibus.

I. QVandocumque planum conotomum æquidistat basi conorum, projectio umbræ erit circulus, ut fit in regione supposita. *Quando circulum describat.*

II. Quandocumque circulus quilibet maximus tangit illum parallelum, cujus declinatio æqualis est complemento altitudinis poli supra illum circulum maximum, vel quod idem est, cujus declinationis complementum æquatur elevationi poli; tunc necessario in plano conotomo umbra projiciet parabolam. *Quando parabolam.*

III. Quandocumque verò circulus quilibet maximus illum parallelum secat, cujus declinatio minor est complemento altitudinis poli supra circulum illum maximum, vel cujus declinationis complementum majus est altitudine poli supra illum circulum maximum, necessario in plano projicietur hyperbole. *Quando hyperbolam describat umbra.*

IV. Quadocunque denique circulus maximus illum parallelum neque secat, neque tangit neque ei æquidistat; tunc sectio ellipsis est, hoc autem fit, quando declinatio paralleli major est complemento altitudinis poli supa circulum maximum, vel quando conplementum declinationis paralleli minor est elevatione poli supra maximum circulum.

V. Sub sphæra obliqua usque ad 66. gr. 30. minut. latitud. videlicet usque ad circulum Arcticum in omnibus horizontalibus, verticalibus, ut pluriimum hyperbolæ projiciuntur; sub sphæra obliquissima, sive parallela, seu frigida Zona, nunc parabolæ, nunc ellipses; sub ipso polo verò in horizontalibus circuli, projiuiuntur,uti dictum est.

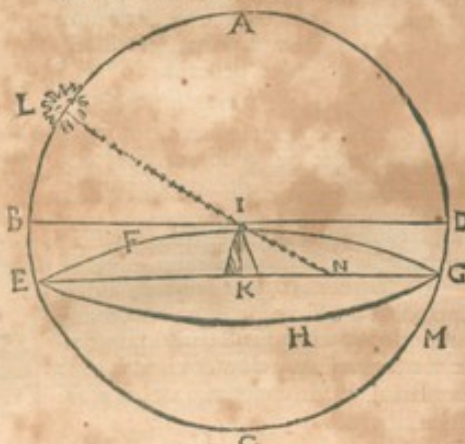
VI. In planis ad horizontem inclinatis nunc hyperbolæ nunc parabolæ, nunc ellipſes, & circuli in declinantibus ab horizonte hyperbolæ projiciuntur.

Qua arte vero explicatæ jam parabolæ, hyperbolæ, ellipſes in plano conotomo deſcribi queant, in ſequenti tractatu progymnaſtico docebitur.

Theorema VII.

πρότασις. *Sole in quocunque circulo maximo conſtituto, umbra gnomonis projicitur in lineam, rectam, quæ eſt communis interſectio circuli maximi, & plani horographici.*

θεωρία. SIt circulus maximus ABCD, ſecans planum horographicum EG, FH. ſecundum lineam EG, in cujus centro ſit fixus gnomon KI, cujus vertex I idem cum centro mundi. Dico: Sole in puncto L, circuli maximi conſtituto, umbram in lineam rectam EG, projectum iri. Quoniam enim radius Solis centrum mundi, hoc eſt apicem gnomonis I, feriens in continuum producitur, ſecabit is circulum juxta Theorema I. in oppoſita parte circuli maximi: videlicet in M. Cùm ergò recta EG. in plano ejuſdem circuli exiſtat, ſecabit radius LIM, rectam EG, in puncto N, atque adèo umbra projicitur in rectam EG, communem ſectionem circuli maximi ABCD & plani horographici EGFH: Sole igitur, &c. quod erat demonſtrandum.



κατάληξις.

Conſectarium.

HInc patet, communes circulorum quorumvis ſectiones cum planis horologii deſumere ſuas demonſtrationes à circulo maximo, cui æquidiſtant. Ita communis ſectio æquatoris, & plani horologii dicitur æquinoctialis: quia ſi planum æquinoctiale protenderetur in infinitum, id planum horographicum tranſiens in ea imprimeret lineam, quæ eſſet æquinoctialis. Ita linea meridiana eſt linea quædam in ipſo meridiani plano conſiderata. Si enim meridiani planum aliquod in infinitum extenderetur, ex primeret id meridiei lineam in plano horographico quomodocunque ſito. Ita communis ſectio circuli horæ ſextæ, & plani horographici eſt ipſa hora ſexta. Pari ratione ſectio communis verticalis primarii cum plano ſciatherico, eſt linea verticalis, quæ in horizontali eadem eſt, quæ in verticali horizontalis, & ſic de cæteris. Nota tamen, quandocunque circulus maximus alicui plano æquidiſtat, tunc umbram ob infinitam projectionem indeterminatam prorſus evaneſcere. Hinc Sole conſtituto in horizonte, gnomon in plano eidem æquidiſtante umbram habebit infinitam, neque quicquam determinabit. Similiter Sole in verticali primario conſtituto, umbra in plano verticali eidem æquidiſtante prorſus evaneſcet. Eandem proprietatem ſortiuntur omnes maximi circuli ad planum aliquod paralleli: ut meridianus ad planum ſuum, æquinoctialis ad ſibi æquidiſtans, & ſic de reliquis.

Theorema VIII.

Omnes iſti circuli maximi, quorum primus meridianus eſt, in polis Mundi coëuntes, ac parallelorum ſemper apparentium maximum in 24. æquas partes ſecantes, indicant horas à meridie, & media nocte.

REm totam unico ſyllogiſmo demonſtrativo concludo. Spatia illa 24. quibus Sol motu diurno percurrit parallelos initio à meridie, & media nocte facto, 24. horæ æquales ſunt à meridie, & media nocte initium habentes (eſt enim hora $\frac{1}{24}$ pars diei naturalis.) Sed circuli maximi, quorum primus meridianus, per polos mundi incedentes, parallelorum ſemper apparentium maximum in 24. æquas partes ſecantes indicant ejuſmodi ſpatia 24. æqualia: ſecant enim omnes parallelos in partes ſimiles. Ergo circuli maximi in ſphæra, quorum primus meridianus ſit, &c. indicant horas æquales à meridie, & media nocte initium habentes. Quod erat demonſtrandum. Idem dicendum de ſubdiviſione circulorum in medias & quartas horarum.

Aſſumpſimus autem parallelum ſemper apparentium maximum pro diviſione horarum, non quòd alii paralleli inepti huic diviſioni ſint; ob diviſionem enim in ſimiles partes, omnes apti eſſe poſſunt; ſed ob horas ab Ortu, & Occaſu, ut paulò poſt declarabitur.

Theo-

Theorema IX.

Circuli maximi, quorum primus sit horizon, qui tangunt parallelum semper apparentium maximum in 24. punctis, in quibus idem à circulis horarum à meridie, & media nocte dividitur, indicant horas ab Ortu, atque Occasu.

REm hoc syllogismo expedio.

Paria 24. tempora, quæ Sol motu diurno percurrit, initio facto ab horizonte, hoc est, vel ab Ortu, vel ab Occasu, sunt 24. horæ æquales ab Ortu, vel Occasu initium sumentes.

Sed circuli maximi, quorum primus horizon, tangentes parallelum semper apparentium maximum in 24. punctis, in quibus dividitur, idem à circulis horarum à meridie, & media nocte, monstrat ejusmodi paria tempora 24.

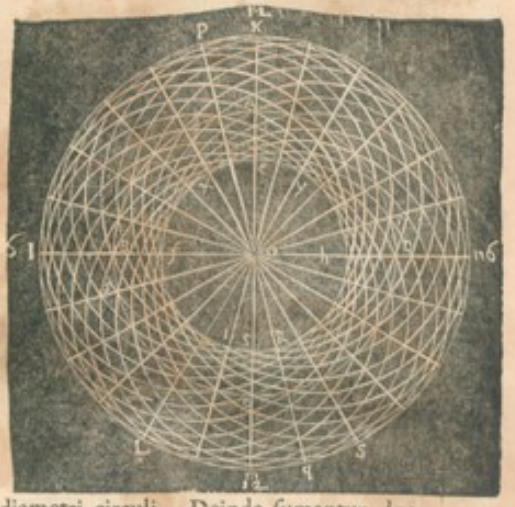
Ergò circuli maximi, quorum primus horizon est, &c. indicant horas ab Ortu, & Occasu principium sumentes. Quod erat demonstrandum.

Quòd autem parallelum semper apparentium maximum tangant, causa hæc est. Cùm enim hujusmodi horæ ab horizonte incipiant, dividantque singulos parallelos, quos secant (secant autem omnes intermedios) in 24. partes æquales; necessario hac divisione, vel transibunt per polos parallelorum juxta propos. 16. lib. 2. Theodos. vel eorum unum tangent. Cùm ergo per polos eorum non transeant, ut in horizonte patet, sed circuli horarum à meridie, & media nocte tantum per illos ducantur; omnes necessariò unum aliquem tangent, qui erit, quem horizon tangit, parallelus, semper apparentium maximus. Quod verò reliquos intermedios parallelos in partes æquales secent, ex propos. 13, lib. 2 Theodos. patet: cum omnes in partes similes partibus paralleli semper apparentium maximi secentur. Sub polo cessant horæ ab Ortu, & Occasu, cùm horizon idem cum æquatore sit, nec patiatur divisionem. Verum ut hæc melius intelligantur, & Theoria non ita forsan omnibus obvia percipiatur, præmittenda sunt ea, quæ circa hujusmodi circulorum naturam par. 1. cap. 1. §. 3. hujus disseruimus. Quibus peractis, sectiones hac methodo demonstrabimus.

Propositio

Sumptis quibuscumque duabus lineis horariis ab Ortu, vel Occasu, quarum circuli æqualiter distent à circulo horæ cujuspiam astronomicæ in maximo parallelorum semper apparentium, intersecabunt se mutuo tam duæ horæ ab Ortu, vel Occasu assumptæ in linea horaria astronomica in uno eodemque puncto, quàm altera illarum ab Ortu, vel Occasu; & linea illa horæ astronomicæ in linea reliqua ab Ortu, & Occasu in uno eodemque puncto.

CIrculus e f s h, sit parallelus semper apparentium maximus, quem e, s, circulus quivis horarum astronomicarum, verbi gratia horæ 12. secet in e, & s, punctis extremis

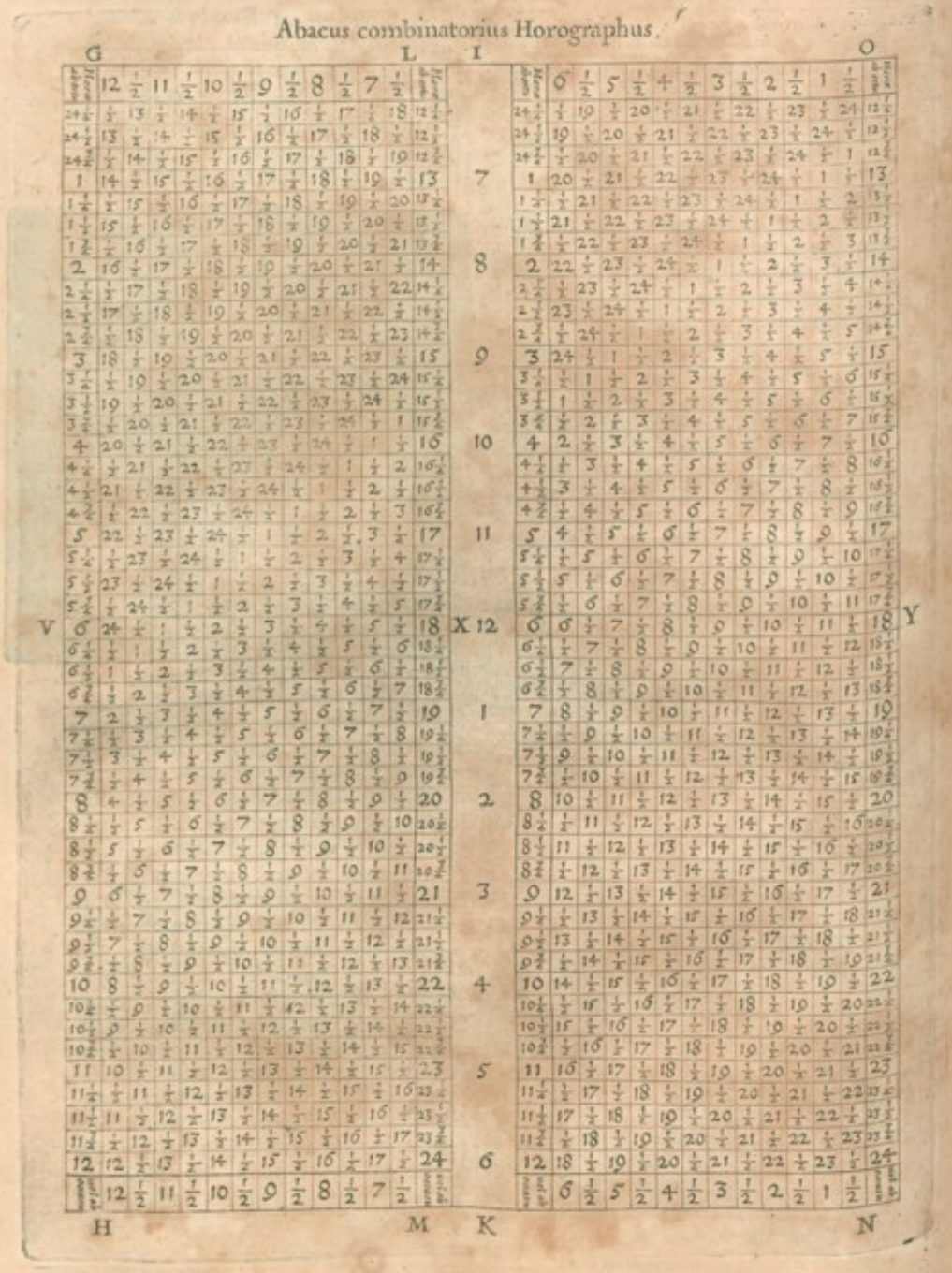


diametri circuli. Deinde sumantur duo puncta, xv, æqualiter remota ab hora 12. es, videlicet xij, hora 10. & 2. à meridie, & media nocte. Dico hos circulos horarios ab Ortu, & Occasu in uno eodemque puncto se intersecare in linea e s, horæ 12. protracta. Cum enim circuli horarii XS, & ijL, parallelum tangentes, & e s, astronomicæ horæ circulus, unam habeant eandemque sectionem communem, juxta propos. 19. lib. 1. Gnom. Clavii; fit ut si planum horologii communi huic sectioni non æquidistet, sed ipsum in aliquo puncti secet, in eodem puncto coëant dictæ tres horariæ lineæ, nempe communes sectiones plani horologii, & circulorum e s, XS, Ly. Quare in quocunque puncto una illarum, alteram reliquarum secuerit, in eodem quoque & reliqua earundem secabit: idest, si hora XS, secet horam e s, in e, in eodem puncto eandem, quoque secabit hora Ly. Quod autem de horis 10. & 2. dictum est, de omnibus, & singulis reliquis horis dictum sit.

Consectarium.

EX figuræ hìc appositæ theoria sequitur ille abacus combinatorius, certè admirabilis, quem eo artificio contexuimus dispositumque, ut ferè in tota horologica arte nihil reperiri possit, quod non huic innitatur. Invenies in hoc omnem cum theorematicam, tum problematicam scientiam horarum ab Ortu, & Occasu.

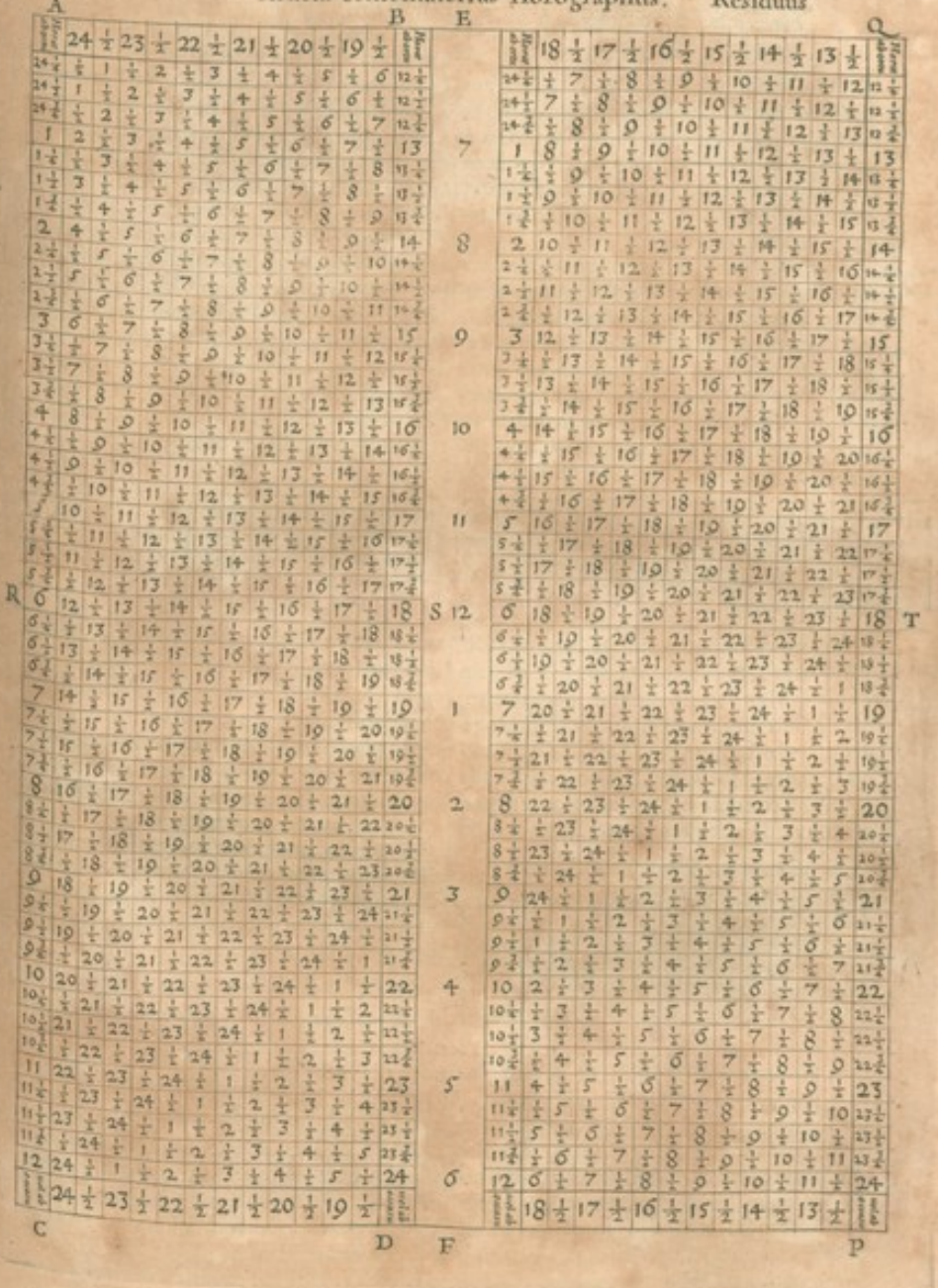
Abacus combinatorius Horographus.



Quænam horæ ab Ortu, & Occasu, quibusnam à meridie, & media nocte sint parallelæ, quovè in puncto, aut in quo circulo coincidant eadem, infinita combinationum varietate ostendit. Tantusque est usus hujus tabulæ & usus ejus descriptio, ut vel in prægrandem tomum excurrere possit. Nos tantum horarum ab Ortu, & Occasu in quolibet plano describendarum usum breviter hic declarabimus. Et qua ratione ne tabulæ particulares in usum gnomonicum extrahi possunt, per varia paradigmata ita ostendemus; ut non dubitem quin curiosus Lector infinitum campum variæ sibi suppellectilis coacervandæ, ex hoc ipso, quo spartam suam exornet, sit habiturus.

Usu

Abacus combinatorius Horographus. Residuus



Usus Abaci Combinatorii.

HUnc Abacum abdito quodem artificio ita disposuimus, ut non paralleliſmus tantum horarum ab Ortu, & Occasu ad horas astronomicas, sed & quæ in iisdem horis reperitur intersectionum immensa varietas, una quasi synopsi ob oculos poneretur. Atque de modo methodoque quidem, qua eum constructimus, non est, quod fusiùs agamus; res ipsa sagaci Lectori patebit, quare ad usum ejus in Gnomonica declarandum, qui totius instituti nostri finis est, calamum convertamus.

Primus

Primus usus Abaci in describendis horologiis horizontalibus ab Ortu, & Occasu.

CUm in sequentibus harum tabularum ope omnis generis horologia simus constructuri; Abacusque fusior ampliorque sit, quam ut forsan Tyrones velint: hoc loco docebimus, qua ratione particulares tabulæ ex eo in usum horologiorum describendorum, extrahi possint.

Tabulæ particulares.

Si quis igitur Tabulam particularem pro horologiis horizontalibus excerpere desideret, is adeat columnam signatam literis AC bifrontem, id est duplici horarum genere insignitam; prima denotat horas à meridie, & media nocte, ab 1 ad 12 progrediendo; altera denotat horas ab occasu ab 1 ad 24 excurrendo. Si igitur has horas, earumque medietates, quadrantesque sibi transversim respondentes seorsim extraxeris; habebis utrarumque horarum parallelismum: quæ scilicet horæ astronomicæ, quibus horis ab Ortu, & Occasu æquidistent. Quia tamen ad horologium construendum minimè sufficit dictus parallelismus, oportebit jam horas quoque assignare astronomicas, in quibus sese dictæ horæ in æquinoctiali horologii intersecent. Has horas dabit tibi columna EF, comparatas ad horas ab Ortu, & Occasu in columna BD contentas. Ita 23 in columna BD è regione respondet horæ quintæ astronomicæ: 22 quartæ: & sic de cæteris. Per has enim in æquinoctiali ducentur horæ ab Ortu, & Occasu. Si igitur numeris horariis juxta bifrontem columnam, subjunxeris numeros columnæ EF, habebis tabulam pro horizontalibus, & verticalibus quæsitam, ut sequitur.

Horæ ab occasu	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
astro. in linea h. 12	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12
astron. in æquinoct	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

Prima columna monstrat horas ab Occasu; altera monstrat, quibus illæ eædem sint parallelæ; tertia ostendit, per quas horas astronomicas in æquinoctiali horologii deducendæ sint horæ ab Occasu, ut sint æquidistantes Horis astronomicis in secunda columna contentis. Quarum omnium pragmatias vide in sequentibus.

Canon 2. Pro Verticalibus.

HAEc præcedens tabula non horizontalibus tantum, sed & verticalibus servire potest, etsi dispari ratione. In horizontalibus enim attenditur parallelismus horarum; in verticalibus verò sectio horarum in linea horizontali, sive linea horæ 24. Si enim horas Italicas in primo tabulæ ordine contentas duxeris, per horas secundi ordinis in punctis, ubi eas linea horizontalis secat, & per tertii ordinis horas astronomicas in æquinoctiali rectas duxeris; habebis horologium verticale quæsitum.

Si iterum in tabulam redigas columnam GH bifrontem intitulatam hora 12, secundumnumeros transversim correspondentes, ut hic sequiter, habebis aliam tabulam pro horologio horizontali.

Alia tabella pro Horizontalibus.

Horæ ab occ.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
in linea h. 12.	10½	11	11½	12	12½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6
astron. in æqu.	3	4	5	0	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

PRima columna monstrat horas Italicas: secunda, horas astronomicas, per quas videlicet in linea horæ 12 ab Occasu primæ columnæ horæ deduci debeant. Tertia columna, per quas horas astronomicas eædem in æquinoctiali ducendæ sint. Si igitur quispiam hac tabella uti voluerit, conficiet is alia ratione horologium horizontale ab Ortu, vel Occasu. Et sic ex abaco infinitas propè similes tabellas sibi ad dicta horologia construenda, excerpere poterit.

Pro verticali quoque horologio aliam tibi tabellam, comparare poteris: si videlicet in columna AC acceperis horam 6. astronomicam, & deinde transvertim procedendo, horas astronomicas, prout horis ab Ortu, vel Occasu in fronte, vel calce tabulæ correspondent, seorsim describeris. Nam area communis horæ 6. & 24. est 12. 6. & 23. est 13. & sic de cæteris. Sed hæc fusius in tractatu de horologiis ab Ortu, & Occasu describendis tractabuntur.

Canon 3 Pro horologiis meridianis: & primo quidem pro Occidentali.

PRo meridiano horologio, serviet tibi tabula alia ex abaco nostro combinatoria extracta hac industria, vide columnam HG notatam titulo horæ 12. Si enim horas bifrontis hujus columnæ sibi transversim respon-

den-

spondentes in separatam tabulam extraxeris, habebis unde facillimo negotio meridianum horarium conficias. Quia tamen non omnes hujus tabulę horę serviunt, solos horarios numeros inter columnæ spacium GV, contentos in usum tuum excerpere poteris, ut sequitur.

Horæ Italicæ	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Astron. in linea horæ 12.	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6
Astron. in æquinoctiali	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

Si itaque horas Italicas per singulas horas binas in linea horę 12. & in æquinoctiali rectas duxeris; dabunt illę tibi meridianum Occidentale, quæsitum.

Canon 4. Pro Orientali meridiano.

TAbulam separatam pro meridiano Orientali, tibi suppeditabit columna AC, si numeros horarum transversim respondentes excerpseris; ab Orientis in ♎ Solis hora, quæ hic Romæ quasi 9. ab Occasu est; & in secunda columna continetur incipiendo: ab hac enim descendendo; & usque ad horam meridianam procedendo; si horas sex secundæ columnæ, horas videlicet, astronomicas, & Italicas in tabulam redegeris, habebis unde facile dictum meridianum conficias. Horæ autem astronomicæ in tertia serie tabellæ contentę ita invenientur. Quære horam Italicam, verbi gratia 9. primam in tabellæ primo ordine: deinde vide quæ eidem in columna EF, Abaci correspondeat, & invenies 3. atque hæc erit, per quam hora 9. Italica in æquinoctiali transibit, & sic consequenter 10. transibit per 4. & 11. per 5. & sic in cæteris juxta tenorem abaci procedendum est: habebisque tabellam completam, ut sequitur.

Horæ Italicæ	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Astron. in horizonte	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2
Astron. in æquinoct.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1

Si igitur horas Italicas primi ordinis, per binas quaslibet in secunda, & tertia serie tabellæ contentas horas duxeris, habebis horologium Orientale quæsitum. Innumeras hoc loco alias tabellas proponere possem, ad datam horam constructas. Verum hæc ob temporis brevitatem Lectori otiosiori relinquenda sunt.

Canon 5. Pro Horologio Polari.

HÆc tabula eadem est cum ea, quam Canone primo pro horologio horizontali assignavimus. Si quidem horæ per lineam horæ 24. ab Occasu polaris plani deducendæ sunt. Si verò per lineam horæ 12. horæ in dicto plano transire debent, uteris tabula Canonis tertii pro horologiis meridianis; hæc enim utrique plano servit.

Canon 6. Pro Horologio Æquinoctiali.

TAbula in canone primo pro horizontalibus condita, horologio quoque in plano æquinoctiali serviet. Quare de eo superes esse noluimus. Hic solum notandum, has tabulas universales esse, & omnibus planis quantumvis irregularibus convenire, dummodo sectionum primariorum circulorum, horæ 24. sive horizontalis, horæ 12. ab ortu, & occasu; horæ 6. & 12. à meridie, & media nocte rationem habeas. Præterea dato circulo quolibet noto horarum ab ortu, & occasu invenies in eo ex Abaco cum parallelismum horarum; tum communem earundem intersectionem. Quæ omnia te Abacus melius docebit, quam ego vel multis verbis explicare possim.

Canon 7. Pro Horologiis Babylonicis.

BAbylonica horologia cum sint inversa Italicis, propriis quoque tabulis egere non videntur. Si enim numeris horarum Italicarum, sive ab Occasu, addas numeros horarum ab Ortu, habebis tabulam confectam pro horologiis Babylonicis; ut in tabella sequenti apparet.

Italic.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Babyl.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Si igitur ubicunque in tabuls horæ Italicæ occurrerint, ex hac tabula iis correſpondentes horas Babylonicas poſueris; habebis tabulam, in qua horę Babylonicæ per ſingulas binas horas aſtronomicas in ultima, & penultima ſerie contentas tranſire debent. Sed de his fuſius in tractatu de regula ſciatherica.

Atque hæc breviter, de uſu propoſiti Abaci combinatorii dicta ſufficiant.

Theorema X.

Circuli maximi, quorum primus ſit meridianus, ſive circulus horæ ſextæ, parallelum ſemper apparentium maximum unà cum reliquis parallelis in duodecimas partes inæqualiter in ſphæra obliqua ſecantes; indicant horas inæquales ab Ortu, & Occaſu initium ducentes.

CUm ſub ſphæra obliqua ſinguli paralleli ab Æquatore utrinque æquidiſtantes arcus habeant æquales diurnos nocturnis, diurnos autem, aut nocturnos inæquales, ita ut quanto horas æquinoctiales ſuperat diurnus, tantò ab horis æquinoctialibus alter ſuperetur diurnus: cùm præterea quilibet parallelorum in duodecim partes æquales diviſus cenſeatur, eademque ſit proportio partis ad partem, quæ totius ad totum: fit ut $\frac{1}{12}$. arcus ☉. tantò ſit major horæ æquinoctiali, quantò hora ☽ eadem ſit minor. Erunt proinde exceſſus illi inæquales: quod non fieret, ſi æquinoctialibus horis æquales forent. Quod & de ſingulis aliis parallelis dicendum eſt; unde formo tale argumentum.

Spacia temporum illis duodecimis arcuum noctu diurnorum partibus reſpondentia, quibus Sol motu diurno ac nocturno arcus illos inæqualiter aliis alia comparando percurrit, ſunt horæ inæquales ab Ortu, & Occaſu initium ducentes.

Sed circuli maximi, &c. per duodecimas omnium arcuum diurno-nocturnorum partes tranſeuntes ejuſmodi ſpacia oſtendunt.

Ergo circuli maximi in ſphæra, &c. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

SEquitur primò, ſub ſphæra recta hujuſmodi horas cum horis aſtronomicis coincidere; cùm enim omnes ibi paralleli ab horizonte bifariam ſecentur, ſinguli arcus parallelorum diurno-nocturni in 12. æquales partes diviſi aſſignabunt horas æquales à meridie &, media nocte, quibus ab Ortu & Occaſu incipiendo reſpondent antiquæ. Nulla ergo hic differentia horarum, niſi tantùm initii numerationis

Theorema XI.

Quandocunque planum aliquod ſciathericum axem mundi ſecat, ſecabunt & in eodem puncto tanquam polo ſeſe omnes lineæ horarum à meridie, & media nocte.

CUm enim omnes lineę horarum à meridie, & media nocte tranſeant per mundi polos, ut in theoremate oſtenſum eſt, erit axis mundi eorum planorum communis ſectio. In quo igitur axis plano occurrit, occurrunt & lineę horariæ aſtronomicę. Quod erat demonſtrandum.

Ex quo patet, lineas horarias à meridie, & media nocte in omnibus horologiis, quorum plana axem ſecant in puncto communis ſectionis tanquam centro coire, cujuſmodi ſunt omnia verticalia, quacumque ratione declinantia (excepto meridiano) horizontalia, æquinoctialia; inclinantia (excepto polari) & inclinata (excepto congruo cum meridiano verticali.)

Theorema XII.

Si horologii planum axi parallelum fuerit, eruntprojectæ lineæ horarum à meridie, & media nocte æquidiſtantes ad ſe invicem.

CUm enim omnes horarii circuli à meridie, & media nocte deſcribantur, ex propoſ. præcedentibus per polos mundi, ubi eorum circumferentiæ ſe interſecant; erit axis mundi communis eorum planorum ſectio. Quare ſi planam horologii ipſos circulos horarios ſecans æquidiſtet alicui circulo per polos mundi, atque adeo per axem ducto, vel ipſi axi, erunt illorum circulorum, & plani horologii ipſos ſecantis communes ſectiones hoc eſt lineæ horariæ à meridie, & media nocte omnes parallelæ. Ergò ſi horologii planum, &c. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

PAtet ex hoc theoremate, omnes horarias à meridie, & media nocte lineas, in omni plano, quod axi mundi æquidiſtat, ut in meridianis, polaribus, in horizontali ſub ſphæra recta, & verticali ſuppolari, eſſe parallelas. Eandem ob cauſam verticales circuli in plano verticali, paralleli ſunt, & in horizontali in centro horizontis coëunt, quia illud verticali parallelum eſt, hoc verò axem horizontis ſecat.

APPA-

APPARATUS
PARS SECUNDA
PROGYMNASMATICA

In qua προβλήματα omnia ea, quæ ad Magnam Artem nostram quovis modo deservire possunt, investigantur, & ad praxim ordinantur.

CUM magnus in hac arte Gnomonica nostra tabularum sequentium futurus sit usus, neque eæ omnibus præsto sint; ea, qua fieri potest brevitate simul, & facilitate, modum earum calculandarum hic docebimus, ne quicquam huic arti ad perfectionem deesse videatur. Sit itaque

PROGYMNASMA I.
De calculo Astronomico, ad Gnomonicam directo Præludio.

De linea Meridiana, deque altitudine poli invenienda supra quemcunque Horizontem.

VTrumque hoc problema variis in locis pertractat Clavius. In sphæra cap. 2. dum egit de officiis circuli meridiani; in Gnomonica libro primo scholio propos. 23. & scholio secundo propos. 28. In libello de fabrica, & usu instrumenti, cujusdam Horometri cap. 18. & denique in Astrolabio lib. 3. can. 12. & 13. Quæ cum sint ejusmodi, ut sine illis nulla Horologiorum constructio recte instituí queat; visum est hic quoque nostræ speculationis industria novas methodos adducere, ne hac in parte Horologiorum studiosis defuisse videamur.

Conjungo autem utrumque hoc problema, non quod unum sint, aut parum inter se differant; sed ideiren quod utrumque iisdem fere præceptis absolvatur, mutuasque sibi præbeant manus.

II. Nam cum lineam meridianam investigamus in quovis Horizonte, nihil aliud quærimus, quam communem sectionem circuli meridiani, quam cum eodem plano horizontali facit: cujusmodi licet una tantummodo sit in eodem loco, quia tamen ad multa milliaria meridiani sensibiliter non differunt; fit ut etiam in eodem plano plures esse possint lineæ meridianæ, nempe omnes illæ, quæ illi communi sectioni æquidistant. At vero dum altitudinem poli observamus, inquirimus arcum circuli meridiani interceptum inter Horizontem, & polum ex ea parte, qua idem polus inclinat. Vel, quod in idem incidit, inquirimus angulum, quem in plano meridiani ad centrum mundi facit axis mundanus cum communi sectione meridiani, & horizontis, hoc est cum linea meridiana horizontis. Ita ut omnino diversa inter se sint hæc duo problemata, cum unius investigatio fundetur quodammodo in horizonte, alterius verò in circulo meridiano. Nihilominus, ut diximus, & manifeste appparebit ex sequentibus, magna est utriusque affinitas, quod attinet ad praxim investigandi.

III. In eisdem porrò problematibus continentur alia duo, videlicet inventio lineæ verticalis in plano horizontali, & lineæ æquinoctialis, in plano meridiano, eaque non minus quam illa frequentia. Immò plerumque ex his, illa procedunt: ita ut prius inveniatur linea verticalis, vel æquinoctialis, & hinc describatur meridiana, vel axis. Quæ tamen descriptio novo artificio non indiget. Cum enim Meridianus, & Verticalis primarius ad se invicem sint recti, & uterque ad horizontem perpendicularis; fit ut etiam earum communes sectiones, quas faciunt cum horizonte, hoc est, linea meridiana, & verticalis ad se invicem sint perpendiculares, cujusmodi lineas erigere nemo est, vel mediocriter in Euclide versatus, qui nesciat. Eodemque modo axis, & æquinoctialis ad se invicem sunt perpendiculares, siquidem, & circulus ipse æquinoctialis ad suum axem est rectus. Quod si arcuum habenda sit ratio, vel angulorum, deduceetur etiam hoc alio modo ex inclinatione circuli æquinoctialis, inclinatio axis, vel arcus altitudinis poli.

Inventio altitudinis poli.

Cum enim arcus meridiani, mensurans inclinationem æquinoctialis, sive angulus, quem in plano meridiani facit linea æquinoctialis, cum communi sectione meridiani, & horizontis, semper sit complementum arcus altitudinis poli, vel anguli inclinationis axis, ut in sphæra docetur: patet, si arcus inclinationis æquatoris auferatur ex quadrante, vel angulus inclinationis æquinoctialis ex angulo recto, remanere angulum inclinationis axis, vel arcum altitudinis poli. Atque hæc inventio lineæ meridianæ ex linea verticali, vel altitudinis poli ex inclinatione æquatoris, & contra, diligenter est retinenda; siquidem non solum in præsentibus problematibus, sed in plurimis etiam aliis locum habet; ut suis locis fiet manifestum.

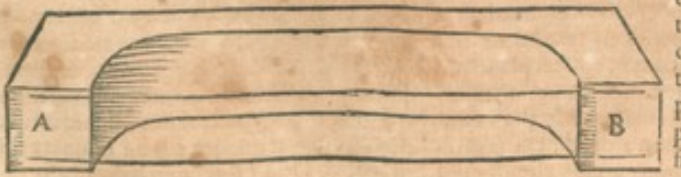
IV. Nunc ad praxim ipsam propius accedamus: pro qua duo potissimum instrumenta sunt necessaria. Unum est Quadrans, vel Quadratum seu quodcumque aliud instrumentum, per quod altitudo Solis observari consuevit; de qua re lege canonem primum lib. 3. Astrolabii Clavii, nec non cap. 22. libelli de fabrica instru-

Quæ necessaria ad perfectam observationem.

menti Horometri, quod brevitatis gratia hoc modo libet appellare. In his enim locis reperies tum modum capiendi altitudines Solis, tum fabricam diversorum Instrumentorum ad hoc negotium spectantium. Inter quæ mihi videntur præcipuum locum obtinere duo: nempe Quadrans, quem docet construere in scholio canonis primi Astrolabii; & Quadratum in libello illo fabricæ Horometri capite prædicto confectum. Utrumque enim, si bene diligenterque sit præparatum, exhibet non olum sgradus integros altitudinis Solis quæsitæ, sed etiam minuta, quorum omnino habenda est ratio in investigatione lineæ meridianæ, vel altitudinis poli. Licebit autem hanc inter duo illa instrumenta differentiam advertere: Quod illud, nempe Quadrans, in usu quidem sit expeditius, at in constructione nonnullam patiatur difficultatem, tum propter multitudinem quadrantum, tum propter divisionem eorumdem in partes plurimas æquales, quæ vel in uno quadrante molesta esse solet. Hoc verò, nempe Quadratum, è contrario fabricam habet facillimam, cum omnes lineæ sint rectæ, divisionemque requirant minime molestam. At in usu requirit calculum, quo ex partibus abscissis beneficio sinuum, vel tangentium, erui debet angulus altitudinis, ut loco citato à Clavio explicatur. Non mihi tamen videtur esse ulla ratio, cur propter ejusmodi calculum, qui solum est una multiplicatio, vel divisio, tam nobile instrumentum fugiamus; præsertim cum exactissimum sit, & omninò hanc ultra alias diligentias, inventio lineæ meridianæ, vel altitudinis poli, industriam requirat. Neque enim ejus sum sententiæ, ut eodem Quadrato utendum putem in communi usu, quando per altitudinem Solis horam investigare libet, vel aliud problema minoris momenti; sed solum in problematibus exactioribus, ut sunt duo, quæ hoc capite proponimus, quæ saltem semel inveniisse cum diligentia debita convenit, in civitate, vel loco, ubi quemque commorari contigerit: nam, ut postea suo loco dicemus, facile ex linea meridiana semel inventa quotcunque aliæ in aliis planis inde non multum remotis describi possunt sine magno labore.

V. Alterum instrumentum est, quo in plano horizontali notatur linea umbræ; quam videlicet gnomon, seu stylus aliquis ad horizontem rectus projicit, quæve est communis sectio horizontis, & circuli verticalis in quo tempore observationis Sol existit. Et licet ad ejusmodi lineam signandam sufficere videatur gnomon, vel etiam filum quodvis perpendiculariter suspensum; Clavius tamen propositione 23. lib. 1. gnom. & cap. 18. libelli de fabrica Horometri, utitur certo quodam instrumento, ut ibidem videre licet: Cujus loco ego aliud construxi aliquanto simplicius, & fortassis multo ad usum accommodatius, nempe regulâ quandam, solidam qualem hic depictam vides, quę etiam sui constructionem non obscure insinuat. In ea enim id solum requiritur, ut infimum latus seu basis, & facies anterior, quam repræsentant plana A, B. ad se invicem sint rectæ, & diligenter complanatæ:

Alterius instrumenti fabrica.



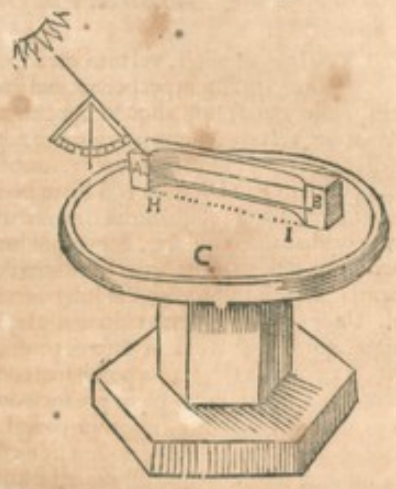
deinde, ut crassities regulæ aliquantum excavetur ad libitum; & postremo per superficies A, B, duo fila, vel potius duo pili caudæ equinæ extendantur, unus prope basim, & alter prope latus oppositum. Neque adeo refert, ut iidem pili sint paralleli inter se, vel basi; quamvis si id fiat, idem instrumentum reddatur quoque aptum ad alios usus, præsertim si latitudo regulæ non sit nimis parva.

VI. Ad

Instrumentum Petri Nonij

VI. Ad finem scholii canonis 12. Astrolabii adfertur adhuc aliud instrumentum à Clavio, quod ingeniosissime Petrus Nonius jam olim eum in finem excogitavit, ut per illud simùl, & linea umbræ observaretur beneficio lateris trianguli erecti, & altitudo Solis beneficio quadrantis in eodem descripti. In quod cum primum incidissem, summopere placuit inventio, non solum propter fabricam, quæ videbatur facilis rem in abstracto consideranti, sed maxime propter usum omni ex parte expeditum, ut apparabit. Verum in praxi mihi res aliter se habere visa est. Nam cum per instrumentum majusculum (parvum enim in similibus problematibus non inservit) observationem aggressus fuissem; reperi nihil prodesse magnitudinem; siquidem non nisi exigua particula umbrarum, quas latera trianguli projiciunt, distinctè adverti potuit, adeo ut ad gradus usque Quadrantis, quos auferre debebat, non satis exquisite pertigerit. Unde necesse fuit, hoc instrumento relicto, ad solita recurrere: in quibus, si vel hoc unum observetur, ut operatio per duos instituatur, quorum unus umbram notet per instrumentum num. 5. adductum, & alter altitudinem Solis eodem temporis momento accipiat, nullus prorsus error ob duplex instrumentum obrepet. Si tamen adhuc prædictum Nonii instrumentum alicui arrideat, illi ego consuluerim, ut ex centro Quadrantis tenue filum suspendat. Hoc enim per exiguam illam particulam umbræ, quam licet discernere, extensum, auferet multò apertiùs gradus optatos ex quadrante, quam ab eadem umbra dubia auferantur. Loco etiam lateris, quod debet projicere lineam umbræ, poterunt duci duo fila, ad similitudinem instrumenti à nobis constructi, ut quivis facile ex ejus usu conjecerit, qui est talis.

VII. Observaturus lineam umbræ, depone instrumentum præconstructum supra planum horizontale, quale est planum C, ita ut basis instrumenti superficiem plani contingat. Deinde circumduc idem instrumentum, donec coincidant in subjecto plano utriusque fili vel pili umbræ, in rectam v.g H I, quam ipse umbrarum concursus effingit, ut in figura hic apposita videre licet. Eadem enim recta HI, erit linea umbræ, seu communis sectio plani horizontalis, & verticalis, qui eo tempore transit per Solem, quam designare libebat. Quia verò umbræ lineam aliquam permanentem non depingunt, idcirco oportebit illico in eadem umbra duo saltem puncta notare, vel certe duo puncta juxta superficies A, B. Ita enim remoto instrumento poterit per illa duo puncta duci linea HI, beneficio alterius regulæ, qua alias lineas rectas signare solemus. Nisi forte latus, quod in instrumento opponitur superficiebus A, B, iisdem superficiebus factum sit parallelum, atque in modum regulæ perfecte sit dedolatum: tunc enim juxta illud latus licebit in plano C, aliam lineam describere, quæ cum parallela existat rectæ HI, repræsentabit etiam ipsa communem sectionem horizontis, & verticalis per Solem tunc incedentis, quam quæ imus. Mihi tamen magis placet prior ratio, eo quod facilius sit habere regulam subtilem bene constructam, quam regulam solidam, ut est instrumentum, quo utimur.



In hac eadem figura habes quoque modum capiendi altitudinem Solis per Quadrantem, non quòd quadrantem ita semper sit necesse suspendere, ut per pinnulas excipiatur radius Solis transiens per verticem instrumenti, qualis est ille quem diximus; sed ex quocunque loco, suspendendo quadrantem. Si quidem omnes radii Solis uno eodemque tempore sunt paralleli, ut in tractatu de mensurationibus explicari solet. Atque hęc de duobus instrumentis, ad solutionem problematum propositorum accommodatis. Sequitur nunc eorundem problematum praxis: quę cum varia existat, visum est suis quamq; titulis distinguere, ut facilius inveniatur id quod quæritur. Ordiemur autem ab ea praxi, quæ præter tres observationes altitudinis Solis, & tres umbras, aliud nihil supponit: quæ cum ingeniosissima sit, utpote ab ingeniosissimo B. M. Patre Christophoro Grienbergerio inventa, eam hic fusè in gratiam eorum, qui subtilibus hujusmodi Geometricis ratiociniis delectantur, describendam duxi.

Problema I.

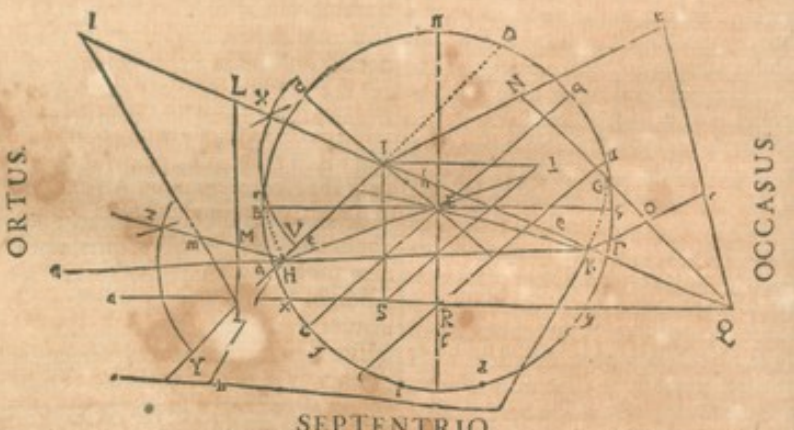
Lineam *Meridianam*, *altitudinem Poli*,

amplitudines Ortivas & Occiduas, parallelos ad hæc Solis, ex tribus umbris, & tribus altitudinibus Solis, nova methodo Geometricè reperire.

VIII. IN loco qui Soli, vel toto die exponitur, vel saltem per bonam diei partem, collocetur saxum aliquòd benè complanatum, vel tabula, quæ per calorem non facile incurvetur, eaque per cap. 3. quoad fieri potest exactè libretur; & si forte marmor sit candidum, aliquantum denigretur, ut ne oculis candor officiat, & in eo umbræ perfectius discernantur, quas constat experientia, in plano albo vix posse juste discerni. Unde commodissimus videtur ille lapis niger, qui Genua Romam deferri consuevit, & ex quo in Germania pugillares conficiuntur, vel etiam in plerisque locis domus ac turres teguntur; quem ut complanare ob teneritudinem laboriosum non est, ita quoque lineas delicatissimas admittit, quæ iterum pumice deleri facillime possunt, quando eas auferre libuerit. Deinde in plano sic constituto describatur circulus ABCD, mediocris magnitudinis, & tempore matutino una circiter hora, vel altera post Ortum, quando aër est purior, observetur primo per instrumentum num. 5. constructum umbra AE, transiens per centrum E, vel certe primò notetur umbra seu linea verticalis, in quo tunc Sol existit utcunque, eidemque postea ducatur parallela per centrum E, cujusmodi est v. g. recta AE. Qua ducta, vel potius notatis duobus punctis in umbra, vel quod magis probo, relicto in eo situ instrumento, in quo utriusque pili umbra in unam coincidit, ut scilicet postea notentur puncta juxta superficies, A, B, & per ea linea ducatur tempore commodiore; accipiatur sine mora per quadrantem, vel quadratum altitudo Solis, cui in circulo ABCD, æqualis sit arcus AB, abscissus, ad utramlibet partem umbræ AI. Secundò, Notetur similiter circa meridiem, quando Sol est altior, umbra CE, cum sua altitudine, cui æqualis sumatur arcus CD. & denique vesperi una, vel duabus circiter horis ante Occasum observetur tertia umbra FE, Solisque altitudo FG. His enim paractis facta erit necessaria operatio, quam per instrumenta instituere oportebat, & ad quam Solares radii requirebantur. Reliqua verò operatio, deinceps in umbra, & quovis alio tempore commodo, etiam diebus sequentibus perfici potest in hunc modum. Ex punctis altitudinis Solis B, D, G, demittantur in proprias umbras perpendiculares BH, DI, GK, (quod facile fit si singulis arcubus altitudinum in alteram partem sumantur æquales, punctaque extrema rectis jungantur, ut multis in locis observatur à Clavio) secantes easdem umbras in punctis H, I, K, quorum duo HK,, quæ videlicet sunt in umbra matutina, & vespertina, nectantur cum reliquo puncto I, rectis IH, IK, quæ versus H K, productæ sint utcunque. Ex eisdem quo-

Praxis ex-plicata.

MERIDIES



SEPTENTRIO.

que punctis I, H, agantur ad libitum parallelæ IL, HM, itemque ex punctis I, K, parallelæ IN, KO, & quidem IL, IN, sumantur æquales perpendiculari ID; at HM, æqualis ipsi HB, & KO, ipsi KG. & per L, M, ejiciatur recta LM, secans IH, in P: & per puncta N, O, recta NO, secans IK, in Q; eruntque inventa duo puncta, P, Q, quæ ut demonstrat Clavius in scholio canon. 12. Astrolabii, sunt in communi sectione plani horizontalis, & paralleli, in quo illo die Sol existit. Atque idcirco, si eadem puncta P, Q recta jungantur PQ, ea erit illa communis sectio; atque adeo, recta ER, quæ ad eam ex centro E, demittitur perpendicularis erit linea meridiana, ut loco citato demonstratur. Immò quæcunque alia linea ad eandem perpendicularis, erit linea meridiana, qualis

lis est recta IS, ex qua poli altitudo sic eruitur. Si enim ex I, super eandem IS, excitetur perpendicularis IT, vel per I, rectæ PQ, agatur parallela, eademque IT, perpendiculari ID, accipiatur æqualis: Constituet ducta TS, angulum ITS, altitudinis poli, & IST, angulum complementi altitudinis poli, quos quærimus, ut in eodem Scholio demonstratur. Sed hic ad exactiorem operationem aliqua sunt annotanda.

Quando observatio commodè instituenda.

IX. Primò, ut pro ejusmodi observationibus eligantur potius dies prope solstitia, quam alii dies prope æquinoctia; propterea quòd circa æquinoctia eodem die Declinationes Solis magis varientur, quam circa solstitia, ubi Sol non eodem tantum die, sed pluribus etiam diebus, quasi in eodem semper parallelo existit. Ita ut tunc sine ullo errore sensibili recta PQ sumi possit pro communi sectione illius paralleli, & plani horizontalis.

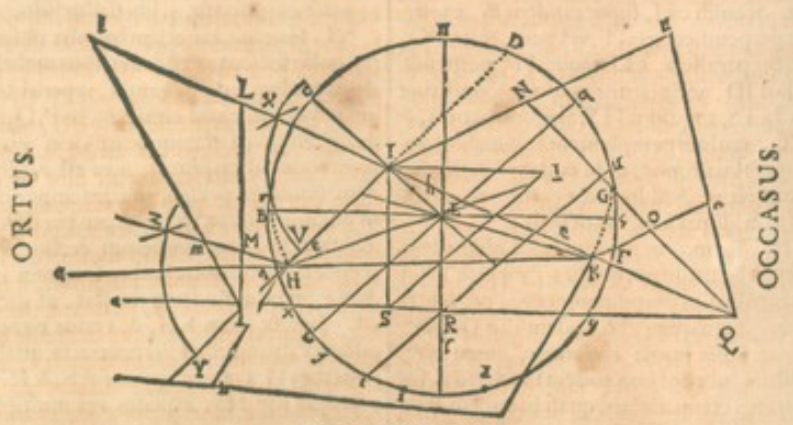
X. Secundò, cum universa quasi perfectio Problematis hujus versetur in præcisa inventione punctorum P, Q, in ea parte præcipue elaborandum esse, ut eadem puncta juste inveniantur: id quod fiet, si ea diligenter observentur, quæ hic subjiciuntur. In primis, ut in ducendis parallelis v.g. IL, HM, (idem intellige de reliquis) earum inclinatio constituatur versus minorem altitudinem, nempe versus punctum H. Deinde in ducendis iisdem parallelis servari poterit hæc praxis, quam inter alias in similibus operationibus experior certiorem. Centris I, & H, describantur quovis intervallo duo arcus VX, YZ, versus partes inclinationis, ex eisdemque auferantur quicunque arcus æquales VX, YZ, majores, vel minores, prout inclinatio earundem requirit: ductæ enim IX, HZ, erunt inter se parallelæ, eoque exactiores, quo descripti arcus fuerint majores, quod attinet ad eorum semidiametrum. præterea, in accipiendis rectis IL, HM, summa adhibenda est diligentia, ut respondentibus perpendicularibus prorsus existant æquales. Nam si forte juncta LM, quæ protracta debet exhibere punctum P, nimis oblique secet rectam, IH, sumendæ erunt earundem perpendicularium ID, HM, non solum æquales, sed etiam multiplices, v.g. duplæ, quales sunt IL, Hm, vel triplæ, quadruplæ, &c. in quibus facile committitur aliquis error nisi primarum linearum intervalla quam exactissime fuerint accepta. Si autem in hac parte debita quoque adhibita sit diligentia, invenietur punctum P, multo exactius, ut videre licet in figura; ubi vides rectam lm, multo rectius secare rectam IH, quam rectam LM, quæ tamen etiam ducenda erit, ut certiores simus de invento puncto P, siquidem & ipsa per idem punctum debet transire, si error aliquis commissus non est, ut patet ex propos. 4. lib. 6. Euclidis.

XI. Huc spectat etiam hæc alia observatio, posse scilicet ex eisdem tribus umbris, & altitudinibus Solis inventis, reperiri tertium punctum, quod cum punctis P, Q, in una recta linea existat: quod quidem quando commode haberi potest, non est negligendum, siquidem per tria puncta semper certius ducuntur lineæ rectæ, quam per duo, immò tertium illud punctum certiores nos reddet de operatione facta, si tamen in eadem cum reliquis linea existat, ut dictum est. Juncta enim KH, & versus punctum minoris altitudinis Solis protracta, quale est punctum H, agantur rursus per K, & H, duæ parallelæ Kg, Hb, æquales vel multiplices correspondentium perpendicularium KG, HB, (in exemplo sumpsimus rectas Kg, Hb, triplas) ducta namque gb, & producta secabit rectam KH, in tertio illo puncto a: quod tamen in figura non potuimus habere, ob nimiam distantiam: id quod semper accidet, quando altitudines punctorum K, H, parum differunt. Unde fortassis non inconsultum fuerit etiam quartam umbram cum sua altitudine eodem die observare, quę magis differat ab alterutra alterius punctorum K, H, quæ si etiam satis differat ab altera puncti I, invenietur commodissime non solum punctum tertium, sed etiam quartum, & quintum, ut constat ex aliis operationibus hic factis.

XII. Placet hic postremo loco etiam illud insinuare, quod fortassis in praxi à nobis adducta desideraverit is qui ex praxi Nonii nonnulla alia deduci posse advertit; nempe declinationem, & locum Solis, latitudinem Ortivam, & & Occiduam. &c. quæ quidem omnia facillime etiam habentur ex nostra paxi. In primis enim, si ad meridianam ER, in centro E, perpendicularis erigatur rEs, secans circulum ABCD, qui horizontem refert, in punctis r, s, ea erit verticalis linea exhibens vera puncta Ortus, & Occasus, nempe puncta r, s, in quibus horizontem secat æquinoctialis, vel proprius verticalis. At verò recta PQ, secans eundem horizontem ABCD, in x, y, dabit punctum x, in quo eo die Sol ortus est, & punctum y, occasus; atque adeo arcus rx, sy, erunt arcus amplitudinis Ortivæ, & Occiduæ.

Deinde, si idem circulus ABCD, accipiatur pro circulo Analemmatis, hoc est pro circulo meridiano, in quo recta pER, est communis sectio horizontis cum meridiano, accipiaturque arcus pq, complemento altitudinis poli æqualis erit qE c, communis sectio meridiani, & æquinoctialis; cui si per punctum R, parallela agatur tRu,

ea erit



ea erit vera diameter paralleli Solis, quem eodem die Sol ad motum primi mobilis describit: & arcus qu, vel et, erit arcus declinationis ejusdem: ex quo tandem locus Solis in Zodiaco eruetur, vel per tabulas declinationum in sphæra propositas, vel per ea quæ lib. 3. Astrolabii in scholio canon. 3. num. 3. præscribuntur. Demonstrationes harum praxium nullas adduco, eo quod omnes immeditate dependeant ex constructione Analemmatis, quod fuse demonstravit Clavius tum in Gnomonica propos. 1. lib. 1. & nos in sequentibus id fusè quoque demonstrabimus. Similiter nihil dico de quibusdam casibus, qui possent occurrere in regionibus multum Australibus, vel Borealibus, eo quod potissimum rationem habeam harum partium, in quibus maxima dies nunquam est 24. horarum, ubi casus illi locum non habent. Quare etiam ex his bene intellectis, facile casus omnes solventur.

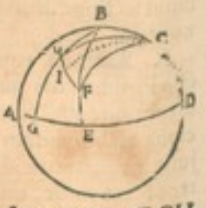
Problema II.

Lineam Meridianam, & altitudinem Poli per duas umbras & duas altitudines Solis, si præterea detur ejus locus in Zodiaco, invenire.

13 GEometricam hujus Problematis solutionem invenies lib. 3. Astrolabii can. 12. nu. 4. & can. 13. nu. 2. cujus loco hic afferam operationem Arithmeticam, si prius ejusdem Theoriam attigero, quæ est talis.

Theoria.

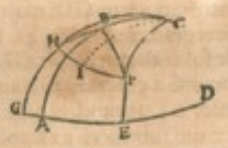
SIt Meridianus ABCD, Horizon AD, vertex B, duo verticales BE, BG, transeuntes per Solem, diversis temporibus existentem in F, H. Polus mundi sit C, à quo ad utrumque locum Solis sint ducti arcus maximorum circulorum CF, CH; & similiter per eadem Solis loca, sit ductus arcus circuli maximi HF. Dico, si cognitus sit arcus GE, quem duo verticales ex Horizonte intercipiunt, una cum duabus altitudinibus Solis, quas mensurant arcus EF, GH, unaque cum declinatione Solis, quæ ad locum Solis datum pertinet, cognitum quoque fore arcum CD altitudinis poli, nec non arcus GD, ED, distantiæ verticalium à meridiano ex parte poli C. Nam ex arcu GE, notus erit angulus HBF, totidem scilicet graduum quot est arcus GE; & ex altitudinibus EF, GH, nota erunt eorundem complementa, arcus scilicet FB, HB. Item ex Declinatione Solis dabuntur arcus CH, CF, qui sunt æquales, eo quod ducantur ex polo C, ad parallelum Solis. Et uterque erit complementi declinationis, si declinatio sit Borealis: si verò declinatio sit Australis, erit uterque compositus ex arcu declinationis, & quadrante, ut ex sphæra patet. Ex quibus sic licebit propositum concludere.



Ex arcubus BH, BF, & angulo comprehenso, quæ dantur, invenietur per problema 22. ultimi Lemm. Astrolab. Clavii, tertius arcus HF; & consequenter ex tribus lateribus jam notis cognoscetur per probl. 21. ejusdem Lemm. angulus BHF. Deinde si in triangulo CHF, in latus HF, demittatur arcus perpendicularis CI, dividens tam angulum HCF, quam arcum HF, bifariam, erit in triangulo rectangulo HCI, præter basim HC, notum latus HI, quod adjacet angulo CHF: ac proinde per probl. 2. ultimi lemmatis notus fiet idem angulus CHF, quo sublato ex toto BHF, remanebit angulus BHC, & ipse notus. Circa quem cum in triangulo BHC, sint quoque data latera BH,

BH, HC; per 22. probl. dabitur arcus BC, complementi altitudinis poli, atque adeo & arcus altitudinis poli CD. Itemque per 21. probl. deprehendetur ex tribus arcubus ejusdem trianguli jam cognitis angulus HBC, hoc est arcus GD, distantiæ verticalis circuli BG, à meridiano ex parte poli C. cui si demptus arcus GE, relinquetur arcus ED, similis distantiæ, verticalis BE. Quod si loco anguli BHF, per 21. probl. investigatus fuisset angulus BFH, & hic sublatus fuisset ex angulo CFH, qui est æqualis angulo invento CHF; remansisset in triangulo BFC, notus angulus BFC, quem ambiunt cognita latera BF, FC. Unde per 22. probl. reperiretur iterum arcus BC, & angulus FBC hoc est arcus ED, adjectoque arcu GE, componeretur arcus GD.

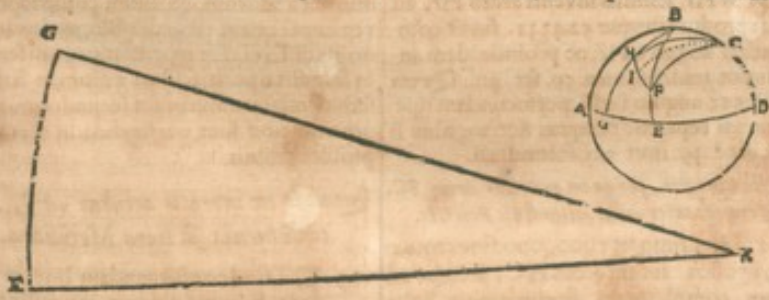
14 Quando unus verticalium est citra meridianum, & alter ultra, ut in hac figura appareat: tunc uterlibet angulorum BHF, BFH, subtrahendus est, ex alterutro æqualium angulorum CHF, CFH; manebuntque anguli BHC, BFC, cogniti. circa quos cum iterum data sint latera, notus fiet arcus BC, & uterque angulorum HBC, FBC, ut dictum est.



15 Sed occurret fortassis alicui ejusmodi dubitatio: An scilicet fieri possit, ut Sole occupante eundem parallelum, in diversa saltem altitudine poli, eadem dari possint, nempe arcus, arcui AE, æqualis, cum duabus altitudinibus Solis ipsis EF, GH, æqualibus, licet verticales BE, BG, non eodem modo inclinentur ad Meridianum. Hoc enim posito sequeretur non sibi constare praxim ex prædicta Theoria eruta. Si quidem diversa illa poli altitudo, ex eisdem hypothesibus nullo modo educi potest. Sed facilè satisfit dubitationi, respondendo, impossibile esse, ut eadem illa dentur. Essent enim utrobique triangula BHF, prorsus æqualia ob arcus æquales, ut & triangula CHF. Unde ablatus angulus CHF, ex BHF, relinqueret æquales angulos BHC; circa quos cum latera sint æqualia, necesse foret, ut & arcus BC, utrobique essent æquales, quod non ponitur. Non igitur dabuntur eadem in diversis altitudinibus poli: manebitque firma praxis ex adducta Theoria eruta, quam nunc unico exemplo declarabimus.

Pragmatia.

16 In Plano aliquo Horizontali signentur duæ umbræ KE, KG, concurrentes in puncto K, ex quo describatur arcus EG, pro capacitate plani maximus, idemque diligenter mensuretur in gradibus, & minutis etiam secundis, si fieri potest. Ponatur au-



tem exempli gratia idem arcus GE, grad. 19. min. 7. secund. 15. quantus est arcus Horizontis Romani interceptus inter duos verticales, qui tempore Solstitii æstivi H. 14. & 15. ab occasu per Solem incedunt. Deinde observentur cum eadem diligentia duę altitudines Solis umbris illis correspondentes. quæ quidem Romæ prædictis temporibus sunt grad. 54. min. 14. secund. 12. & grad. 64. min. 00. secund. 56. Quibus positis cum utraque hora sit ante meridiana, hoc est ex eadem parte meridiani, instituendus erit calculus juxta Theoriam, ac figuram numeri 13. 14. ut sequitur.

Prima Operatio, per quam investigatur arcus HF.

17 Fiat primo, ut 10000000. sinus totus, ad 5844385, sinum arcus BF, nempe ad sinum complementi altitudinis Solis minoris; ita 4381271. sinus arcus BH, hoc est sinus complementi altitudinis majoris, ad aliud; invenieturque numerus quidam quartus, videlicet 2560583.

Secundo fiet, ut 10000000. sinus totus, ad 2560583. numerum quartum proxime inventum; ita 551700. sinus versus anguli HBF, vel arcus GE, dati ad aliud: reperieturque numerus 141267. cui si addatur

1445394. sinus versus arcus gra. 9. min. 46. secund. 44. quo inter se differunt arcus BF, BH; conficietur sinus versus arcus HF, partium 1886661. ac proinde ex tabulis sinuũ idem arcus HF, erit grad. 13. min. 45. secund. 7. quem quærebamus.

Secunda Operatio, per quam invenitur angulus BHF.

19 Fiat primo, ut 10000000. sinus totus, ad 4381271. sinum arcus BH; ita 2377189. sinus arcus HF, proximè inventi, ad aliud, & prodibit numerus quidam quartus, nempe 1041511.

Secundo fiat, ut 1041511. numerus quartus modò inventus, ad 10000000. sinum totum, ita numerus 1658580. qui est differentia inter 1885621. sinum versum arcus BF, interque 227041. sinum versum arcus grad. 12. min. 13. secund. 57. quo inter se differunt arcus BH, HF, ad aliud: producetur enim 15924748. sinus versus quæsiti anguli BHF, qui cum sit major sinu toto, erit idem angulus major recto, nempe grad. 126. min. 19. secund. 58.

Tertia Operatio, per quam investigatur angulus CFH, & BHC.

20 Fiat, ut 10000000. sinus totus, ad 4348124. tangentem complementi arcus HC, hoc est ad tangentem declinationis Solis, quæ in exemplo est grad. 23. min. 30. ita 1205878. tangens arcus HI, grad. 6. minut. 52. secund. 33. ter. 30. hoc est ita sinus arcus HI, semissis inventi arcus HF, ad aliud: producetur que 524331. sinus complementi anguli CHF, ac proinde idem angulus erit grad. 86. min. 59. sec. 40. Quem si tolles ex angulo BHF, per secundam operationem reperto, reliquus fiet angulus BHC, grad. 39. min. 20. secund. 18.

Quarta Operatio, per quam quæritur arcus BC, & consequenter arcus altitudinis Poli CD.

21 Fiat primo, ut 10000000. sinus totus, ad 9170601. sinum arcus HC, nempe ad sinum complementi declinationis Solis grad. 66. min. 30. ita 4381271. sinus arcus BH, ad aliud: erueturque numerus quartus 4017889.

Secundo fiat, ut 10000000. sinus totus, ad 4017889. numerum quartum proxime inventum; ita 2265837. sinus versus anguli BHC, ad aliud: habebiturque numerus 910388. cui si addatur 2397704. sinus versus arcus grad. 40. min. 30. secund. 56. quo inter se differunt arcus HC, BH, componetur sinus versus arcus BC, partiũ 3308092. & idcirco arcus quidem BC, complementi altitudinis poli erit grad. 47. minut. 59. secund. 44. Arcus verò CD, altitudinis poli qui quæritur, erit grad, 42. min. 00. & præterea 16. minutorum secundorum, quæ gradibus integris accesserunt, propter multitudinem operationum.

Quinta, Operatio per quam postremo inveniuntur anguli GBD, EBD, seu arcus GD, ED, & consequenter arcus GA, EA.

22 Fiat primo, ut 10000000. sinus totus, ad 7430929. sinum arcus BC, in superiori operatione inventi; ita 4381271. sinus arcus BH, ad aliud; reperieturque numerus quartus 3255691.

Secundo fiat, ut 3255691. numerus hic quartus, ad 10000000. sinum totum, ita numerus 5283621. qui est differentia inter 6012509. sinum versum arcus HC, & sinum versum 728888. arcus grad. 22. min. 00. secund. 40. quo inter se differunt arcus BC, BH, ad aliud: produceturque sinus versus anguli HBC, vel GBD, hoc est arcus GD, partium 16228877. qui cum major sit sinu toto, erit arcus GD, major quadrante, videlicet grad. 128. min. 31. secund. 38. & si inde subtrahatur arcus GE, grad. 19. min. 7, secund. 15. remanebit arcus ED, grad. 109. min. 24. secund. 23. & denique utroque iterum subtracto ex semicirculo, remanebit arcus AG, gr. 51. min. 28. secund. 22. at arcus AE, continebit grad. 70. min. 35. secund. 37. quanti fere sunt iidem arcus, si per propositionem 3. lib. 5. Gnom. eruantur, ex iisdem altitudinibus Solis, & ex veriori altitudine poli, quæ communiter ponitur Romæ gra. 42. & non grad. 42. & 16. min. secundorum, quantam paulò supra invenimus: quam proculdubio multo adhuc magis differentem reperissemus, nisi semper in singulis operationibus rationem habuissemus, etiam minutorum secundorum, quæ omnino non sunt negligenda in similibus problematibus.

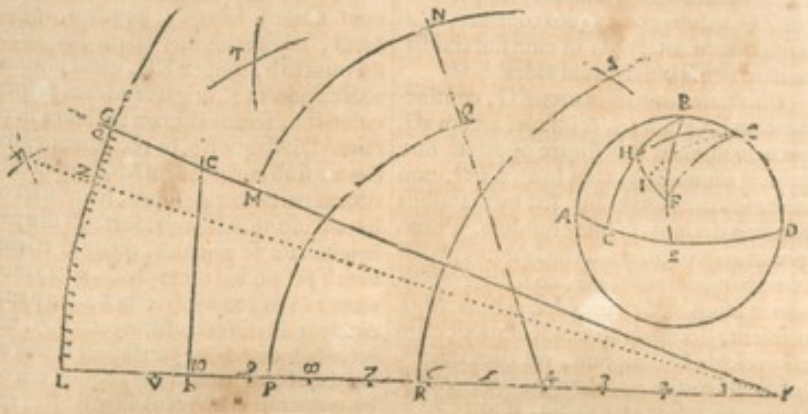
Quomodo ex inventis arcubus AG, AE, constituenda sit linea Meridiana.

23 ETsi ad constituendam lineam Meridianam satis erat, invenisse alterutrum arcuum GD, ED, quia tamen uterque major est quadrante, libuit eosdem ex semicirculo subtrahere, ut remanerent arcus AG, AE, quadrante minores, cujusmodi facilius, ac rectius numerantur per quadrantes Capite primo descriptos. Unde quando arcus GD, ED, non sunt majores quadrante, non erit opus eosdem ex semicirculo detrahere: sed iisdem immediate utemur in descriptione lineæ Meridianæ, quæ ita se habebit.

Centro K, vel ex quovis alio puncto L, umbræ verbi gratia KG, cui in sphæra respondet verticalis BG, describatur arcus MN, ex eoque abscindatur ad debitam partem arcus MN. similis arcui AG, nempe tot graduum, & minutorum, quot per calcu-

calculum deprehensa sunt in arcu AG. Juncta enim LN, erit linea meridiana, eademque protracta secabit reliquam umbram KE, cui respondet verticalis BE, in puncto O, efficiens angulum NOE, tot graduum, quot continet inventus arcus AE. Immo si centro O, vel ex quovis alio puncto umbræ KE, describatur arcus PQ, similis arcui AE, erit necessario ducta recta OQ, iterum linea meridiana, eadem scilicet cum linea LN, vel saltem eidem parallela.

Debita autem pars, ad quam scilicet nu-



merandus est arcus MN, vel PQ, facile conjicitur ex ipsis observationibus, prout scilicet ante vel post meridiem sunt factæ. Nam quando umbra aliqua observata est ante meridiem, qualis est utraque in exemplo adducto: constituendus erit angulus MLN, vel POQ, semper ad sinistram suæ umbræ, hoc est ad eam partem, quæ nobis est ad sinistram, si nos imaginemur stare prope punctum G, vel E, ex parte Solis, quem tunc habebimus à tergo, & faciem convertamus versus punctum K, in quo umbræ concurrunt, & hoc quando linea meridiana invenienda est per arcus AG, AE: quando enim assumendi forent arcus GD, ED, illi constituendi essent ad dextram. Quando verò umbra aliqua signata est post meridiem, & rursus operandum sit per arcum AG, vel AE, tunc angulus arcui illi debitus efficiendus erit ad partem dextram umbræ, ad sinistram verò quando ad operationem commodiores videbuntur arcus GD, ED. Neque, ut arbitror, res tam plana pluribus indiget. Illud potius postremo loco admoneamus, qua ratione exactius mensuretur angulus GKE, quem in plano horizontali duæ umbræ observatæ constituunt. Nam ut ex dictis manifeste apparet, angulus ille, cum duabus altitudinibus Solis per quadrantem, vel quadratum diligenter observatis, præcipuum sunt fundamentum totius operationis.

24 In hunc igitur finem censeo legenda esse ea, quæ in libello de fabrica instrumenti Horometri cap. 22. & in lemm. 3. Astrolabii Clavius enarrat. Iis enim perceptis facile erit cognoscere, quot non solum gradus, sed etiam quot minuta tam prima, quàm secunda complectatur arcus EG, vel angulus EKG. Quia tamen in illis praxibus ferè necesse est, ut arcus EG, extendi possit usque ad quadrantem; id quod angustia plani non semper concedit; visum est huic difficultati ejusmodi adhibere remedium: videlicet, ut tunc ex arcu EG, quantum fieri poterit producto, vel sexta pars circuli auferatur, eadem scilicet circini apertura qua fuit descriptus; vel pars duodecima, nempe arcus graduum 30. vel saltem arcus 15. graduum, neque enim multo minorem, vel majorem convenit esse angulum EKG. Et quoniam cum sexta pars circuli ex arcu EG, producto auferri nequit, neque arcus 30. vel 15. graduum per continuam subdivisionem arcus proxime majoris haberi potest: fortassis non incongrue ita licebit idipsum assequi. Describatur primo quovis intervallo maximo arcus verbi gratia RS, sexta pars circuli. Deinde centris R, S, quocunque iterum intervallo duo arcus æquales se inter secantes in T. Hoc enim modo si jungeretur recta TK, ea efficeret angulum TKE, 30. graduum, atque adeo producta, auferret ex arcu EG, arcum totidem graduum. Sed quia in exemplo eadem KT, dictum arcum EG, commode non secat; propterea necesse fuit angulum illum 30. graduum adhuc bifariam secare, sumendo ipsi KT, æquale intervallum KV, & centris V, T, describendo duos arcus æquales se secantes in X. Ducta enim KX, commode jam secat arcum EG, auferatque arcum EZ, 15. graduum. Atque ita jam facile

est eundem arcum EZ, in eodem 15. graduum distribuere, eosdemque transferre in reliquum arcum ZG: saltem tot quot possunt. Si enim primo arcus EZ, dividatur in partes verbi gratia quinque æquales, & rursum quælibet partes tres, erit totus arcus EZ, divisus in omnes gradus 15. immo & arcus ZG, in suos gradus quos continet, si interim eadem intervalla in eum sint translata, ut in figura observatum vides.

Ubi etiam advertis in arcu EG, contineri arcum Ea, grad. 19. & insuper arcum aG, quem in minutis investigare oportet. non quidem immediate, cum in arcu EG, non adsint sufficientes gradus, sed mediantibus partibus decimis, in hunc modum. Primo quæratur quot partes decimas unius gradus comprehendat arcus aG, eo scilicet modo, quo in lineis rectis partes decimæ investigari solent, decuplando eandem particulam aG, vel per se sumptam, vel cum integro gradu: & seorsim notentur partes inventæ. Deinde ex residua particula, si fortè arcus decuplus non præcisè complectitur aliquot gradus, quærantur similiter partes decimæ unius decimæ, hoc est partes centesimæ unius gradus, eædemque prope partes prius inventas versus dextram adscribantur. Et denique ex particula, qua ultimus arcus decuplus superat gradus integros, deprehendantur partes decimæ unius decimæ unius decimæ, hoc est partes millesimæ unius gradus, quæ si iterum partibus prius notatis ad dextram præfigantur, & toti numero denominator 1000. subscribatur, inventa erit fractio, quæ numerat partes millesimas unius gradus contentas in particula aG.

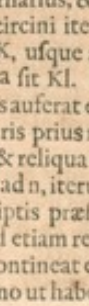
In exemplo si omnia juste fiant, deprehendetur per primam decuplationem una decima: per secundam decuplationem, duæ partes decimæ unius decimæ: & denique per tertiam decuplationem, quasi una rursus pars decima unius decimæ, unius decimæ. quæ quidem dicto ordine signatæ efficiunt $\frac{121}{1000}$. Ac proinde particula aG, continebit centum viginti unam ex partibus millesimis unius gradus, quæ per regulas fractorum numerorum facilè reducentur ad partes sexagenarias, hoc est ad minuta prima, & secunda. Si enim numerator fractionis 121. multiplicetur per 3600. minuta secunda unius gradus, & numerus productus 435600, per 1000. denominatorem dividatur; quod fit per abjectionem trium figurarum dextrarum numeri dividendi; remanebit quotiens 435. vel 436. ferè numerans minuta secunda arcus aG. quæ si iterum dividantur per 60. minuta secunda, quæ unum minutum primum efficiunt; invenientur minuta 7. prima, & remanebunt 15. vel 16. minuta secunda, ex quibus constat arcus aG. Si igitur ultra dicta minuta adjiciatur arcus Ea, graduum 19. erit totus arcus EG, grad. 19. min. 7. & 15. vel fere 16. minutorum secundorum, quantum fere supposuimus numero 17. hujus Capitis.

25 Aliter & fortassis exactius, vel saltem cum minori labore, eundem angulum EKG, mensurabimus etiam hac ratione. Ex puncto b, umbræ KE, quod plurimum abest à puncto K, erigatur ad eam perpendicularis bc, secans alteram umbram in puncto c. Divisaque Kb, in 10. partes æquales, (immo si ab initio eadem Kb, sumpta fuisset, decem partium æqualium, haud esset opus hac divisione, essentque fortassis illæ partes magis inter se æquales, quàm si essent inventæ per posteriorem divisionem) mensuretur earum beneficio recta 60. in partibus centies millesimis ejusdem rectæ Kb, ut docetur in loco, cujus jam sæpe fecimus mentionem. Nam hac ratione cognita erit recta bc, quatenus est tangens anguli bKe, respectu sinus totius Kb, in centum mille partes divisi, ac proinde ex tabulis tangentium idem angulus non ignorabitur.

26 Sed quia praxis, quam hoc in negotio tenere oportet, tanto est exactior, quanto recta Kb, longior existit; melius omnino fecerimus, si seorsim in alio plano majore, accipiamus rectæ Kb, quamcunque multiplicem, qualis est recta Kb, hic in margine depicta, dupla ipsius Kb. Ita enim omnes divisiones, multo fient commodius, & angulus ipse EKG, multo cum minore errore deprehendetur. Verum tunc etiam recta bc, multiplicanda est secundum multiplicationem rectæ Kb, qualis est rectæ Ke, quam accepimus duplam ipsius bc, ut scilicet per eam inquiratur magnitudo anguli EKG, id quod fit in hunc modum.

Notatis seorsim tribus partibus decimis, quas cernitur recta Ke, abscindere ex recta Kb, sumatur diligentissimè circino reliqua particula ef, eademque decupletur ex K, usque ad g. Et quoniam in Kg, continentur quatuor partes decimæ ipsius Kb, præfigatur ad dextram numeri ternarii jam notati numerus quaternarius, & reliqua particula hg, beneficio circini iterum decupletur à puncto K, usque ad l, ita ut ipsius hg, decupla sit Kl. Quæ cum sex partes decimas auferat ex Kb, addatur duabus figuris prius notatis tertia, nempe sexta, & reliqua ml, rursus decupletur usque ad n, iterumque numeris seorsim scriptis præfigatur numerus 6. eò quod etiam recta Kn, sex partes decimas contineat ex partibus rectæ Kb. Postremo ut habeatur quinta figura.

$$\frac{34669}{100000}$$



ta figura, adjicienda quatuor figuris jam prænotatis; decupletur tandem & reliqua particula mn, à puncto K, usque ad punctum p, quod quidem autem præcisè novem partes decimas. Unde quatuor illis numeris addenda est ad dextram figura nona, eritque totus numerus partium 34669. nempe centies millesimarum: in quas intelligitur secta recta Kb, ut ex demonstratione hujus praxis patet, quam loco citato Clavius adducit. Unde cum etiam sinus totus communiter ponatur divisus in 100000. particulas, cognita erit recta Ke, in paribus sinus totius Kb. Et quia eadem est proportio duplæ Kb, ad duplam Ke, quæ simplicis Kb, ad simplicem bc: Si Kb, in figura numeri 23. ponatur partium 100000. nempè sinus totus, erit recta bc, tangens anguli bKe, partium 34669. ac proinde ex tabulis tangentium idem angulus non ignorabitur. invenietur enim grad. 19. min. 7. secund. 15. quantum etiam supra posuimus.

27 Circa decuplationem particularem illud est observandum, ut quando illarum aliqua tam est exigua, ut commode circino nequeat apprehendi, ut tunc accipiatur reliqua, qua cum illa nimis parva partem decimam constituit, qualis est eh, respectu particulæ ef. Licet etiam ef, capi possit circino satis commode. Si enim illa reliqua particula decupletur à puncto b, versus K; erit etiam reliqua ex tota bK, decupla illius particulæ quam decuplare oportebat, à puncto K, versus b. Immo quandoque plurimum conducet ad certiorem operationem, si utriusque particulæ instituatur decuplatio ex utroque termino K, b. Si enim finis utriusque decuplationis in idem punctum incidat, signum erit saltem multum probabile, in acceptione particularum, ac decuplatione erratum non esse. Nam si in decuplatione verbi gratia particulæ ef, erratum non est, quæ facta est à puncto K, usque ad punctum g, necesse est, ut si iterum reliqua particula eh, sine errore decupletur, à puncto b, versus K, finis multiplicationis recidat in punctum g. Clavius addit præterea aliam admonitionem, videlicet, ut quando verbi gratia, particula ef, non potest commode accipi circino; ut tunc eadem particula sumatur una cum proxima parte decima integra, & sic decupletur ed. Verum ea admonitio hic non videtur necessaria, cum semper alterutra particularum, hoc est vel ef, vel eh, commode sumi possit. eo quod tota pars decima fh, semper sit satis magna, atque ita per alterutrum invenietur punctum g, ut dictum est.

Consectarium.

In quo docetur modus, quo exactissime constituitur angulus quivis propositus.

28 EX his quæ proximis tribus numeris sunt dicta, aperitur nobis excellentissima quædam via constituendi quemcunque angulum propositum etiam in minutis secundis, eaque diversa ab illa, quam Clavius monstravit beneficio Quadrantis, quam hic per modum Corollarii inferere libuit, ut facilius inveniretur.

Sit enim iterum constituendus angulus EKG gradum 19. minut. 7. secund. 15. quem hactenus investigavimus. Ex tabula tangentium, quæratur ejus tangens, quæ, si habeatur ratio partis proportionalis, invenietur partium 34669. respectu sinus totius partium 100000. Deinde ex recta Kb, ducta in aliquo plano utcunque eademque secta in partes decem æquales, accipiatur recta Kp, novem ejusmodi partium decimarum, nimirum tot, quot sunt unitates in ultima figura dextra tangentis inventæ. Et hæc recta Kp, dividatur exactè in partes 10. non quidem imprimendo puncta in ipsa linea, sed solum quærendo intervallum ejusmodi partis decimæ. Qua inventa, sumatur linea Km, continens sex partes decimas, totius Kb, tot videlicet, quot sunt unitates, in penultima figura tangentis ex parte dextra, quæ est 6. eidemque Km, adjiciatur mn, æqualis intervallo partis decimæ ipsius Kp, quod proxime beneficio circini attigimus. Et rursus tota recta Km, distribuatur in 10. partes æquales, cujus intervallo sumatur æqualis ml, quæ addatur rursum ad Km, sex partium decimarum totius Kb, eo quod etiam tertia figura proxima in tangente, totidem unitates complectatur. Divisa autem quoque recta Kl, in decem partes æquales, sumatur ejus intervallo æqualis hg, ultra rectam Kh, quatuor partium decimarum; siquidem in tangente, figura quæ proxime sequitur est 4. Et denique ad rectam Kf, partim trium decimarum, quot sunt unitates in prima figura sinistra ejusdem tangentis, adjiciatur recta fe, æqualis intervallo decimæ partis Kg, quam in decem partes æquales postremo dividere oportuit. Erit enim recta Ke, tandem ultimo loco inventa, tangens anguli KEG. respectu sinus totius

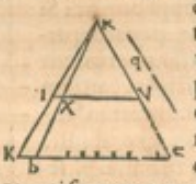
tius Kb. Atq; idcirco si ex b, erigatur perpendicularis ad eandem Kb, ejusque punctum extremum, nectatur linea recta cum puncto K; erit ad punctum K, constitutus angulus quæsitus. Vel certe sumatur ejusdem Kb, dimidia, vel alia pars aliquota, qualis est in figura num. 23. linea Kb: & ex b, erigatur perpendicularis b c, quæ sit similis pars aliquota rectæ Ke, Ducta enim Kc, efficiet iterum angulum EKG, qui quæritur; propter eandem scilicet proportionem linearum æquè multiplicium.

Demonstratio.

29 QUod vero attinet ad demonstrationem praxis allatæ; licet eam quivis ex demonstratione Clavii facile elicuerit, præsertim si diligenter consideret operationem à nobis factam, cum sit penitus conversa ejus, qua eadem tangens investiganda foret in partibus 100000 sinus totius, si idem sinus solum divisus fuisset in partes decem æquales: eam tamen hic brevius reconditiusque demonstrare non gravabor. Dico igitur rectam Ke, tangentem esse arcus supra assumpti, hoc est continere 34669 partes centies millesimas sinus totius Kb. Nam primo recta Kp, continet $\frac{60000}{100000}$ partes ipsius Kb, ut patet si singulæ partes decimæ intelligantur divisæ in 10000 partes. Est autem rectæ Kp, pars decima mn, ut constat ex ipsa praxi. Ergo mn, continebit in se $\frac{6000}{100000}$ ipsius Kb. Secundò, Recta Km, continet $\frac{60000}{100000}$. Si igitur addatur mn, partium $\frac{60000}{100000}$ erit tota recta Kn, partium $\frac{60000}{100000}$ atque adeo recta ml, quæ per operationem est pars decima ipsius Kn, erit $\frac{6000}{100000}$ partium. Tertio, Recta Km continet iterum $\frac{60000}{100000}$ totius Kb. Addita ergo ml, $\frac{6000}{100000}$ erit tota Kl, partium $\frac{66000}{100000}$ ejusque pars decima, hoc est, recta hg, erit partium $\frac{6600}{100000}$. Quarto, recta Kh, complectitur $\frac{46000}{100000}$ partes ejusdem Kb; Eadem igitur Kh, una cum hg, partium $\frac{66000}{100000}$ existet partium $\frac{46600}{100000}$ & pars ejus decima, videlicet recta eh partium $\frac{4660}{100000}$. Cui si postremo loco addatur Kf partium $\frac{30000}{100000}$ componetur tota Ke, ex $\frac{34669}{100000}$ partibus sinus totius Kb. Hoc est recta Ke, complectetur tot partes 100000. sinus totius Kb, quot sunt in tangente anguli propositi, ac proinde eadem Ke, erit tangens illius anguli; quod erat demonstrandum.

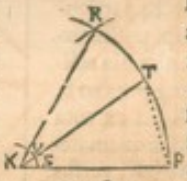
30 Cæterum, ut est exactissima hæc praxis, si in divisionibus debita diligentia adhibeatur (nempe propterea quod error, qui forte est commissus in aliqua parte operationis, potius minuatur per divisionem quàm augeatur, cujus oppositum contingit in multiplicatione partium, quæ requiritur in aliis problematibus superioribus) ita eadem praxis nonnullam patitur difficultatem, quando angulus constituendus major est 45. gradibus, eò quod ejusmodi angulorum tangentes magis semper magisque excrescant. Quare cum tales anguli fuerint constituendi, eorum loco per praxim traditam efficietur angulus complementi. Ex eo enim describetur illico, & sine errore etiam angulus propositus, si inventus angulus subtrahatur ex recto.

31 In divisione etiam linearum in decem partes æquales, quæ una est ex præcipuis operationibus hujus problematis, quando non est in promptu circinus duplicis aperturæ: poterimus uti triangulo æquilatero, cujus latera sint æqualia rectæ KB, hoc est sinui toti assumpto; quale ponatur triangulum KBR hic delineatum. Si enim ex latere KB, auferatur KS, pars ejus decima, nectaturque RS, fabricatum erit instrumentum pro detractione partis decimæ ex quacunque alia linea minore latere KB. Si enim proposita sit linea q, ei sumemus æquales RT, RV, eritque ducta TV. in triangulo æquilatero RTV, æqualis ipsis RT, RV, hoc est ipsi q. necnon recta Rb, secans eam in X, auferet ejus partem decimam TX, quam quærebamus: & ita de reliquis.



32 Aliter. Ducta iterum KB, & abscissa ejus parte decima KS, describantur centro K, per puncta B, & S, duo arcus sexta parte circuli non minores, ut videlicet in arcu BR per B, descriptum applicari possint rectæ, ipsa KB, non multo minores: factumque erit instrumentum resecandis partibus decimis peroportunum. Si enim v.g. iterum ex q, auferenda sit pars 10. applicetur eidem æqualis BT, in arcu BR, nectaturque KT, secans arcum per S, ductum in V. Chorda igitur SV, vel intervallum SV, erit decima pars ipsius BT, eo quod ob similitudinem triangulorum KBT, KSV, eadem sit propositio BT, ad SV, quæ KB, ad suam partem decimam KS.

Divisiones varialinearum.



Atque hæc sunt, quæ fusius forsan quam par erat tradidimus. At cum illa insignem usum in rebus astronomicis habeant: ea reconditioris Geometriæ studiosis invidere nolui. Ut ex hoc specimine videant, quanta subtilitate astronomicarum rerum arcana erui queant. Multa hic alia circa hanc eandem materiam tradi poterant: verùm cum ejusmodi inventiones Concilio Geographico reservaverimus, illuc curiosum lectorem relegandum duximus, ne hujusmodi subtilitatibus geometricis-practicis tædium aliquod

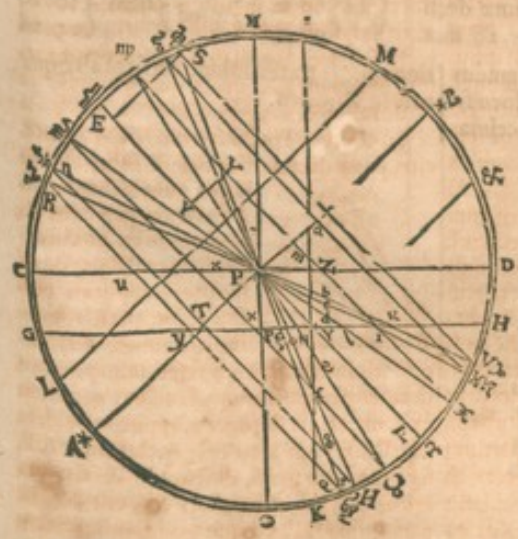
quod gigneremus. Ad filum igitur revertamur.

Problema III.

Analemma Catholicum construere.

CUm in præcedentibus in gratiam reconditioris Geometriæ studiosorum aliquantulum fusiores fuerimus, modò ad solitam facilitatem brevitatemque in gratiam practicorum revertamur, ut fusa longitudo facili quadam brevitate compensetur. Analemma igitur catholicum innumeris in Gnomonica usibus inserviturum, ita designabis.

Descriptus circulus in plano quopiam in 4. quadrantes dividatur per lineas in centro P, ad rectos angulos sese intersecantes; quorum NO, verticalem, CD vero horizontalem lineam referat; à puncto C numera elevationem æquatoris 48. graduum, atque ex E per centrum P recta ducta EF, dabit æquatorem, quam in centro P, ἐπιγώνως secet



intersecans, per apicem videlicet assignati gnomonis Pt; secabiturque LM, signorum radiis in punctis, quæ in polari ex centro styli in horam 12. translata in ea assignabunt puncta, per quæ ceu per vertices hyperbolæ ducendæ sunt; in meridianis vero eadem puncta ex loco styli in lineam horæ sextæ utrinque transferenda sunt, ut habeas vertices hyperbolarum describendarum.

Pro æquinoctiali. Pro æquinoctiali denique horologio serviet unus ex parallelis signorum, v. g. parallelus ♍, & ♓; quem nos ♓. K, Z, Y, ♍. notavimus. Hæc enim linea secat signorum radios in punctis, quæ ex m puncto, in horo-AB, axis mundi. Hoc peracto, ab EF, utrinque numerentur declinationes signorum; juxta tabulam paulò post sequentem; atque ex eorum terminis per centrum P rectæ ductæ dabunt radiosum Zodiacum duplicatum SRP, & PVK, Singula quoque duo signa parallela tropico SV. ♌ ♒ ♍, ♓, ♎ ♈, &c. conjunges, ut fiant coni signorum, quos Sol totius anni decursu describit in P centro, seu puncto utriusque coni communi vertice conjuncti. Habebisque analemma præparatum, ut apparet. Conotomas vero conotum lineas ita describes. Pro horizontali plano elige pro libitu magnitudinem, v. g. gnomonis Px, & per x ad horizontalem lineam CD, parallela ducatur GH, fietque triangulum gnomonicum pro horizontali TPY, in quo TP, portio axis mundi: PY, portio axis æquinoctialis: Px, portio axis verticalis, id est styli quantitas. TY, denique plani horizontalis conotomi portio innotescit. Linea vero GH, radios signorum secat in punctis ρ, o, n, y, l, i, K, quæ puncta ex T, in lineam meridianam alicujus horologii horizontalis translata dabunt puncta signorum pro hora 12. Porrò pro horologio verticali ad datam quantitatem styli PZ, verticali NO, per Z, parallela ducatur IK, produceturque triangulum gnomonicum pro verticali PaY. eritque portio Pa, axis mundi; aY, portio plani verticalis: PY, protio æquatoris: PZ, portio horizontalis, seu gnomon. a vero polum axis referet. Linea quoque IK, signorum radios secabit in b c d Y e f g. quæ ex a in horologii verticalis lineam meridianam translata assignabunt in ea puncta signorum, per quæ hyperbolæ juxta sequentes pragmatias describendæ sunt.

Conotomica projectio signorum pro horizontali.

Conotomica projectio pro horologio verticali.

Pro horologio Polari, & meridianis, ducatur linea LM, æquatorem EF, in puncto t, πρὸς τὰς ὀρθὰς logii æquinoctialis meridianam translata, in ea dabunt puncta, per quæ ex centro horologii circuli ducti dabunt arcus signorum quæsitos. Vides igitur, quomodo in uno analemmate tota fere gnomonices idea elucescat. Rogo autem Lectorem, ut firmiter dicta mente sua imprimat; pendent enim ab hujus theoria maxima quævis totius Gnomonicæ arcana, ut in sequentibus fuse declarabitur.

Pro polari, & meridiano.

Pro-

Problema IV.

Tabulam declinationis Solis construere.

POssunt tabulæ hujusmodi calculari, vel per sinus, vel per logarithmos, uti in Arte nostra Magnetica fecimus. Quia tamen tabulæ logarithmorum non cuilibet præsto sunt, Solis finibus contenti calculationem ordiemur. Si igitur primi gradus ♉ declinatio sit inquirenda: Sit in analemmate ES, declinatio Solis maxima 23. grad. & 30. minut. cujus sinus rectus ES. YY vero sinus rectus sit declinationis primi gradus ♉, qui quærendus est, PE vero sinus totus. Cùm igitur ita se habeat PE, ad ES, sicuti PY, ad YY; tria autem PE, ES, & PY: nota habeantur, fiet ut sinus totus PE, ad sinum rectum maximæ declinationis Solis ES, ita PY, 30. grad. ♉ quæ est distantia grad. ♉ à primo puncto ♈ PA, ad aliud: prodibit YY, sinus rectus, qui in tabula sinuum dabit gradus declinationis pro dato puncto quæsitos. Cùm verò omnia signa æquidistantia ab æquatore, qualia sunt ♉ ♍ ♏ ♌ ♊ ♎ ♐ ♒ ♋ denique, & ♑ eandem declinationem habeant; inventa declinatione unius signi, invenientur & reliquorum signorum æquidistantium declinationes. Sufficiat igitur hic trium tantùm signorum ♈ ♉ ♊, eorundemque in singulis gradibus declinationem inquirere, ut reliquorum signorum declinationem habeas. Nos hic ad praxim declarandam tres Solis in principio ♉ ♊ ♋ constituti declinationes investigabimus, ex quibus Lector facilè reliquarum eruendarum rationem videbit.

Analogismus I.

Ad investigandam declinationem Solis.

Pro declinatione Solis in principio { ♉ ♊ ♋ } fiat, ut sinus totus ad sinum maximæ declinat. ☉ 23. gr. 28. min. } ita { 30 ♉ 60 ♊ 90 ♋ } { ad aliud } fient { 11 29 20 10 23 28 }

Non secus operaberis per singulos gradus signorum, semper ponendo primo loco sinum totum: secundo maximam declinationem ☉: tertiò distantiam signi ab æquatore in Zodiaco.

Tabula I. declinationis partium Ecliptiæ ab Æquinoctiali.

Signa.	♈	♉	♊	♋	Signa.
G	G M	G M	G M	G M	G
0	0 0	11 29	20 10	30	
1	0 24	11 50	20 23	29	
2	0 47	12 11	20 35	28	
3	1 11	12 31	20 47	27	
4	1 35	12 52	20 58	26	
5	1 59	13 12	21 9	25	
6	2 23	13 32	21 20	24	
7	2 47	13 52	21 30	23	
8	3 10	14 11	21 40	22	
9	3 34	14 30	21 49	21	
10	3 58	14 50	21 58	20	
11	4 21	15 8	22 7	19	
12	4 45	15 27	22 15	18	
13	5 8	15 45	22 23	17	
14	5 31	16 3	22 30	16	
15	5 55	16 21	22 37	15	
16	6 18	16 38	22 43	14	
17	6 41	16 56	22 50	13	
18	7 4	17 12	22 55	12	
19	7 27	17 29	23 0	11	
20	7 49	17 45	23 5	10	
21	8 12	18 1	23 9	9	
22	8 34	18 17	23 13	8	
23	8 57	18 32	23 17	7	
24	9 19	18 47	23 20	6	
25	9 41	19 2	23 22	5	
26	10 3	19 16	23 24	4	
27	10 25	19 30	23 26	3	
28	10 46	19 44	23 27	2	
29	11 8	19 57	23 27	1	
30	11 29	20 10	23 28	0	
Signa.	♓ X	♒ ♑	♐ ♏	♎	Signa.

Problema V.

Tabulam arcuum ſemidiurnorum cujuſlibet paralleli Solis ſupputare.

TRia in hoc problemate nota eſſe debent, ſinus totus, tangens elevationis poli in dato loco, & tangens declinationis paralleli, cujus arcus ſemidiurnus quæritur, qui notus eſt ex tabula præcedenti. Atque hæc tria nota ponuntur ita in omni operatione, ut primo loco ſit ſinus totus, ſecundo tangens elevationis poli, tertio tangens declinationis paralleli. Dic igitur.

Ut ſinus totus ad tangentem elevationis poli alicujus, ita

tangens { 11 gr. 29 min. princip. ♉ / 20 gr. 10 min. princip. ♊ / 23 gr. 28 min. princip. ♋ } ad aliud, prodibitque ſinus in tribus Signis.

quo arcus ſemidiurnus vel quadrantem ſuperat, vel à quadrante ſuperatur; eſt enim eadem ratio in parallelo Auſtrali. Arcus igitur per ſinus inventus, ſi additur ad quadrantem, conſlabitur arcus ſemidiurnus Borealis; ſi verò ex quadrante dematur, dabit reliquum arcum ſemidiurnum Auſtralem. Sufficiat igitur differentias tantùm inter quadrantem, & arcus ſemidiurnos unius quadrantis eclipticæ inveſtigare: hæ enim differentiæ differentiis in aliis quadrantibus æquales ſunt. Atque hac ratione nos proprias tabulas integrorum arcuum diurnorum, ad 32. elevationes poli ſupputavimus, ut ſequitur.

Dato verò arcu diurno quotcumque horarum, ejus declinationem ad datam altitudinem poli ita invenies. Ut ſinus totus ad ſinum differentiæ inter arcum ſemidiurnum datum, & quadrantem æquatoris, ita tangens complementi altitudinis poli ad aliud.

Tabula

Tabula II. arcuum semidiurnorum in gradibus ad elevationes poli totius Europæ, qua quantitas dierum, & noctium nullo pæne negotio cognoscitur, Sole in initiis Signorum constituto.

Altitudin. Poli.	♋		♊ Ω		♈ ♍		♎ ♍		♒ ♐		♑	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
35	0	107	44	104	56	98	11	90	0	81	49	75	4	72	16
36	0	108	25	105	30	98	30	90	0	81	30	74	30	71	35
37	0	109	8	106	6	98	49	90	0	81	11	73	54	70	52
38	0	110	52	106	42	99	9	90	0	80	51	73	18	70	8
39	0	210	37	107	20	99	29	90	0	80	31	72	40	69	23
40	0	111	24	107	59	99	50	90	0	80	10	72	1	68	36
41	0	112	12	108	39	100	11	90	0	79	49	71	21	67	48
42	0	113	3	109	21	100	33	90	0	79	27	70	39	66	57
43	0	113	55	110	4	100	56	90	0	79	4	69	56	66	5
44	0	114	50	110	49	101	20	90	0	78	40	69	11	65	10
45	0	115	46	111	35	101	44	90	0	78	16	68	25	64	14
46	0	116	46	112	24	102	10	90	0	77	50	67	35	63	14
47	0	117	48	113	14	102	36	90	0	77	24	66	46	62	12
48	0	118	53	114	7	103	4	90	0	76	56	65	53	61	7
49	0	120	1	115	2	103	32	90	0	76	28	64	58	59	59
50	0	121	13	116	0	104	2	90	0	75	58	64	0	58	47
51	0	222	29	117	1	104	33	90	0	75	27	62	59	57	31
52	0	123	49	118	6	105	6	90	0	74	54	61	54	56	11
53	0	125	15	119	14	105	40	90	0	74	20	60	46	54	45
54	0	126	46	120	26	106	16	90	0	73	44	59	34	53	14
55	0	128	23	121	42	106	53	90	0	73	7	58	18	51	37
56	0	130	8	123	3	107	33	90	0	72	27	56	57	49	52
57	0	132	2	124	31	108	15	90	0	71	45	55	29	47	58
58	0	134	6	126	4	109	0	90	0	71	0	53	56	45	54
59	0	136	21	127	46	109	47	90	0	70	13	52	14	43	39
60	0	138	52	129	35	110	38	90	0	69	22	50	25	41	8
61	0	141	40	131	39	111	32	90	0	68	18	48	25	38	20
62	0	144	52	133	47	112	30	90	0	67	30	46	13	35	8
63	0	148	35	136	13	113	32	90	0	66	28	43	47	31	25
64	0	153	3	138	58	114	39	90	0	65	21	41	2	26	57
65	0	158	49	142	6	115	52	90	0	64	8	37	54	21	11
66	0	167	35	145	44	117	11	90	0	62	49	34	16	12	25

Problema VI.

Tabulas amplitudinum ortivæ & occiduæ, tam Solis, quàm ſtellarum fixarum, ubique locorum ſupputare.

TRia iterum hic neceſſaria ponuntur: primo loco ſinus totus, ſecundo ſinus altitudinis poli, tertio loco tangens declinationis alicujus ſtellæ. Cùm igitur amplitudo ortiva nihil aliud ſit, quàm arcus horizontis inter æquinoctialem, & parallelum, quem ſtella quæpiam obtinet, interceptus, quam refert in analemmate linea P ʒ, baſis trianguli P ♑ ʒ, in quo triangulo dantur duo anguli cum uno latere, ex quibus cætera innoteſcunt. Angulus ♑ P ʒ notus eſt ex elevatione poli; latus P ♑, ex ſinu declinationis ſtellæ, & angulus ♑, rectus eſt. Dic igitur.

Ut ſinus totus ad ſecantem altitudinis poli, ita tangens declinationis paralleli ſtellæ alicujus, ad aliud, producentur ſinus, quibus in tabula ſinuum reſpondent latitudines ortivæ, & occiduæ. Hac arte nos ſequentem tabulam ſupputavimus.

Analogiſmus II.

Amplitudinis Ortivæ, & Occiduæ.

Ut ſinus totus — ad ſecantem altitudinis poli. — ita tangens declinationis ☉ in ſignis { ♍ ♉ 11. 28 ; ♌ ♊ 20. 10 ; ♎ ♋ 23. 30 } — ad aliud — prodibunt ſinus, quorum gradus ſunt { 15. 32 ; 27. 38 ; 32. 24 } — amplitudines quæſitæ.

Uſus Tabulæ.

INgredere in tabulam cum data altitudine poli à latere, & cum ſigno in fronte. Area enim communis utrique, dabit amplitudinem ortivam & occiduam quæſitam, Ita hic Romæ ſub 42. elevationis poli gradu, Solem in ♎ amplitudinem ortivam, vel occiduam habere 32. graduum, & 24. minutorum reperies. Sed his, cum nullam difficultatem habeant, omiſſis, ad alia progrediamur.

Tabulæ

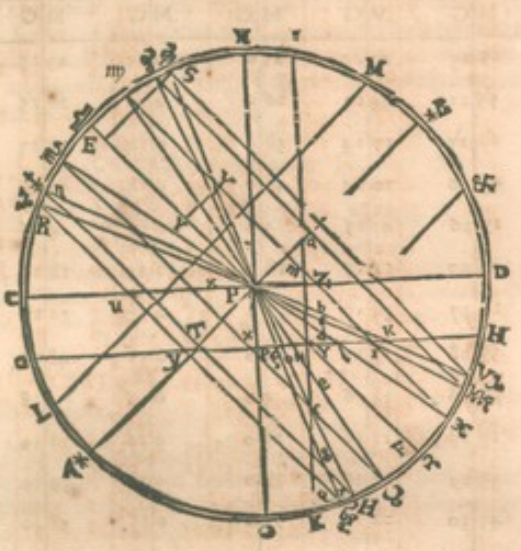
Tabulæ III. amplitudinis ortivæ, & occiduæ ad initia duodecim Signorum Zodiaci ad 32. elevationes Poli.

	1		2		3		4		5		6		7	
Elevat. Poli.	♋		Ω ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
36	0	29	29	25	13	14	15	0	0	14	15	25	13	29	29
37	0	29	55	25	34	14	26	0	0	14	26	25	34	29	55
38	0	30	21	25	57	14	38	0	0	14	38	25	57	30	21
39	0	30	49	26	20	14	51	0	0	14	51	26	20	30	49
40	0	31	19	26	45	15	4	0	0	15	4	26	45	31	19
41	0	31	51	27	11	15	18	0	0	15	18	27	11	31	51
42	0	32	24	27	38	15	32	0	0	15	32	27	38	32	24
43	0	32	59	28	7	15	48	0	0	15	48	28	7	32	59
44	0	33	37	28	38	16	4	0	0	16	4	28	38	33	37
45	0	34	16	29	11	16	21	0	0	16	21	29	11	34	16
46	0	34	59	29	45	16	39	0	0	16	39	29	45	34	59
47	0	35	43	30	22	16	58	0	0	16	58	30	22	35	43
48	0	36	31	31	1	17	19	0	0	17	19	31	1	36	31
49	0	37	22	31	42	71	40	0	0	17	40	31	42	37	22
50	0	38	17	32	26	18	3	0	0	18	3	32	26	38	17
51	0	39	15	33	13	18	27	0	0	18	27	33	13	39	15
52	0	40	18	34	3	18	52	0	0	18	52	34	3	40	18
53	0	41	26	34	57	19	19	0	0	19	19	34	57	41	26
54	0	42	39	35	55	19	48	0	0	19	48	35	55	42	39
55	0	43	58	36	57	20	19	0	0	20	19	36	57	43	58
56	0	45	24	38	4	20	51	0	0	20	51	38	4	45	24
57	0	46	59	39	16	21	26	0	0	21	26	39	16	46	59
58	0	48	43	40	35	22	4	0	0	22	4	40	35	48	43
59	0	50	38	42	1	22	44	0	0	22	44	42	1	50	38
60	0	52	47	43	35	23	28	0	0	23	28	43	35	52	47
61	0	55	13	45	20	24	15	0	0	24	15	45	20	55	13
62	0	58	1	47	15	25	5	0	0	25	5	47	15	58	1

Problema VII.

Differentiæ aſcenſionalis ſupputatio.

EX analemmatis figura patet arcum ſemidiurnum boreum tantum excedere circuli quadrantem, quantum idem arcus in oppoſito auſtrali ſigno à gradibus 90. deficit. Quæritur ergo in analemmate arcus paralleli, ∧ ♋; ſed hoc in partibus, qualium ſit ∧ V, totus ſinus, & vocatur arcus inquirendus differentia aſcenſionalis; recta verò ∧ V, ita eſt ad ſemidiametrum æquatoris, ut arcus declinationis Solis ad tangentem ejuſdem declinationis.



Fiat itaque, ut ſinus totus ad tangentem elevationis poli, ita tangens declinationis Solis ad aliud. Si igitur tangentem declinationis Solis in tangentem elevationis poli duxeris, productumque per ſinum totum diviſeris; indicabit quotiens ſinus, quorum arcus in Tabula Sinuum innoteſcunt. Tabulam verò differentiarum ab aliis ſupputatam paſſim apud Aſtronomicos Authores, Clavium, Maginum, Orontium, alioſque innumeros reperies.

Problema VIII.

Tabulas altitudinum Solis, & circumferentiarum horizontalium condere.

CUm in Arte noſtra Magnetica fusè de methodo harum tabularum ad omne horarum genus computandarum tractaverimus; ideò ſupervacaneum eſſe rati ſumus hic eandem repetere. Eò ergo Lectorem remittimus; hoc verò loco tantum tabulas, quæ ibi deſiderantur, exponendas duximus.

Uſus Tabulæ Almucantaro-azimuthicæ.

IN fronte tabulæ habentur horæ aſtronomicæ, in latere elevationes poli, quibus ſingulis tria ſigna ♋ ♈ ♎ reſpondent in eodem latere. Si igitur noſſe cupies ſub 42. elevatione poli Azimutha, & Almucantaras; dato ſigno, & data hora, verbi gratia hora 3. ♋; quærito datam elevationem 42. grad. in latere; & area eorum ſignorum cum hora 3. vel 9. dabit pro ♋, 48. grad. 29. min Almucantarum, 12, grad. 4. min. Azimuthum. Et ſic de cæteris.

Nota hìc Lector, per Almucantaras nihil aliud nos intelligere, niſi circulos altitudinum Solis ſupra horizontem; ſicuti per Azimutha nihil aliud, niſi circulos verticales, quibus locus Solis in quacunque plaga cœli quolibet momento temporis determinatur.

Taba-

Tabula IV. Almucantaro-azymuthica ad 32. elevationes Poli supputata, sive altitudines Solis, & circumferentias horizontales exhibens.

Elevat. poli	Signa	Horæ à med. & med. noc.	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	77	30	72	0	61	16	49	22	37	15	25	14	13	33
		Azym.	90	0	39	55	17	32	5	7	3	50	11	40	19	21
36	♈ ♎	Alm.	54	0	51	24	44	29	34	54	23	52	12	5	0	0
		Azym.	90	0	65	29	45	30	30	26	18	44	8	57		
	♌	Alm.	30	30	28	50	24	5	16	52	7	51	0	0		
		Azym.	90	0	74	17	59	59	47	19	36	41				
	♋	Alm.	76	30	71	20	60	57	49	17	37	19	25	26	13	53
		Azym.	90	0	42	14	19	15	6	17	2	59	11	12	19	7
37	♈ ♎	Alm.	53	0	50	19	43	46	34	23	23	32	11	56	0	0
		Azym.	90	0	66	0	46	11	31	2	19	10	9	7		
	♌	Alm.	29	30	27	52	23	13	16	8	7	15	0	0		
		Azym.	90	0	74	25	60	3	47	31	36	47				
	♋	Alm.	75	30	70	39	60	37	49	9	37	22	25	38	14	13
		Azym.	90	0	44	20	20	57	7	33	2	7	10	42	18	52
38	♈ ♎	Alm.	52	0	49	34	43	2	33	52	23	12	11	46	0	0
		Azym.	90	0	66	29	46	50	31	37	19	34	9	22		
	♌	Alm.	28	30	26	54	22	21	15	24	6	39	0	0		
		Azym.	90	0	74	33	60	16	47	43	36	53				
	♋	Alm.	74	30	69	57	60	15	49	1	37	24	25	49	14	32
		Azym.	90	0	46	16	22	35	8	45	1	16	10	13	18	38
39	♈ ♎	Alm.	51	0	48	39	42	18	33	20	22	52	11	36	0	0
		Azym.	90	0	66	56	47	28	32	11	19	58	9	34		
	♌	Alm.	27	30	25	57	21	29	14	39	6	3	0	0		
		Azym.	90	0	74	41	60	28	47	54	36	59				
	♋	Alm.	73	30	69	12	59	51	48	51	37	25	25	59	14	51
		Azym.	90	0	48	5	24	7	9	49	9	26	9	46	18	23
40	♈ ♎	Alm.	50	0	47	44	41	34	32	48	22	31	11	26	0	0
		Azym.	90	0	67	22	48	4	32	44	20	22	9	46		
	♌	Alm.	26	30	24	59	20	37	14	55	5	27	0	0		
		Azym.	90	0	74	49	60	39	48	4	37	7				
	♋	Alm.	72	30	68	27	59	26	48	41	37	25	26	9	15	10
		Azym.	90	0	49	46	25	43	10	57	0	24	9	17	18	8
41	♈ ♎	Alm.	49	0	46	47	40	49	32	15	22	10	11	16	0	0
		Azym.	90	0	67	47	48	39	33	16	20	45	9	58		
	♌	Alm.	25	30	24	1	19	45	13	10	4	51				
		Azym.	90	0	74	56	60	50	48	13	37	8				

Resi-

Residuum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	hinc a med. & med noc.	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	71	30	67	41	58	59	48	29	37	25	26	18	15	28
		Azym.	90	0	51	20	27	10	12	4	0	24	8	49	13	53
42	♈ ♎	Alm.	48	0	45	52	40	4	31	42	21	49	11	5	0	0
		Azym.	90	0	68	52	49	12	33	47	21	7	10	10		
	♌	Alm.	24	30	23	3	18	52	12	25	4	14	0	0		
		Azym.	90	0	75	3	61	0	48	23	37	12				
	♋	Alm.	70	30	66	54	58	31	48	16	37	24	26	31	15	47
		Azym.	90	0	52	49	28	57	13	5	1	16	8	19	17	37
43	♈ ♎	Alm.	47	0	44	57	19	18	31	8	21	27	10	55	0	0
		Azym.	90	0	68	33	49	45	34	18	21	29	10	23		
	♌	Alm.	23	30	22	5	18	0	11	40	3	38	0	0		
		Azym.	90	0	75	9	60	10	48	0						
	♋	Alm.	69	30	66	5	58	2	42	2	37	22	26	36	16	5
		Azym.	90	0	54	11	30	4	14	13	2	27	7	47	17	20
44	♈ ♎	Alm.	46	0	44	1	38	33	30	34	21	5	10	44	0	0
		Azym.	90	0	68	54	50	16	34	47	21	51	10	32		
	♌	Alm.	22	30	21	7	17	7	10	55	3	2	0	0		
		Azym.	90	0	75	15	61	19	48	39	37	18				
	♋	Alm.	68	30	65	17	57	33	47	46	37	19	26	44	16	22
		Azym.	90	0	55	29	31	26	15	16	2	59	7	17	17	4
45	♈ ♎	Alm.	45	0	43	5	37	46	30	0	20	42	10	33	0	0
		Azym.	90	0	69	15	50	46	35	16	22	13	10	43		
	♌	Alm.	21	30	20	9	16	14	10	10	2	25	0	0		
		Azym.	90	0	75	21	61	28	48	46	37	20				
	♋	Alm.	67	30	64	27	56	59	47	30	37	15	26	51	16	14
		Azym.	90	0	56	39	32	43	16	18	3	50	5	48	16	47
46	♈ ♎	Alm.	44	0	42	5	36	59	29	25	20	19	10	21	0	0
		Azym.	90	0	69	34	51	15	35	44	22	34	10	55		
	♌	Alm.	20	30	19	11	15	22	9	25	1	49	0	0		
		Azym.	90	0	75	26	61	36	48	53	37	22				
	♋	Alm.	66	30	63	36	56	26	47	13	37	11	26	58	16	57
		Azym.	90	0	57	45	33	59	17	23	4	32	6	18	16	29
47	♈ ♎	Alm.	43	0	41	12	36	12	28	50	19	56	10	10	0	0
		Azym.	90	0	69	53	51	43	36	11	22	54	11	5		
	♌	Alm.	19	30	18	13	14	29	8	40	1	13	0	0		
		Azym.	90	0	75	31	61	43	49	0	37	23				

Resi-

Residuum Tabulæ IV. Almucantaro - azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	Horæ à med. id. & med. noc.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♑	Alm.	65	30	62	45	55	52	46	54	37	6	27	4	17	14
		Azym.	90	0	58	48	35	15	18	23	5	24	5	49	16	12
48	♈ ♎	Alm.	42	0	40	16	35	25	28	18	19	33	9	58	0	0
		Azym.	90	0	70	10	52	9	36	37	23	13	11	16		
	♑	Alm.	17	30	16	16	12	43	7	9	0	0				
		Azym.	90	0	75	36	61	50	49	5						
	♋	Alm.	63	30	67	2	54	41	46	15	36	23	27	16	17	47
		Azym.	90	0	59	46	36	25	19	25	6	9	5	17	15	54
49	♈ ♎	Alm.	40	0	38	27	33	49	27	2	18	45	9	35	0	0
		Azym.	90	0	70	27	52	35	37	3	23	33	11	26		
	♑	Alm.	16	30	15	18	11	50	6	24	0	0				
		Azym.	90	0	75	41	61	57	49	11						
	♋	Alm.	62	30	60	9	54	4	45	53	36	46	27	20	18	13
		Azym.	90	0	60	41	37	34	20	23	6	48	3	48	15	35
50	♈ ♎	Alm.	39	0	37	26	33	2	26	25	18	20	9	22	0	0
		Azym.	90	0	70	43	52	59	37	27	23	51	11	36		
	♑	Alm.	15	30	14	20	10	57	5	38	0	0				
		Azym.	90	0	75	45	62	3	49	14						
	♋	Alm.	61	30	59	16	53	26	45	31	36	37	27	25	18	29
		Azym.	90	0	61	33	38	39	21	20	7	36	4	15	15	16
51	♈ ♎	Alm.	38	0	36	29	32	13	25	48	13	56	9	10	0	0
		Azym.	90	0	70	59	53	24	37	51	24	10	11	46		
	♑	Alm.	14	30	13	22	10	4	4	53	0	0				
		Azym.	90	0	75	49	62	9	49	19						
	♋	Alm.	62	30	60	9	54	4	45	53	36	46	27	20	28	3
		Azym.	90	0	62	21	39	43	22	19	8	18	3	46	14	58
52	♈ ♎	Alm.	39	0	37	26	33	2	26	25	18	20	9	22	0	0
		Azym.	90	0	71	13	53	46	38	15	24	28	11	55		
	♑	Alm.	15	30	14	20	10	57	5	38	0	0				
		Azym.	90	0	75	57	62	14	49	23						
	♋	Alm.	61	30	59	16	53	26	45	31	36	37	27	25	18	19
		Azym.	90	0	63	6	40	43	23	14	9	2	3	12	14	38
53	♈ ♎	Alm.	38	0	36	29	32	13	25	48	17	56	9	10	0	0
		Azym.	90	0	71	27	54	8	38	37	24	45	12	5		
	♑	Alm.	14	30	13	22	10	4	4	53	0	0				
		Azym.	90	0	75	56	62	19	49	26						

Residuum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	Horæ à med. & med. noc.	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♎	Alm.	60	30	58	23	52	47	45	8	36	28	27	38	18	34
		Azym.	90	0	63	49	41	42	24	9	9	47	2	42	14	19
54	♈ ♑	Alm.	37	0	35	33	31	25	25	11	17	31	8	58	0	0
		Azym.	90	0	71	40	54	29	38	58	25	2	12	14		
	♌	Alm.	13	30	12	24	8	11	4	7	0	0				
		Azym.	90	0	75	59	62	23	49	29						
	♎	Alm.	59	30	57	29	52	8	44	44	36	18	27	31	28	49
		Azym.	90	0	64	29	42	38	25	2	10	32	2	3	13	59
55	♈ ♑	Alm.	36	0	34	36	30	36	24	34	17	5	8	45	0	0
		Azym.	90	0	71	53	54	39	39	19	25	19	12	23		
	♌	Alm.	12	30	11	25	8	18	3	21	0	0				
		Azym.	90	0	76	2	62	27	49	31						
	♎	Alm.	57	30	55	41	50	47	43	53	35	57	27	36	19	18
		Azym.	90	0	65	7	43	32	25	55	11	13	1	29	13	38
56	♈ ♑	Alm.	34	0	32	42	28	58	23	17	16	14	8	19	0	0
		Azym.	90	0	72	5	55	9	39	40	25	35	12	32		
	♌	Alm.	10	30	9	29	6	31	1	50	0	0				
		Azym.	90	0	76	4	62	30	49	32						
	♎	Alm.	56	30	54	46	50	5	43	26	35	45	27	38	19	32
		Azym.	90	0	65	43	44	25	26	45	11	55	1	8	13	17
57	♈ ♑	Alm.	33	0	31	44	28	9	22	39	15	48	8	6	0	0
		Azym.	90	0	72	17	55	27	39	59	25	50	12	40		
	♌	Alm.	9	30	8	31	5	39	1	4	0	0				
		Azym.	90	0	76	6	62	33	49	33						
	♎	Alm.	55	30	53	52	49	23	42	59	35	32	27	39	19	46
		Azym.	90	0	66	17	45	15	27	36	12	38	0	29	12	58
58	♈ ♑	Alm.	32	0	30	47	27	19	22	0	15	22	7	53	0	0
		Azym.	90	0	72	28	55	45	40	18	26	5	12	48		
	♌	Alm.	8	30	7	33	4	45	0	19	0	0				
		Azym.	90	0	76	9	62	36	49	34						
	♎	Alm.	54	30	52	57	48	45	42	31	35	18	27	39	19	59
		Azym.	90	0	66	49	46	3	28	25	13	18	0	29	12	35
59	♈ ♑	Alm.	31	0	29	50	26	29	21	21	14	55	7	40	0	0
		Azym.	90	0	72	38	56	2	40	36	26	20	12	56		
	♌	Alm.	7	30	6	34	3	51	0	0						
		Azym.	90	0	76	10	62	28								

Residuum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

		Horæ à med. & med noc.	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	53	30	52	1	47	56	42	2	35	4	27	39	20	12
		Azym.	90	0	67	26	46	50	29	13	13	59	0	29	12	15
60	♈ ♎	Alm.	30	0	28	53	25	40	20	42	14	29	0	0		
		Azym.	90	0	72	48	56	18	40	54	26	34	13	4		
	♌	Alm.	6	30	5	36	3	58	0	0						
		Azym.	90	0	76	12	62	40								
	♋	Alm.	52	30	51	6	47	12	41	32	34	49	29	38	20	25
		Azym.	90	0	67	48	47	35	29	58	14	40	1	29	11	53
61	♈ ♎	Alm.	29	0	7	55	24	55	20	3	14	2	7	13	0	0
		Azym.	90	0	72	58	56	35	41	10	26	47	13	12		
	♌	Alm.	5	30	4	38	2	5	0	0						
		Azym.	90	0	76	13	62	41								
	♋	Alm.	51	30	50	10	46	28	41	2	34	34	27	37	20	37
		Azym.	90	0	68	16	48	17	30	45	15	21	1	29	11	31
62	♈ ♎	Alm.	28	0	26	58	23	59	19	23	33	35	6	59	0	0
		Azym.	90	0	73	7	56	49	41	27	27	0	13	19		
	♌	Alm.	4	30	3	39	1	11	0	0						
		Azym.	90	0	76	14	62	42								
	♋	Alm.	50	30	44	9	45	43	40	3			27	35	30	49
		Azym.	90	0	66	13					34	18				
63	♈ ♎	Alm.	27	0	26	1	23	9	18	44	13	7	6	45	0	0
		Azym.	90	0	32	18										
	♌	Alm.	3	30	2	41	0	18	0	0						
		Azym.	90	0	75	9										
	♋	Alm.	49	30	48	18	44	57	39	59	34	1	27	33	21	0
		Azym.	90	0	69	32										
64	♈ ♎	Alm.	26	0	25	3	22	19	18	3	12	40	6	31	0	0
		Azym.	90	0	72	50										
	♌	Alm.	2	30	1	43	0	0								
		Azym.	90	0	74	40										
	♋	Alm.	48	30	47	22	44	11	39	27	33	43	27	30	18	14
		Azym.	90	0	70	0										
65	♈ ♎	Alm.	25	0	24	5	21	28	17	23	12	12	6	17	0	0
		Azym.	90	0	71	3										
	♌	Alm.	1	30	0	45	0	0								
		Azym.	90	0	73	0										

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

	Horæ à merid. & med. noc.	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋ Alm.	47	30	46	26	43	25	38	54	33	25	27	26	21	22
	Azym.	90	0												
66	♈ ♎ Alm.	24	0	23	8	20	38	16	43	11	44	6	3	0	0
	Azym.	90	0												
	♑ Alm.	0	30	0	0										
	Azym.	90	0												
	♋ Alm.	47	0	55	58	43	2	38	38	33	16	27	24	21	27
	Azym.	90	0												
67	♈ ♎ Alm.	23	30	22	39	20	12	16	23	11	30	5	25	0	0
	Azym.	90	0												
	♑ Alm.	0	0												
	Azym.	90	0												

Nota in ſequentem Tabulam.

NE Lector παντόγνωμων in operis executione neceſſario apparatu deſtitueretur; hic tabulam quoque Almucantaro-azymuthicam pro horis Italicis & Babylonicis, ad 10. elevationes poli, id eſt, ad totis Italiæ latitudinem ordinatam adjungendam duxi; Ex qua ſibi unuſquiſque tabellas ſeparatas horizonti ſuo congruas excerpere poterit.

Tabula

Tabula V. Almucantaro-azymuthica pro horis Italicis, & Babylonicis.

Hic ingredere Tabulam pro signo ♓.

Elevat. poli	Horæ Ital.	24		23		22		21		20		19		18		17		16		15		14		13		12	
	Horæ Babyl.	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
35	Alm.	0	0	11	8	22	51	34	57	47	13	59	23	70	47	78†	15	74	19	63	42	51	41	39	25	27	13
	Azym.	29b	8	21	0	13	29	0b	0	2a	22	13	9	31	58	77†	36	43	53	18	33	5a	47	3b	6	10	49
36	Alm.	0	0	10	50	22	32	34	30	46	37	58	36	69	46	77†	9	73	59	63	53	52	7	40	1	27	57
	Azym.	29b	32	21	11	13	26	5b	40	2a	59	14	9	33	6	75†	46	48	8	21	14	7a	32	1b	53	9	57
37	Alm.	0	0	10	48	22	13	34	1	45	55	57	48	68	44	76†	2	73	35	64	1	52	33	40	37	28	41
	Azym.	29b	57	21	23	13	23	5b	23	3a	34	15	3	34	4	74†	6	52	17	24	0	9a	21	0b	37	9	3
38	Alm.	0	0	10	37	21	53	35	32	45	20	56	59	67	42	74†	55	73	7	64	7	52	16	41	12	19	24
	Azym.	30b	24	21	37	13	23	5b	7	4a	4	15	52	34	50	72†	36	56	16	26	49	11	14	0a	41	8b	6
39	Alm.	0	0	10	28	21	32	33	2	44	41	56	8	66	38	73†	47	72	35	64	10	53	18	31	46	30	7
	Azym.	30b	52	21	53	13	28	4b	54	4a	32	16	36	35	29	71†	15	60	4	29	41	13	11	2a	1	7b	6
40	Alm.	0	0	10	15	21	11	32	31	44	0	55	16	65	13	72†	38	71	59	64	10	53	35	42	19	30	50
	Azym.	31b	22	22	10	13	29	4b	44	4a	58	17	15	36	2	69†	58	63	41	32	35	15	11	3a	24	6b	3
41	Alm.	0	0	10	4	20	50	31	59	43	18	54	23	64	28	71†	29	71	19	64	7	53	57	42	51	31	33
	Azym.	31b	54	22	29	13	33	4b	36	5a	21	17	49	36	28	68†	46	67	8	35	32	17	15	4a	52	4b	57
42	Alm.	0	0	9	52	20	27	31	26	42	34	53	28	63	22	70†	19	70	37	64	1	54	14	43	23	32	15
	Azym.	32b	27	22	50	13	41	4b	30	5a	40	18	17	36	47	67†	35	70	28	38	31	19	24	6a	27	3b	48
43	Alm.	0	0	9	40	20	4	30	53	41	50	52	32	62	15	69†	9	69	52	63	1	54	29	43	54	32	57
	Azym.	33b	2	23	13	13	52	4b	27	5a	55	18	42	36	59	66†	27	73	37	41	31	21	36	8a	5	2b	36
44	Alm.	0	0	9	28	19	40	30	18	41	4	51	35	61	7	67†	58	69	4	63	40	54	43	44	24	33	39
	Azym.	33b	40	23	39	14	5	4b	28	6a	6	19	2	37	6	65†	20	76	38	44	33	23	53	9a	45	1b	20
45	Alm.	0	0	9	15	19	16	29	42	40	18	50	38	59	59	66†	47	68	14	63	25	54	54	44	52	34	20
	Azym.	34b	20	24	7	14	20	4b	31	5a	13	19	15	37	9	64†	14	79	30	47	34	26	14	11a	31	0	0

Hic ingredere Tabulam pro signo ♒.

Explicatio literarum, & notarum.

Per hoc signum † notamus Meridiem; per * Occasum, vel Ortum Solis: per a plagam Australem; per b Borealem.

Altera pars Tabulæ V. Almucantaro - azymuthicæ pro horis Italicis, & Babylonicis.

Hic ingredere Tabulam pro signo ♋.

Elevat. poli		Horæ Ital.	11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		12	
		Horæ Babyl.	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23			
			P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
35	Alm.		15	21	3	58	5*	36	14	57	22	38	28	0	31	27	30†	21	26	5	19	6	10	13		
	Azym.		18	14	26	5	34*	51	45	5	57	12	72	22	87	4	76†	57	62	7	48	29	37	13	28	24
36	Alm.		16	11	4	54	5*	36	14	57	22	38	28	0	30	25	29†	10	25	25	18	42	10	2		
	Azym.		17	36	25	38	34*	30	44	48	56	49	70	51	86	22	77†	47	62	59	50	1	38	59	29	32
37	Alm.		17	1	5	51	4*	33	13	51	21	29	26	52	29	23	28†	18	24	47	18	18	9	57		
	Azym.		16	57	25	8	34*	7	44	28	56	26	70	19	85	39	78†	38	63	51	50	48	39	36	29	57
38	Alm.		17	55	6	48	3*	31	12	44	20	20	25	44	18	20	27†	46	24	8	17	53	9	39		
	Azym.		16	15	24	37	33*	43	44	3	56	0	69	46	84	56	79†	30	64	44	51	36	40	15	30	24
39	Alm.		18	42	7	45	2*	29	11	37	19	10	24	35	27	17	28†	53	23	26	17	27	9	27		
	Azym.		15	31	24	4	33*	17	43	39	55	34	69	12	84	12	80†	22	65	37	52	25	40	54	30	52
40	Alm.		19	33	8	42	1*	26	10	29	18	6	23	26	26	13	26†	0	22	48	17	1	9	15		
	Azym.		14	44	23	28	32*	49	43	13	55	6	68	37	83	28	81†	14	66	32	53	15	41	36	31	54
41	Alm.		20	23	9	39	0*	23	9	21	16	50	22	17	25	9	25†	6	22	7	16	35	9	2		
	Azym.		13	55	22	50	32*	17	42	45	54	36	68	0	82	42	82†	6	67	27	54	6	42	18	31	54
42	Alm.		21	14	10	37	0	41	8*	13	15	39	21	7	24	5	24†	11	21	26	16	8	8	48		
	Azym.		13	3	22	9	31	43	42	14	54	4	67*	22	81	55	83†	0	68	23	54	59	43	1	32	27
43	Alm.		22	5	11	35	1	45	7*	4	14	28	19	57	23	0	23†	26	20	44	15	41	8	25		
	Azym.		12	8	21	26	31	7	41*	41	53	30	66	42	81	7	83†	56	69	21	55	53	43	48	33	2
44	Alm.		22	56	12	33	2	50	5*	55	13	16	18	46	21	54	22†	20	20	1	15	13	8	22		
	Azym.		11	9	20	39	30	29	41*	6	52	53	66	80	80	17	84†	53	70	20	56	49	44	37	33	40
45	Alm.		23	47	13	32	3	35	4*	45	12	4	17	35	20	48	21†	23	19	17	14	44	8	8		
	Azym.		10♭	6	19	50	29	45	14*	28	52	14	65	16	79	29	85†	50	71	20	57	46	45	27	34	20

Hic ingredere Tabulam pro signo ♌.

Explicatio literarum, & notarum.

Per hoc signum † notamus Meridiem; per * Occasum, vel Ortum Solis: per a plagam Australem; per b Borealem.

Nota

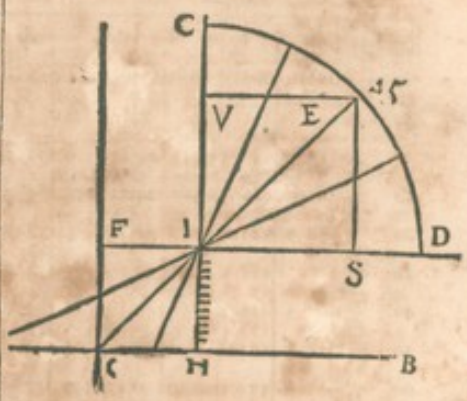
Nota in Tabulam præcedentem.

HÆc Tabula tantum ad tropicos in horologio quovis, & cujusvis plani describendos inservit. Ostendit enim communia intersectionis puncta, queis singulis horis Italicis, & Babylonicis se secant tam Almucantarę, quàm Azymutha. Cum verò ad horarias lineas describendas tribus signis ♎ ♑, & ♋ opus sit, ut per tria puncta in dictis signis inventa arcus horarius duci possit; hinc ♈, & ♑ plerique astronomi eligunt, una cum ♎, & ♋; uti nos in præcedenti Tabula IV. fecimus. In hac tamen Tabula ♈, vel ♑ consultò omisimus, non quod ad horas Italicas describendas non utilis sit; sed quod Almucantaræ, & Azymutha, quæ serviunt horis astronomicis in præcedenti Tabula, Sole in ♈, vel ♑ constituto, etiam hic serviant eadem cum horis Ital. & Babyl. ita Almucantara, & Azymuthum, quæ horæ 12. astronomicæ respondent Sole in ♈, vel ♑ constituto, congruunt horæ Italicæ 18. & 6. Babylonicæ, & sic de cæteris. Si igitur hac Tabula uti velis; excerpe numeros Almucantaro-azymuthicos tum elevationi poli tuæ regionis, tum horis in fronte correspondentes, & pro punctis quidem ♎ ingredere Tabulam ex ea parte, in qua elevationes poli describuntur: pro punctis verò ♋ ex oppositа parte Tabulam ingredere, pro ♈ verò, & ♑ excerpes numeros præcedentis Tabulæ ♈, & ♑ respondentes, uti dictum est, & potieris votis tuis.

Problema IX.

Tabulam umbrarum calculare.

VAlde necessaria est hæc Tabula ad inscriptiones signorum, aliorumque cœlestium circulorum. Quare eam ita ad quamcunque elevationem Solis calculabis. Sit Solis altitudo nota E, planum horizontale AB, stylus HI, umbra GH, recta; &



versa FG. Dimittatur ex E recta in S normalis. Quoniam igitur triangulum IES lucidum, triangulo GIH umbroso simile est, erunt anguli angulis æquales, & latera lateribus proportionalia. Fiat igitur, ut sinus altitudinis Solis cognitæ ES, ad IS, sinum complementi ejusdem altitudinis Solis, ita gnomon IH, in 10. vel 12. vel quaslibet alias partes divisus ad GH, umbram rectam facta operatione notam. Si verò umbras versas desideres, fiat ut EV, sinus complementi datæ altitudinis Solis, ad sinum rectum VI, vel ES ejusdem altitudinis: ita FI stylus in 10. 12. vel quaslibet partes divisus ad FG, umbram versam facta operatione notam: ita data qualibet altitudine Solis, umbram rectam, & versam investigabis. *Operatio per Sinus.*

Tabula IV. Umbrarum tam rectarum, quam versarum, dato stylo in 12 partes diviso.

Gradus Altit. ☉	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		
Min.	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min.
0	4[illegible]	14	687	34	343	44	229	0	171	37	137	10	114	11	97	44	85	23	75	46	60
10	[illegible]	31	589	16	317	14	216	54	164	44	132	43	111	4	95	26	83	37	74	22	50
20	2063	23	515	46	294	31	206	3	158	23	128	33	108	7	93	15	81	55	73	1	40
30	1376	6	458	22	274	54	196	13	152	29	124	38	105	19	91	9	80	18	71	43	30
40	1031	41	412	29	257	40	187	16	147	1	120	56	102	40	89	9	78	44	70	27	20
50	825	11	374	55	242	28	179	6	141	56	117	28	100	8	87	14	77	13	69	14	10
60	687	34	343	44	229	0	171	37	137	10	114	11	97	44	85	23	75	46	68	3	0
Gradus Altit. ☉	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		Min.
0	68	3	61	44	56	27	51	59	48	8	44	47	41	51	39	15	36	56	34	51	60
10	66	55	60	47	55	40	51	18	47	32	44	16	41	24	38	51	36	34	34	31	50
20	65	49	59	52	54	53	50	38	46	58	43	46	40	57	38	27	36	13	34	12	40
30	64	45	58	59	54	8	49	59	46	24	43	16	40	31	38	4	35	52	33	53	30
40	63	43	58	7	53	24	49	21	45	51	42	47	40	5	37	41	35	31	33	35	20
50	62	43	57	16	52	41	48	44	45	19	42	19	39	40	37	18	35	11	33	16	10
60	61	44	56	27	51	59	48	8	44	47	41	51	39	15	36	56	34	51	32	58	0
Gradus Altit. ☉	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		M. P.
Min.																					
0	32	58	31	16	29	42	28	16	26	57	25	44	24	36	23	33	22	34	21	39	60
10	32	40	31	0	29	27	28	3	26	45	25	51	24	25	23	23	22	25	21	30	50
20	32	23	30	44	29	13	27	49	26	31	25	21	24	15	23	13	22	15	21	21	40
30	32	6	30	28	28	58	27	36	26	20	25	10	24	4	23	3	22	6	21	13	30
40	31	49	30	12	28	44	27	23	26	8	24	58	23	54	22	53	21	57	21	4	20
50	31	32	29	57	28	30	27	10	25	56	24	47	23	43	22	44	21	48	20	56	10
60	31	16	29	42	28	16	26	57	25	44	24	36	23	33	22	34	21	39	20	47	0

Umbræ Horizontales — Umbræ Verticales

Rest-

Residuum Tabulæ IV. Umbrarum tam rectarum, quam versarum, dato stylo in 12 partes divisio.

Gradus Altit. ☉	30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		Umbræ Verticales	
Min.	Umbræ Horizontales																					Min.
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M		
0	20	47	19	58	19	12	18	29	17	47	17	5	16	31	15	55	15	21	14	49		60
10	20	39	19	50	19	5	18	22	17	41	17	2	16	25	15	50	15	16	14	44		50
20	20	31	19	43	18	57	18	15	17	34	16	56	16	19	15	44	15	11	14	39		40
30	20	22	19	35	18	50	18	8	17	28	16	49	16	13	15	38	15	5	14	33		30
40	20	14	19	27	18	43	18	1	17	21	16	43	16	7	15	33	15	0	14	28		20
50	20	6	19	20	18	36	17	54	17	15	16	37	16	1	15	27	14	54	14	23		10
60	19	58	19	12	18	29	17	47	17	8	16	31	15	55	15	22	14	49	14	18		0
Gradus Altit. ☉	40		41		42		43		44		45		46		47		48		49			
Min.	Umbræ Horizontales																				Umbræ Verticales	Min.
0	14	18	13	48	13	20	12	52	12	26	12	0	11	35	11	11	10	48	10	26		60
10	14	13	13	43	13	15	12	48	12	21	11	56	11	31	11	8	10	45	10	22		50
20	14	8	13	39	13	10	12	43	12	17	11	52	11	27	11	4	10	41	10	19		40
30	14	3	13	34	13	6	12	39	12	13	11	48	11	23	11	0	10	37	10	15		30
40	13	58	13	29	13	1	12	34	12	8	11	43	11	19	10	56	10	33	10	11		20
50	13	53	13	24	12	57	12	30	12	4	11	39	11	15	10	52	10	30	10	8		10
60	13	48	13	20	12	52	12	26	12	0	11	35	11	11	10	48	10	26	10	4		0
Gradus Altit. ☉	50		51		52		53		54		55		56		57		58		59			
Min.	Umbræ Horizontales																				Umbræ Verticales	Min.
0	10	4	9	43	9	23	9	3	8	43	8	24	8	6	7	48	7	30	7	13		60
10	10	1	9	40	9	19	8	59	8	40	8	21	8	3	7	45	7	27	7	10		50
20	9	57	9	36	9	16	8	56	8	37	8	18	8	0	7	42	7	24	7	7		40
30	9	54	9	33	9	12	8	53	8	34	8	15	7	57	7	39	7	21	7	4		30
40	9	50	9	29	9	9	8	50	8	30	8	11	7	54	7	36	7	18	7	1		20
50	9	47	9	26	9	6	8	46	8	27	8	9	7	51	7	33	7	15	6	59		10
60	9	43	9	23	9	3	8	43	8	24	8	6	7	48	7	30	7	13	6	56		0

Residuum Tabula VI. Umbrarum tam rectarum, quam versarum, dato stylo in 12 partes diviso.

Gradus Altit. ☉	60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		
	Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		
Min.	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min.
0	6	56	6	39	6	23	6	7	5	51	5	36	5	21	5	6	4	51	4	36	60
10	6	53	6	36	6	20	6	4	5	49	5	33	5	18	5	3	4	48	4	34	50
20	6	50	6	34	6	17	6	2	5	46	5	31	5	16	5	1	4	46	4	33	40
30	6	47	6	31	6	15	5	59	5	43	5	28	5	13	4	58	4	44	4	39	30
40	6	45	6	28	6	12	5	56	5	41	5	26	5	11	4	56	4	41	4	27	20
50	6	42	6	26	6	10	5	54	5	38	5	23	5	8	4	53	4	39	4	24	10
60	6	39	6	23	6	7	5	51	5	36	5	21	5	6	4	51	4	36	4	22	0
Gradus Altit. ☉	70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		Min.
0	4	22	4	8	3	54	3	40	3	26	3	13	3	0	2	46	2	33	2	20	60
10	4	20	4	6	3	52	3	38	3	24	3	11	2	56	2	44	2	31	2	18	50
20	4	17	4	3	3	49	3	36	3	22	3	8	2	55	2	42	2	29	2	16	40
30	4	15	4	1	3	47	3	33	3	20	3	6	2	53	2	40	2	26	2	13	30
40	4	13	3	59	3	45	3	31	3	17	3	4	2	51	2	37	2	24	2	11	20
50	4	10	3	56	3	43	3	29	3	15	3	2	2	48	2	35	2	22	2	9	10
60	4	8	3	54	3	40	3	26	3	13	3	0	2	46	2	33	2	20	2	7	0
Gradus Altit. ☉	80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		Min.
0	2	7	1	54	1	41	1	28	1	16	1	3	0	50	0	38	0	25	0	13	60
10	2	5	1	52	1	39	1	26	1	14	1	1	0	48	0	36	0	23	0	10	50
20	2	3	1	50	1	37	1	24	1	11	0	59	0	46	0	34	0	21	0	8	40
30	2	0	1	48	1	35	1	22	1	9	0	57	0	44	0	31	0	19	0	6	30
40	1	58	1	45	1	33	1	20	1	7	0	55	0	42	0	29	0	17	0	4	20
50	1	56	1	43	1	31	1	18	1	5	0	52	0	40	0	27	0	15	0	2	10
60	1	54	1	41	1	28	1	16	1	3	0	50	0	38	0	25	0	13	0	0	0

Umbræ Horizontales — Umbræ Verticales

Umbræ Horizontales — Umbræ Verticales

Umbræ Horizontales — Umbræ Verticales

Nota

Nota in Tabulam præcedentem.

Data altitudine Solis quæratur ejus gradus inter majusculos numeros: &, si minuta habuerit adjuncta, ea in latere quærantur, & area communis utriusque dabit umbram in partibus, quales stylus habet 12. Exempli gratia: si velis scire, quod partium umbram faciat altitudo Solis supra horizontem 50. gradibus elevati; quære igitur intra series majusculorum numerorum 50. grad. 40. min. & area communis dabit umbram horizontalem 10. par. 4. min. Si verò 50. grad. & 40. min. fuerit elevatus, accipe in latere 40. min. & in vertice 50. grad. atque area communis dabit 9. grad. 50. min. umbram horizontalem. Si verò umbræ verticalis quantitatem scire desideres; accipe complementum altitudinis Solis inventæ, & minuta in dextra parte Tabulæ ponè umbras verticales; & area communis utriusque dabit umbram quæsitam. Exempli gratia: sit data altitudo Solis 50. grad. & 40. min. & desiderabit quispiam umbram versam, sive verticalem: quære complementum altitudinis datæ 39. grad. & 20. min. & gradus quidem positi censeantur intra eandem columnam in calce, minuta verò 20. quærantur in latere culo umbrarum verticalium, & area communis dabit 9. part. 50. min. umbram verticalem quæsitam. Non secus in reliquis operaberis.

Problema X.

Tabulam parallelorum Solis horologiis inscribendorum supputare.

Primò, habeantur altitudines Solis ex præcedentibus tabulis pro initiis signorum ad singulas horas à meridie, & media nocte supputatæ. Deinde fiat: Ut sinus rectus datarum altitudinum ad sinus complementi earundem, ita stylus in 12. partes divisus ad aliud; provenientque umbrarum pro horis datis in plano quidem horizontali rectarum, in verticalibus verò versarum longitudines quæsitæ, quas in tabulas redigas, ut sequitur.

Pars 1. Tabulæ VII. pro hyperbolis ♋, & ♑ plano horizontali inscribendis.

Elevat. poli	Horæ P. M. / Horæ A. M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
	♋	16	32	16	37	16	59	17	15	18	65	23	11	40	10	285	52
35	♑	30	60	31	44	34	58	43	08	76	43						
	♋	15	98	16	04	16	27	16	86	18	30	22	84	29	13	229	49
36	♑	30	74	31	63	34	96	44	10	81	53						
	♋	15	67	15	73	15	98	16	59	18	15	22	58	38	21	102	09
37	♑	30	95	31	90	35	45	45	28	87	16						
	♋	15	39	15	46	15	71	16	35	17	94	22	33	37	36	165	41
38	♑	31	22	32	22	36	00	46	58	94	01						
	♋	15	12	15	20	15	46	16	13	17	75	22	11	36	54	145	04
39	♑	31	56	32	63	36	66	48	11	112	17						
	♋	14	88	14	95	15	24	15	93	15	57	21	90	35	78	129	07
40	♑	31	97	33	11	37	44	49	89	112	14						
	♋	14	66	14	74	15	04	15	74	17	41	21	71	35	06	116	02
41	♑	32	47	33	69	38	31	51	87	125	40						
	♋	14	45	14	54	14	85	15	57	17	27	21	53	34	37	105	48
42	♑	33	05	34	35	39	34	54	19	141	73						
	♋	14	26	14	36	14	68	15	43	17	13	21	36	33	72	96	80
43	♑	33	72	35	12	40	53	56	88	164	26						
	♋	14	09	14	19	14	52	15	29	17	02	21	20	23	21	89	36
44	♑	34	50	36	01	41	86	59	97	195	62						
	♋	13	94	14	04	14	38	15	18	16	91	21	07	32	52	83	05
45	♑	35	39	37	02	43	39	63	62	242	86						

Resi-

Residuum partis 1. Tabulæ 7. pro hyperbolis ♋, & ♑ plano horizontali inscribendis.

Elevat. Poli	Signa	Horæ P.M. 12 / Horæ A.M.	Tang. P	Tang. M	1 / 11 Tang. P	Tang. M	2 / 10 Tang. P	Tang. M	3 / 9 Tang. P	Tang. M	4 / 8 Tang. P	Tang. M	5 / 7 Tang. P	Tang. M	6 / 6 Tang. P	Tang. M	7 / 5 Tang. P	Tang. M
46	♋		13	80	13	90	14	26	15	06	16	82	20	92	31	97	77	53
	♑		36	40	38	17	45	15	67	85	321	98						
47	♋		13	67	13	78	14	14	14	97	17	74	20	81	31	45	72	75
	♑		37	56	39	49	47	16	72	01	481	15						
48	♋		13	56	13	67	14	05	14	89	16	67	20	68	30	95	68	48
	♑		38	89	41	00	49	48	78	99	964	18						
49	♋		13	46	13	58	13	96	14	82	16	61	20	58	30	47	64	74
	♑		40	41	42	73	52	17	86	44								
50	♋		13	38	13	49	13	89	14	76	16	57	20	49	30	02	61	38
	♑		42	15	44	72	55	31	95	70								
51	♋		13	30	13	42	13	83	14	72	16	53	20	41	29	59	58	41
	♑		44	16	47	02	59	01	107	54								
52	♋		13	24	13	37	13	78	14	69	16	50	20	32	29	19	55	67
	♑		46	48	49	70	63	40	123	15								
53	♋		13	19	13	32	13	75	14	66	16	48	20	25	28	80	53	21
	♑		49	19	52	84	68	69	144	62								
54	♋		13	16	13	29	13	72	14	65	16	47	20	20	28	43	51	00
	♑		52	37	56	56	75	17	175	86								
55	♋		13	13	13	27	13	71	14	65	16	47	20	14	28	08	48	93
	♑		56	15	61	01	83	27	225	55								
56	♋		13	12	13	25	13	71	14	66	16	49	20	09	27	74	47	05
	♑		60	70	66	43	93	61	516	50								

Pars 2. Tabulæ VII. pro hyperbolis ♊ ♌. & ♐ ♑ plano horizontali inscribendis.

Elevat. poli	Horæ P. M. / Horæ A. M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
35	♊ ♌	16	92	17	00	17	28	17	98	19	80	25	20	47	39	Infinita	
	♐ ♑	28	67	29	36	31	91	38	59	61	90	11	81				
36	♊ ♌	16	59	16	67	16	97	17	70	19	56	24	95	46	24	1525	43
	♐ ♑	28	70	29	43	32	13	39	25	64	50						
37	♊ ♌	16	29	16	37	16	68	17	44	19	33	24	70	45	16	714	85
	♐ ♑	28	79	29	56	32	40	39	94	67	44						
38	♊ ♌	16	01	16	10	16	42	17	21	19	13	24	47	44	15	467	59
	♐ ♑	28	93	29	74	32	74	40	78	70	89						
39	♊ ♌	15	75	15	85	16	19	17	10	18	95	24	26	43	19	346	53
	♐ ♑	29	12	29	98	33	16	41	74	74	80						
40	♊ ♌	15	52	15	61	15	97	16	80	18	79	24	07	42	28	274	45
	♐ ♑	29	38	30	28	33	66	42	86	79	10						
41	♊ ♌	15	30	15	41	15	77	16	63	18	65	23	89	14	43	226	77
	♐ ♑	29	69	30	66	34	24	44	09	84	90						
42	♊ ♌	15	11	15	21	15	59	16	48	18	52	23	73	40	62	193	06
	♐ ♑	30	07	31	09	34	91	45	51	91	18						
43	♊ ♌	14	93	15	04	15	43	16	34	18	41	23	57	39	85	168	17
	♐ ♑	30	52	31	61	35	68	47	13	98	90						
44	♊ ♌	14	77	14	88	15	29	16	22	18	30	23	42	39	13	148	96
	♐ ♑	31	04	32	20	36	56	48	96	108	21						
45	♊ ♌	14	62	14	74	15	16	16	12	18	22	23	31	38	44	133	78
	♐ ♑	31	64	32	88	37	56	51	07	119	74						

Reſi-

Reſiduum partis 2. Tabulæ VII. *pro hyperboſis* ♋♌. *&* ♒♓ *plano horizontali inſcribendis.*

Elevat. poli	Signa	Horæ P.M. / Horæ A.M. 12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
46	♊ ♌	14	49	14	82	15	05	16	02	18	14	23	18	37	78	121	32
	♒ ♓	32	33	33	65	38	69	53	44	134	37						
47	♊ ♌	14	38	14	51	14	95	15	94	18	09	23	09	37	16	111	06
	♒ ♓	33	11	34	53	39	88	56	18	153	49						
48	♊ ♌	14	28	14	41	14	87	15	88	18	03	22	98	39	57	102	32
	♒ ♓	34	01	35	54	41	43	59	33	179	41						
49	♊ ♌	14	19	14	33	14	80	15	83	180	0	22	90	36	01	94	03
	♒ ♓	35	02	36	67	43	09	63	01	216	65						
50	♊ ♌	14	12	14	26	14	74	15	79	17	98	22	82	35	48	83	56
	♒ ♓	36	17	17	96	44	98	67	31	274	43						
51	♊ ♌	14	06	14	20	14	70	15	77	17	96	22	77	34	97	83	00
	♒ ♓	37	47	39	43	47	14	72	41	375	81						
52	♊ ♌	14	01	14	16	14	67	15	75	17	96	22	70	34	49	78	06
	♒ ♓	38	96	41	10	49	63	78	52	600	54						
53	♊ ♌	13	98	14	13	14	65	15	75	17	97	22	65	34	03	73	73
	♒ ♓	40	66	43	02	52	52	85	99	1517	27						
54	♊ ♌	13	96	14	12	14	65	15	76	17	98	22	63	33	60	69	91
	♒ ♓	42	60	45	25	55	89	95	23								
55	♊ ♌	13	95	14	11	14	65	15	78	18	01	22	58	33	18	66	40
	♒ ♓	44	85	47	78	59	87	107	01								
56	♊ ♌	13	96	14	12	14	67	15	82	18	05	22	56	23	79	63	27
	♒ ♓	47	46	50	76	64	60	122	46								

Pars 3. Tabulæ VII. *pro hyperbolis ♉ ♍, & ♌ ♏ plano horizontali inscribendis.*

Elevat. poli	Horæ P. M. / Horæ A. M. / Signa	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
	♉ ♍	18	63	18	76	19	25	20	42	23	35	32	44	85	96	Infinita	
35	♌ ♏	24	82	25	26	26	83	30	72	41	97	111	86			& sic	
	♉ ♍	18	32	18	46	18	97	20	18	23	16	32	29	83	62	de cæteris	
36	♌ ♏	24	68	25	13	26	78	30	84	42	61	118	21				
	♉ ♍	18	04	18	19	18	71	19	96	23	00	32	13	81	67		
37	♌ ♏	24	57	25	05	26	77	31	00	43	34	125	58				
	♉ ♍	17	79	17	94	18	41	19	76	22	86	32	00	79	84		
38	♌ ♏	24	51	25	01	26	79	31	22	44	18	133	78				
	♉ ♍	17	55	17	72	18	28	19	59	22	75	31	89	78	10		
39	♌ ♏	24	48	25	00	26	86	31	49	45	10	143	56				
	♉ ♍	17	35	17	50	18	10	19	45	22	66	31	80	76	47		
40	♌ ♏	24	49	25	02	26	98	31	83	46	14	154	87				
	♉ ♍	17	16	17	33	17	93	19	32	22	59	31	73	74	92		
41	♌ ♏	24	54	25	10	27	14	32	21	47	32	168	57				
	♉ ♍	17	00	17	17	17	79	19	22	22	53	31	68	73	46		
42	♌ ♏	24	62	25	21	27	34	32	65	48	57	185	31				
	♉ ♍	16	85	17	03	17	68	19	14	22	49	31	64	72	07		
43	♌ ♏	24	74	25	36	27	59	33	17	50	02	205	29				
	♉ ♍	16	73	16	91	17	58	19	07	22	47	31	60	70	76		
44	♌ ♏	24	91	25	56	27	89	33	74	51	59	230	68				
	♉ ♍	16	62	16	81	17	49	19	03	22	47	31	61	69	51		
45	♌ ♏	25	11	25	79	28	23	34	37	53	33	263	76				

Resi-

Residuum partis 3. Tabulæ VII. pro hyperbolis ♉ ♍, & ♈ ♎ plano horizontali inscribendis.

Elevat. poli	Horæ P. M. / Horæ A. M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
46	♉ ♍	16	53	16	73	17	43	18	99	22	49	31	60	68	33		
	♈ ♎	25	35	26	07	28	63	35	11	55	27	308	03				
47	♉ ♍	16	46	16	66	17	29	18	98	22	53	31	63	67	21		
	♈ ♎	25	64	26	39	29	00	35	92	57	43	370	96				
48	♉ ♍	16	40	16	62	17	36	18	99	22	57	31	66	66	14		
	♈ ♎	25	98	26	77	29	60	36	82	59	82	466	42				
49	♉ ♍	16	36	16	58	17	35	19	01	22	64	31	70	65	13		
	♈ ♎	26	37	27	20	30	19	37	82	62	51	629	79				
50	♉ ♍	16	39	16	57	17	35	19	05	22	72	31	75	64	16		
	♈ ♎	26	81	27	68	30	84	38	93	65	54	971	43				
51	♉ ♍	16	34	16	57	17	37	19	11	22	81	31	84	63	25		
	♈ ♎	27	31	28	23	31	46	40	16	68	93	2134	76				
52	♉ ♍	16	35	19	59	17	41	19	18	22	93	31	91	62	37	1065	225
	♈ ♎	27	87	28	85	32	38	41	54	72	81						
53	♉ ♍	16	38	16	63	17	47	19	27	23	06	32	01	61	54	151	982
	♈ ♎	28	50	29	54	33	28	43	07	77	23						
54	♉ ♍	16	43	16	68	17	64	19	37	23	20	32	14	60	75	817	93
	♈ ♎	29	21	30	31	34	30	44	66	82	32						
55	♉ ♍	16	49	16	75	57	63	18	30	23	36	32	25	60	00	558	76
	♈ ♎	30	00	31	17	35	43	46	70	88	33						
56	♉ ♍	16	57	16	84	17	74	19	64	23	54	32	38	59	29	424	28
	♈ ♎	30	89	32	14	36	60	48	85	59	21						

Problema XI.

Tabulam pro inscribendis Azymuthis, seu verticalibus in plano verticali condere.

SI tangentes singulorum graduum quadrantis talium partium, qualium stylus est 10. vel 100. in tabulas redegeris, habebis quæsitum.

Problema XII.

Calculus Tabularum pro horoscopiis Signorum Ascendentium.

TAbulæ horoscopia signorum declarantes nihil aliud sunt, quàm tabulæ ostendentes quotâ horâ quodlibet signum Zodiaci supra horizontem elevetur, aut sub eundem deprimatur, aut in medio vel imo Cœli situm sit. Pro hujusmodi igitur notitia in Gnomonicæ usum, tabulas hac arte calculabis.

Regula I.

SOle in 4. punctis cardinalibus ♈♎♋♑ existente, inquire quotâ horâ ante vel post meridiem initia 12. signorum oriantur hac industria.

Quæritur verbi gratia Sole existente in ♈ cum arcus semidiurnus 6. horarum est, quota hora principium ♎ Romæ supra horizontem emergat. Quære ascensionem obliquam Solis in ♎ constituti, id est arcum inter principium ♈, & primum gradum ♎, quem ex tabulis deprehendes grad. 66. min. 57. hosce gradus in horas resolvito, & invenis horam 4. min. 28. quæ subtractę ex horis 6. hoc est arcu semidiurno ♈ relinquunt 1. hor. 32. min. ante meridiem. Hac igitur hora principium ♎ ascendit supra horizontem, Sole in ♈ existente, quæ respondet horæ 10. & 28. min. post mediam noctem. Iterum, Sole in ♎ principio constituto quæritur hora, qua principium ♐ supra horizontem emergat; computa ascensionem obliquam arcus inter principium ♎, & ♐ intercepti, qui est 190. gr. 12. min. hi in horas conversi dant 12. horas min. 41. à quibus si arcum semidiurnum horarum 7. min. 32. subtrahas, relinquetur hora 5. min. 9 post meridiem hora scilicet, qua initium ♐ supra horizontem tunc emergit; & hæc regula in omnibus reliquis signis tibi observanda est. Si enim ascensio obliqua, dum arcu semidiurno minor est, in horas redacta, ab arcu semidiurno demitur, relinquentur horæ quæ supersunt usque ad meridiem, dum signum illud, cujus obliqua ascensio sumpta est, oritur. Si verò arcus semidiurnus à dictis horis, si ascensio obliqua arcum semidiurnum superat, demitur; erunt reliquæ horæ post meridiē elapsæ, cum initium illius signi, cujus ascensio obliqua assumpta est, exoritur, ut in positis exemplis patet. Tabulas peculiares hic non posuimus, cum unusquisque eas facillime proprio marte secundùm datam regulam computare possit.

Paradigmatis computus

Regula II.

De calculandis tabulis mediationum signorum, declinationumque eorundem.

HAec Regula nihil aliud præcipit, nisi invenire puncta Ecliptice in circulo meridiano existentia, hoc est mediationes Cœli, cum principia signorum 12. oriuntur, eorundemque punctorum declinationes. Ut dicta puncta habeas ita procedito: Ex ascensione obliqua initii cujuslibet signi auferatur quadrans circuli, adjecto prius integro circulo ad ascensionem obliquam, si subtractio fieri non posset, numerus enim reliquus erit ascensio recta puncti ecliptice, quod tunc in meridiano reperitur, quodque culminans sive medians dicunt astrologi. Ex tabula igitur ascensionum rectarum punctum illud ecliptice innotescet, cujus oppositum punctum in eodem meridiano existet infra horizontem, quod imum Cæli, sive angulum, seu mediæ noctis cuspidem vocant astronomi. Verùm regulam paradigmate declaremus.

Paradigma.

SI igitur velis scire, quod punctum in ecliptica mediet, dum ♏ oritur, accipe obliquam ascensionem principii ♏, grad. videlicet 141. minut. 33. ex qua si demitur quadrans, remanebunt grad. 51. m. 33. pro ascensione recta, cui in tabula ascensionum rectarum respondent gra. 23. min. 57. ♉ quæsitum punctum ecliptice medians; cujus oppositum punctum infra horizontalem grad. 23. min. 57. ♏.

Iterum, obliqua ascensio ♎ est grad. 66. min. 57. cui si addatur integer circulus 360. sunt grad. 426 min. 57. à quibus dempti 90. relinquunt 336. grad. min. 57. ascensionem rectam, cui in tabula ascensionum rectarum respondent 5. grad. min. 6. ♓. quæsitum punctum ecliptice medians initio ♎ supra horizontem emergente. Hac industria computabis tabulam mediationum elevationi tuæ competentem, cujus exemplar vide in Probl. XX. Lib. V.

Regu-

Regula III.

Punctum Eclipticæ in circulo horæ sextæ invenire, & in tabulam redigere.

CUm ascensio obliqua principii cujuslibet signi, sit ascensio recta illius puncti Eclipticæ, quo eodem tempore in circulo horæ sextæ existit ante meridiem: Ita ex tabula ascensionum rectarum tabulas dictorum punctorum in linea horæ sextæ reperies. Sole verbi gratia in principio ♎ constituto, cum ejus ascensio obliqua sit 66. grad. 57. min. erit eadem ascensio recta puncti Eclipticę tunc in circulo horæ sextæ constituti prorsus eadem, totidemque graduum; cui ascensioni in tabula ascensionum rectarum correspondent grad. 8. min. 41. ♊ (habita semper ratione partis proportionalis, si numerus præcise in tabulis non reperiretur.) Cujus oppositum punctum erit 8. grad. min. 41. ♐. Non secus in aliis procedendum.

PROGYMNASMA II.

GEOMETRICUM.

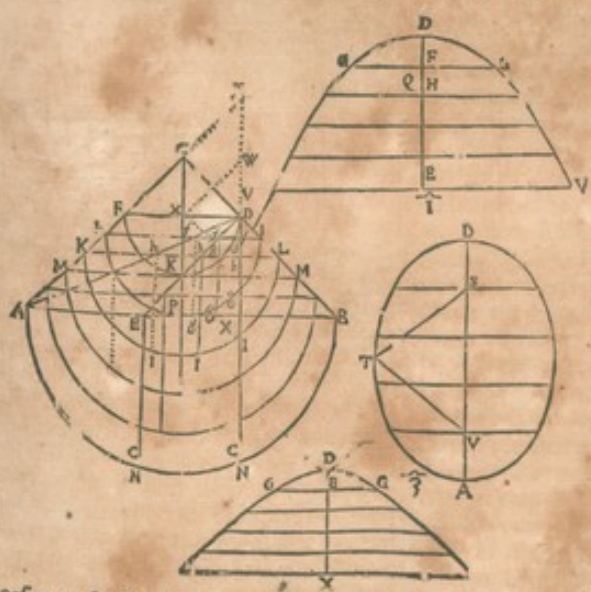
De conicis sectionibus in plana Sciatherica projiciendis.

§. 1. *Parabolarum descriptiones.*

Pragmatia I.

Parabolam, hyperbolam, vel ellipsim geometricè delineare.

SIT conus rectangulus ABC, in quo sectio parabolæ, DE; hyperbolæ DX; ellipsis DA. Ducatur latus primarium DF basi parallelum, deinde axis XP dividatur in aliquot partes æquales, & per hasce ducantur parallelæ FD, HI, KL, MM: atque ex punctis, ubi axem secant, ducantur semicirculi FKD, HPI, KIL, MIN, ACB; quorum diametri sint parallelæ dictæ. In quarum singulis, semiordinatas ita determinabis: pro parabola DE, vide ubi dictas parallelas secat DE, sectio parabolæ: ex illis punctis duces in circumferentias singularum normales EC, PO, KO, BI, BG: Pro hyperbola DX, serviet DN, linea: pro ellipsi DA: ubi enim illæ intersecant parellelas, ex iis in circumferentias normales ductæ dabunt semiordinatas.



His ita rectè peractis, si quispiam parabolam describere cupiat, accipiat sectioni DE, seorsim æqualem iisdem literis DE signatam, quam & in totidem partes æquales dividet, in quot ZP, divisa erat. Deinde semiordinatas FG, HI, KL, MN, EN. normales, videlicet lineas ex communi intersectionis puncto sectionis, & parellelarum in arcus sibi correspondentes ductas transferet in axis DE seorsim positi semiordinatas utrinque, per harum enim extrema linea curva ducta dabit parabolam quæsitam.

Ita, si semiordinatæ ex communi intersectionis puncto sectionis DX, hyperbolæ, & parallelarum puncto in semiperi-

pheriam ductæ seorsim in DX, lineam æqualem DX sectioni, & in totidem partes divisam utrinque transferantur, earumque extrema curva jungatur, dabunt illæ hyperbolam quæsitam.

Si denique semiordinatæ in sectione DA ellipsis, in DA lineam seorsim positam, & in totidem partes, in quot axis DA, divisus est, discretam utrinque transferas, dabunt extrema semiordinatarum curvâ conjuncta ellipsim quæsitam, quarum omnium demonstrationes dependent ex 5. 7. 8. propos.

Centra reflexionis reperire.

IN parabola medium DK, sectionis DE, erit centrum reflectionis.

In hyperbola latus AC prolongatum unà cum sectione DX determinante in y puncto sectionis YD, latus transversum, sive diametrum exteriorem; quæ divisa bifariam in W, & hinc ad CY parellela ducetur WZ, quæ translata in sectionem hyperbolæ DX, ex W in O, ibidem dabit punctum centri reflexionis quæsitum. WD verò dabit semiordinatam centri in figura separata, uti demonstratum est in propos. 7.

In ellipsi pari ratione juxta porisma 3. propos. 6. dicta centra habebis, si medietatem majoris diametri transferas ex ultimis terminis, & minoris diametri utrinque in axim majorem AD, videlicet ex T, in V, & S; hæc enim duo puncta dabunt centra reflexionis in axe majore DA, videlicet V, & S quæsita.

§. II. *Parabolarum variæ descriptiones.*

Pragmatia I I.

Data distantia à vertice ad centrum, sive lateris recti parabolam describere.

SIt distantia à vertice ad centrum linea data Z: supra quam quadruplicatam veluti diametrum AB, describatur semicirculus, eritq. semidiameter juxta prop. 7. semiordinata centri divisa in duas partes,



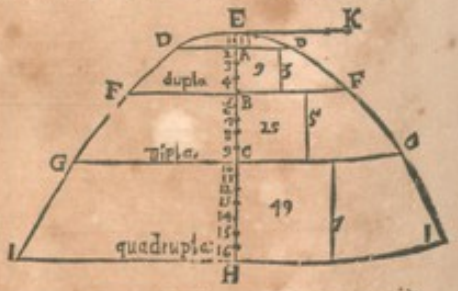


quarum utramque iterum in quatuor partes, vel quotvis alias pares divides; nos hic eam in octo partes divisimus. Hoc peracto ad B, extremum diametri AB normalis erigatur BE. Deinde ex singulis punctis 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. intervallo 1A. 2A. 3A. &c. arcus describantur, qui ubi normalem BE secent, diligenter nota. spatia enim normalis BG, BH, BI, BK, BL. &c. in lineam QX æqualem diametro AB seorsim ductam, atque in totidem partes, in quot BC semidiametrum divisimus, videlicet octo partes sectam, utrinque transferes hac industria, ut singulæ ex punctis correspondentibus ad axim DX normales semiordinatæ, & inter se parallelæ sint; per harum enim extrema ambitus ductus dabit parabolam; cujus vertex Q, centrum reflexionis S.

Pragmatia III.

Dato latere recto parabolam describere.

SIt latus rectum parabolæ juxta propos. 7. KE: sumatur in plano quopiam linea quæcumque EH, in qua sumantur quotcumque partes inter se æquales (quò



autem minores hæ partes fuerint, tantò parabola evadet exactior.) In hac autem notentur puncta imparia, ita ut EA sit 1. AB, 3. BC. 5. CH. 7. & sic deinceps, per quæ, ut in præcedente factum est, ducantur normales. Deinde inter latus rectum KE, & rectam EA, inventa media proportionalis dabit semiordinatam AD utrinque. Deinde ex B utrinque abscindatur BF, dupla ipsius AD; & ex C, utrinque CG, tripla ejusdem AD, & ex H, ipsa HI, quadrupla,

drupla, & sic deinceps secundum naturalem numerorum seriem. Nam per extrema harum semiordinatarum puncta descripta curva linea dabit parabolam quæsitam: quæ omnia demonstrata reperies in propos. 1. 2. 3. & fusè demonstrat Apollonius lib. 1. propos. 11.

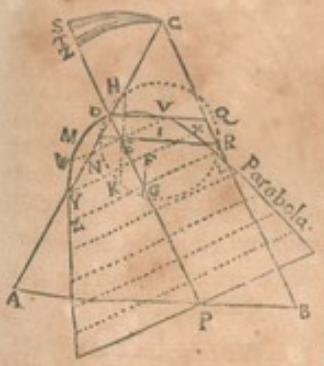
Pragmatia IV.

Parabolam alia ratione describere.

PRimò sit conus rectus ABC, in quo sectio parabolæ quomodocumque incidens sit DP, producta in S.

Secundò, dividatur DP, axis parabolæ in quotlibet æquales partes, uti & latus ejus DA, & per puncta divisionum ducantur parallelæ ad basim AB, cujusmodi sunt DQ, MR, &c. Pari ratione ducantur per puncta divisionum in axe DP, signata normales occultæ indeterminatæ magnitudinis, cujusmodi sunt WV, YX, &c.

Tertiò, intercapedine IM, vel IR, circulo ducto ex centro I, medio puncto lineæ MR, ad eam per E, commune intersectionis punctum DP, & MR, normalis ducatur HK, quæ æquabitur ordinatim applicatæ WV.



Quarto, Deinde posito circino in singulis punctis, FFG, &c. axis DP, ex C, vertice coni ad productum axem parabolæ DP, arcus ducantur, quos similibus literis signabis.

Quintò, Intercepta spatia inter C, & puncta divisionum FFG, &c. lateris DA, ex consequentibus punctis productæ lineæ PDS, arcus ducantur, quæ secabunt ordinatim applicatas in punctis, per quæ parabola ducenda. Vide demonstrationem ejus in propos. 1. & 2. & Apollon. lib. 1. propos. 11.

Pragmatia V.

Dato centro reflexionis, & quavis semiordinatâ, parabolam aliter describere.

PRimò, Sit data semiordinata CD, centrum reflexionis B, harum ope, & vertex parabolæ, & puncta parabolæ reperiuntur, ut sequitur. Conjungantur puncta CB, recta, suntque juxta propos. 10.



V

omnes lineæ ex B, centro ad ambitum parabolæ, & hinc ad semiordinatam normaliter ductæ æquales lineæ BC. Ducto igitur arcu DR, fiat BR, æqualis BD, & RC, bifariam divisa in E, dabit ER, vel CE, ex B centro transfata in A, verticem parabolæ; reliqua puncta ita invenies; linea EB, in quotcunque partes dividatur, quæ sint LMNOPQ.

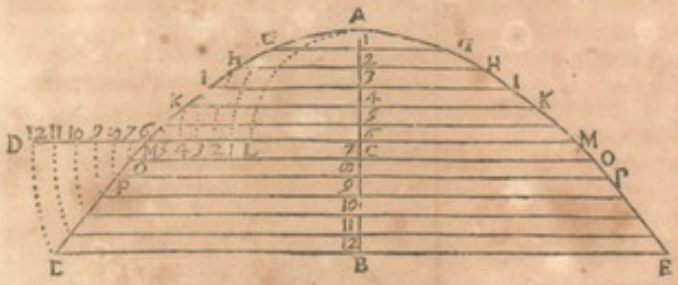
Secundò, Deinde spatia inter C, & L, CM, CN, CO, CP, intercepta posito uno circini pede in B, altero arcus occulti describantur. Iterum circinus intercepto spatio BL, in arcu F, uno pede posito, hucusque in tantum moveatur, donec altero semiordinatam CD, tetigerit: ex hoc enim puncto H, alius arcus ducetur, qui ubi priorem secuerit, ibi erit punctum, per quod ambitus parabolæ curret. Porrò intercepto spacio BM, circinus in arcu BI, in tantum promoveatur, donec alterum crus basim CD tetigerit, & habebis in arcu BI, secundum punctum parabolæ. Tertium punctum T, ita invenies; intercepto spatio BN, circinus in arcu BT, huc illuc discurrat, donec altero crure CD tetigerit, & in arcu BT, crus quiescens dabit tertium punctum quæsitum; non secus de cæteris punctis investigandis operabere, ut in exemplo patet. Demonstrationem dedimus propos. 10.

Pragmatia VI,

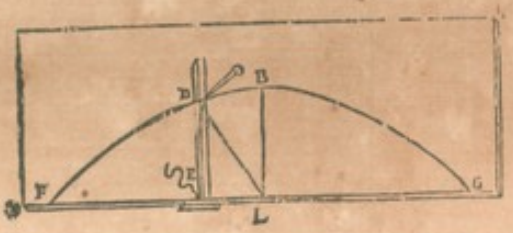
Dato vertice parabolæ, & centro reflexionis, parabolam omnium facillima methodo describere.

PRimò. Sit A vertex, C centrum parabolæ; quibus ex præcedenti praxi assignatis, parabolam cujusvis magnitudinis describes hac industria. Dividatur AC, in quotvis partes æquales, verbi gratia sex, & si majorem desideres ultra C, in alias, & alias partes æqualium partium 12. verbi gratia divisione expedias, ita ut AC, tanta sit, quanta CB; & per puncta divisionum ducantur lineæ occultæ parallelæ, ad AB, normales, quæ referent ordinatim applicatas.

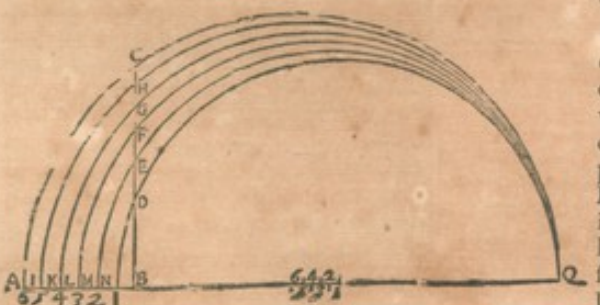
Secundò, posito circini pede in C centro, altero pede, intercapedine CA, in se-

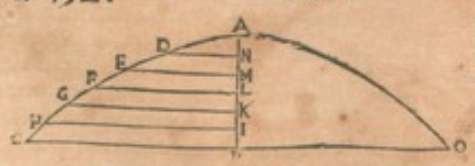


altero per singula puncta divisionum lineæ LD, arcus occulti ducantur, ab L, quidem usque ad M sursum; ab L verò in D deorsum; ubi enim hi arcus semiordinatas secant, per illa puncta parabola ducetur, quæ puncta ex axe AB, in oppositas semiordinatas traducta, dabunt puncta, per quæ in opposita parte ducetur altera parabolæ pars. Atque hæc est omnium mea quidem opinione, facillima regula parabolarum geometricè describendarum.



quæ hinc in semiordinatam cadunt, æquales sunt, describet graphium D, motu normæ necessariò parabolam FBG, ut in propos. 10. demonstravimus.





in quot AB, videlicet sex dividatur; & per puncta NMLKI parallelæ occultæ a-

miordinata CM, arcu ducto secetur L, quæ æquabitur lineæ CA, in totidem partes divisa, productaque CL, in D, ita ut LD, æquetur toti AB, axi parabolæ; quo facto dividatur LD, in 12. partes, æquales 12. partibus axis AB, quæ signentur numeris 1.2.3.4.5.6.7.8. &c. Deinde posito circini crure in C,

Pragmatia VII.

Parabolam ope fili mechanicè describere.

PRæparetur tabula planissima XY, cui ad angulos rectos applicetur norma DE, ita ut norma circa E, tabulæ latus EG, radat ἐκεῖς τὰς ὀρθὰς, & promota axi parabolæ semper æquidistet. Descripturus igitur parabolam hujus instrumenti ope; affigatur centro L, filum subtilissimum: deinde posita norma super LB, filum graphio D, in L circumducatur, quod & in E, radice normæ deinde firmetur, ita ut filum longitudinem habeat LB, duplicatam. Cùm enim juxta propos. 10. omnes lineæ à centro ad ambitum parabolæ unà cum iis;

Data distantia centri à vertice, & semiordinata, hanc eandem geometrice describere.

PRimò, In linea quapiam AQ, sit distantia centri à vertice AB, semiordinata BC, distantiæ à vertice dupla sit, quibus datis quæretur tertia proportionalis, quæ erit BQ. Hoc peracto dividatur AB, in quotlibet partes æquales, videlicet 6. Deinde spatia NQ, MQ, LQ, KQ, IQ, AQ, bifariam dividantur: si enim ex his mediis punctis veluti centris semicirculos duxeris, secabunt illi BC in punctis, quæ terminabunt semiordinatas. Traducta igitur AB, distantia centri à vertice in separata linea AB, quæ in totidem partes, gantur: si enim transferas spacia BD, BE, BF, BG, BH, semiordinatæ BC, ex punctis NMLKIB,

NMLKIB, lineæ AB, seorsim descriptæ, in lineas parellelas DN, ME, LE, KG, IP, transibit per extrema earum parabola quæsita. Verum hæc ita facilia sunt, ut vel sola inspectione figuræ innotescant.

Pragmatia VIII.

Dato axe parabolæ, & data basi, parabolam describere.



PRimò. Dividatur axis AD, in quotlibet partes æquales, hic cum in 11. divisimus; ducanturque per puncta divisionum ad basim BC, parallelæ occultæ.

Secundò. Deinde duc in plano quopiam lineam WX: determina in hac lineæ parte, aliam utcunque, quæ sit WI, & ex W normalem WY, junganturque puncta Yi, recta Yi, eruntque quadrata WY, & WI, æqualia quadrato YI, par 47. 1. Euclid. hanc YI, ex W puncto in 2. punctum transferes; deinde Y 2. ex W in 3. & ex W puncto Y 3. in W 4. & sic usque ad 12. progrediere juxta seriem numerorum in axi AD contentam.



Tertiò, Trahe ex W, arcum XZ, & interceptum spacium BD, vel BC, in arcum paulo ante ductum transferas, tractaque linea WZ. ex singulis punctis lineæ WX, arcus ducantur, quorum subtensæ semiordinatas in axi AD assignabunt. Ita spacium inter 1. & 1. dabit semiordinatam HE; inter 2. & 2. semiordinatam EI, & sic de cæteris; per quarum extrema curva linea ducta dabit parabolam quæsitam. Quæ omnia demonstrata in propos. 1. reperies. Parabolam igitur descripsimus, quod erat faciendum.

Porrò datâ distantia centri à vertice, hanc parabolam aliter describes. Dividatur AC, data distantia in numerum quadratum, verbi gratia 9. id est, in 9. æquales partes, è quarum punctis parallelæ ad AB, semiordinatam scilicet ad distantiam AC, duplam ducantur; quam & in totidem partes, scilicet



9. divides, non tamen æquales, ut in AC. factum vides, sed proportionales quadraticas hac industria. Dividatur primò tota AB, in tres partes æquales. & AE. unitertiæ reddatur æqualis AD, in producta axe, conjunctisque in lineam punctis DE. transfer hanc interceptam ex A, in punctū 2. & iterum D2. ex A, in 3. & sic consequenter usque 9. uti in præcedenti quoque factum est, dabunturque in semiordinata AB, puncta, ad quæ normales ductæ, ubi parallelas simili numero signatas secuerint, per illa parabolam describendam scias. Demonstratio pendet ex propos. 1. Plures parabolarum describendarum rationes vide in Magia Catoptrica.

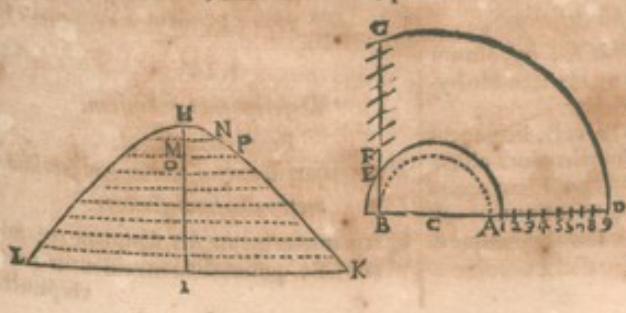
§. II.

Hyperbolarum descriptiones.

Pragmatia. IX.

SUper lineam quamvis rectam, verbi gratia BD, erigatur ad B, normalis BG. Deinde accipiatur pro libitu semidiametra BA, ex cujus medio puncto C. semicirculus ducatur.

A puncto A, incipiendo, reliquam lineam AD, in 9. vel quotlibet alias partes æquales divides; per hæc enim puncta divisionum ex C, arcus ducantur, quorum intersectionem cum linea BG, diligenter nota.



Seorsim in charta trahatur linea HI, æqualis BG, quæ erit axis hyperbola, quam etiam in 9. æquales partes divides juxta divisionem lineæ AD, ex quibus singulis parallelas ad basim occultas duces: si enim in has

has tranferas ſpacia in BG comprehenſa, ita ut BE, det MN, & BF, ſemiordinatam OP, & ſic de cæteris, tranſibit per extrema puncta ſemiordinatarum hyperbola.

Pragmatia X.

Datis centris hyperbolarum oppoſitarum, & vertice, hyperbolam deſcribere.

SIt A vertex hyperbolæ, B centrum reflexionis, & C centrum oppoſitæ hyperbolæ per Poriſma 1. propoſ. 10. Cùm igitur ibi demonſtratum ſit, quod ſi ad BA, &



CA, æquales partes addantur, & tales diſtantiæ ex C, & B, in unum ducantur, puncta conjunctionis in hyperbolæ ambitum cadant: producatur itaque AB in F, & AF, citima linea, in quotlibet partes, verbi gratia octo dividatur: pari ratione tranſtima



las in punctis, per quæ curva ducta dabit hyperbolam.

Pragmatia XII.

Hyperbolam ope fili deſcribere.

SIt centrum reflexionis A, oppoſitum centrum B; C vertex: his datis filo hyperbola hac induſtria ducetur.

In ambobus centris A, & B, infigantur acus ſubtiles, quibus ſingulis filum alligetur: habeatur deinde aliud graphium, quod inferiùs foramen habeat ad inſtar acus, ut in D appareat: per hoc foramen utrumque filum ducatur.

linea AS, æqualis AF, in octo partes dividatur: horum punctorum ope hyperbolam ita deſcribes. Poſito iterum crure circini in C, altero intercipias punctum 1. verſus B citimum & ducantur utrinque occulti arcus DD; Poſito iterum circini crure in centro B, foci puncto, altero ex primo puncto tranſtimæ lineæ AS, arcus verſus D, ducantur utrinque: ubi enim priores cum hiſce ſe interſecuerint, ibi erunt puncta hyperbolæ. Poſito deinde circini crure in C, altero ex puncto 2. lineæ AF, arcus utrinque ducantur ut priùs, & deinde poſito circini pede in B, altero ex 2. puncto AS: arcus utrinque ducantur; ubi enim hi arcus priores ſecuerint, erunt puncta hyperbolę. Non ſecus in aliis punctis hyperbolæ inveſtigandis procedes, alterna circini in oppoſita centra poſitione; atque ex oppoſitis numerorum punctis in arcuum deſcriptione procedes, donec omnia puncta repereris, per hæc enim curva ducta dabit hyperbolam quæſitam, cujus demonſtrationem dabit Poriſma 1. propoſ. 10.

Pragmatia XI.

Dato centro reflexionis, & vertice hyperbolam deſcribere.

SIt vertex A, centrum reflexionis C, axis AB, in 12. partes æquales, vel quotlibet alias diviſus, ex quibus diviſionum punctis parallelæ ducantur, in quibus ſemiordinatæ determinabuntur. Semiordinata centri CM, cujuſlibet magnitudinis aſſumpta producatur in D, utcumque. Deinde ab L, incipiendo (quæ tantùm à C diſtabit, quantùm C à vertice A) LD, lineam in duodecim partes æquales partibus axis AB divides per hęc enim puncta diviſionis ex C centro arcus ab L, uſque ad M ſupra, & hinc uſque ad D infra lineam ducti, ſecabunt parallelas in punctis, per quæ curva ducta dabit hyperbolam.

Moveatur deinde graphium D ex C utrinque, ita ut ad motum ſemper laxentur duo fila, & hoc motu deſcribetur hyperbola quæſita. Quæ omnia pendent à Poriſmate 1 propoſ. 10.

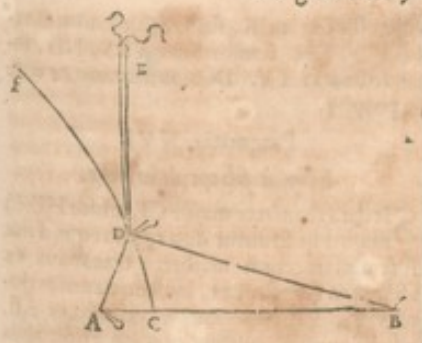
§. IV.

Deſcriptiones Ellipſeon.

Pragmatia XIII.

Data majori diametro, & minori ſemidiametro ellipſin deſcribere.

SIt diameter major AB, ſemidiameter minor CE, quibus datis invenientur quotvis puncta



vis puncta in ambitu Ellipseos; cum enim in porism. 3. propos. 6. demonstratum sit,



ubi priores secuerint, scilicet in P, ibi erunt puncta ellipseos. Non secus procedes in aliis punctis ellipseos investigandis. Ubi nota, quod quantò plura puncta in AE, assignabuntur, tantò ellipsis evasura sit perfectior: quæ omnia demonstrantur in porism. 3. propos. 6.

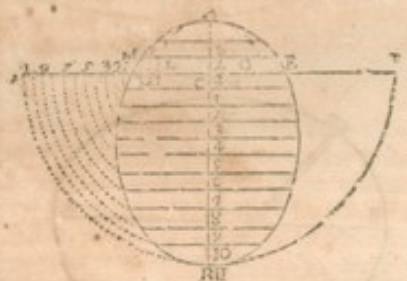
Corollarium.

HInc patet, qua ratione duobus filis Ellipsis describatur. Sint iterum in ellipsi data diametri Ellipseos AB, major, & CX minor, erunt juxta precedentem foci, sive puncta ex comparatione facta FG. Si igitur duo fila focis F, & G, ita alligaveris, ut ista in C, conjungantur, describet intra fila graphium circumactum ellipsin ACBX, desideratam, sed de his in sequentibus fusiùs.

Pragmatia XIV.

Dato vertice A, centro C, & semiordinata centri CM, Ellipsin describere.

DUcto ex C centro per A arcu in L, erit LC æqualis CA: hæc CA linea dividatur in aliquot æquales partes, 3. scilicet; deinde hinc eadem divisio in CB, continuetur usque ad 11. ducanturque ad AB normales, inter se parallelæ. Iterum prolongetur semiordinata CM in D, ita ut CD, æqualis sit CB. quo facto ab L incipiendo, dividatur semidiametrum majorem AB, centra ellipsis assignare, si ex communi intersectionis puncto ambitus, & diametri minoris semidiametrum majorem AE, vel EB, transferas utrinque in diametrum majorem, videlicet in FG; pari ratione cum ex centris in quodvis ambitus punctum duæ lineæ ductæ æquales sint majori diametro, ita ellipsin facilè describemus. Sint in diametro AB, data centra FG, quæ ut diximus, habebuntur, si ex puncto C in diametrum majorem semidiametrum AE, vel EB transtuleris. Ab F, autem versus E assumentur quotlibet puncta HIKLM. Deinde intervallo AH, ex F, & G, centris ducantur utrinque duo arcus occulti: deinde intercapedine BH, ex iisdem F, & G, centris describantur utrinque duo alii arcus, qui ubi priores secabunt, videlicet in N, inde ellipsis ducenda est. Deinde intercepto spacio AI, ex F, & G, centris fiant arcus utrinque; deinde spacio BI intercepto ex G, & F, fiant utrinque alii arcus, qui ubi priores secuerint, videlicet in O, ibi erunt puncta ellipsis. Intercepto deinde spacio AK, ex centris FG, utrinque ducantur arcus; deinde intercepto spacio BK, ex centris FG, alii arcus fiant, qui LD, in totidem partes, & eodem ordine, quo AB, divisimus: deinde ex C per singula



Nota Lector numeros lineæ AB, errore sculptoris primum spacium transiliisse; in primo igitur spacio ab A, initium ducant.

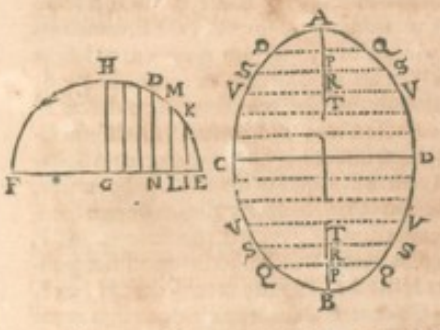
puncta ducantur lineæ, seu arcus occulti, qui ubi parallelas correspondentes secuerint, per illa puncta ellipsis describetur. Demonstratio dependet à porism. 2. prop. 10.

Pragmatia XV.

Data majore diametro Ellipsis AB, & minori CD, Ellipsin describere.

DAta linea AB, & CD in mediis punctis ad angulos rectos conjungantur: hoc peracto, seorsim fiat FE æqualis DC, minori diametro, è cujus medio veluti centro ducatur semicirculus FHE. Deinde dividatur GE, in quotlibet æquales partes, videlicet 6. in totidem divides semidiametrum majorem, per quarum puncta parallelas duces

occultas. Ex punctis autem divisionis lineæ GE, ducantur normales, sive sinus recti in

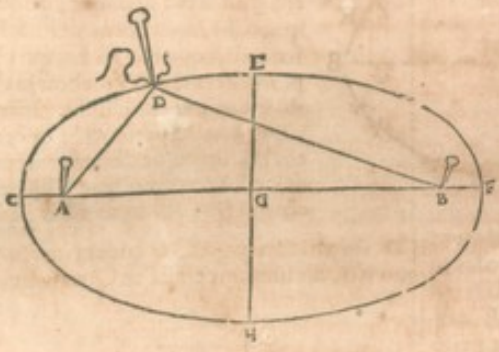


peripheriam, sintque IK, LM, ND, GH, quos transfer ex punctis axis majoris semidiametri in parallelas correspondentes; per extrema enim determinationis puncta transfibit ellipsis; ita IK, sinus dabit semiordinatas PQ, LM. semiordinatas RS, ND, semiordinatas TV. Demonstrationem vide in prop. 1.

Pragmatia, XVI.

Ellipsin filo ope describere.

SIt data diameter major CF, minor HE, in majori quæruntur duo centra: quod fiet si semidiametrum majorem transferas ex alterutro puncto EH, in diametrum majorem FC, ut supra diximus: prodibunt AB, centra quæsita, quibus infigantur duæ acus subtiles, iisque duo fila alligentur; ponatur & in E, graphium, cui duo fila ita alligentur, ut laxari amplius non possint. Si igitur graphium intra hæc fila conjuncta circumducatur, describetur hoc motu Ellipsis quæsita. Sed hæc omnia, vel ex ipsa figura patent: De-

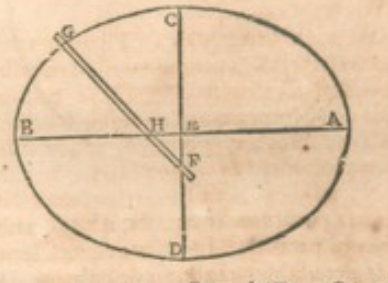


monstratio verò ejus ex porism. 2. propos. 10. petenda est.

Pragmatia XVII.

Ellipsin simplici regula describere, data prius utraque diametro.

SIt major diameter AB, minor CD, in medio ad angulos rectos conjunctæ: accipe regulam ligneam, vel è subtili pergameno constructam, quę sit FG, in qua ad extremum ejus punctum G, determinetur major semidiameter AE, vel EB, scilicet ex puncto G, dicta semidiameter major transfer major EF, minor PR, circa utrumque describantur duo circuli ex centro M, deinde à T, incipiendo dividatur major circulus in partes æquales quotvis, ductisque ex centro M, lineis occultis in similes secabitur circulus minor: sint partes majoris circuli TKHF. Hoc peracto conjungantur singula duo puncta æque à punctis F, & E remota rectis lineis, deinde duo quælibet





feratur in F, & minor CE, vel ED, ex G in H. Si igitur regula ita applicetur semidiametris, ut H, semper majorem semidiametrum, F minorem tangant, dabunt puncta in G notata, puncta ambitus ellipsis.

Pragmatia XVIII.

Datis diametris Ellipsin aliter geometrice describere.

SInt diametri ellipsis describenda diame-

puncta æquè à punctis P, & R minoris circuli, similiter rectis lineis connectantur; ubi enim similes duæ lineæ majoris, & minoris circuli concurrent, ibi erunt puncta, per quæ ellipsis describetur. Vide figuram, ubi HH, & KK: in punctis V, & V concurrunt. Sed hæc facillima, ad alia igitur divertamur.

PRO-

PROGYMNASMA III.

De superficierum circularium corporum in planum projectione, ut Sciathericarum delineationum usibus servire possint.

CAPUT I.

De vera, & certa methodo Geometrica, qua dato cuilibet arcui circuli rectam æqualem assignare docemus.

PRÆFATIO.

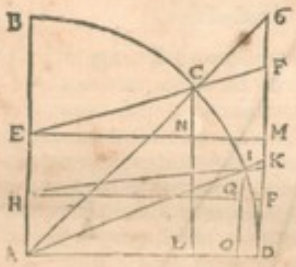
INTER eas lineas, quæ veterum Mathematicorum scriptis celebrantur, duæ primum locum obtinent, Admirabilis, & τετραγωνίζουσα Pappus Admirabilem tribuit Menelao τετραγωνίζουσαν vero, sive Quadratricem Dinostrato, Nicomedi, Hippiæ: utraque ad circulum quadrandum excogitata fuit. Nos illa relicta, de quadratrice hic tantùm tractabimus. Describitur autem hæc quadratrix per duos motus imaginarios, radii scilicet, & lineæ contra basim quadrantis parallelæ: quæ dum motu ὁμαλῷ, & ἰσοχρονίῳ procedunt, radius quidem quadrantem, & parallela radium rectum percurrendo, quacumque earum sectio communis procedit, linea ducitur, quæ ab officio τετραγωνίζουσα appellatur. Id verò inventum reprehendit Pappus, quia principiũ petit. Cum enim potissimum ei fini comparatum sit, ut punctum τετραγώνιζον definiat, idque prius evanescat, quàm inventum sit, neque ulla ratione ex Dinostrati principiis obtineatur; recte eam rejicit Pappus, ut inutilem, & quæ describi non possit. Hanc ultimam propos. lib. 6. Euclid. doctissimè Clavius explicuit quidem: quia tamen se ex ejus æstu extricare non potuit; nos quid circa hanc rem tentaverimus, subtilioris Geometriæ studiosis communicamus.

Propositio I.

Si arcus quadrantis continue bifariam secetur, & eadem ratione latus quadrantis, & à puncto divisionis ultimò peractæ per divisionis quadrantis punctum ultima divisione peracta recta in correspondentem adscriptam ducatur; resecabit hæc ex ducta adscripta adscriptam arcui quadrantis, ultima divisione peracta, æqualem.

SIt arcus quadrantis BD, sectus bifariam in C, uti & latus ejus AB, in E, sectum sit, ducaturque ab E per C, puncta διχοτομίας, recta ECF. Dico hanc in adscripta DG, secare DF, æqualem arcui DC.

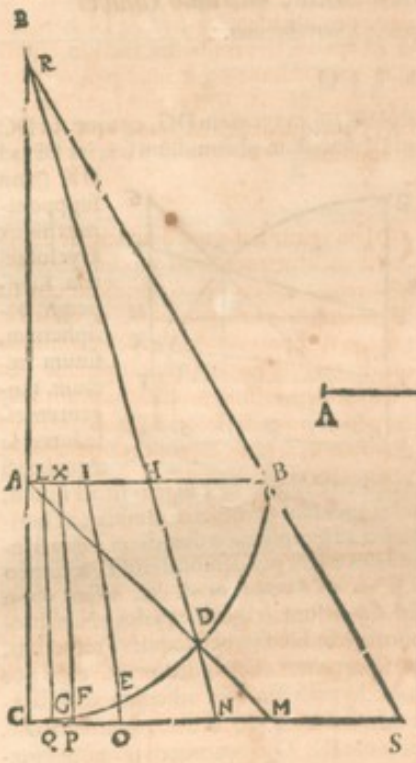
Secetur bifariam EA, in H, & ex H per I, medium punctum arcus CD, ducatur recta HIK, in tangentem DG, eritque, ut DC ad DI, medium ad dimidium sui; ita DF, ad DK (nam suppponimus hic ex Cyclometria Lanspergii, peripheriam, sinum rectum, tangentem esse inter se æquales, si peripheriæ sinus, vel tangens sit ad sinum, vel tangentem peripheriæ dimidiæ, ut peripheria ad peripheriam dimidiam. Nam si inæquales essent per demonstrata à Ptolomeo 1. c. 9. περὶ τῆς μεγάλης συντάξ. &c. essent ἄλογοι: sed ἀνάλογοι sunt, ergo & æquales) Nam proportionem hic semper sequitur æqualitas, uti inæqualitas disproportionem. ergo per hanc hypothesin DF, adscripta abscissa æqualis erit arcui DC, & illius dimidium DK, dimidio DI. Quam numeris primò demonstrandam duxi.



Sit radius, sive AB, particularum 1000000000. & AE $\frac{1}{112}$ earundem 1953125. sitq; arcus CD $\frac{1}{112}$ arcus BCD, grad. 45, qualium DB 90. detur ex tabulis sinuum CL, sinus rectus, arcus 45. 3067956. eritque sinus complementi EN 999995293. Si igitur LN, subduxeris ex LC, relinquetur NC, 1114831. Quare erit ut EN ad NC, ita EM, sive radius AD, ad MF, 1114836. cui si addideris DM. 1953125. erit DF, 3067961. Secetur jam AE, 1953125. & arcus DC, 45. grad. bifariam, eritque AH, 976562 $\frac{1}{2}$. & DI, grad. 22 $\frac{1}{2}$. ejusque sinus rectus sive inscripta 011533980. & complementum HQ. 999998823. Iterum AH, subductus ex 01. relinquitur, QI. 557417 $\frac{1}{2}$. erit igitur ut HQ, ad QI, ita HP, ad PK, 557418. cui si addas DP, 976562 $\frac{1}{2}$. erit DK, 1533980 $\frac{1}{2}$. Patet igitur rectam HIK, bifariam secare DF, in K. Sicuti enim DF, ad DK, ita arcus D, ad arcum DI. Erit igitur DF, æqualis DC, & DK, æqualis DI. Quod erat demonstrandum.

Corollarium I.

HInc patet primò. Si lineis datis AH, CN, & AB, quarta proportionalis detur, eam æqualem fore arcui quadrantis BC. Ut enim AH, ad DC, ita AB, ad BC; & convertendo, ut AH, ad CN æqualem CD, per præcedens, ita AB, ad quartam proportionalem quadranti BC, æqualem: quæ invenitur, si ex puncto sectionis communi linearum RHN, & RAC, per B, in adscriptam CM, productam recta ducatur. Nam SC, erit quæsita quarta proportionalis.



Corollarium I.

PAtet ex his quoque, quomodo rectæ datæ æqualis circuli perimeter dari possit, si prius cujusvis circuli quadranti æqualis recta descripta fuerit, quia rectis CB, GB, & AI, quæ est lineæ AB, datæ quarta proportionalis assignata dabit quæsitum, videlicet BF. Sicuti enim CB, BD, quadranti æqualis ad BG, ita BF, vel AI, ad EB. Circulus igitur circa EB, descriptus erit æqualis lineæ AI, quadruplicatæ. Si itaque ad FG, ex quibusvis punctis lineæ BA, verbi gratia E I A, in puncta CNO, lineæ BO, productæ parallelas duxeris; dabit BC, lineam æqualem arcui BK quadrantis EBK, & linea BN, æqualem BL, arcui quadrantis IBL; & BO denique æqualem BM, arcui quadrantis ABM, & sic in infinitum, procedendo. Si vero dictas lineas BC, BN, BO, duplaveris, & quadruplaveris, habebis semicirculos aut circulos integros. Verum de hoc Instrumento infra fusius. Ut autem proportio diametri ad circumferentiam sibi constet, assumendus est ad proportionem proximè veram eruendam radius multarum ziphrarum, ut si quispiam in figura propos. 1. assumeret radium



Proportio diametri ad circumferentiam proxime vera.

AB, 100000.
00000.
00000.
00000.
00000.

erit in figura propos. 1.

AH, 28421.
70943.
04040.
07434.
84497.
07031.

IO, 44644.
71677.
45104.
88313.
33428. 3564.

HQ, 99999. 9999. 9999. 99999. 99999. 9900.

IQ, 16223. 00734. 40064. 80878. 48931. 2860.

DK, 44644. 71677. 44148. 83133. 34283. 876.

Erit igitur ut HQ, sinus rectus complementi ultimi arcus ad differentiam IQ, ita HP radius ad KP, differentiam perimetri arcus DK, & radii DP; quæ differentia cum ultima parte radii componit perimetrum DK. Itaque ut AH, ad DK, ita AB, ad aliud, cujus quadruplum erit circuli perimeter. ut sequitur.

Diametros. 100000000000000000000000000000.

Peri-

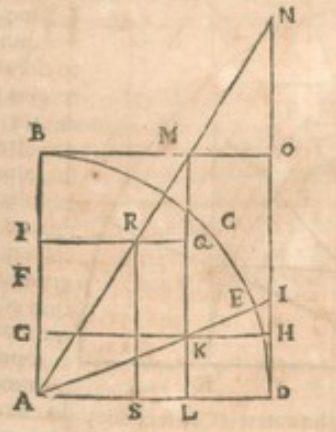
Perimeter. $3141592653589793238462643383 2\frac{8}{10}$.

Simili industria Archimedem secuti insignes Logistæ Rudolphus à Keulen, & Christophorus Grienbergerus nostrę Societatis Mathematicus Eminentissimus, invenerunt proportionem diametri ad circumferentiam, etsi modus hic propositus multò Archimedeo sit vicinior; neque Archimedea methodus sit adeo simplex quemadmodum hæc nostra, eò quod in ea limites $3\frac{10}{70}$. & $3\frac{10}{71}$. nimis latè dissideant, ex priore enim limite colligitur ratio diametri ad peripheriam, ut 10000. ad 31428. ex altero, ut 10000. ad 31418. ut Lanspergius quoque notavit: atque inter has media scilicet, & 10000. ad 31418. non est satis accurata. Quod & Apollonius Pergæus notavit, & Eutorius Ascalonita, Philo Gadarenus, aliique summi Geometræ viderunt. Verum ut tandem τετραγωνιζούσης originem evidentius videamus, sit

Propositio II.

Si in dati circuli quadrante ab ultimo in latere quadrantis factæ sectionis puncto in tangentem ultimo arcui æqualem, cujus terminum ex centro alia recta ducta priorem secat, ducatur; normalis à puncto sectionis in basim quadrantis ducta abscindet basim quadratricis.

SIt quadrans ABD; quadrato BAOD, inscriptus; sit autem arcus quadrantis BD, continuè bis sectus primum in C, deinde in E; hanc eandem διχοτομίαν admittat in latere AB, bisfecto primum in F, postea in G: deinde per præcedentia describatur DI, æqualis arcui ED; & ex G parallela ducatur ad AD, quæ secet adscriptam DN, in H; & ex centro



A, alia AI, quæ secet GH, in K. Dico AL, quam abscindit KL, normalis ad AD, esse basim quadratricis Dinostrati. Cum enim ALM, & ADN, triangula similia sint, erit per proposit. 4. lib. 6. Euclid. ut AL, ad LM, ita AD, ad DN. Est autem DN, æqualis arcui BCD. Nam ut KL $\frac{1}{4}$. radii ad ID, rectam æqualem $\frac{1}{4}$. quadrantis; ita LM, id est radius AB, ad DN; rectam æqualem quadrantis BCD. Ut igitur AL, ad LM, ita AD, ad DN, id est ad BCD, arcum quadrantis, adeoque recta AL, LM, & quadrans ACD, sunt continuè proportionales. Sed & Dinostratus, ut est apud Clavium, basim, radium, & peripheriam quadrantis continuè proportionales demonstravit. Erit ergo AL, abscissa ab LK, basis quadratricis, quod erat demonstrandum.

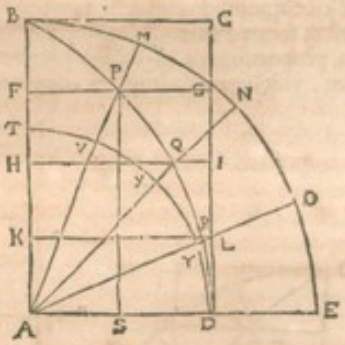
Consectarium.

CUm igitur basis quadratricis sit ad radium, ut radius ad circumferentiam quadrantis, & ex nostra demonstratione basis quadratricis sit ad radium, ut radius ad tertiam proportionalem; patet ambitum quadrantis, & tertiam proportionalem habere eandem rationem ad radium, atque adeo per 9. propos. lib. 5. Euclid. ambitum quadrantis, & tertiam proportionalem inter se æquales esse.

Problema I.

Τετραγωνίζουσαν, *sive quadratricem describere.*

DEscribatur rectangulum ex tertia proportionali data, & radio quadrantis minoris AD, lateraque AB, CD, in quatuor æquales partes, ubi & quadrantis arcus BE,



dividatur. Deinde per laterum puncta parallelæ trahantur FG, HI, KL: & e centro A, arcus per quadrantis quadrifariam divisi puncta ducantur; ubi enim radius AB, secat parallelam BC: & radius AM, parallelam FG, & AN, HI; AO denique KL, lineam; per hæc puncta linea curva ducta dabit quadratricem BPQRD. Radius enim AB, circa centrum A, per BPQR, eodem tempore, & æquali motu movetur, quo per BMNO, latus BC, deorsum ad latus AD, [illegible]. Hinc patet hanc lineam speciem esse quandam heli-

helicis; hoc tamen discrimine inter illas posito, quòd ordinata helix æqualibus radii decrementis, & quadratrix inæqualibus describatur.

Consectarium I.

HInc patet, quòd si ex centro quadrantis A, ad quodcumque punctum quadratricis, verbi gratia in P, ducatur linea, & hinc ad basim AD, perpendicularis PS: hanc normalem PS, æqualem fore arcui DV, quem AP, resecat in quandrante TD. Ut enim AF, hoc est PS, ad AB, ita EM, ad EB: sed AB, hoc est DC, juxta præmissa æquatur arcui DT: ergo & PS, arcui DV.

Consectarium II.

HInc sequitur, qua ratione cujusvis circuli arcui dato rectam æqualem, in DC adscripta quadrantis, assignare possimus: arcus enim TD, æquatur DC, per præcedentem, & VD, rectæ DG, sive PS, æquabitur, & arcus YD, lineæ DL. Iterùm si datur arcus compositus ex quadrante DT, & arcu VD, æquabitur ei pariter linea ex DC, & PS, composita. Si verò lineam rectam desideres arcui quadrantis DT, bis sumpto, sive semicirculo æqualem; AB, bis sumpta dabit quæsitum. Sic quadrantis arcus DT, bis sumptus unà cum arcu DX, æquabitur lineæ AB, bis sumptæ unà cum linea ID, & sic de cæteris.

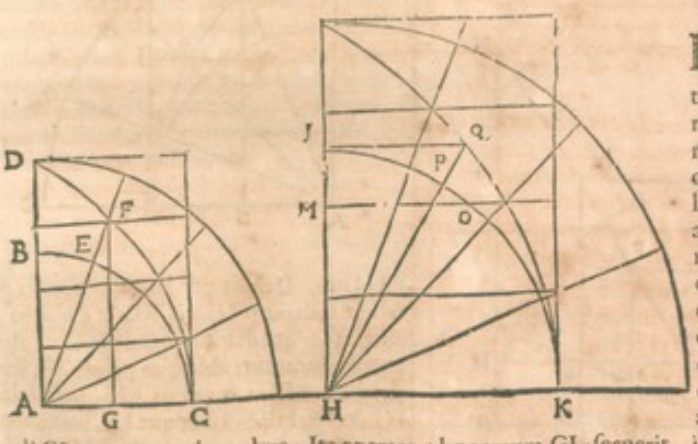
Consectarium III.

SI circulo dato adscripta fuerit quadratrix, quomodo eum in datam proportionalem secare liceat. Primò secetur AB, tertia proportionalis in datam proportionalem, videlicet quadruplam, ducantur per puncta sectionis ad basim AD, parallelæ FG, HI, KL; & puncta communia intersectionis harum parallelarum cum quadratrice diligenter nota, videlicet PQR. per hæc enim, si ex centro A, rectas duxeris, dabunt eæ arcum quadrantis DT, in datam proportionalem sectum; ita ut TV, VX, XY, YD, quartæ partes arcus DT, æquentur BF, FH, HK, KA, quartis AB. Sicut enim AB, ad DT: ita BF, ad TV; & reliquas partes. Sed AB, per præmissa æquatur TD. Ergo & BF, arcui TV. Non secus quamcunque aliam datam proportionem expedies. Est q; hujus usus in Geometria insignis. Nam hujus ope quæcunque figuræ dato circulo inscribuntur; circulusque & quævis ejus peripheria data in datam proportionalem dividitur. Secundò, quivis angulus in datam proportionalem, & triangulum isosceles, cujus uterque angulorum æqualium ad reliquum datam habeat proportionem Hinc etiam dependet intricatissimum illud problema: Quamcunque figuram circulo adscribere.

Problema II.

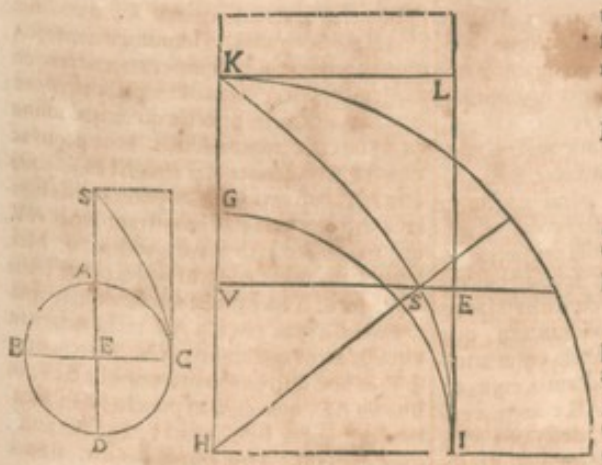
Datis duobus circulis inæqualibus, datoque in alterutro arcu æqualem abscindere ex altero.

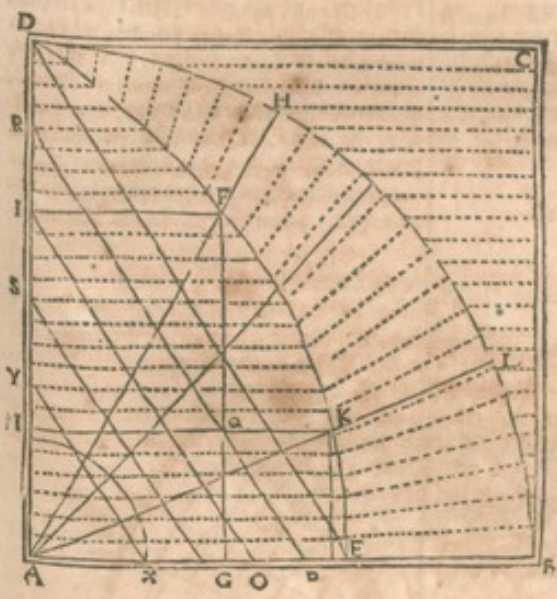
SInt in adjuncta figura arcus circuli minor BC, & IK, major: petitur ex arcu majori IK, rescindi PK, æqualis arcui minoris EC. Cùm igitur per præmissa FG, æqualis sit arcui EC; HM verò assumpta sit æqualis FG; hæc autem æqualis sit OK: erit & OK quoque æqualis EC, juxta commune illud. Quæ sunt eidem, &c. Arcus igitur OK, in majori circulo abscissus æqualis datur EC, minoris circuli. quod erat faciendum.



Consectarium I.

HInc patet quoque, dato circulo minore ejus peripherię, in quocunque altero circulo majore, arcum æqualem determinare. Sit circuli minoris quadrans AEC, cum adscripta quadratrice SC, cui oporteat in arcu majoris circuli GI, arcum æqualem dare. Ita operare. SE, tertia proportionalis applicetur lateri HK, majoris in puncto V, ex quo ad HK, normalem ducas VE. Deinde per commune intersectionis punctum parallelæ, & quadratricis adscripta ex H, ducatur recta; ubi hæc arcum GI, secuerit, ibi erit punctum terminans arcum IS, æqualem arcui quadrantis CA. Hunc igitur arcum IS si quadruplices, erit arcus quadruplatus æqualis datæ circumpherię minoris arculi BACD, quod quærebatur. Erit hujus consectarii in toto





totus quadrans secandus sit, ita ut HB, se habeat ad HD, sicuti 5. R|—|—|—|3 ad 3. Divisa diametro S|—|—|—|—|—|5 DA, in I, secundum datam proportionem, atque ex I, normalis ducta in quadratricis punctum F, per quod ex centro A, ducta linea secabit in H, quadrantem DB, in datam proportionem: sicuti enim DH, ad HB; ita DI, ad IA, hoc est 3. ad 5.

Propositio V.

Quadrantem in duos arcus ita dividere, ut unus eorum habeat se ad alterum in data proportione.

SIt proportio data quadrupla in lineis TV, ut 8. ad 2. Quæratur ad has TV, & latus quadrantis DA, quarta T|–|–|–|–|–|–|–|8 proportionalis, cui æ- V|–|–|2

qualis sit AN, ducta NK, ipsi AE, parallela secante quadratricem in K, ducatur ex A per K recta AKL. Dico quadrantem in L, sectum esse juxta datam proportionem: sicuti enim DA, ad NA, ita DB, ad LB.

Problema III.

Constructio novi instrumenti Cyclotetragonici, qua rectæ curvis, curvæ rectis æquantur.

ATque ex dictis huc usque patet, qua ratione instrumentum confici possit, cujus ope dicto citius cuilibet arcui circuli recta æqualis, & contra datæ rectæ æqualis arcus assignari possit. Cum enim in præcedentibus demonstratum sit, basim quadraticis, latus ejusdem, & quadrantis arcum proportionales esse; sequitur necessariò, si basis statuatur semidiameter alicujus circuli, ejus latus

toto hoc libro ingens usus. Quare id tibi familiare reddas suadeo.

Propositio III.

Datum arcum circuli in datam proportionem dividere.

SIt proportio data sesquialtera, sitque arcus HB, ita dividendus, ut O|—|—|—|3 P|—|—|2 partes divisæ se habeant ad se invicem, ut O, linea 3. ad P, 2. Ducatur linea ex centro A, in H, quæ τετραγωνίζουσα secat in F: ex hoc puncto in latus AD, recta normalis IF, ducatur, deinde recta IA, in datam proportionem secetur: quod fiet, si in quinque partes eam diviseris; si enim ad N, normalis ducatur in K, quadratricem, & linea ex A, per K, ducta secuerit arcum HB, in L, puncto quadrantis BD. Dico arcum HB, in proportionem datam O, ad P, scilicet sesquialteram, sectum esse: sicuti enim HL, ad LB, ita est IN, ad NA. Est autem IN, ad NA, ut O ad P. Ergo & HL, ad LB, ut P, ad O, quod erat demonstrandum.

Propositio IV.

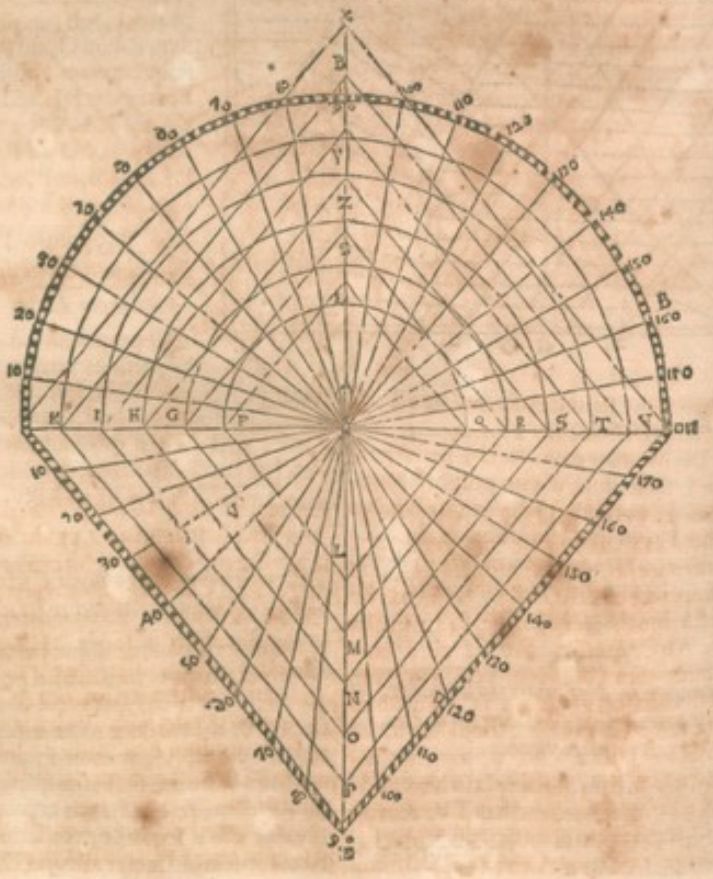
Quadrantem totum in proportionem datam secare.

SIt proportio data superbipartiens tertias, in quam

latus AD, quadranti æquatum iri. Fiat igitur gnomon in charta solida cujusvis magnitudinis; uti in figura quadratricis refert triangulus EDA, in quo basis quadratricis AE, circuli semidiametrum refert; AD verò latus ejusdem lineam rectam æqualem arcui quadrantis, cujus semidiameter EA. Ad hanc itaque lineam DE, parallelæ ductæ RO, IO, SG; & quotquot alias volueris, formant triangula diversa, omnia proportionalia, quorum bases referunt semidiametros circulorum, latera verò, seu catheti lineas rectas æquales arcubus quadrantum, quæ describuntur ex semidiametris uniuscujusque. Ita AO, basis erit quadrantis, cujus arcui recta æqualis dabitur AR: arcui verò quadrantis intervallo AO, descripto recta AI æqualis dabitur, & sic de cæteris. Ut verò sine ullo labore desideratum effectum, & sine imaginationis violentia Tyro habere possit, ex hoc veluti fundamento, aliud instrumentum excogitavimus, quo datam rectam cuilibet curvæ æqualem assignare possimus. Fit autem instrumentum eo qui sequitur modo.

Fabrica novi instrumenti.

INterfecent sese in centro A, duæ lineæ rectæ ὀρθὰς. Deinde ex centro A, supra diametrum CD, describantur semicirculi ad se invicem æquidistantes, ut in figura apparet, ductis ex punctis utcunque assumptis FGHIKC, semicirculis. Hoc pacto accipe AF, semidiametrum circuli FLQ, æqualem AX, basi quadratricis præcedentis figuræ; eritque juxta demonstrata latus AY, quadratricis æquale arcui quadrantis. Hoc igitur latus in præcedenti figura refert linea AX, ita ut si hæc fuerit semidiameter quadrantis alicujus circuli, AY recta futura sit æqualis arcui quadrantis XN. Hanc igitur AY, in hoc instrumentum transfer ex F, in lineam AE, quæ eam in puncto I inte secabit: erit igitur hæc linea FI, æqualis arcui quadrantis FL. Hoc etiam peracto, si huic FI, ex singulis punctis GHIKC, extremis scilicet semicirculorum punctis ad FI, lineæ parallelæ ducantur GM, HN, IO, KP; atque ex hisce ad semidiametri alterius quadrantis puncta QRSTVD, aliæ parallelæ ducantur, & hinc aliæ parallelæ in lineam AX, atque ex his in lineam CA, ut fiant totidem Rhombi, quot puncta fuerant assumpta. Erunt singula latera Rhombo-



rum.

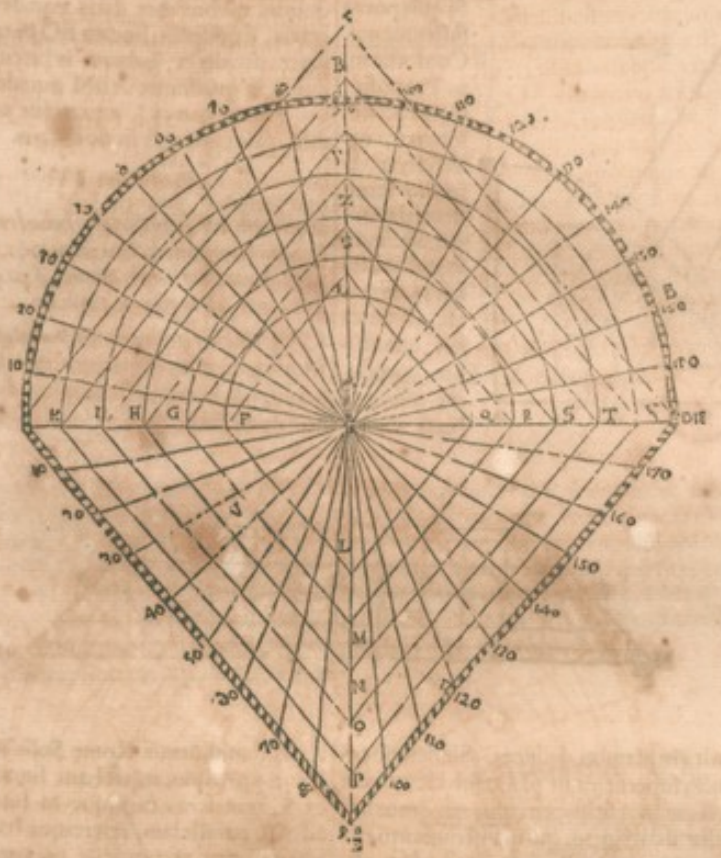
rum, hoc est parallelæ æquales illi arcui quadrantis, ex cujus extremo in lineam AE, in lineam AE, ducuntur; ita CE, æquabitur arcui quadrantis CB, KP, arcui KY; IO, arcui IZ: HN, arcui HS; GM verò arcui GS. Et Rhombi singuli isoperimetri circulis. Si igitur quamcunque ex hisce parallelis in 90. partes æquales diviseris, ac per singula puncta ex A, rectas duxeris, secabuntur omnes in partes proportionales, eruntque singulæ partes æquales singulis gradibus arcuum, è quibus emanant: erit-

que instrumentum ad cuilibet curvæ quamlibet rectam æqualem assignandam præparatum.

Usus instrumenti novi Cyclotetragonici.

Datis arcubus 40 80 90 120 180 200 graduum, iisdem rectas æquales assignare.

SIt primò 40. grad. & dati circuli semidiameter sit AC. Numero igitur in instrumento à puncto C, usque ad 40 in linea recta seu parallela CE, linea enim C 40. erit æqua-

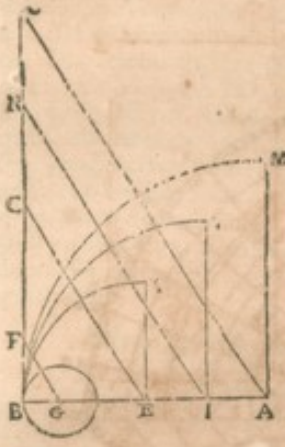


lis arcui 40. grad. quadrantis ABC. Sit secundò datus arcus 80. grad cui rectam æqualem assignare debeamus: numera à C, puncto usque ad 80. in linea CE, & linea C 80. erit recta æqualis arcui 80. graduum in quadrante ABC, quæsita. Sic 90. grad. arcui æquabitur tota CE: arcui verò quadrante majori, videlicet graduum 120. æquabuntur duæ rectæ CE, & EY, simul junctæ, & in directum positæ. Sic demum integro semicirculo CBD, æquabuntur duæ lineæ CE, & ED simul junctæ, & in directum positæ. Quòd si arcus semicirculo major fuerit verbi gr. 200. tunc CE, ED, & DB, simul junctæ, & in directum positæ dabunt rectam æqualem arcui 200, graduum; & consequenter toti circumferentiæ æqualis dabitur recta, si CE quadruplicaveris, aut CE, CD, EX, XC, sive quatuor latera Rhombi, in directum posueris. Hæc industria procedes in quibuscunque aliis circulis, quorum semidiametri in linea AC, assignatæ fuerint quadrandis. Vides igitur quanta facilitate simul ac utilitate hoc instrumentum mutet recta curvis, & quadrata rotundis.

Nota tamen hoc loco, ex eo quod quatuor Rhombi latera æqualia sint circumferentiæ

circuli CBD, non sequi aream quoque ejusdem Rhombi æqualem esse aream circuli; esset enim hoc insignis paralogismus, cum non omnes isoperimetræ figuræ spacia æqualia contineant. In hunc paralogismum non ita pridem incidit haud ignobilis Mathematicus. Est igitur Rhombi CXDE, area multo minor area circuli sibi isoperimetri: neque fiet quoque; Rhombi area æqualis circulo, si singula latera in quadratum ordinentur: de quibus Lectorem curiosum primo monere voluimus, ne nos alicujus paralogismi argueret.

Motivum ad Geometras.



Si quis porrò instrumento Consectario, 2. Propositionis 1. descripto, uti desideret, is primo semidiametrum circuli, cui æqualis recta assignanda est, in linea BA, quantùvis producta assumat. Nam ex assumpto puncto ad AO, vel FG parallela, abscindet in BO, lineam quadranti circuli æqualem, quæ quater in longum, seu directum posita lineam assignabit dato circulo æqualem, ita BF quadruplicata æquabit circulum G. BC quadruplicata circulum intervallo BE; & BN quadruplata circulum intervallo BI; & denique BO quadruplata circulum intervallo BA, descriptum æquabit. Si quis verò dividat BF, BC, BN, aut BO, in partes partibus quadrantis proportionales, habebit is, ut in præcedente instrumento, in dictis lineis partes arcubus quadrantis quibuslibet datis æquales. Verbi gratia, si quispiam lineam BO in tres æquas partes divideret, haberet is $\frac{1}{3}$ arcui 30. graduum in quadrante ABM æqualem; Si in 90. æquas partes $\frac{1}{90}$ æquaretur uni gradui dicti quadrantis, & sic de cæteris.

Problema IV.

Gnomonicam superficiem heliodromon alicujus hemisphærii, sive viam Solis, quam vulgo Zonam Torridam dicunt, data quavis elevatione poli in planum conjicere.

SUperficies gnomonica ἡλιόδρομος dicitur hic totum illud spacium, quod in aliquo hemisphærio concavo tropicis duobus, & horizonte clauditur. Hanc igitur superficiem ita in planum deduces. Sit describenda dicta superficies in plano sub elevatione poli Romana: sitque circulus maximus hemisphærii dati idem, qui in instrumento cyclotetragonico GSR, sive quod idem est, cujus diameter sit GA, Primò detur linea recta æqualis semicirculo GSR, quam habebis, si AM, & MR, in directum posueris in plano seorsim, ut hic videtur: ad M verò normalem duxeris IS. Secundò accipies rectam æqualem 23. grad. & $\frac{1}{2}$. quam tibi suppeditabit in instrumento in eadem linea GM, linea GV: hanc ex M, versus I, & S, transferes, æquivalebit enim utraque arcui 23. grad. & 30. min. quę duplicata totam Solaris vię latitudinem conficiunt, ut vides. Tertiò, accipe dicto instrumento rectam æqualem arcui 113. grad. & 3. min. uti ex tabula probl. 3. constat. Talis enim est

quasi fit ἡλιόδρομος quasi spacium Solare.



arcus semidiurnus Romę Solis in ♋ constituti principio, atque hanc lineam datam ex S, transferas utrinque in lineam NV, ad AR parallelam, referetque hæc ita duplicata linea arcum diei maximi Romæ. Quartò, detur iterum recta æqualis arcui 66. grad. & 57. min. quam ex I, puncto utrinque in lineam XY, ad AR, parallelam applicabis, referet enim hæc XY, duplicata utrinque arcum minimi dici Romæ. Si igitur XAN, & YRV, extrema linearum puncta rectis conjunxeris, habebis superficiem ἡλιόδρομον quæsitam, in qua horas omnis generis uti & circulorum cœlestium repręsentationes, ut in sequentibus dicetur, inscribere poteris: hæc enim inserta hemisphærio, cujus semidiameter sit magnitudinis AG, in instrumento cyclotetragonico, ita ut M, tantum à Nadir, sive

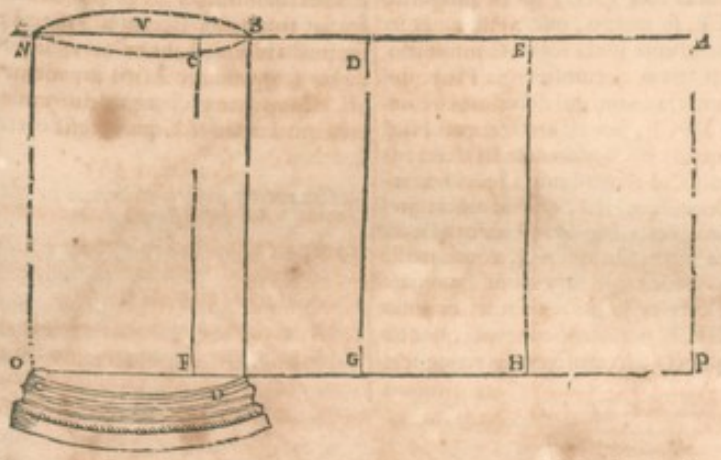
centro

centro hemisphęrii distet, quantum est complementum elevationis poli, Romanæ scilicet 42. grad. & 15. min. & IMS, respondeat meridianæ, habebitque superficies suum locum, quem Sol nunquam transgredietur. Quoniam verò tropici in hac projectura minimè sunt circuli maximi, ut horologium omnibus numeris absolutum evadat, intercipias in instrumento tetragonico diametrum circuli utriusque tropici dictæ sphęræ, quam habebis si ad æquatorem per 23 ½. gradus parallelam duxeris: hæc enim erit diameter tropici utriusque. Si igitur ex instrumento tetragonico acceperis rectas dicto circulo tropicorum congruas, habebis sphæræ spacium heliodromon in planum conjectum.

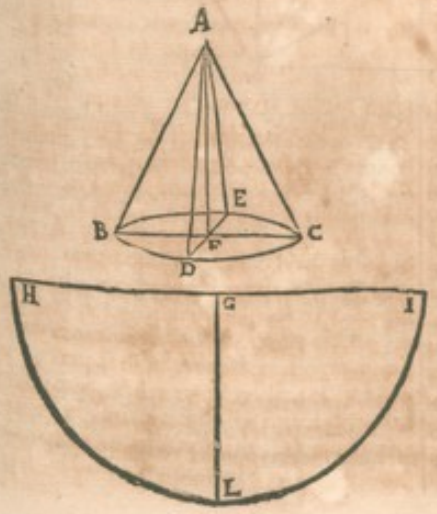
Problema V.

Cyclindraceam concavam superficiem in planum conjicere.

SIt cylindri latitudo, seu diameter data AB, longitudo verò, seu axis AC, vel DB. ita eum in planum conjicies. Primò detur basi cylindri, qui circulus est, recta



æqualis, quam tibi instrumentum cyclotetragonicum suppeditabat. Ita cùm semidiameter cylindri AV, æqualis sit AF, semidiametricirculi FLQ, in instrumento cyclotetragonico, erit FI, recta æqualis arcui quadrantis FL. Quare consequenter illa quadruplicata dabit rectam æqualé toti circulo. Hanc igitur FI, quadruplicatam in planū transfer, è cujus extremis NM, si normales duxeris NO, MP; earumque extrema puncta OP, recta conjunxeris, erit rectangulum MNOP, superficies concava cylindri quæsita; eruntque NCOF, CDFG, DEGH, EMHP, superficies quadrantales cylindri, quarum singuli bases 90. graduum sunt.



Problema VI.

Coni recti superficiem in planum conjicere.

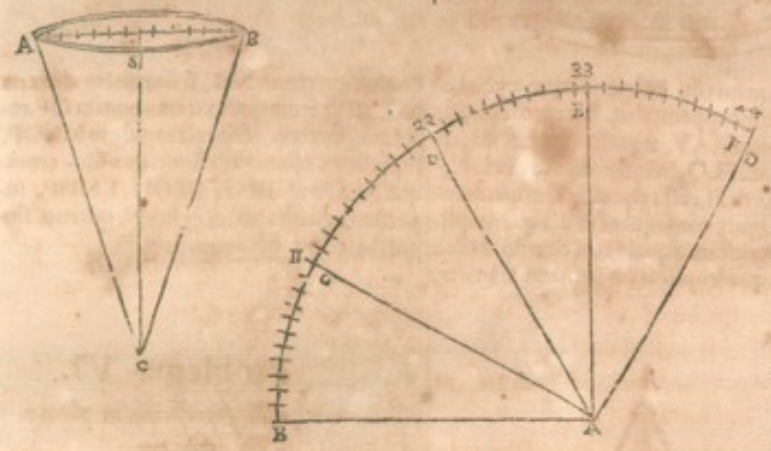
SIt conus isosceles, seu rectus A BCDE, centrum basis F, axis AF, triangulum, per axem ABC, vel ADE Centro G, intervallo AB, vel AC, describatur semicirculus HIL, in plano: & ut AC, ad CF, ita fiat circumferentia circuli HLI, ad quartam proportionalem; hæc enim erit pars circumferentiæ circuli HLI, æqualis circum-

ferentiæ circuli BDCE: nam ut diameter ad diametrum, & semidiameter ad semidiametrum, ita est circumferentia ad circumferentiam. Et quia circuli solent dividi in 360. partes, si hic arcus æqualis circumferentiæ BDCE, desideretur in gradibus circuli HLI, fiat ut AC ad CF, ita 360. circuli HLI, ad numerum quartum. Sic enim numerus quartus numerabit gradus illius arcus, qui est æqualis circumferentiæ circuli BDCE. In proposito exemplo fecimus angulum BAC, angulum trianguli æquilateri: unde sequitur FC, sinum esse anguli FAC, adeoque semissem sinus totius AC, ita ut proportio AC ad CF, sit eadem, quæ 2. ad 1. Facta igitur operatione juxta regulam proportionum, erit etiam circumferentia HLI. dupla illorum graduum, qui debentur circumferentiæ DBCE, hoc est arcus circuli HLI, qui est æqualis circumferentiæ BDCE, erit semicirculus, id est graduum 180. Dico igitur semicirculum HLI, esse æqualem positæ superficiei conicæ. Si enim GI, intelligatur superponi ipsi AC, & reliqua superficies semicirculi superponi superficiei conicæ, curvitas hujus semicirculi curvitati circuli BDCE, necessariò congruet, hoc est, omnia puncta circumferentiæ semicirculi HLI, cadent in circumferentiam circuli CDBE, quia etiam semidiametri ex G productæ congruunt lineis, quæ ex A ducuntur ad puncta circumferentiæ CDBE.

Hinc est, quòd medietas LH, LI, æquales sunt semicirculis BDC, BEC, & singulas lineas ex G eductas ad prædictas partes circumferentię HLI, respondere iis, quæ in cono ducuntur ex vertice ad singulos gradus basis. Id quod etiam intelligendum de quibuscunque aliis partibus, licet non sint gradus integri, modò detur earum proportio ad totam basim; hujusmodi enim partibus invenientur partes correspondentes, si sint ut tota circumferentia basis ad partes propositas: hoc est, ut numerus antecedens ad consequentem, ita gradus totius arcus HLI ad quartum: is enim dabit punctum ejusdem arcus HLI, parti basis correspondentem.

Alia ratio facillima turbinem in planum conjiciendi.

PRimo sit conus ABC, cujus superficiem in planum conjicere oporteat. Intercipe primò CA, vel CB, latus coni, & ex centro A, arcus circuli cujusvis magnitudinis, qui sit BCDEF, describatur.



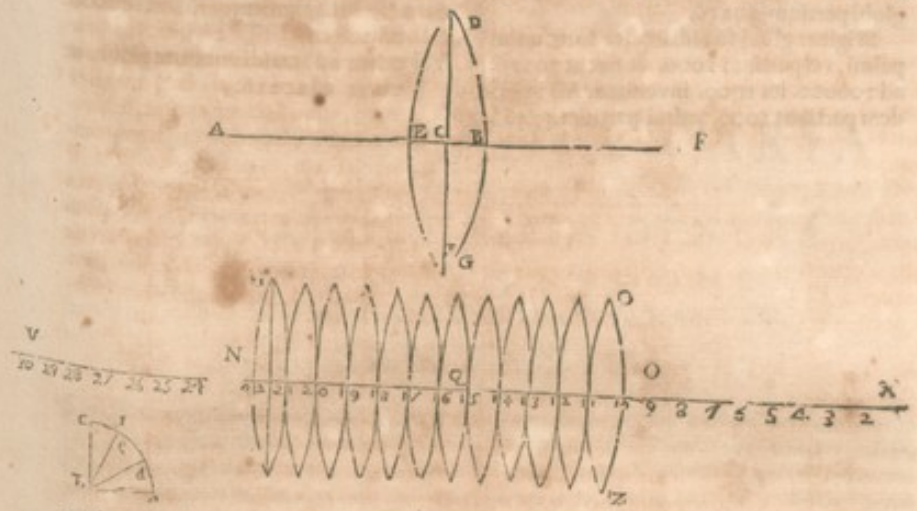
Secundo diametrum coni AB, juxta proportionem Archimedeam diametri, ad circumferentiam quę est 14. ad 44. sup: a traditam in 14. partes æquales dividas, vel mediam tantùm in 7. Deinde ex diametro interceptum spacium 11. partium talium qualium diameter est 14. in arcum seorsim descriptum, à B incipiendo consequenter transfer: erit enim hoc spacium in 11. partes divisum, quadrans in horizonte coni AS, vel SB. Quod si in arcu quadruplicetur, erit totus arcus BF divisus in 4. quadrantes, ut vides, quorum uniuscujusque quadrans 11. partium. Si igitur hunc arcum clauseris AB, & AF, erit ABF superficies turbinis, sive coni dati. Idem quoque efficies, si circulo seu basi coni, in arcu circuli BCDEF, æqualem designes; quod fiet per problema folio 241. demonstratum. Hac arte quemvis conum in planum nullo fere labore transferes. Quare hic tantum rationes demonstrativas indicasse sufficiat.

Problema VII.

Globum in planum projicere, sive quod idem est, chartas illas dodecamorias globo inducere.

FIat quadrans bae, quem divides in tres æquales partes ad, de, ec, deinde ducatur linea indeterminatæ magnitudinis VX, in

quam spacium a d, quadrantis b a c, circino interceptum transferas trigesies juxta numeros 1. 2. 3. 4. &c. interceptisque circino earum partium 10. uno pede circini in puncto 1. altero per 11. punctum describatur arcus; Deinde eadem apertura reliquos arcus per sequentia ordine puncta 12. describantur arcus, ut vides; quibus peractis uno circini crure posito in 29. 28. 27. & altero ordine describantur arcus 12. qui cum prioribus se intersecantes conficient duodecim veluti radios textorum radiis haud absimiles; habebisque sphæræ partitionem dodecamoriam in planum projectam. Fiat igi-



tur linea, vel gypsea sphæra tantæ magnitudinis, quanta b a, radius quadrantis, cui descriptos paulò ante 12. excisos radios ordine agglutines, habebisque sphæram præparatam. Si verò unum ex semicirculis M c, vel O Z, in alias 90. partes dividas, & ex polis, seu apicibus arcus duxeris, habebis latitudines, & declinationes stellarum, una cum altitudinibus Solis, prout polos sphæræ constitueris. Sex enim ex dictis radiis implebunt superficiem concavam, vel convexam hemisphærii totius, cujus semidiameter b a, tres verò unum quadrantem hemicycli b c a explebunt.

Corollarium.

Medium æquatorem cum duodecim horis in planum conjicere.

Fiat per præcedentia una recta æqualis semicirculo, cujus semidiameter B a, quam & in duodecim æquales partes dividas. Deinde ad singulas duodecimas partes ducantur utrinque lineæ ad V X normales, cujusmodi est M c, quæ omnes æquales sint arcui semicirculi quadrantis B c a, per singula enim tria puncta, cujusmodi sunt MNO, & OPZ; arcus ducti dabunt radios medii æquatoris hemicyclo concavo inserendos, ut in sequentibus libris fusiùs explicabitur.

Problema VIII.

Alius modus chartas dodecatomorias globis inducendi.

LIneam rectã AB, intelligunt Artifices viginti partium: CB, CF singulas unius partis, ipsiq; AB sumunt æqualem EF, & centris A, F, intervallis AB, FE, describunt duos arcus DBG, DEG; qui constituunt unum ex duodecim dodecatomoriis globo inducendis, quorum inductione, ut superficiei globosæ aptentur, necesse est hujusmodi dodecatomorias planas extendi tam in longum, quàm in latum, ita ut tam DG fiat æqualis uni arcuum DBG, DEG; quàm EB, sexduplum arcus: puncta enim DB, concurrunt in polis, & sextuplum EB, debet pertingere ad semiperipheriam; vel quod idem est, singuli arcus EB, debent respondere 30. gradibus circuli maximi. Quæritur igitur semidiameter illius globi in partibus ipsius AB datis; in partibus 100000. in quibus dimidia circumferentia vero proxima est 314159. minor tantum una. Sed primò investigandus est arcus BD in iisdem partibus notæ AB datis: quod ita fiet: Quarum AB, est 20. earumdem partium est arcus BC, 1. quarum igitur eadem AB, est 100000. earundem est BC, 5000. & consequenter reliqua AC erit 95000. sinus complementi arcus BD, cui in tabula respondent grad. 18. 11. 40. qui faciunt minuta secunda 65500. Dimidia verò circumferentia continet 648000. Proportio igitur dimidiæ circumferentiæ ad arcum BD, erit ut 648000. ad 65500. hoc est ut 1296. ad 131. & consequenter si fiat ut 1296. ad 131. ita 314159. dimidia circumferentia in partibus 100000. ad quartam

invenietur BD, in iisdem partibus partium 31755 $\frac{41}{113}$ & dimidia circumferentia erit 63510 $\frac{82}{113}$ vel 63510 $\frac{1}{2}$. ferè, & tanta erit dimidia circumferentia globi, cujus diameter quæritur, & facilè habetur, si fiat ut 314159. ad 100000. ita 63510$\frac{1}{2}$. ad quartum, quartus enim numerus dabit semidiametrum globi partium 20216.

Si igitur globi semidiameter foret unius palmi, vel partium 1000. & fiat ut 20216. ad 100000. ita 1000. invenietur AB in eisdem partibus 1000. palmi partium 4946'. hoc est palmos 4. uncia 11. & 2. grana; & vice versa si fiat, ut 100000. ad 20216. ita data AB unius palmi ad quartum invenietur semidiameter globi, pro dodecatomoriis chartaceis datis.

Recta autem AB, habetur ex latitudine data, si BE decupletur.

AB ad semidiametrum globi, ut 100000. ad 20216.

Vel etiam ad semidiametrum globi, ut 1000. ad 20216.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Quartus.
HOROGRAPHIA VARIA
QUA
OMNIA HORARUM GENERA
UMBROSO GNOMONE
IN LUCIDO CAMPO DEMONSTRANTUR.

PRÆFATIO.

Præmissis omnibus iis, quæ ad universam Gnomonicam perfectè exercendam quovis modo requiri videbantur, nunc ordo postulat, ut relicta paulisper Theoria ad praxim nos conferamus: quod dum facimus, non deerunt emunctioris naris Mathematici, qui rem tritam nos agere occinent. Sed eorum dicam me facillimè elusurum spero, dum ea, quæ ipsis prius haud forsan ita nota erant, produxero. Securus igitur procedo: novi, quibus scribam, novi quid mundus jam tu Mathematicis desideret; non ignoro, quid Principibus, hoc tempore gratum sit, quorum & instantia hæc qualiacunque prodo. Usum aliquem in rebus humanis appetit insatiabilis hominum sciendi aviditas, quam dum in Mathematica speculativa, sive ob spinosas elementorum traditiones, sive ob intricatam demonstrandi rationem, non reperiunt; mirum non est tam paucos, qui se hujusmodi studiis abstractioribus addicant, reperiri; imò, quod deplorandum est, summorum virorum elucubrationes, & monumenta ita sæpe numero exiguo in precio haberi, ut non materiem ingeniis subtilibus aptam, sed Salsamentariis, Seplasariisque tu cucullos supellectilem tanto labore partam præparasse videantur. Talia fuerunt opera Adriani Romani; talia doctissimi Vietæ, antè quam in lucem asserentur: talia sunt pleraque opera, quæ de Algebra, aliisque abstractioribus argumentis Mathematici tradunt. His ego absterritus, aërem, ut dici solet, verberare nolui, ob tres aut quatuor Mathematicos reconditioris scientiæ peritos Seplasariorum me injuriis exponere nolui. Sed speculationes abstractioris subtiliorisque Mathematicæ in aliquam vitæ humanæ utilitatem conferendas duxi; ut qui nolit aliter nescio qua affectata obscuritate ipsum usum abscondunt; tantò ego amplius in eodem publici juris faciendo laborem, ita materias attemperando, ut subtilium theoriarum notitia usum, praximque nunquam excludat; omnique hominum generi, cujuscunque professionis fuerint, stylum, materiemque accommodem. Invenient igitur hic practici, quod ament: erunt Mechanicis objecta, quibus applaudant. Addo multa, & pleraque majoris momenti, & nova à me excogitata, & inventa, Theoricis novam innumerarum speculationum sobolem paritura; & cùm varietatis amans sit hominum curiositas, non Mathematicis contentus gurgustiis; sed in amplissimos Physicæ campos sæpe prorumpo; Naturam Mathematicæ ita conjungere studui, ut ex hujusmodi connubio, cum inventionum fœtum, quem cùm opus hoc præsens, cum alia passim edenda, & demonstrarunt, & demonstrabunt. Vides igitur, ni fallor, Lector candide, ex hisce instituti mei rationem. Quæ cum ita sint, nihil restat, nisi ut jam plenis velis propositum nostrum auspiccmur.

PARS

PARS PRIMA.

HOROGRAPHIA VARIA,

SIVE

DE HORARIORUM CIRCULORUM IN QUIBUSVIS PLANIS DESCRIPTIONE.

CAPUT I.

De prærequisitis ad Summam Gnomonicæ.

QUadruplici methodo Summa totius Gnomonicæ perficitur; Geometrica; Arithemetica, sive tabulari; Mechanica, seu Organica; & Teretica, sive quæ est per observationes. Et quamvis complures de hisce, integris voluminibus jam tractarint; nos tamen hic nostra tantum speculatione parta, aut saltem ab aliis obscuriùs tradita, nova eàque facillima methodo, simulque ea qua fieri potetit brevitate, & perspicuitate prodere voluimus. Quod dum facimus, ita nos Tyronum ingenio accommodamus, ut quivis nihil aliud nos curare nisi ut Tyro fine suo in assumpto exercitio potiatur, sit notaturus. Unde, ut omnia difficultatis obstacula tollerentur, Problematum propositorum demonstrationes paucis innuere, vel etiam ut plurimum prorsus omittere solemus; ut pote earum principia, & rationes seorsim in Apparatu, demonstrativa methodo prosecuti, ad quem eruditiorem Lectorem remittimus: novi enim hujusmodi demonstrationes mistas non parum retardere filum pragmatias. Quicunque igitur Problematum propositorum rationes profundiùs scire voluerint, iis se ad Apparatum conferant, ubi omnia fusè demonstrata, juxta allegationes cuique Problemati appositas reperient. Ut quoque Tyro inoffensa praxi procederet, intricatas illas tot characterum repetitiones data opera omisimus; de quibus omnibus priùs Lectorem commonefacere volui, ne ipsum mea in hoc opere procedendi lateret intentio.

Quadruplex methodus horographiæ.

Problemata Parasceuastica.

Pragmatia I.

Quadrantis horographi constructio.

QUadrantem appellamus mirificum ob admirabiles, quas in Sciathericis conficiendis habet utilitates. Dicitur etiam horographus, eò quòd ejusdem ope, horæ omnis generis in quavis superficie inscribantur. Sic igitur conficiatur.

Fiat in materia quacumque solida & polita quadratum AIKL, è cujus angulo A, tanquam centro, describatur quadrans circuli IK, per cujus limbi in 90. gradus divisi puncta lineæ rectæ ex centro A deducantur in latera KL, IL, habebisque quadratum præparatum, cujus in tota Gnomonica ingens usus est.

Primò enim si lineam BS, ad latus AI, quadrantis parallelam duxeris, quæ cum omnes radios secet, primò tibi serviet ad tabulas tangentium, & secantium componendas, cum è centro A, rectæ omnes sint secantes; partes verò in linea BS, arcui CB, adscripta resectæ tangentes sint; sinus verò totus AB, in 100. partes censeatur divisus.

Varius usus quadrantis mirifici.

Secundò, ad tabulas umbrarum tam versarum, quàm rectarum serviet, si AB, pro stylo in 12. vel 10. partes æquales divisa fuerit.

Tertiò, eadem linea BS, per hectamorios radios divisa, pro horologiis omnis generis dicto citiùs delineandis serviet.

Quartò, pro altitudinibus Solis, & consequenter horis in quacumque perpendiculari superficie inscribendis.

Quintò, pro omnis generis portatilium horologiorum constructione; ut in decursu operis patebit.

Sextò, lineæ IB, RB, FB, EB, OB, CB, repræsentant medios conos, quorum axes AI,

AI, AR, AF, AE, AO, AC, &c. & in quorum concavis superficiebus, quas referunt latera IB, FB, &c. omnis generis sciatherica describentur, ita ut in dato quolibet cono



concavo, cujus angulus inter axem, & latus cognitus fuerit, & in hoc quadrato determinatus, quodlibet horolabium inscribi possit.

Septimò, arcus verò CI, ON, EV, EM, RK, sunt segmenta circulorum, quæ referunt scaphiorum, phialarum, aliorumque corporum sphæricorum concavam superficiem cujusvis magnitudinis.

Octavò, arcus vero quadrantis ex centro A, ductus, cujusmodi ultimus IK, est, quadrantem hemicycli concavi horarum projectioni aptum indicat.

Nonò, pro declinatione planorum quorumvis accipienda, in ordine ad declinantia, & inclinata describenda, idem serviet.

Decimò, arcuum signorum, cæterorumque circulorum cœlestium inscriptiones, non alio medio facilius, quam hujus quadrantis ope, ut in decursu hujus operis indicabitur, expedientur. Quare ut eum tibi familiarem reddas, antequam Pragmatias aggrediaris, suadeo.

Pragmatia II.

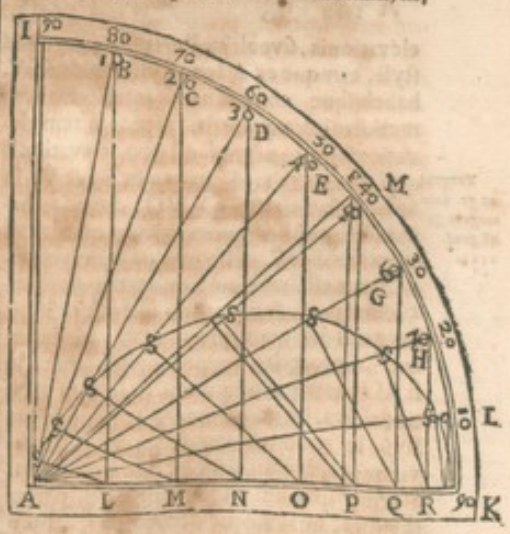
Gnomonicum triangulum ad quamvis latitudinem construere.

Triangulum gnomonicum, fundamentum totius horographiæ.

PRincipium, & fundamentum totius Gnomonicæ est situs determinatus styli, ita ut debitam suam distantiam à centro horologii, sive polo, & æquinoctiali habeat, & in omnibus quidem horologiis horizontalibus, verticalibus, declinantibus, & inclinatis (si plana æquinoctialia, & meridiana excipias) ut stylus debitam suam distantiam à dictis punctis habeat, triangulo opus est, quod nos gnomonicum vocamus, in quo data gnomonis longitudine altitudo poli unà cum suo complemento dicto citiùs assignatur. Hoc igitur qua ratione in quolibet plano ad quamlibet regionem construi debeat, jam videamus.

Primus modus.

NUmera igitur latitudinem regionis tuæ in limbo quadrantis AKI, diligenter notando punctum F, in quo videlicet radius AF, Romanæ elevationis poli 42. graduum secat arcum IK, ductaque ex F, in P, normali, habebis triangulum pro posito. Hic namque radius AF, secans arcum 42. graduum, erit basis trianguli gnomonici, tota scilicet latitudo à centro horologii usque ad æquinoctialem: FP verò sinus rectus, vel tangens ejusdem gradus: AP, denique sinus complementi elevationis poli Romani, vel sinus totus respectu tangentis ejusdem. In hac triangulignomonici base locus, & altitudo styli ita inveniatur. Ducatur ex puncto P, sive angulo recto ad basim AF, normalis; dabitque hæc ipsa in PS, linea, & locum styli in S, & altitudinem ejus determinatam. Hac ratione triangulum Gnomonicum invenies ad quamcunque altitudinem datam. Sunt enim omnes lineæ ex centro A, in arcum IK ductæ, bases triangulorum gnomonicorum ad singulas elevationes poli datæ. Verùm, ut unico intuitu omnem rationem triangulorum gnomonicorum percipias, hic subdam figuram ad decades elevationum polarium constructam, in



qua triangulum gnomonicum elevationis poli 10. grad. est ABL, stylus, locusque LS: trangulum verò 20. graduum erit ACM,

stylus MS, locus in S. Sic triangulum 30. grad. erit ADN, locus in S, stylique altitudo NS, ut in sequenti pinacio apparet.

Ex quo etiam notare licet, ea triangula

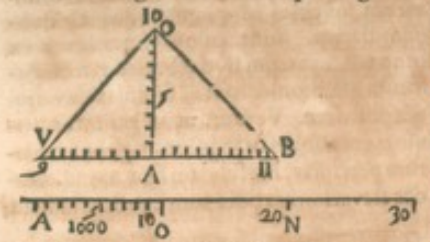
	Grad.				
Triangulum gnomonicum	ABL 10	stylus	LS	AB	BL
	ACM 20		MS	AC	CM
	ADN 30		NS basis,	AD	DN
	AEO 40		OS seu	AE Sinus rectus,	EO
	AFP 50		PS secans	AF seu Tangens.	EP
	AGQ 60		QS	AG	GQ
	AHR 70		RS	AH	HR
	AIK 80		KS	AI	IK

esse æqualia, quorum bases æqualiter distant à 90. &c. talia sunt 10. & 80. 20. & 70. 30. & 60. 40. & 50. 45. grad. Hac tamen differentia, quòd horologium horizontale, sub latitud. 10. grad. est, & verticale sub latitud. 80. grad. & contra, & sic de aliis.

Secundus modus.

Constructio trianguli gnomonici per tangentes pro horizontali, & verticali plano.

SIt gnomonis longitudo AO, 1000. partium loco radii, sive sinus totius: accipe tangentem complementi elevationis poli in partibus styli, eumque ex A, loco styli transfer in punctum B, habebisque centrum horologii. Iterum accipe tangentem



elevationis, sive altitudinis poli in partibus styli, eamque ex A loco styli transfer in V, habebisque communem intersectionem meridiani, & æquatoris: tangens autem elevationis poli 42. grad. est 900. elevationis æquatoris 1111. Si itaque ex B, & V, in apicem styli lineas BO, VO, duxeris; habebis triangulum gnomonicum quæsitum, videlicet BOV. Hic modus omnium facillimus est, maximè si quis tangentes altitudinis poli, & æquatoris suæ elevationis proprias habuerit præparatas. Ut etiam faciliùs procedas, accipe longitudinem styli AO, eamque aliquoties in lineam AN, transferes, ita ut spatium AO, respondens stylo in 1000. vel 10. partes censeatur divisum; ON in totidem, & NM in totidem. Si igitur spacium AO, fuerit in 10. partes divisum, unaquæque decimarum partium adhuc in alias 100. partes divisa censebitur. Sed hæc faciliora sunt, quàm ut explicari debeant. Porrò hoc triangulum inversum serviet pro plano verticali, ita illud dicto plano applicando, ut V centrum fiat horologii, B, verò communis intersectio æquatoris, & meridiani; VO, stylum seu axem mundi, OB; radium æquatoris referat. Quæ omnia, cum fusè demonstrata sint in Apparatu Gnomonico, eo lectorem remittimus.

Tangens 42 gr. 900 tangens gr. 48 grad. 1111.

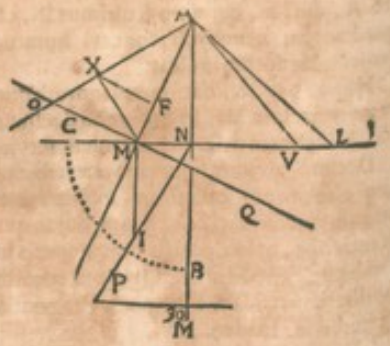
Pragmatia III.

Constructio trianguli pro quovis plano declinante.

DUpliciter investigabimus hujusmodi triangula gnomonica. Primò Geometricè, seu analemmaticè. Secundò per sinus.

Prior modus ita se habet

SIt igitur planum quodpiam 30. grad. à meridiana, sive quod idem est, 60. grad. à verticali primario declinans. Fiant in dicto plano duæ lineæ AB, CI, in N, ad



rectos sese intersecantes, descripto ex N, arcu BC, in eo computetur declinatio muri; quam determinet linea NI: deindè in quolibet puncto pro magnitudine horarii, scilicet, in V, tangens complementi elevationis poli, ut & in NA, tangens elevationis poli 42. graduum determinetur, habebisque triangulum ANV, in quo A centrum est horologii declinantis; triangulum autem ANV, erit triangulum gnomonicum

cum in plano horizontali. Hiſce præmiſſis ita triangulum gnomonicum ſupra planum declinans reperies.

Primò, transfer tangentem NV, ex N, in lineam declinationis NP, in punctum I. Secundò, ex I, puncto ad CI, ducatur perpendicularis IM.

Tertiò, per M, ducatur ex A, recta, quæ erit linea ſtyli.

Quartò, ad AM, ducatur normalis OQ, quæ erit æquinoctialis in plano declinante.

Quintò, ab M, verſus O, determinetur æqualis MI, videlicet MO, eritque AO, ducta axis trianguli.

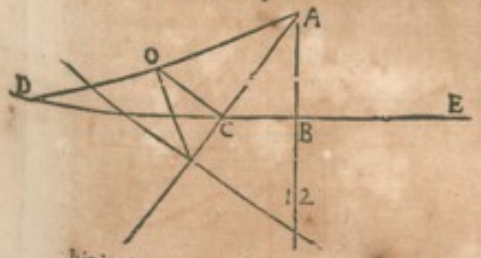
Sextò, ex M, ad OA, alia normalis MX, ſcilicet, ſemidiameter æquatoris, & ex X, ad MA, lineam ſtyli, alia normalis ducatur, quæ & longitudinem ſtyli, & locum ejus in F monſtrabit, eritque triangulum gnomonicum MXA, ſupra planum 30. grad. declinans, inventum, quod quærebatur.

Non ſecus ad quamvis aliam elevationem poli triangulum reperies ſupra quodvis planum declinans à verticali.

Pragmatia IV.

Per numeros, ſive tangentes, triangulum gnomonicum ſupra planum declinans invenire.

SIt planum declinans 30. graduum, in quo locus ſtyli C, altitudo gnomonis CO, 1000. partium. Ducatur per C, linea ad baſim plani parallela DE, quæ erit horizontalis, in qua tangens declinationis plani à meridie eſt CB: per B itaque perpendicularis ad DE ducta dabit horam 12. in plano: per C verò locum ſtyli normalis ducta dabit in A centrum horologii. In hac igitur linea AC, centro horologii dato, conſequenter trangulum propoſitum hac induſtria reperies: & primò quidem inclinationem gnomonis, ſive lineæ ſtyli à linea AB, diſtantiam per ſinus hac ratione. Cùm ita ſe habeat tangens complementi elevationis poli ad tangentem declinationis ſtyli, ut ſinus totus ad ſinum declinationis muri; multiplica tangentem complementi elevationis poli in ſinum declinationis muri; & ſumma diviſa per ſinum totum dabit deſideratam lineæ ſtyli inclinationem.



Paradigma Pragmatiæ.

HIc Romæ declinat in Ortum planum quodpiam 30. grad. erit ejus ſinus rectus 5000. elevationis poli complementi tangens 48. grad. erit 1111. quæ ducta in 5000. dabunt ſummam, quæ diviſa per 10000. ſinum totum, dabit tangentem declinationis ſtyli 5555. ejuſque arcus innoteſcit ex tabulis ſinuum 29. grad. 58. min.

Angulo declinationis habito, tangentem complementi ejus duc in tangentem declinationis muri, productumque divide per ſummam totam, habebiſque diſtantiam A B, centri A, à puncto B, lineæ horizontalis DE; ſi enim ex A, per C, locum ſtyli rectam OC, duxeris dabit punctum A, & O, una cum linea OC, triangulum AOC, ſupra planum propoſitum. Sed tamen hoc idem per ſinus ita reperietur. Duc ſinum declinationis ſtyli in tangentem complementi declinationis plani 60. grad. & productum divide per ſinum totum, & productum dabit tangentem elevationis ſtyli CO. Sicuti enim ſinus totus ad ſinum declinationis ſtyli paulò ante inventum: ita tangens complementi declinationis plani ad tangentem elevationis ſtyli, cujus gradus dabunt tabulæ tangentium.

Aliter.

UT ſinus totus ad ſinum complementi elevationis poli, ita ſinus complementi declinationis plani ad ſinum elevationis ſtyli, cujus arcus in tabulis ſinuum dabit quæſitum.

Pragmatia V.

Triangulum gnomonicum elevationis poli in horologiis ad horizontem inclinatis, & ab horizonte declinantibus determinare.

CUm horologia ad horizontem inclinata nihil aliud ſint, quàm horologia horizontala diverſis latitudinibus reſpondentia; triangulum certæ latitudini reſpondens erit triangulum quæſitum. Ita in horologio ad horizontem inclinante 5. grad. triangulum gnomonicum æquale erit triangulo gnomonico in horizontali horologio ad elevationem poli 37. grad. conſtructo. Vide *Regiomont.* 1. 1. partis, & infra, ubi de horologio inclinante tractamus. Cùm porrò horologia ab horizonte inclinantia nihil aliud ſint, quam declinantia à verticali, fit ut triangulum elevationis poli ſupra planum quodpiam à verticali declinans ideò ſemper correſpondeat alicui horologio ab horizonte declinanti; ita triangulum gnomonicum in plano 30. grad. in Occaſum ab horizonte declinante idem eſt, quod triangulum gnomonicum in plano à Meridie in Occaſum 30. grad. declinans ad latitudinem 48. grad. Vides igitur omnia triangula gnomonica in quibuſcumque planis, vel ad triangula planorum horizontalium,

Horologia declinantia, & inclinantia ſunt ſemper alicubi horologia horizontalia, vel verticalia.

talium, vel ad planorum verticalium triangula revocari.

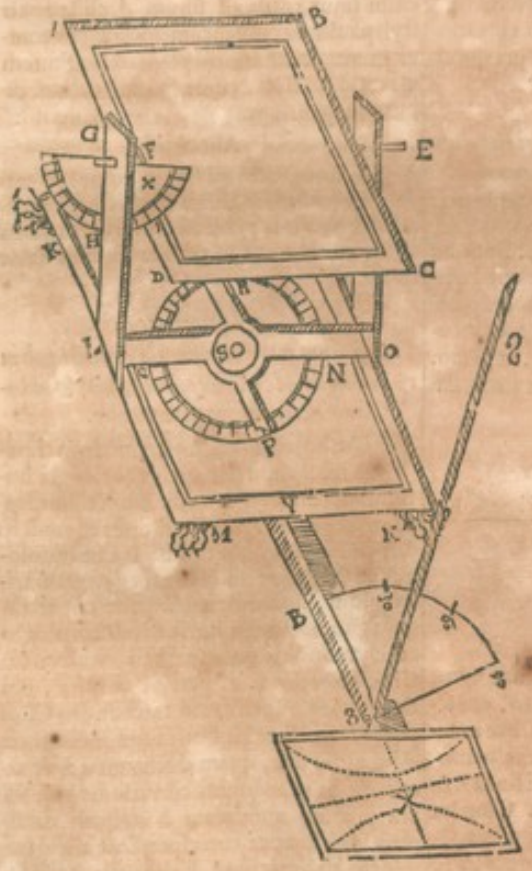
Pragmatia VI.

Instrumentum encliticum, sive declinatorium universale construere.

ETsi in problemate 2. fusè sit de planorum declinatione, & inclinatione tractatum; si cui tamen illa minùs arriderent, illi hic aliud Instrumentum describere voluimus, in quo, tanquam in anacephalæosi quicquid ibi dictum est, comprehensum inveniet; cujus universalis, & infinitus prope usus esse potest in tota Gnomonica. Ita autem sese habet.

Delineetur in tabula quadam solidissima KMNO, circulus QPNR, in quatuor quadrantes divisus, ut vides, supra quem circulum in S, centro inseratur tigillum, supra superius, & opposita pars inferius. Si latus tabulæ Id, supra cæteros gradus promoveris, dabuntur plana inclinata Boream respicientia.

Si statuas denuò tabulam IBDC, ad planum KLMNO, rectam, & linea fiduciæ unà cujus extremitates LO, (quæ in medio lineam fiduciæ habeat gradibus declinationis monstrandis aptam) fundentur duo alii tigilli LF, OE, tigillum autem LF, in F, semicirculum in gradus suos divisum adnexum habeat. Fiat item tabula quædam plana, quæ in FE axem habeat, semicirculi centro F, & E, inserenda, ut in iis veluti polis pro libitu machinatoris deprimi, & elevari possit: habeat quoque in X, cochleolam, ut supra datum gradum firmari possit. In Y, quoque puncto cursor α BY, inseratur, ut ita pro utentis arbitrio is nunc subingeri, nunc extrahi possit: Habeat quoque cursor in punctis α B, quadrantem erectum, supra cujus limbum By, linea fiduciæ αδ, ex centro α, versatilis educatur; huic cursori YBα, in α, alia quædam tabula X, adnecti potest: quæ quem usum habitura sit, dicetur in sequentibus. His igitur rite peractis habebis instrumentum præparatum, quo dicto citiùs quodlibet planum repræsentabis. Si enim tigilla LF, & OE, una cum linea fiduciæ PS, & reliqua tigillis inserta versatili Tabula IBCD, gyrentur supra LO, Ortus, & Occasus puncta: demonstrabit linea fiduciæ SP, necessariò lineam meridianam; tabula autem IBDC, tum uuum ex inclinantibus, aut inclinatis demonstrabit, vel etiam horizontale, si situm habuerit parallelum, pro gradu semicirculi, quem latus abscindit. Præterea, si tabula IBDC, statuatur ad planum inferiùs KOMN, recta; habebis verticale rectè Austrum respiciens, cujus opposita pars semper habet planum quod Boream respiciat. Si tabulam iterum ponas supra 42. gradum, ostendet ea tibi planum polare superius, opposita pars inferius polare. Si supra 30. habebis inclinans ab horizonte 30. grad. Si porrò totam tabulam rectam ita verteris, ut in quadrante semicirculi GH, latus DI, 48. abscindat, dabit tibi ita elevatum planum æquinoctiale Romanum cum tigillis, & reliquo systemate statueris supra gradum quemcunque à meridiano puncto P, declinantem; ostendet tibi tabula IBDC, ad horizontem recta planum declinans tot gradibus à Meridie, & Borea in Ortum, vel Occasum, quot SP linea fiduciæ gradus



Instrumentum Encliticum

Usus instrumenti Encliticii.

Idea, & epitome totius Gnomonice est.

gradus abſciderit oſtendetque tabula ſic gyrata omnes verticalium declinantium ſuperficies.

Si iterum linea fiduciæ ſtatuatur ſupra punctum O, vel I Ortivum, vel Occiduum, oſtendet tibi tabula IBDC, juxta gradus ſemicirculi depreſſa, vel elevata, omnia plana ab horizonte declinantia ſuperiora, & inferiora Ortum, & Occaſum reſpicientia.

Si deniq; ſtatuatur linea fiduciæ ſupra gradus à P meridiano puncto utrinq; declinantes, & tabula IBDC ſupra gradus ſemicirculi GHX, oſtendet tunc tabula omnia plana miſta. Unico igitur inſtrumento omnia plana exhibemus, quod erat faciendum. Curſor verò cum quadrante, & linea fiduciæ oſtendit, quem ſitum videlicet quodlibet planum ad axem mundi, quem linea fiduciæ *ad*, referet, habeat, atque hæc per totum mundum. Verùm hæc omnia fuſius in ſequentibus explicabuntur.

Pragmatia VII.

Regulæ ſciatericæ, ſive horographicæ fabrica, uſuſque in tota Gnomonica mirificus.

MEminerunt cujuſdam regulæ Clavius in nova deſcriptione horologii, & Voellius in ſua Horologiographia: ſed quoniam ejus uſum valde limitatum demonſtrant, ego eam priùs univerſalem hoc loco condere docebo; ita ut nihil ferè in tota Gnomonica ſit, quod regulæ hujus beneficio expediri non poſſit. Ad rem igitur veniamus.

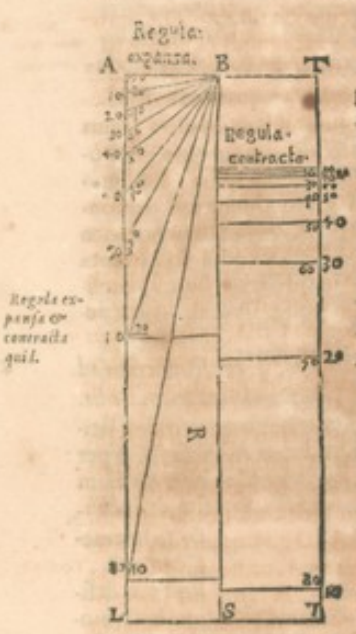
Regula horographica, ſive ſciatherica ad omnia horarum delineandarum genera utilis.

DEtermina in quadrante mirifico latitudinem Regulæ ex A, verſus B, & per B parallela BS, ducta ad AI; dabit mediam partem regulæ ABML, ſeorſim delineandę. In hac medietate ad limbum deſigna hectemoriam diviſionem quadrantis, ſive ſex horas à meridie, & media nocte; quod fiet ſi in linea BS quadrantis, pro una hora 15. gradus numeres; puncta enim cdefg, dabunt 6. horas, cum mediis horarum punctis, & ſi ſpacium permittat, cum quadrantibus horarum. Hæc eadem hectemoria ſpacia ex B, verſus K, in alteram partem regulæ transferas, habebiſque regulam horographicam MKLI, perfectam: quæ ut univerſalior ſit, ſcalam latitudinum regionum ad quævis triangula gnomonica formanda, ita conſtitues.



Transferantur ex centro quadrantis mirifici A, omnes lineæ ſecantes quadrantis inter A, & lineam BS, interceptæ, in regulam ſeorſim delineatam ex puncto aliquo lineæ meridianæ, vg. ex S, utrinque verſus X, & Y: verſus Y quidem pro baſibus triangulorum gnomonicorum in horologiis horizontalibus: verſus X verò pro baſibus triangulorum in horologiis verticalibus, & punctis lineæ SX, adſcribantur numeri latitudinum ab I, incipiendo verſus S; Numeris verò latitudinum in SY, ſignatarum complementa latitudinum adſcribas, eritque regula omnibus numeris completa, uti præcedens figura docet. Si verò uſum regulæ ampliorem deſideres; reſcinde ex quadrante mirifico totum parallelogrammum ABLS, alterutrique regulæ parti ita agglutina, ut extremo regulæ M, congruat: vel illud etiam ex quadrante in utramque regulę partem circino transferas, ei numeris graduum unà cum complementis, ut hic vides, additis, habebiſque ſcalam latitudinum. ex quo dicto citius, triangulum gnomonicum conficere liceat; quarum hanc, ad confuſionem vitandam in poſterum *Expanſam*, alteram *Contractam* appellare viſum eſt: utraque ſerviet Almucantaris, & Azymuthis, reliquiſque primi Mobilis circulis, hiſce correſpondentibus planis datis inſcribendis, ut in decurſu operis dicetur. Vide figuram hic appoſitam, ubi Expanſam regulam nil aliud eſſe vides, quam quadrantem





Regula expansa & contracta quid.

circuli, cujus radii; producti in parallelogrammum ABLS finiant. Contractam verò, nihil aliud esse, quam parallelogrammum BISV, in quo ex B puncto in lineam BS, & TV, singuli radii inter B, & AL, intercepti, translati, parallelisque conjuncti constituant regulam BISV.

CAPUT II.

Horographia Analemmatico-geometrica.

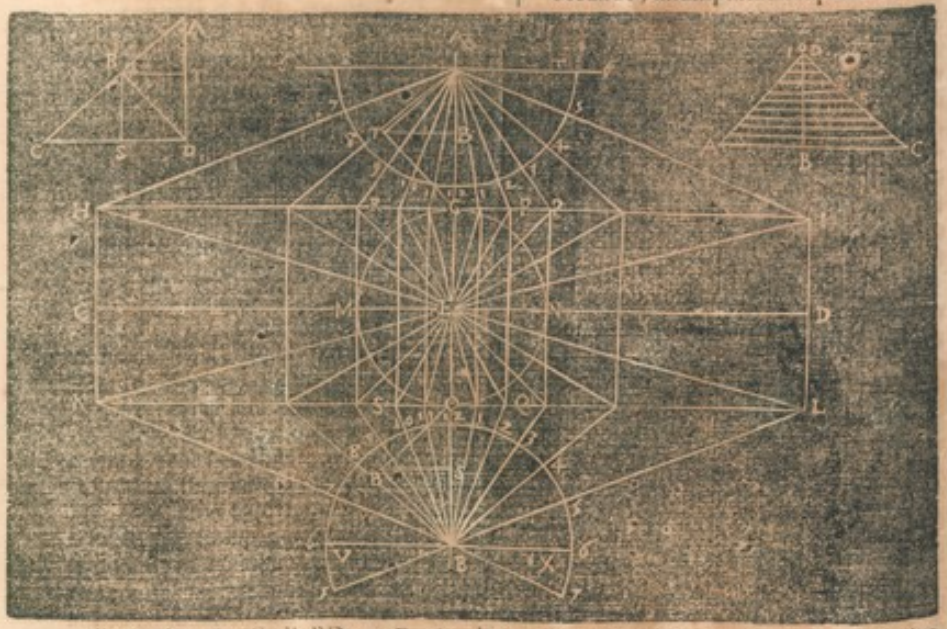
Problema I.

Horarum à meridie, & media nocte, solius trianguli gnomonici ope, in quinque planis regularibus, una & eadem opera describere.

PRimò, præstò sit triangulum gnomonicum juxta Problema II. Progym. IV. ad Romanam latitudinem 42. grad. adaptatum. ACD, cujus basis CD, semidiametrum horizontis; AD, verticalis; BD, verò æquinoctialis semidiametrum referat. Hujus ope in quinque planis regularibus ita horas astronomicas projicies.

Primò, ducantur in plano quopiam duæ lineæ AB, CD, in centro E, ὀρθογώνιως se intersecantes.

Secundò, assumpta intercapedine semi-



diametri æquinoctialis BD, ex E, circulus descriptus in 24. æquales partes dividatur à G, & O punctis oppositis incipiendo, eritque hoc horologium æquinoctiale.

Tertiò, fiant ad puncta GO, duæ lineæ contingentes HI, KL; quas ex E centro lineæ rectæ per 24. divisionis puncta secent: puncta verò in contingentibus lineis signata rectis conjuncta dabunt horarias lineas ad GO meridianam parallelas; eruntque horæ in plano meridiano Orientali, & Occidentali, uti & in polari plano quæsitæ.

Quartò, accipe ex triangulo gnomonico semidiametrum horizontalem CD. eamque ex O puncto contingentiæ, in B punctum transferes, eritque B centrum, ex quo ad communes intersectiones parallelarum, & lineæ contingentis KL, rectæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte in plano horizontali.

Quintò, assumpta semidiameter AD trianguli gnomonici, ex G transferatur in A, ex quo lineæ ad communes sectiones lineæ contingentis HI, & parallelarum ductę

dabunt

dabunt horas à meridie & media nocte in plano verticali. Horologia igitur quinque, videlicet æquinoctiale, polare, meridianum, horizontale, & verticale construximus ope trianguli gnomonici, quod erat faciendum.

Methodus alia per Tangentes multo facilior, & universalior prædicta.

ACcipe in partibus semidiametri æquatoris DB, in 10. æquas partes divisæ, scilicet, in partibus sinus totius, tangentes distantiarum horariarum à meridie, easque transferas à meridiani G, & O punctis utrinque in contingentes HI, KL. Sunt autem distantiæ horariæ graduum 15. 30. 45. 60. 75. per puncta enim signata lineæ ex centris A verticalis, & B horizontalis horologii ductæ, dabunt horas in plano verticali, & horizontali: puncta verò in lineis HI, KL, æquè à meridiana remota rectis conjuncta dabunt horas in plano polari, & utroque meridiano.

Si igitur primò circulum in 24. æquales partes divisum in superficiem æquatori æquidistantem, sive 48. gradibus hic Romæ elevatam transtuleris; habebis horologium æquinoctiale ad horas monstrandas dispositum, si priùs in centro ejus stylum indeterminatæ quantitatis ἀπεύθυνον erexeris. Demonstratio ex ipsa constructione notior est, quàm ut dici debeat. Nota tamen, hoc horarium duplex esse, inferius, & superius. In inferiori monstrat horas Sole in australibus; in superiore Sole in boreis signis constituto; numerus horarum in inferiori erit inversus, & contrapositus horis superioris. *Æquinoctiale horologium.*

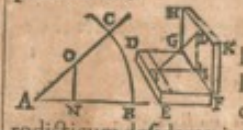
Secundò, si parallelogrammum HKIL una cum parallelis horarum lineis supra planum circulo horæ sextæ parallelum, sive, quod idem est, supra axem mundi, ita applicueris, ut id rectè austrum respiciat; stylus autem in E hora 12. tantæ altitudinis, quantæ DB est, normaliter erectus fuerit: monstrabit id horas à meridie, & media nocte in plano polari quæsitas. Hujus demonstrationem dedimus in Protheoria 3. propos. *Meridianum polare.*

Tertiò, si parallelogrammum RSIL, portionem parallelogrammi HKIL, transtuleris in superficiem meridianam orientali plano parallelam, ita ut linea horæ sextæ lineæ CA in triangulo gnomonico, juxta cujus situm erigi debet, exactè respondeat, stylusque ex E quantitatis BD trianguli normaliter erectus fuerit; ostendet is in plano meridiano horas à media nocte quæsitas. Ratio longè facillima per se patet. *Meridianum orientale.*

Quartò, si verò PQHK quadrangulum, portionem parallelogrammi HKIL, in occidentalem plani meridiani superficiem transtuleris supra triangulum CDA, ita ut linea horæ sextæ axi mundi (quem ABC, trianguli linea refert) congruat; stylusque ut prius ex E normaliter quantitatis BD, erectus fuerit, monstrabit is in dicto plano horas à meridie. *Meridianum occidentale.*

Quintò, si horologium VOX cum horis suis plano horizontali lineis quantumvis extensis intuleris, ostendet gnomon in eo normaliter erectus horas à meridie, & media nocte quæsitas. Locus autem styli, & altitudo ejus ita habebitur. Transfer in triangulo gnomonico CBD, spacium inter CS, ex centro horologii B, in lineam meridianam in punctum S, eritque id locus styli, altitudo verò SB. *Horizontale.*

Sextò, si denique plano verticali horologium SGT intuleris, monstrabit gnomon in eo horas à meridie, & media nocte. Ita autem invenietur locus, & altitudo gnomonis: in triangulo ABD gnomonico, AT spacium transferatur ex A, centro horologii in lineam meridianam, & terminus lineæ ostendet locum gnomonis: longitudinem verò ejus indicabit BT linea. Rationes singulorum, cùm clarissimæ sint, & ab omnibus horologiographis demonstratæ; consultò omittimus, ne in re nullius difficultatis tempus teramus. *Verticale.*



Si præterea horologium horizontale, & verticale unico stylo obliquo horodicticum desideres, ita operare: Si planum horizontale GFDE, verticale HKFG, filum ID per utriusque horologii centrum ID ductum, dabit quæsitum. Ratio dependet à triangulo NAO, cujus angulus A altitudinem poli arcus HC, 42. grad. O, verò angulus complementum ejus continet.

Problema II.

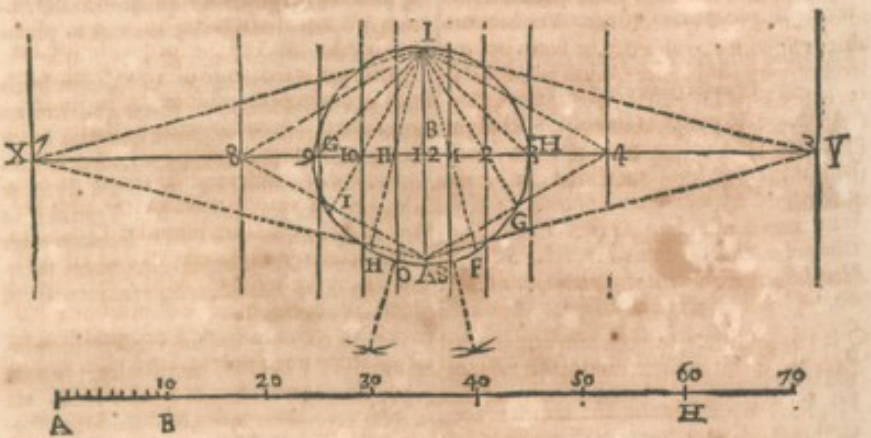
Dictas horas à meridie, & media nocte, in dictis planis, unica circuli apertura dicto citius expedire.

Pragmatia I.

Æquinoctialis horologii descriptio unica circuli apertura.

PRimò, si horologium plani æquinoctialis delineare desideras unica apertura; ducantur in plano dato duæ lineæ ad se normales IA, HG, ex quarum communi intersectionis puncto ducatur circulus cujusvis magnitudinis IGAH, deinde eadem apertura sexies ex A in ambitum circuli ducta dividet circulum in sex partes. Secundo, iterùm uno crure circini posito in puncto H, vel

H, vel G, alia sex puncta in ambitu signentur, eritque circulus divisus in 12. partes. Tertiò, posito circini pede in A & F, item in A, & H, punctis arcus occulti describantur, per quorum intersectionem ex B centro lineæ ductæ secabunt arcum AF, in S:



AH, in O. Posito igitur invariati circini pede in S, altero imprime puncta in ambitu circuli, eritque circulus in octodecim partes divisus: deinde posito in O, invariato circino totidem puncta imprimes in circumferentia, & erit circulus divisus in 24. partes æquales, cui per puncta divisionum lineæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte. Ordo horarum, & ratio styli, situsque ejus non differet à præcedenti descriptione.

Pragmatia II.

Horas à meridie, & media nocte, in horologio polari una & eadem apertura circini ita describes.

Horologium polare.

PRimò, ex quovis puncto lineæ æquinoctialis GH, v. g. ex B intervallo quantitatis styli describatur circulus AGHI, cujus semiperipheriam inferiorem GAH, eadem apertura ex punctis H, & G, in sex partes divides, uti in præcedenti operatione factum est.

Secundò: si itaque per puncta sectionum GFHI, ex I, & A, veluti centris denuo rectas occultas duxeris, habebis puncta in æquinoctiali XY, per quæ parallelæ ad meridianam ductæ dabunt horas quæsitas. Horas igitur unica apertura descripsimus in plano polari, quod erat faciendum. Cùm verò meridianum horologium solo horarum ordine discrepet à polari, fiet polare meridianum orientale, si duodecimæ adscripseris sextam, & horæ undecimæ septimam, decimæ octavam, & sic de cæteris, ut in præcedenti inscriptione patet. Occidentale verò fiet, si duodecimæ sex adscripseris: primæ quintam, secundæ quartam, &c.

Alter.

PRimo, styli magnitudo utrinque ex puncto B, in lineam GH translata dabit duas horas 3. & 9.

Secundo, spacium GH, translatum ex alterutro puncto I, vel A, in lineam XYI, utrinque dabit 4. & 8.

Tertio, hoc idem spacium GH, ex punctis 4. & 8. utrinque versus X, & Y, translatum dabit 5. & 7.

Quarto, hoc idem spacium GH, ex puncto 4 versus B translatum dabit 11. & ex puncto octavę horę versus B translatum dabit horam primam. Secundam, & decimam dabit tertia pars lineæ B4, & B8. Demonstratio horum in sequentibus patebit. Porro si per puncta horarum in linea XY inventa, ad meridianam IA parallelas duxeris; habebis horas à meridie, & media nocte descriptas. Demonstrationem vide in ultima operatione hujus.

Pragmatia III.

Horologii verticalis una circini apertura descriptio.

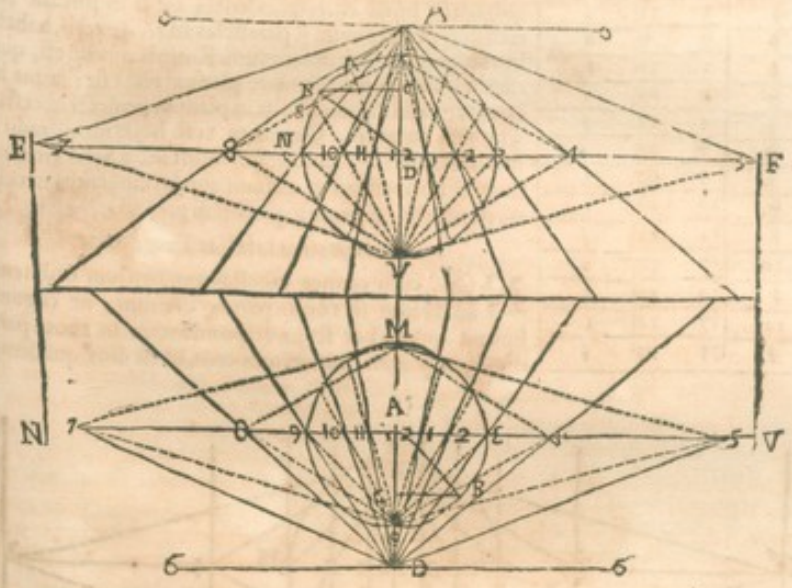
SIt triangulum gnomonicum ABCD, applicatum lineæ meridianæ in punctis A & D: ad AV erigatur normalis EF, in puncto D. Hoc facto horas una & eadem circuli apertura ita reperies. Ducatur primum circulus intervallo DB, qui secabit æquinoctialem EF in punctis 9. & 3. Diametrum hujus circuli ex V utrinque in lineam EF, transferes, & habebis horas 8. & 4. Ex punctis autem 8. & 4. eadem diameter in eadem linea ulterius translata 7. & 5. dabit: hæc eadem ex punctis 8. & 4. versus meridianam translata dabit 11. & 1. Restant puncta 10. & 2. quæ ita invenies.

metri DB, fiant in circumferentia puncta S, & A, per quæ ex V rectæ ductæ secabunt EF, in punctis 10. & 2. Si igitur ex A per inventa puncta rectæ agantur, prodibit horologium, quod quærebatur. Vel brevius aliter: Superior, vel inferior semicircumferentia, uti paulò ante factum est, dividatur in sex æquales partes, per quæ ex punctis LV rectę ductæ secabunt æquinoctialem EF in punctis; per quæ iterum ex A, centro horologii, rectæ ductæ dabunt horas quæsitas.

Pragmatia IV.

Horologii horizontalis descriptio unica circuli apertura.

SIt triangulum gnomonicum congruenter applicatum lineæ meridianæ, quam



verò AM8. & AM4. totidem gradus comprehendant, patet lineas M8 & M4 rectè in VN, secare 4. & 8. horas.

Tertiò, si porrò diametrum MS, sivè ei æqualem M8 ulteriùs in linea NV, ex punctis horarum 8. & 4. transferas, resecabit illa tibi horas 5. & 7. Cùm enim M5 angulum EM4 bisecet, erit angulus AM5 consequenter 75. graduum, quæ 5. horas ante meridiem complectuntur. Idem dicendum de 5. post meridiem. Recte igitur assignavimus 5. & 7. Si iterum ex 4. & 8. diametrum MG versus meridiem transtuleris, offerent sese puncta 1. & 11. Restant igitur inquirendæ horæ 10. & 2. quas habebis, si per S in quadrante M9. vel per P in arcu M3. ex G, vel M, rectas duxeris, occultas: eæ enim NV lineam in punctis 10. & 2. secabunt; est enim hora 2. & 10. tertia pars lineæ A8. vel A4. Si igitur ex D per puncta in NV, inventa rectas duxeris, habebis horologium horizontale. Quòd si intervalla inter S. & puncta horarum imparium, ex ipsis punctis imparium horarum, transferas in utramque partem; habebis puncta mediarum horarum. Quadrantes quoque horarum habebis, si intervallum inter punctum cujusvis semihoræ, & punctum S, hinc inde transferas: quæ omnia praxis ipsa clariùs docebit. Vel brevius; Pro semihoris dividatur semicircumferentia alterutra in 12. partes æquales; per quæ si ex punctis MS rectas occultas duxeris, secabunt ea æquinoctialem NV in punctis, per quæ ex D rectæ ductæ medias horas assignabunt. Si verò semiperipheriam in 24. partes diviseris, & ex punctis MS, per ea rectas duxeris, dabunt illæ in linea NV quartas partes horarum.

Dummodo quadrantes horarum habeantur.

Problema III.

Horas a meridie, & media nocte, in quinque regularibus planis per Tangentes describere

Pragmatia I.

Æquinoctialis descriptio.

AEquinoctialis horologii constructio, cùm omnium facillima sit, nihilque aliud quam circulus in 24. partes æquales divisus, hic aliam à præcedente diversam tradere nolui. Quare ad polare describendum nos convertamus.

Pragmatia II.

Polaris horologii per Tangentes delineatio.

DUplex est polare, superius, & inferius. Superius Zenith, sive Austrum; inferius Nadir, & Boream respicit. Utrumque unum & idem est, sola differentia consistit in inverso numerorum ordine, ut in figura apparet.

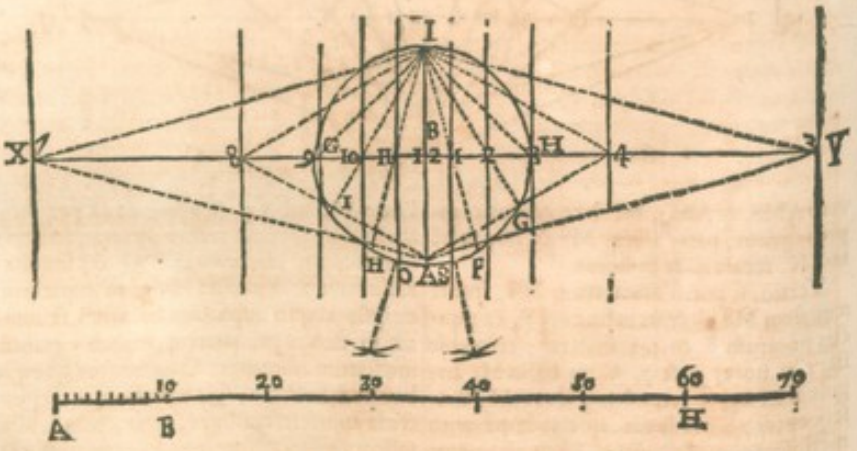
Pro Meridiano, Orientali, & Occidentali.

AM Tangentes PM.		
4	5 77	8
½	4 14	½
5	2 68	7
½	1 31	½
6	0 0	6
½	1 31	½
7	2 68	5
½	4 14	½
8	5 77	4
½	7 67	½
9	10 00	3
½	13 03	½
10	17 32	2
½	24 54	½
11	37 32	1
½	75 95	½

Dato igitur stylo AB, in decem partes divisо, quarum unaquęque iterum in alias decem, vel centum partes censeatur esse subdivisa, ita ut stylus 100. aut 1000. partium sit, subsidio tabulæ hic appositæ ita harum puncta invenies. Accipe styli quantitatem, eamque in lineam AH aliquoties divisam transfer. Deinde ex tabula acceptas tangentes horis correspondentes ex B in lineam XY transfer; per hæc enim si parallelas ad IA duxeris, habebis horologium polare descriptum. Ratio hujus rei est, quia, cùm æquinoctialis ad polare planum recta sit; erunt hectemorii radii æquinoctialis in planum projecti necessariò puncta horarum. Quoniam verò hectemorii radii ad meridianam comparati, angulos distantiæ Solis à meridie singulis horis efficiunt, dabunt eorum tangentes necessariò puncta horarum in æquatorem projecta. *Horologii polaris descriptio per tangentes.*

Scholium circa tabellas Tangentium.

NOs, cùm omnes tabellas tangentium ordinemus ad stylum in 1000. partes divisum; ne cogamur lineam quamlibet stylo respondentem in 1000. partes dividere; primos tantum numeros, id est illos, qui dempti ex quovis tangente remanent, adhibendos existimavimus, ita ut dempti loco sectionum sint: ita tangens horæ 11. & 1. est 267. à quo dempti duo numeri 67. relinquunt 2. Si igitur in stylo accipiantur duæ partes, & adhuc $\frac{67}{100}$ id est 67. partes unius ex 10. in 100. partes divisas, dabit tibi idem punctum, quod daretur, si stylum in 1000. æquales partes divisisses, & hinc 267. partes pro tangente horæ 1. & 11. assumpsisses. Quæ omnia diligenter notes velim. Utemur enim hac methodo in omnibus sequentibus tabellis. *Notæ in tabulam tangentium.*



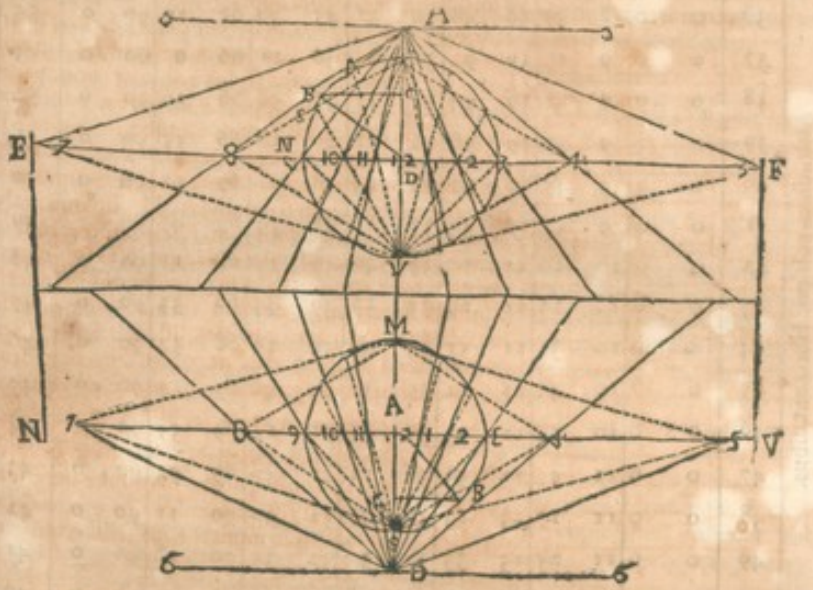
Cùm igitur polaria, & meridiana universalia sint, & per universum mundum, si horarum spectes discrimina, eadem sint; erunt tabulæ

tabulæ quoque universales toti mundo, & utrique communes. Sicuti præterea in polaribus inventionem punctorum ordiris à communi puncto meridiani, & æquinoctialis; ita in meridiano horologio eandem à communi puncto lineæ horæ sextæ, atque æquatoris utrinque in æquinoctialem transferendo tangentes, habebisque tam polaria, quàm meridiana ope sinuum confecta.

Pragmatia III.

Horologii verticalis, & horizontalis per Tangentes constructio.

SIt triangulum Gnomonicum ADB verticalis plano applicatum, cujus diameter æquinoctialis DB in 10. 100. vel 1000. partes sit divisa: id est, sit sinus totus. Si igitur ex tabula sinuum tangentes horarum cum semissibus earundem in partibus DB, ex puncto D, in lineam æquinoctialem transtuleris, & ex centro A per tangentium extrema puncta rectas duxeris; habebis horologium verticale petitum.



Pro horologiis Horizontalibus, Verticalibus & Polaribus.

AM	Tangentes		PM
12	0	0	12
½	1	32	½
11	2	67	1
½	4	14	½
10	5	77	2
½	7	67	½
9	10	00	3
½	13	03	½
8	17	32	4
½	24	14	½
7	37	32	5
½	75	95	½
6	infinit.		6

Iterum, si horologium horizontale desideres, sit triangulum gnomonicum pro plano horizontali DBA, sitque diameter æquinoctialis AB, divisa in 10-00. partes æquales, id est, assumatur pro sinu toto linea AB. Si igitur A, utrinque in æquinoctialem VN tangentes horis, & semissibus, quadrantibusque horarum respondentes transtuleris, & per inventa horarum puncta ex D centro horologii rectas duxeris; habebis horas à meridie, & media nocte in plano horizontali quæsitas.

Alius modus describendi horizontalia, & verticalia.

DEscripto circulo aliquo ABCD, cujus AB sit meridiana; CD, verticalis primarii; describes ex tabula sequenti horologium, utrunque, ut sequitur. Accipe gradum elevationis poli, videlicet 42. gradus; deinde numera à puncto B, 10. 9. & 10. min. utrinque: per hosce enim ex centro linea ducta dabit horam 1. & 11. pro hora 2. & 10. ab eodem B numera 21. grad. 7. minut. & ex centro per eos recta ducta dabit horam 2. & 10. & sic de cæteris procedendum. Pro verticalibus accipies numeros elevationibus poli datas correspondentes in opposito latere, ut titulus docet.



Tabula arcuum horizontalium inter meridianum & verticalem primarium interceptorum pro horologiis horizontalibus, & verticalibus ad 11. elevationes poli supputata.

	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
35	0	0	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35	90	0	55
36	0	0	8	57	18	46	30	32	45	30	65	29	90	0	54
37	0	0	9	10	19	9	31	2	46	11	66	0	90	0	53
38	0	0	9	22	19	94	31	37	46	50	66	29	90	0	52
39	0	0	9	33	19	58	32	11	47	28	66	55	90	0	51
40	0	0	9	45	20	21	32	44	48	7	67	21	90	0	50
41	0	0	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47	90	0	49
42	0	0	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11	90	0	48
43	0	0	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33	90	0	47
44	0	0	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54	90	0	46
45	0	0	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15	90	0	45
46	0	0	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35	90	0	44
47	0	0	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53	90	0	43
48	0	0	11	17	23	13	36	37	52	9	70	11	90	0	42
49	0	0	11	25	23	33	37	3	52	35	70	28	90	0	41
50	0	0	11	35	23	52	37	28	53	0	70	43	90	0	40
51	0	0	11	45	24	9	37	52	53	24	70	59	90	0	39
52	0	0	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13	90	0	38
53	0	0	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28	90	0	37
54	0	0	12	13	25	2	38	58	54	29	71	41	90	0	36
55	0	0	12	22	25	18	39	19	54	49	71	54	90	0	35

Altitudines poli pro Horizontalibus.

Altitudines poli pro Verticalibus.

Nota

SI utriusque horologii tam horizontalis, quàm verticalis ex hac tabula constructi centra F, G, filo conjunxeris; ostendet id axi mundi congruum tam in plano horizontali BA, quam verticali BC, horas quæsitas; eritque in plano utroque linea meridiana GF, & EF.





CAPUT

CAPVT III.

De horolabiis declinantibus à meridie, seu verticali primario.

Pronunciatum I.

OMne horologium verticale, alicubi est horizontale, & contra

II. Omne horologium declinans à verticali, alicubi est horologium horizontale, & verticale.

III. Omne horologium inclinatum est alicubi horizontale, & verticale.

IV. Omne horologium declinans ab horizonte, est aliquod horologium declinans à verticali, & consequenter alicubi horizontale, ita ut omnia horologia in omnibus horologiis contineantur. Quænam autem sint horologia horizontalia, seu ad quam elevationem poli constituenda sint, pulchrè docet triangulum gnomonicum supra planum declinans, aut inclinans. Rem exemplo declaro. Horologium sub sphæra recta horizontale, sub polo est verticale rectum, & declinans: in plano polari ubique est inclinans ad horizontem: in meridiano plano est ab horizonte declinans 90. grad. in plano polari 45. grad. inclinante, & declinante. Mistum est, ex inclinante, & inclinato compositum. Idem de unoquoq; alio horizontali dicendum est

Si quis igitur horizontale, aut verticale rectum constituere sciverit, omnia reliqua declinantia, & inclinantia nullo pene negotio describere poterit. Totum negotium quatuor problematis resolvemus.

Problema IV.

Horas à meridie, & media nocte in horologio à verticali declinante describere.

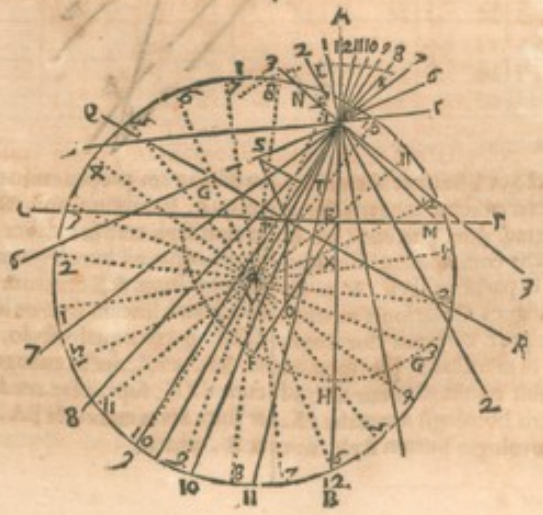
Quatuor in hoc negotio scitu necessaria requiruntur. Primò muri declinatio; Secundò linea indicis, sive meridianus horarii declinantis. Tertiò æquinoctialis situs. Quartò triangulum gnomonicum supra planum declinans, cujus ope postea horæ sicuti in reliquis horologiis horizontalibus describantur. Primò singula geometricè, deinde arithmeticè invenire docebimus.

Pragmatia I.

DEscribantur duæ lineæ in plano quopiam declinante in E, ad rectos sese intersecantes ABCD. Sitque declinans planum Austrinum à meridie in ortum 30. grad, cujus complementum 60. graduum ejus à vertice primariò declinatio. Primò ex E arcus circuli quolibet intervallo ducatur, in quo numerabis declinationem plani. Sit arcus HF declinatio muri, si is in ortum: HG verò arcus, declinatio ejusdem, si is in occasum declinaverit. In plano verò boreali declinatio à meridie in ortum erit IL. in occasum LK, contrario priori situ.

I. His igitur præmissis, transferatur ex E in N, tangens elevationis poli Romani 42. grad. eritque N centrum horologii, & ex E in M, tangens complementi ejusdem. Est autem tangens 42. grad. 9. 00. tangens 48. complementi 11 11.

II. Tangentem EM ex E transferes in EF lineam declinationis muri, scilicet in O, & hinc ad CD, erecta normalis in P, dabit punctum, per quod ex N centro horologii recta ducta dabit lineam styli, seu meridianum plani declinantis, supra quam triangulum gnomonicum fundandum est.



III. Ad lineam ſtyli NPV, in P, normalis ducta aſſignabit æquatorem QR, in plano declinante.

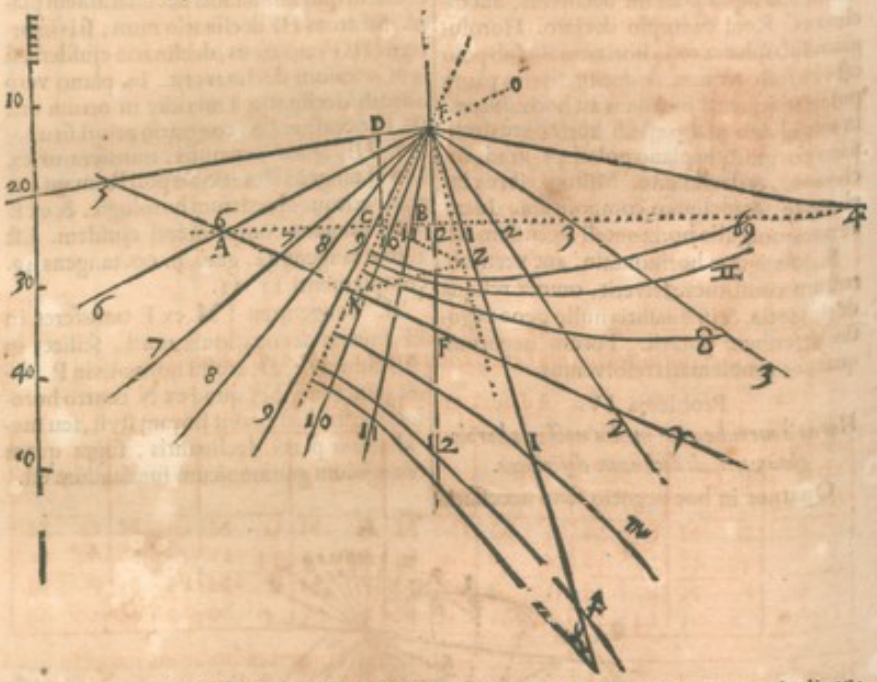
IV. In linea QR, ex P, verſus Q determinetur linea PG, æqualis PO, dabitque punctum G conjunctum puncto N, axem mundi ſupra planum; normalis verò ad NG, videlicet SP, diametrum æquatoris, & normalis ST, gnomonem, ejuſque in T locum, eritque triangulum gnomonicum ſupra planum præparatum.

V. Si itaque PS in lineam ſtyli traduxeris, atque ex puncto terminationis V circulum cujuſvis magnitudinis deſcripſeris; reſecabit is in 24. æquales partes diviſus lineam QR, æquinoctialem in punctis per quæ ex N centro lineæ rectæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte in dato plano declinante quæſitas (initium numerorum faciendo à puncto X, in quo videlicet linea EB, & æquinoctialis ſe interſecant, ut Schema docet: quod bene notandum.)

Pragmatia II.

Declinantium à verticali per Tangentes deſcriptio omnium facillima.

I. SIt igitur recta AB, utcumque ducta pro horizontali; in qua locus ſtyli eligatur C, ſitque normalis CD ſtylo æqualis. Sumptis autem in qualibet recta ſeorſim quotcunque ſegmentis, CD æqualibus, & primo quidem ſegmento in 10. partes æquales diviſo, accipiatur tangens muri declinantis à meridie in ortum 30. grad. (Tangens 30. grad. eſt part. ſtyli 5. 77. min.) & transferatur à C: loco ſtyli dextrorſum, ſi in ortum; ſiniſtrorſum, ſi in occaſum declinaverit; in horizontem AB, ſignatoque puncto terminationis B, accipe tangentem complementi, declinationis muri, videlicet 60. grad. quę reſpectu ſtyli in 1000. partes diviſi eſt partium 17. min. 74. eamque ex C in A contrariam partem B transferas, eritque B punctum lineæ meridianæ, A communis interſectio horizontalis, æquinoctialis, & lineæ horæ ſextæ.



II. Hoc peracto in linea meridiana EBF, à B verſus N, determinetur tangens altitudinis poli 42. grad. 900. partium, uti dictum eſt. Tangens complementi elevationis poli 11. 11. in partibus ſtyli, & in eadem verſus F, tangens elevationis æquatoris 48. grad. eritque E centrum horologii, F vero punctum in meridiana, per quod ex A linea ducta dabit æquinoctialem AF, ad quam ex E, centro horologii normalis EK, ducta dabit in horologio lineam ſtyli, ſive meridianum proprium in plano declinante, quæ, ſi erratum non eſt, neceſſariò per locum ſtyli tranſire debet, eo quod meridianus ejus ad horologium rectus per ſtylum erectum, & E centrum tranſeat. Si porro ad hanc lineam ſtyli ex loco C, normalis CZ, erigatur æqualis ſtylo, dabunt rectæ ex E, & K, per Z, ductæ triangulum gnomonicum EZK, ſupra planum declinans datum, & linea ſexta erit recta EA, per centrum E, & A, ducta.

III.

III. His ita præparatis, duplici ratione ei horæ inscribi poterunt; prima in linea horizontali per tangentes: altera per tangentes horariarum distantiarum à meridie in æquinoctiali.

Ratio calculandi tabulas.

Prior ratio ita se habet: transfer à loco styli C tangentes horarum 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. in lineam horizontalem versus dextram; tangentes autem linearum 9. 8. 7. 6. 5. versus sinistram. Si enim ex E rectas per puncta lineæ horizontali impressa duxeris, habebis horologium declinans quæsitum. Si vero in occasum declinaverit, eædem prorsus distantiæ usurpari debent; sed horæ in earum complementa usque ad 12. commutari debent; & quarum distantiæ à loco styli versus dextram vergebant, earum complementa distantias habent versus dextram, & contra.

Qua ratione autem quilibet sibi tabulas pro horologiis declinantibus constituere proprias suæ regionis possit, sic accipe.

Tabella distantiarum horariarum à loco styli in horizontali linea.

	H	G	M	Tangētes		H	M	G	Tangētes
Ad dextram styli	12	30	0	5 77	Ad dextram styli	12	30	0	5 77
	11	19	50	3 61		1	40	10	8 44
	10	8	53	1 56		2	53	7	12 40
				0 66		3	63	47	20 31
Ad sinistram styli	9	3	47	3 49		4	79	13	52 50
	8	19	13						
	7	38	11	7 86					
	6	60	0	17 32					
	5	81	8	64 10					

I. Excerpe ex tabula arcuum horizontalium supra problem. 3. pragm. proposita, gradus arcuum singulis horis respondentium, vel complementa eorum sub data latitudine loci.

II. Si horologium in ortum respexerit, addes declinantis muri gradibus arcus horarum pomeridianarum: si verò in occasum respexerit, declinantis muri gradus ab arcubus horarum ante meridiem subtrahes, vel ipsos arcus ab ipsa declinatione muri, si scilicet ipsi minores hac fuerint. Horum additorum, vel subtractorum tangentes in tabulas rediges, ut in præcedente tabula nos fecisse vides: & hac arte ad quamvis loci latitudinem tabulas construere poteris.

Altera ratio per tangentes distantiarum horariarum à linea styli in æquinoctiali, expeditur ope tabellæ sequentis.

Tabella distantiarum horariarum a linea styli in Æquinoctiali.

Ad dextram lineæ styli.

Horæ ante meridiē	12		11		10		9		8		7		6		5	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	40	48	25	48	70	48	4	12	19	12	34	12	49	12	64	12
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Tāgētes	8	63	14	71	1	91	0	73	3	48	6	80	11	59	20	69

Horæ post meridiē	12		1		2		3	
	G	M	G	M	G	M	G	M
	41	48	55	48	70	48	85	48
	P	M	P	M	P	M	P	M
Tāgētes	8	63	14	71	28	72	36	17

Ad sinistram lineæ styli.

Si ex K puncto, ubi linea styli ęquinoctialem intersecat utrinque in æquinoctialem, harum tangentes horarum respectu sinus totius ZK, transtuleris, habebis puncta, per quæ ex centro F, lineæ ductæ conficient horarium quæsitum.

Conficitur autem tabula hęc si declinationi lineæ styli ab hora 12. Semper addideris 15. gradus in horis post meridiem; in horis verò antemeridianis subtraxeris 15. habebis gradus, quorum tangentes in tabulam rediges, ut hic factum vides.

Proble-

Problema V.

Horas à meridie, & media nocte in plano inclinato ad horizontem describere.

PLanum inclinatum duplex est, superius, & inferius, ut in protheoria 2. ostendimus. Ita autem inclinatum ad horizontem petficies. Vide in tabula sequenti, cujus latitudinis horologium horizontale respondeat gradibus inclinati plani ad horizontem; ad hujusmodi enim latitudinem horizontale descriptum, dabit inclinatum ad horizontem superius; inferius autem continebit horas post utramque sextam residuas.

Si itaque planum aliquod inclinaret ad horizontem 15. gradibus, vide in tabula ad elevationem Romani poli condita, in columna inclinationum grad. 15. & huic respondentem invenies numerum 27. quæ est latitudo regionis, sub qua horologium horizontale constructum dabit inclinatum ad horizontem quæsitum. Fit autem tabula hac ratione: Vel plani inclinatio æqualis est elevationi poli, vel minor, vel major. Si æqualis, erit horologium polare; si minor sit, subtrahe inclinationem ab elevatione poli, & reliquum dabit latitudinem, sub qua horizontale constructum, sit desideratum inclinatum. Si verò inclinatio major sit elevatione poli, elevatio poli ab inclinatione subtracta dabit latitudinem quæsiti horologii horizontalis. Si igitur scire velis, cujus latitudinis horologium horizontale requirat, subtrahe inclinationem ab 42. elevat. poli Rom. & residuum dabit latitud. ejus quæsitam, videlicet 11. *Constructio tabulæ.*

Tabula, in qua datis gradibus inclinati horologii, dicto cujus habetur latetudo regionis sub qua horizontale descriptum inclinato dato æquipolleat.

incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.
1	41	11	31	21	21	31	11	41	1	51	9	61	19	71	29	81	39
2	40	12	30	22	20	32	10	42	0	52	10	62	20	72	30	82	40
3	39	13	29	23	19	33	9	43	1	53	11	63	21	73	31	83	41
4	38	14	28	24	18	34	8	44	2	54	12	64	22	74	32	84	42
5	37	15	27	25	17	35	7	45	3	55	13	65	23	75	33	85	43
6	36	16	26	26	16	36	6	46	4	56	14	66	24	76	34	86	44
7	35	17	25	27	15	37	5	47	5	57	15	67	25	77	35	87	45
8	34	18	24	28	14	38	4	48	6	58	16	68	26	78	36	88	46
9	33	19	23	29	13	39	3	49	7	59	17	69	27	79	37	89	47
10	32	20	22	30	12	40	2	50	8	60	18	70	28	80	38	90	48

Ex quibus patet, polare horologium esse unum ex inclinatis. Si verò hoc polare declinat à circulo lineæ horæ sextæ ad axem rectum, erit id declinans simul, & inclinatum. Si itaque declinaverit ab horæ sextæ circulo 15. gradus in Ortum, hoc casu eadem manebunt linearum intervalla. Stylus quoque quoad lineas eundem semper locũ obtinet, hora tantum mutatur. Si igitur, uti assumpsimus, planum hoc 15. in Ortum gradibus declinaverit; lineæ per centrum styli transeunti, non 12. ut in polari, sed 11. unam videlicet horam anticipantem adscribes. Si in Occasum declinaverit quindecim gradibus, mediæ lineæ styli apponatur numerus horæ primæ, & sic consequenter. Si verò triginta gradus in Ortum, vel Occasum declinaverit, erit mediæ lineæ styli, illi decima, huic secunda adscribenda. Si declinaverit 45. erit media linea Orientem respiciens 9. Occasum verò 3. & sic usque ad sextam, juxta tabellam sequentem. *Quomodo facilius inclinans simul, & inclinatum horologium fiat.*

G		H		H
	0	12		12
Si polare declinaverit	15	11		1
à circulo horæ sextę	30	10	Si in oc-	2
semper ad axem re-	45	9	casum.	3
ctum, gradibus	60	8		4
	75	7		5
	90	6		6

Erit tunc media linea horologii polaris, si in ortum declinaverit,

Atque ex hac tabula in plano polari à circulo horæ sextæ super axem mundi declinante impositis gradibus, dicto citius horologium declinans, & inclinatum simul construi poterit. Si enim verbi gratia 30. in Ortum declinaverit, appones mediæ lineæ horam 10. sequenti 11. deinde 12. 1. 2. 3. 4. Si verò Occasum respexerit, mediæ lineæ 1. sequenti 2. & deinde 12. 1. 2. & sic de cęteris. Quæ cum facilia sint, ulteriorem explicationem non requirunt.

Proble-

Problema VI.

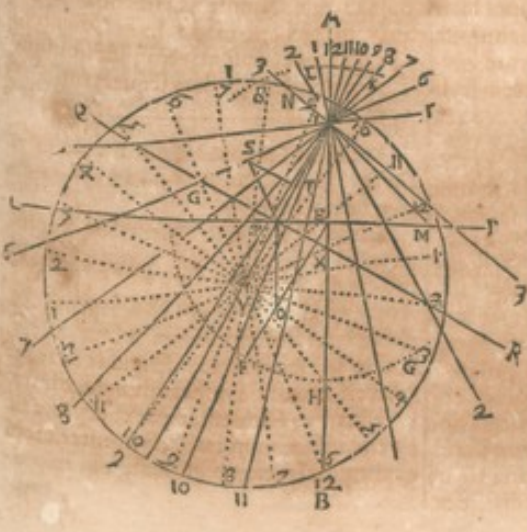
Horas à meridie, & media nocte, in plano ab horizonte declinante describere.

CUm horologia describere at horizonte declinantia, nihil aliud sit, quam sub complemento latitudinis loci, sub quâ horologium construendum est, describere declinans à verticali tot gradibus, quot declinans ab horizontè declinat gradibus; omnia tibi unica sequentis tabulæ synopsi repræsentamus.

	G		G		G		G
	10		10		10		80
	20		20		20		70
	30		30		30		60
Sub latitudine, seu elevatione poli,	40	Horologia ab horizontali declinantia,	40	Aequivalent verticalibus declinantibus,	40	Sub latitudine, seu elevatione poli,	50
	50		50		50		40
	60		60		60		30
	70		70		70		20
	80		80		80		10
	90		90		90		0

Sit igitur propositum declinans ab horizonte 10. gradibus sub latitudine 10 grad. cujus complementum 80. grad. construere oporteat. Sub hac igitur elevatione poli 80. grad. declinans à verticali 10. grad. construendum est, ut habeas declinans ab horizonte 10. grad: ita declinans ab horizonte 70. grad. sub Romana latitudine 42. grad. æquivalet horologio verticali totidem, id est 70. gradibus declinanti sub altitudine 48. grad. Denuò declinans ab horizonte 70. grad. sub latitudine 50. æquivalet horologio declinanti à verticali totidem, id est 70. gradibus sub latitudine 40. prout te tabula docet. Ubi in quarta columna omnia comprehendimus: quarta namque columna monstrat numeros latitudinum, sub quibus verticale declinans, ab horizonte declinanti æquale horarium construi debeat, ita ut latitudines quartæ columnæ nihil aliud sint, quam complementa latitudinum primæ columnæ. Qui igitur per Problema IV. noverit describere verticale declinans, noverit etiam describere declinans ab horizonte. Verùm cùm aliqua diversitas in triangulo elevationis poli, & situ ejus occurrat, breviter totum negotium declarabo, ne ullus in curiosi Lectoris animo scrupulus relinquatur.

I. Repetatur igitur figura Problematis IV. Sitque declinans ab horizonte in Occasum 30. grad. sub Romana latitudine construendum. In figura loco declinationis à verticali sumenda est declinatio ab horizonte 30. grad. ita ut angulus declinationis muri FEH, sumatur hic pro angulo declinante plani ab horizonte, infra rectam CD versus punctum C, si planum superius fuerit, & ad Occasum spectet: versus D verò, si sit superius, Ortumque respiciat; si verò inferius Occasum respexerit, angulus declinationis supra lineam CD versus D. Si verò idem Ortum respexerit: idem angulus supra CD versus C formandus erit: quod bene notandum.



II. In puncto M, non ut in verticali angulus elevationis poli supra horizontē, sed complementi ejusdem, angulus scilicet 48. grad. constituendus est, sive quod idem est, triangulum NEM, invertendum est. His positis, in reliquis nulla erit operandi diversitas, ab operatione in verticalis declinantis hic propositi horologii descriptione adhibenda, nisi quòd verticale hic descriptum, ut horas monstrare possit, ad verticalem primarium rectum juxta inclinationem ejus ad horizontem applicari debet. Ratio dictorum est, quod hori-

zon in hoc negotio debet concipi tanquam verticalis proprius, & alii circuli poſitionum ex polis verticalis deſcripti ab horizonte declinantes inſtar declinantium à verticali: unde conſequenter eadem erit ab horizonte, & à verticali declinantium deſcriptio: ſicuti enim verticales circuli, quorum communis ſectio eſt axis horizontis, ad horizontem, ita ſe habent circuli maximi poſitionum ex polis verticalis primarii deſcripti, quarum communis ſectio axis verticalis eſt, ad ipſum verticalem primarium. Verùm hæc omnia amplius in ſequentibus declarabuntur.

Problema VII.

De inclinatis ſimul, & declinantibus, quorum infinita varietas eſt.

CUm hęc horologia, quorum infinita varietas eſt, ob multitudinem linearum ſint aliquantulum intricata; commmodè eorundem conſtruendorum rationem in ſequentibus alia ratione, videlicet per obſervationem docemus.

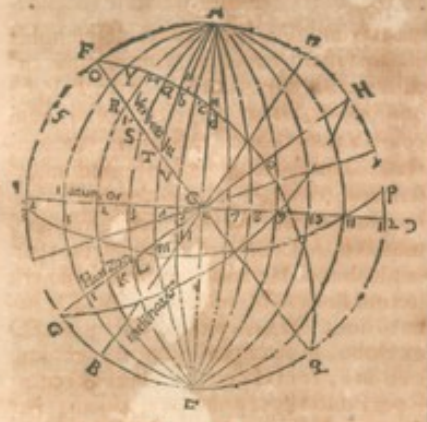
CAPUT IV:

De Sphæra Gnomonica, ſeu *De modo conſtruendi omnis generis horologia per globum, ſeu ſphæram in circulos cæleſtes diviſam.*

Problema VIII.

Sphæram gnomonicam conſtruere.

IN Sphæra ſolida perfectè rotunda, ex aſsũpto in ea puncto A, pro Polo Boreo deſcribatur maximus circulus B, C, D, eoque in trecentas & 60. partes diviſo, per ſingulas



15. partes, & polum A, deſcribantur 12. magni circuli dividentes totam Sphæram in 24. partes æquales, eruntque hi circuli horarii concurrentes in A, & E, polis Mundi. Quod ſi patiatur globi magnitudo, ſemihorarum quoque, & quartarum horæ partium inſcribantur circuli, ſed colore diverſo, ut facilius ab horariis diſcernantur, adjicianturque ſingulis circulis ſui horarum numeri, etitq; globus ad uſum paratus.

Superficies planæ, (de iis enim ſolis hoc loco agimus, omiſſis ſphæricis cilindricis, & conicis, in quibus horologia paſſim deſcribuntur) tritariam dividuntur.

Prima, & ſimpliciſſima ſuperficies eſt Horizontalis, cui inſcriptũ horologium ipſum quoque Horizontale ſeu jacens appellatur.

Secunda, eſt ſuperficies perpendicularis, quæ in horizonte ad angulos rectos erigitur. Et hæc triplex eſt: aut enim erigitur ex orientali linea, quæ meridianam ad angulos rectos ſecat: aut erigitur ex meridiana linea, quę orientalem ad rectos ſecati: aut denique ex intermedia quadam linea inter meridianam, & orientalem.

In prima ſuperficie deſcribitur ex altera parte horologium Meridionale, ex altera Septentrionale.

In ſecunda deſcribitur ex altera parte horologium Orientale, ex altera Occidentale.

In tertia, quæ ipſa quoque duplex eſt: aut enim erigitur inter Meridiem & Ortum, aut inter Meridiem & Occaſum: deſcribuntur declinantia, vel à Meridie, vel à Septentrione.

Tertia ſuperficies eſt, quæ non ad angulos rectos Horizonti erigitur, ſed angulum quendam inclinationis cum horizonte conſtituit. Et hæc quoque triplex eſt.

Aut enim inclinatio fit in lineam meridianam, infimo latere planitiei conjuncto cum linea Orientali.

Aut inclinatio fit in Orientalem lineam, inferiori latere planitiei conjuncto cum meridiana.

Aut denique inclinatio fit in lineã quandã intermediã inter Meridianam, & Orientalem.

Cuilibet harum ſuperficierum ex ſupra compoſito globo facillime horologium inſcribi poteſt. Cum enim quælibet plana ſuperficies ſit pars circuli maximi per centrũ Univerſi tranſeuntis (terræ enim magnitudi-

tudinem respectu sphæræ Solis instar centri aut puncti esse supponimus) si in dato globo cuilibet superficiei conveniès describatur circulus, apparebunt confestim ejus cum circulis horariis intersectiones. Inde sumitur horologiorum descriptio. Id autem fit modo, qui sequitur.

In circulo Meridiei sphæræ, ut supra diximus distinctæ, ab Apolo mundi Boreo numeretur complementum elevationis poli tui loci usque in F, & ex F, ut polo describatur maximus circulus GCH, eritque E Zenith; GCH verò Horizon tuæ regionis. Ejus cum horariis circulis intersectiones sint, G, I, K, L, M, N, C, quæ dabunt distantias horizontales horarum communium à linea meridiana.

§. I.

Horologium horizontale Astronomicum ad latitud. 50. grad.



AD horizontale itaque horologium describendum, describendus est in plano horizonti parallelo circulus, qui ejusdem fit magnitudinis, cum maximo globi tui circulo. Id fiet si circino accipiatur distantia sexaginta graduum in globi æquatorè, & ad eam circini aperturam, quæ semidiametrum tibi dat circuli quæsiti, describatur circulus ACBD, ex centro E. Hoc circulo in quatuor æquas partes duabus diametris ad normam diviso, erit A, B, linea meridiana, CD verò linea horæ sextæ. Transfer deinde distantiam GI, ex globo, in circulum in plano descriptum ex B, in F, & ex B in G: eruntque lineæ ex centro E, per F, & G protractæ, altera undecima antemeridiana, altera prima pomeridiana hora. Similiter transfer ex globo distantiam G, K, in eundem circulum ex B in H, & ex B in I: eruntque lineæ ex centro E per H & I protractæ altera linea horaria decimæ antemeridianæ, altera verò horaria secundæ pomeridianæ. Non secus faciendum cum cæteris lineis.

Nota circulos omnes sequentes debere esse æquales circulo globi; hic enim aliquantum minuere ob rio delineatoris evasere. Emendandum autem sphæram eodem circulorum centro æqualem peripheriæ globo describere, de quibus primum et secundum diximus.

Ad gnomonis erectionem transferatur ex globo arcus H, A, qui est elevationis poli tui loci, in circulum planum, ex B in K, & linea ex E centro horologii ad K protracta, ostendet tibi angulum, ad quem axis mundi supra meridianam lineam erigi debet. *Gnomonis erectio.*

§. II.

Horolabium verticale astronomicum ad latitud. 50. grad.

PRo secundi generis superficiebus, quæ nempe ad Horizontem perpendiculares sunt, atque imprimis ad eas, quæ in Orientali linea eriguntur, describatur ex G, aut H, communi intersectione Meridiani, & Horizontis per F punctum verticis, circu-



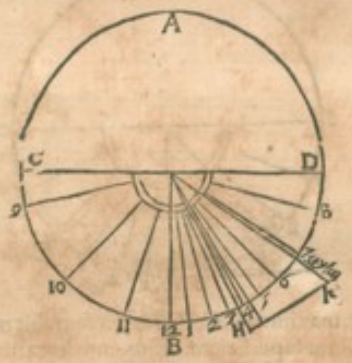
lus maximus F, C, P, is repræsentabit nobis dictam superficiem. Ejus cum horariis circulis intersectiones sint F, Q, R, S, T, V, C; quæ dabunt distantias verticales horarum communium à linea meridiana. Ad verticale itaque horologium delineandum, describatur iterum in plano circulus, maximo globi circulo æqualis, modo quo diximus: is sit A, C, B, D: eoque in quatuor partes duabus diametris ad normam diviso, erit iterum linea A B, meridiana, & CD, horæ 6. linea. Transfer itaque distantiam FO ex globo, in descriptum in plano circulum ex B in F, & in G; eritque linea ex centro E per F ducta hora prima pomeridiana: per G, verò ducta undecima antemeridiana. Non secus agendum cum reliquis horis. Pro gnomone erigendo transferatur ex globo arcus FA, qui est complementum elevationis poli, ex B in K, & linea ex E per K protracta, ostendet angulum, ad quem axis mundi super linea meridiana erigi debet. *Gnomonis erectio.*

Ad eas superficies, quæ in meridiana linea eriguntur, Orientalia, & Occidentalia, uti diximus, describuntur horologia: ea certè in iis parietibus, aut planis Orientem, vel Occidentem directè inspicientibus, tàm facilia factu sunt, ut de iis verba facere supersluum sit.

§. III.

Horolabium declinans astronomicum ad latit. 50. grad.

AD tertias superficiei hujus horizonti perpendicularis species, quæ ex intermedia linea inter Meridianam, & Orientalem eriguntur, horologiis designandas, scire imprimis necessarium est, quantum exempli gratia ad Occasum, aut Ortum à Meridie declinent. Hoc cognito, numeretur in circulo Horizontis globi nostri à communi intersectione ejus cum meridiano G: dextram quidem versus, si ad Ortum; si sinistram verò, si ad Occasum complementum declinationis datæ, usque in L, verbi gratia, atque ex L, ut polo, per F, & P verticem describatur maximus circulus



FOP, is erit in globo datam superficiem referens. Ejus cum horariis circulis intersectiones, & distantiæ sint, F, Y, Z, a, b, c, d, cum iis eadem omnino ratione, qua in horizontali, & verticali docuimus, in circulo A, C, B, D, describetur horologium declinans, quod figura exhibet.

Ad gnomonem erigendum, quærenda inprimis est linea substylaris, super quam ipsum erigere oporteat. Ea linea in horizontali, & reliquis omnibus horologiis Meridiem, seu Septentrionem directè aspicientibus, una eademque est cum linea meridiana. In declinantibus verò sic investigatur. Ex polo ad circulum, qui datum planum refert, ducatur arcus circuli maximi ipsi circulo perpendicularis A, e, eritque arcus F, e, distantia substylaris à meridiana; A, e, verò, quantitas anguli, per quem Axis super substylari erigendus est.

Vide figuram globi gnomonici

In figura itaque horologii declinantis apposita, transferatur arcus F, e, ex B in H, & arcus A, e, ex B in K, eritque linea ex E, centro per H protracta substylaris; linea verò ex E per K, protracta dabit angulum HEK, ad quem axis super substylari erigendus est.

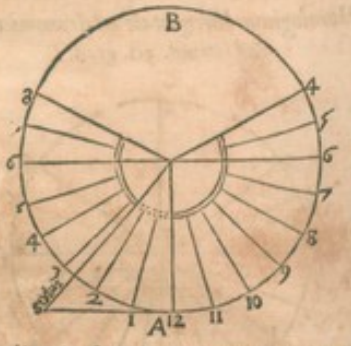
Atque hac ratione in omnibus planis tàm declinantibus tantum, quàm inclinatis, & declinantibus simul, substylaris à meridiana distantia, & Axis altitudo super substylari indaganda est: quod hic monere volui, ne posthac repetendum sit.

Notandum autem est, meridianam lineam, in omnibus superficiebus horizonti perpendicularibus, ipsam quoque horizonti, aut ejus æquabili perpendicularem esse.

§. IV.

Horolabium ad Horizontem inclinatum ad latit. 50. grad.

TErtii generis superficies, quæ ad horizontem inclinatæ sunt, hoc modo designantur.



Si inclinatio fit in lineam meridianam, numeretur ab F vertice; æquatorem quidem versus, si ipsa superficies Meridiem aspexerit; polum verò versus, si Septentrionem (nos æquatorem versus numeramus datam superficiei inclinationem) inclinationem appello angulum, quem ipsa superficies cum horizonte efficit) usque in f, ex eoque tanquam polo descriptus maximus sphæræ circulus B C, h, is est, qui datam refert superficiem. Ejus cum horariis intersectiones transferuntur in planum, eadem ratione, qua supra docuimus; Gnomon erigitur in linea meridiana, ut cum ea faciat æqualem arcui A, h.

Vide figuram globi gnomonici

§. V.

Horolabium ad verticalem primarium inclinatum ad latitud. 50. grad.

SI verò inclinatio fiat in lineam Orientalem ea quoque numeranda est ab F vertice, non tamen in meridiano, sed in circulo Orientali, quem verticalem simpliciter appellare solent, usque in i, & ex i, sine numeri, ut polo, descriptus circulus G, I, H, is erit, qui horarias tibi dabit distantias.

Substylaris distantia à meridiana, quæ in hisce horologiis horizonti parallela est, & gnomo-

gnomonis elevatio supra substylarem, inquirenda est per arcum perpendicularem



ex A polo ad modò descriptum circulum ductum, ut supra docuimus.

§. VI.

Horolabium declinans, & inclinatum ad latitud. 50. grad.

SI denique inclinatio fiat in lineam quandam intermediam inter Meridianam, & Orientalem; tum imprimis designanda est ea declinationis linea, quod fit per cognitam superficiei declinationem, modo quo supra; eam referat circulus F, O, P, atque in ea ex F, vertice numerata inclinatione datæ superficiei usque in M, ex M, fine numeri, ut polo describatur circulus maximus n, m, p, is dabit horariarum linearum quæsitas inter se, & à meridiana distantias.

Ut itaque hinc construatur horologium, describatur iterum in plano proposito circulus, maximo globi circulo æqualis, & quia in hisce superficiebus meridianæ lineæ positus incertus est, designanda est in primis in descripto circulo per ejus centrum linea horizonti parallela, acceptoque ex globo, arcu IL (qui est arcus, circuli horologii planum referentis, inter meridianum, & horizontem interceptus) transferatur is ex puncto communi intersectionis circuli, & horizontis, eritque linea ex centro horologii per finem protracta, meridiana plani propositi. Ab hac deinceps utrinque in circulum translatis horariarum linearum à meridiana distantiis, modo jam sæpius tradito, descriptum erit horologium declinans, & inclinatuum, quod facere oportuit. Substylaris lineæ locus, & axis altitudo investiganda est uti prius. Figuram male à Sculptore incisam omisimus: facile tamen Lector, si hanc cum præcedentibus rite contulerit, eam intelliget. Hinc facile videre est, non adeo necessarium esse in horologiis conficiendis, horariarum linearum distantias à meridiano circulo accipere; sed & ab horizonte, aut quocunque circulo maximo in globo descripto, numerationis initium fieri posse, modò is circulus, ante omnia in data superficie, per rectam lineam debitè sit descriptus. Nota quoque Lector, nos hæc horologia ad 50. grad. altitud. medium Germaniæ meridianum condidisse, mensuram autem arcuum globi opticè projectorum non perfectè respondere circulorum intervallis, nisi in globo materiali, & solido; de quibus primum hic te monere volui, ne nos alicujus commissi erroris arguere possis.

CAPUT V.

De horologiis omnis generis per observationem facillimè construendis.

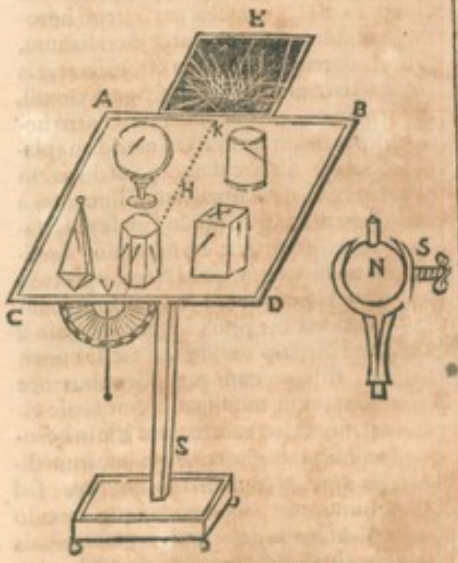
Parasceuasticon I.

Instrumentum κατατηρητικὸν, *sive Observatorium instrumentum.*

PRęparetur tabula, quam instrumentum horographicum appellabimus, ex ligno perpolito, vel ex quacunque alia materia dura, solida & polita, quæ hic signata est literis ABCD, cui in quovis latere extet E tabulæ pars in rotundam, vel quadratam figuram elaborata. Porrò tabula ABCD, à posteriori parte in centro H, ita firmari debet supra globum N versatilem, ut tabula in omnem situm commodè versari possit, & si opus fuerit, trochlea S, ad quemlibet situm firmari; habebisque instrumentum præparatum, cujus ope in dato plano, & superficie, datas cœlestium circulorum lineas dicto citius delineabis, ea quæ sequitur ratione.

In E, prominente parte tabulæ ABCD delineetur quodvis è quatuor horarum generibus sciathericum horizontale, una cum circulorum cœlestium inscriptione (quod nos archetypum instrumentum imposterum appellabimus) vel in quacunque alia materia seorsim descriptum; ita in parte E prominente firmetur, ut linea meridiana KE horarii ad latus tabulæ AB. quæ horam *Archetypum horologum.*

sextam refert, sit normalis: hujus enim horolabii ope aliud quodcunque circulorum genus in quocunque plano delineabimus, ut sequitur.



Problema IX.

In quinque regularium corporum superficiebus horas astronomicas delineare una operatione.

OStendemus praxim in solis horis astronomicis, juxta quam postea quivis alias quasvis lineas simili ratione dictis planis inscribere possit.

Pragmatia I.

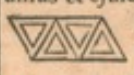
Tetraedrum horologium describere.

SIt igitur primo in singulis tetraedri lateribus horologium delineandum; firmabis primo tetraedrum supra planum tabulæ, ita ut loco dimoveri non possit, & ut latus unum è lateribus recta meridiem respiciat, alterum lineam meridianam EV, in plano isogonæ secet. In singulis autem lateribus tetraedri stylos pro libitu rectos, obliquos, longos, vel breves, perinde est, prout commoditas lateris in Solis radio recipiendo tulerit, infigas. Hoc peracto, exponas quolibet tempore diei, hoc systema lucenti Soli, & gyrando illud eò usque donec gnomon horologii archetypi lineam meridianam, sive horam duodecimam ♋ præcise tangat, & sine mora in singulis lateribus illuminatis, extremas gnomonum umbras in suis lateribus notabis, adscriptis unicuique hora 12. juxta archetypum, Sole enim in ♋ constituto hora 12. umbra stylorum in notata puncta cadet.

Deinde admota umbra archetypi gnomonis versatione totius systematis, supra reliqua horarum puncta in ♋, insuper in singulis lateribus tetraedri, extremam gnomonis umbram notando, adscriptis singulis horas, horis archetypti competentes; estque hæc prima observatio.

Iterum gyretur totum systema sciatherium (ita vocamus totum tabulæ complexum cum archetypo, & corporibus, in quibus sciatherica describere proponimus, in tabula firmatis) eò usque donec extrema umbra gnomonis in singula puncta tropici ♑ in archetypo ceciderit, eodemque tempore extremam gnomonum lateribus tetraedri infixorum umbram notabis, singulis punctis horas, horis archetypi correspondentes adscribendo; per puncta enim unius & ejusdem horæ in prima, & secunda observatione notata, lineę rectæ eductæ dabunt in lateribus tetraedri horas quæsitas; atque hac ratione in omnis generis pyramidibus, tetragonis, pentagonis, hexagonis, horas inscribere, nullo pæne negotio poteris. Tetraedron est corpus solidum quatuor triangulis isopleuris æqualibus terminatum. Si igitur ex materia aliqua conficiantur quatuor triangula æquilatera æqualia, disponanturque, ut in hac figura vides; fiet ex ipsis rite inter se complicatis corpus quæsitum.

Systema sciatherium quid?



Quid sit tetraedrum, & gnomonis componere.

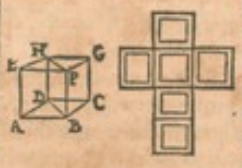
Pragmatia II.

Cubum horologium describere.

CUbus est figura solida sub sex quadratis æqualibus contenta. Si itaque sex quadrata in planum projecta, ut hac in figura vides, excisaque singula ritè inter se connexueris, fiet cubus, in cujus lateribus circulorum cœlestium descriptiones perficies, ut sequitur.

Quid cubus sit & quadrantem componere.

I. Cùm cubi latus BF, verticale planum in Austrum, oppositumque ejus in Boream; BG verò meridiani occidui, oppositum ortivi meridiani planum; GE denique horizontale planum referat: Describentur primò horologia in singulis lateribus, si unicuique plano juxta operationes in præcedentibus adhibitas horologia propria inscripseris.



II. Per observationem verò ea prorsus ratione, quam in tetraedri inscriptione Sciatherica adhibuimus, in singulis cubi lateribus horologiographiam perficies; quæ res, cùm clarissima sit, exemplo non indiget,

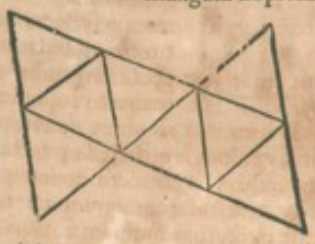
Prag-

Pragmatia III.

Octaedrum horologum describere.

Octaedron quid sit, & quomodo componatur.

OCtaëdrum figura solida est sub octo triangulis æqualibus æquilateris contenta. Ita constituitur. Fiant ex materia quapiam solida octo triangula isopleura æ-



qualia, disponanturque, ut figura indicat, constituet hæc figura lateribus ritè inter se complicatis octaedron quæsitum.

Qualitas planorum hujus corporis.

In hoc corpore semper unum ex octo lateribus erit planum horizontale, reliqua vero, vel inclinata ad horizontem, vel ab eodem declinantia. Si in horizontali plano unum latus trianguli referat lineam meridianam, erunt duo latera Orientale, & Occidentale parallela, & declinantia ab horizonte 60. grad. reliqua verò latera erunt declinantia ab horizonte simul, & inclinato ad eundem. Hoc igitur corpus in tabula horographica firmatum ita situabis, ut unum ex lateribus plani horizontalis incidat cum EV linea meridiana in tabula horographica: quod facilè perficies, si perpendiculum extremis lateris dicti punctis applicaveris, atque hinc inde moveris donec perpendiculum utrinq; meridianam EV tetigerit.



Hoc peracto describes horas in singulis octaedri lateribus (quæ prius stylis suis, magnitudine, & capacitate superficierum proportionalibus instruantur) ea prorsus ratione archetypi horologii ope, quam in præcedentibus ostendimus.

Pragmatia IV.

Dodecaedron horologicum describere.

Quid sit dodecaedron, & quomodo componatur.

DOdecaedron figura solida est sub duodecim æqualibus pentagonis isopleuris æqualium angulorum contenta: quod ita construes. Construantur in aliqua materia duodecim pentagoni isopleuri, ut vides: quos si rectè inter se complicaveris, evadet dodecaedron quæsitum. Hoc corpus præter horizontale, nullum aliud regulare planum admittit: sed omnia erunt, vel inclinata ad horizontem, vel declinantia ab eodem, vel declinantia simul, & inclinata ad horizontem. Si pentagoni horizontalis latus quodpiam fiat linea meridiana; erit pentagonum Occasum respiciens declinans superius ab horizonte 35. grad. ejusque oppositum inferius, superiori semper parallelum; reliqua pentagona Zenith respicientia erunt mista inclinata simul, & declinantia ab horizonte ex Austro, & Borea in Ortum, vel Occasum vergentia tot gradibus, quot angulus pentagoni comprehendit, videlicet 72. Pentagona verò Nadir respicientia, sunt inferiora inclinata simul & declinantia, ab horizonte, ex Austro in Boream, & in Ortum, vel Occasum vergentia.



Qualitas laterum.

Si verò latus unum pentagoni horizontalis lineæ horæ sextæ situm habuerit, id est meridianâ isogonos secuerit, erit pentagonum Meridiem respiciens inclinatum superius 72. grad. & totidem ipsi oppositum, & parallelum inferius Boream respiciens, reliqua verò omnia erunt mista, semperque, vel à Meridie, & Borea in Ortum, & Occasum: vel ab horizonte, vel ad horizontem 72. gradibus inclinantia.

Corpus igitur dodecaedron tabulæ horographicæ impositum, firmatum, stylisque instructum ita situabis, ut unum latus pentagoni horizontalis, EV lineæ meridianæ in tabula respondeat, vel lineæ horæ sextæ in eadem tabula. Hoc peracto, singulis superficiebus pentagonis horas ope archetypi, eadem prorsus ratione, qua in prima pragmatia docuimus, inscribes. Hoc interim notandum: quò minores gnomones fuerint assumpti, eò plures horas in dictis planis inscribi posse.

Pragmatia V.

Icosaedron horologum describere.

ICosaedron figura solida est sub 20. triangulis isopleuris æqualibus contenta: quod ita construes. Describantur in materia aliqua solida 20. triangula eo ordine, & situ, quo in figura apparet; quæ leviter incisa, complicataque constituent icosaedrum propositum. In hoc corpore, præter horizontale, nullum rectum est; sunt enim omnia, vel inclinata ad horizontem superiora, vel inferiora; vel declinantia ab eodem inferiora vel superiora; vel denique mista superiora vel inferiora: quæ omnia à primariis circulis suis, verticali, meridiano, horizonte



Icosaedron quod sit, & quomodo componatur.

vel 30.

vel 30. vel 60. gradibus declinant. In hujus igitur corporis singulis superficiebus horas inscripturus, illud primo stylis suis instructum tabulæ horographicæ impositum, firmatumque ita situabis, ut unum latus trianguli horizontalis lineæ meridianæ, vel horæ sextæ in tabula respondeat; quo parato horas singulis lateribus dicta methodo archetypi ope facilè inscribes.

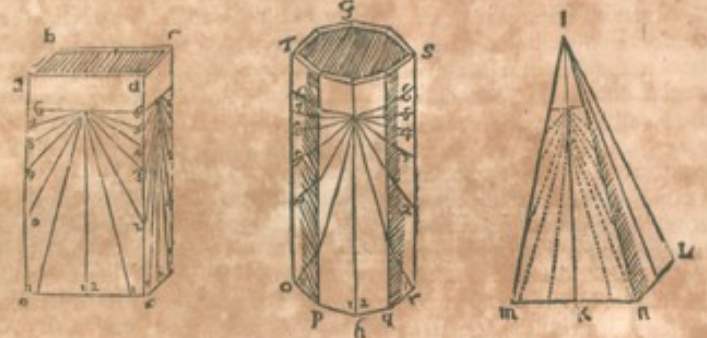


Problema X.

Corporibus irregularibus horas inscribere.

In cylindri, sive columnæ superficie concava, vel convexa, uti in parallelopipedo, & pyramide concava, & convexa, horas inscribere.

CYlindrum ABCD excavatum axe suo in centro finiente loco gnomonis, uti & stylo in exteriori superficie instructum impones tabulæ horographicæ; ita ut ES linea styli ipsam meridianam tangat. Deinde gyrato systemate in tabulis huc illucque, donec umbra gnomonis archetypi omnia puncta horarum tropici ♋ tetigerit, diligenter notando eodem tempore, quo umbrarum extrema in utraque cylindri superficie cadant, ut in præcedentibus factum est. Deinde gyrato systemate denuo in archetypo puncta horarum in tropico ♑, vel si in illo ea haberi non possent, in æquinoctiali, vel alio quovis Boreali parallelo umbræ notandæ forent, & juxta illas in utraque cylindri superficie notanda puncta; horum enim punctorum singula uni & eidem horæ



respondentia recta si conjunxeris, habebis horas corporis dati superficiebus inscriptas eadem prorsus methodo in parallelopipedo horologo, seu prismate, & pyramide quorumvis laterum delineando procedes. Vide schemata prismatum, & pyramidis hic apposita.

Demonstratio hujus descriptionis.

Demonstratio operationis factæ.

HInc patet, nullum corpus dari posse tam irregulare, cui horæ inscribi non possint dicta methodo: de qua, quia fusè in sequentibus dicturi sumus, hic tantum brevitur artificium insinuare voluimus. Demonstratio autem hujus negotii facillima est. Cùm enim omnia hæc corpora in eodem plano horizontali firmentur; imagineris tibi Solem stare, loco Solis verò totum hoc complexum moveri: cum verò motus systematis fiat juxta horarum in archetypo descriptarum intervalla, idem hoc motum umbris in diversis corporum planis facit, quod Solis radii umbris gnomonum in diversa plana immota projectis. Quod enim Sol motus efficit in immotis corporum superficiebus, id ad immotum quasi Solem circumductum systema umbris gnomonum in diversis superficiebus æquali tenore ad motum umbra archetypæ projectis. Secundò, si systema ita inclinetur, ut umbra archetypa tropicum ♋ percurrat, habebit eodem tempore Sol eandem elevationem supra tabulam, quam, dum vere, & realiter tropicum describit supra horizontem loci, in quo horologium describitur. Idem dicendum de quovis alio parallelo. Cum igitur reliquarum superficierum umbræ uniformiter moveantur ad motum umbræ archetypæ; necessariò, & in omnibus idem delineabitur, scilicet tropicus ♋, si umbra archetypa ♋, parallelus verò ♑, & ♈, ♎ si umbræ archetypæ per eosdem percurrant; & sic de cæteris omnibus idem judicium estò. Dixi, ad immotum quasi Solem, quia tota hæc operatio fieri debet toto illo temporis momentaneo spacio, quo Solem nequaquam sensibiliter promotum verisimile est; si enim interim operatione tardares, errore horoscopium cariturum non esset. Atque hæc de horologiis per observationem faciendis sufficiant.

CAPUT

CAPUT VI.

De Regula Sciatherica,

Cujus beneficio omnis generis horologia construantur.

Problema XI.

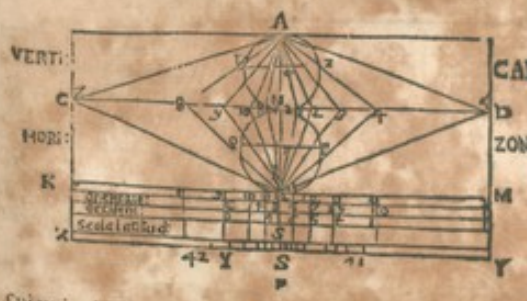
Data Regula Sciatherica horas astronomicas cuivis plano dato inscribere.

Pragmatia I.

Horologium horizontale astronomicum describere.

Regula I.

DUCTIS duabus rectis lineis in centro N, se ad normam intersecantibus, quarum CD æquinoctialem, AB verò meridianum referat; In scala latitudinis in Regula descripta elevationem poli tuæ regioni congruentem inter punctum S, & Y interceptum, transferes ex puncto N horologii, versus B; eritque B centrum horologii horizontalis assignatum.



cui unicuique numerum horæ respondentem addes; per hæc enim puncta ex centro horologii B lineæ ductæ dabunt horologium horizontale quæsitum.

Regula III.

STyli erigendi ratio hæc est. Ad basim trianguli Gnomonici, sive quod idem est, divisa linea NB in I, bifariam, positoque in I circino, describatur circulus, qui lineas CD, & KM, in punctis N & B contingat. Deinde ex N, in hujus ambitum circuli utrinque transferatur spacium inter N, & puncta horæ tertiæ, vel nonæ interceptum, uti in PQ, factum vides. Si enim per hæc duo puncta rectam duxeris, secabit illla lineam NB in puncto, qui erit locus gnomonis, altitudo verò ejus terminabitur in P, vel Q. Factum igitur est quod proponebatur.

Pragmatia II.

Verticalis horologii descriptio per regulam.

I. DUctis, ut in priori duabus lineis meridiana, & æquinoctiali, de novo seorsim, vel eædem lineæ AB, CD serviant utrinque horologio: in scala latitúdinis regulæ, elevationem poli regionis tuæ 42. scilicet grad. inter S, & X, interceptam ex N versus A transferes.

II. Regula applicata, ut prius, puncta horaria in CD, imprime; per hæc enim ex A lineæ rectæ ductæ dabunt horologium verticale. Styli locum, & altitudinem ita invenies. Inter N, & A circulum duces, ut prius in horologio horizontali fecimus, in cujus ambitum ex N utrinque transferes spacium inter N, & punctum horæ tertiæ, vel nonæ interceptum, videlicet in V, & Z. per hæc enim recta ducta secabit AN, in O loco styli quæsito, cujus longitudo erit OZ, vel VO. *Invenio stylo.*

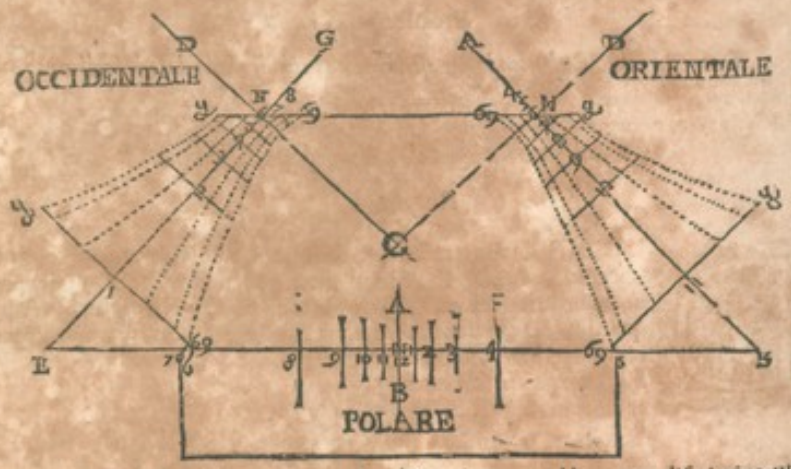
Pragmatia III.

Horologium Orientale, & Occidentale astronomicum describere.

I. IN plano proposito supra EB lineam horizontalem, ducantur lineæ AB, GE quæ cum linea EB angulum complementi elevationis poli regioni tuæ congruentem faciant: quibus alias CD ad normam in punctis NN sese intersecantes ducas; eritque axis mundi CD: æquinoctialis

vero EG, AB.

II. In N, puncto applicata regula juxta longitudinem lineæ æquinoctialis EG, & AB, imprimantur puncta horarum in æquinoctiali Orientali, & Occidentali (est enim unum & idem horologium, horis tantùm diversum) juxta numeris in regula descriptis correspondentia: per hæc enim paralle-



læ ad axim CD ductæ dabunt horas plani Orientalis, & Occidentalis quæsitas, referetque linea CD lineam horæ sextæ, ut in figura apparet.

Quæsitus gnomonis.

III. Locus gnomonis erit in N, communi puncto intersectionis horæ sextæ, sive axis, quem, ut dixi, referet linea DC, & æquinoctialis: altitudo gnomonis erit latitudo regulæ, sive spacium inter N, & punctum horæ 3. vel 9. horologio; porrò horæ in secundo spacio regulæ descriptæ erunt antemeridianæ, sive horologii Orientalis; in tertio vero spacio regulæ descriptæ sunt horæ pomeridianæ pertinentes ad horologium Occidentale.

Pragmatia IV.

Horologium polare delineare.

I. DUctis duabus lineis, ut in horologio horizontali factum est; applica regulam supra lineam ENB, ita ut B punctum regulæ, N exactè respondeat. Deinde juxta hunc situm lineæ EB, puncta horarum imprimes; per hæc enim parallelæ ad AB, meridianam ductæ dabunt horologium polare quæsitum; gnomonis locus erit N, altitudo ejus ipsa latitudo regulæ est, vel spacium N3. vel N9. ut in horologio meridiano præcedente ductum est. At ut multa paucis complectamur; regula ipsa nihil aliud est, quam horologium polare: si enim supra horam 12. loco styli quadratam tabulam erigeres tantæ altitudinis, quanta est latitudo regulæ; monstraret ea in situata regula horas quæsitas.

Regula sphærica est horologium polare.

Ex quo patet horologium meridianum, & polare quoad horarum discrimina, unum & idem horologium esse, situ tantum, & horarum denominatione discrepare uti cuilibet tironi patere potest. Situs hujus horologii erit supra planum polare, ita ut linea horæ 12. axi mundi perfectè respondeat, estque superius, & inferius, utrumque idem, sola horarum transpositione differens uti in præcedentibus dictum est.

Pragmatia V.

Horologium æquinoctiale delineare.

I. FIat in plano quopiam circulus intervallo latitudinis regulæ descriptus, diametris suis GO, MN, in quatuor quadrantes descriptus, eritque GEO, linea horæ duodecimæ, & linea horæ sextæ CD. Circulus quilibet in 24. æquales partes divisus dabit horologium quæsitum, si in plano dato ita applices, ut 12. respondeat meridianæ: per regulam verò gnomonicam, id nullo ferè negotio ita conficies. Applica regulam puncto suo S, in centro dati plani. Vide figuram c. 2. probl. 1.

II. Applicando regulam in punctis G & O, puncta horarum in lineis HI, KL, contingentibus imprimantur; per hæc enim, ex E centro circuli lineæ ductæ in ambitum semicirculi NCBD terminantes, dabunt horologium æquinoctiale quæsitum, ut figura docet; stylus ex centro E, erectus indefinitæ magnitudinis est, refert enim axem mundi, monstrabitque horas supra planum æquatoris applicatum, ita ut linea duodecimæ lineæ meridianæ exactè respondeat.

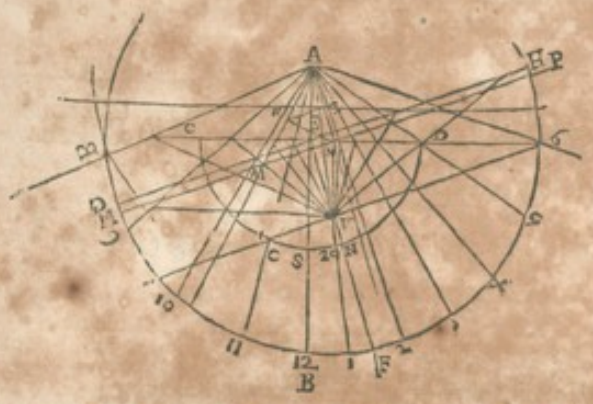
Prag-

Pragmatia VI.

Horologium astronomicum declinans à verticali describere.

I. DUctis duabus lineis ad rectos angulos in E sese intersecantibus, AB, quæ meridianam, & CD, quæ communem intersectionem plani horizontalis, & plani declinantis referet.

II. Accipiatur declinatio muri in quadrante dextro SD, si murus ex Meridie in Occasum: in quadrante verò sinistro SC, si in Ortum declinaverit planum. Sit igitur planum declinans 20. grad. in Occasum, ducta ex centro E linea EF, per 20. grad. quæ referet lineam meridianam, ad quam alia normalis in E puncto ducatur, quæ sit GH.



III. In hac linea GH applicata regula imprimantur puncta horarum. Quo peracto intercceptam in Regula latitudinem loci inter S, & Y, ex scala latitudinem pro horis horizontalibus transfer in lineam EF, ex E versus V, tractisque ex V centro horologii horizontalis lineis occultis in lineam GH, diligenter observetur, ubi illæ lineam DC intersecent.

IV. Intercceptam latitudinem loci ex scala latitudinum pro horis verticalibus in lineam SX regulæ transfer ex E in EA lineam verticalem, in punctum A, quod erit centrum horologii verticalis: ex hoc enim, si per puncta horaria in linea CD notata rectas duxeris, habebis horologium verticale declinans. Demonstratio rei adeo facilis est, ut unicuique, vel ex ipsa constructione patere possit.

Inventio horæ 6.

V. Linea horæ sextæ ita ducatur: Ad punctum V centrum horologii horizontalis normalis ducatur V6; ubi enim hæc lineam CD secuerit, per id punctum ex A, linea ducta dabit horam sextam quæsitam.

VI. Gnomonis locum, & altitudinem, & lineam styli ita invenies.

1 Ducatur ex V ad CD, normalis VN, per N enim ex A, recta ducta dabit lineam styli.

2 Ad lineam styli per N, recta MP normaliter ducta dabit æquinoctialem in horologio declinante; in hac si æqualis lineæ NV accipiatur, videlicet NM, ex quacunque parte lineæ MP volueris, perinde est, dabit ex A per M, recta ducta axem mundi; & NAM angulum elevationis poli supra dictum planum declinans.

Latus & quantitas styli.

3 Ad axem mundi ex N normalis ducta NR, erit semidiameter æquatoris, ab hoc puncto R, ad lineam styli iterum normalis ducta, dabit longitudinem gnomonis, cujus locus in S; per quod punctum parallela ad lineam CD ducta dabit horizontalem horologii. Declinans ergo descripsimus, quod erat propositum.

Pragmatia VII.

Horologium astronomicum inclinatum describere.

NOta primò, hoc planum duplicem respectum habere posse. Vel enim angulus inclinationis suæ vergit in Boream: vel in Austrum. Si angulus plani cum horizonte vergens in Boream æqualis fuerit angulo elevationis poli, erit horologium plani inclinati idem quod horologium polare. Si verò angulus vergens in Austrum æquale fuerit complemento altitudinis poli, sive altitudini æquatoris, erit horologium inclinatum idem quod horologium æquinoctiale.

Nota secundò: Si planum superiori parte respiciens Austrum & Zenith, minorem habuerit inclinationem altitudine poli: subtractis inclinationis gradibus, remanebit altitudo poli supra planum, juxta quam horizontale delineandum est, ut habeas horologium inclinatum. Exempli gratia, inclinet aliquod planum 30. gradibus, in quo horologium describendum est; subtractis igitur 30. à 42. elevatione poli Romani, remanent duodecim. Si igitur horologium descripseris ad latitudinem 12. grad. habebis horologium dato plano inclinato inscriptum; si verò inclinatio superet altitudinem poli, quæ sit verbi gratia 50. grad. auferas 42. à 50. & reliquum 8. dabit latitudinem

regionis, sive elevationem poli 8. graduum, ad quam horologium horizontale descriptum dabit quæsitum Si verò planum Zenith, & Boream respexerit, & altitudine æquatoris minorem habuerit inclinationem, addes inclinationi altitudinē poli, & conflabitur altitudo poli, juxta quam horologium horizontale descriptum dabit quæsitum. Si verò inclinatio elevatione æquatoris major fuerit, addenda erit altitudo æquatoris complemento altitudinis inclinationis, & conflabitur altitudo poli, juxta quam horologium horizontale delineatum dabit quæsitum. Sed hæc ex præcedentibus satis liquida sunt.

PARS II. HOROGRAPHIÆ VARIÆ.

CAPUT I.

Horographia Babylonico-Italica, sive de horologiis ab Ortu, & Occasu describendis.

Problema XII.

Horologia omnis generis ab ortu, & occasu describere.

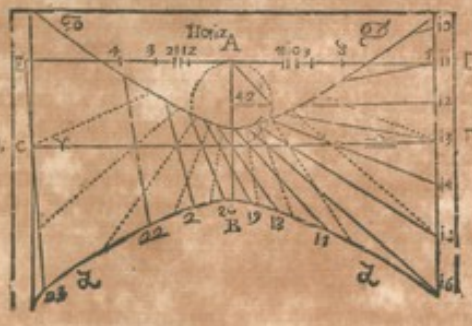
Pragmatia I.

Horologium horizontale ab ortu, & occasu describere.

I. DUCTIS duabus lineis, meridiana, & æquinoctiali AB, CD, uti in horizontali factum est, & applicata regula supra æquinoctialem CD, imprimantur puncta horarum, ut supra.

II. Applica regulam supra lineam EF horæ sextæ, hac industria, ut punctum horæ 11½. in regula notatæ exactè respondeat A centro horologii. Hoc paracto nota, ubi punctum horæ quintæ in regula secet lineam AE, ibi imprime punctum. Deinde regulam puncto suo 11. applica supra punctum A, seu centrum horologii, ita ut ei punctum horæ 11. exactè respondeat, & in eadem regula juxta punctum horæ 4. imprime punctum in linea horæ sextæ, sive AE. Iterum applica regulam puncto horæ 10½, supra A, in eadem linea juxta punctum horæ 3. imprime punctum; & sic semper promotis in regula mediarum horarum punctis, supra A retrogrado ordine progrediendo, impressisque punctis horæ sextæ juxta puncta horarum integrarum in linea EA, habebis puncta ab Ortu, & Occasu ad horas delineandas necessaria. Si enim punctum horæ quintę astronomicę in æquinoctiali, & punctum E quintæ in linea horæ

Nota punctatas lineas significare horas ab Hæcomicas, quarum media semper 12. EF linea hora sexta est; reliqua hora ab F versus B ante merid. à B versus E post merid.



Tabida consumit terram, lapidesque vetustat.

D Nullaque res majus tempore robur habet.

sextæ, sive AE recta conjunxeris; dabit tibi recta ducta horam 23. ab Occasu. Si verò puncta 4. & 4. signata in æquinoctali, & linea horæ sextæ, conjunxeris recta, dabit illa tibi horam 22. ab Occasu; si 3. & 3. conjunxeris habebis 21. & sic usque ad 12. quæ conjunctæ dabunt sumper horam 18. ab Occasu. Hinc eadem puncta repetendo si 1. 2. 3. 4. 5. conjunges cum horis in æquinoctiali respondentibus, videlicet 1 cum

cum 11; 2 cum 10; 3 cum 9; 4 cum 8; 5 cum 7. habebis horas ab Occasu descriptas: horam 12. dabit linea inter æquinoctialem CD, & horæ sextæ lineam FE media. Quomodo verò reliquę horę 11. 10. 9. ducantur in hoc horologio, paulo post dicetur.

Horarum ab ortu delineatio.

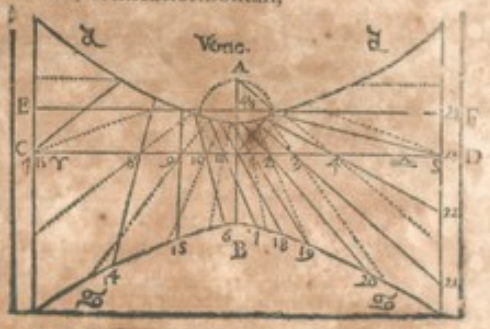
Horæ Babylonicæ æquomodè inscribendæ.

SI horas ab Ortu eidem inscribere desideres, transferantur omnia puncta horarum in linea AE signata ex A versus F alteram partem lineæ horæ sextæ unà cum duplici horarum serie. Si enim punctum 7. & 7. in æquinoctiali, & lineę horę sextę recta conjunxeris, dabit illa tibi horam 1. ab Ortu: si 8. & 8. habebis 2. ab Ortu. Si 9. & 9. habebis 3. & sic de reliquis ages, ut in præcedenti descriptione horarum ab Occasu; hora 12. erit utrique horologio communis: Si verò horam 11. ab Occasu desideres, conjunges punctum 7. in linea AF, cum puncto quintę in æquinoctiali, illa enim dabit horam quæsitam: si decimam ab Occasu; conjuncta 8. in linea AF cum 4. in æquinoctiali, dabit propositum; & sic de cęteris. Oppositam rationem tenebis, si horę 13. 14. 15. ab Ortu, & sequentes sint inscribendę. Demonstratio ex ipsa constructione patet; centrum horologii, gnomon, ejusque locus, eo prorsus modo, quo in horologio astronomico factum est, investigabis.

Pragmatia II.

In plano verticali horas ab ortu, & occasu inscribere.

DUctis AB, & CD lineis meridiana, & æquinoctiali, ut priùs, applicata regula in æquinoctiali CD, describes astronomicum non integrarum duntaxat, sed & mediarum horarum; ductisque ex centro A per singula puncta in CD signata lineis occultis, vide ubi illę lineam horizontalem EF (quæ semper ad æquinoctialem CD parallela per centrum gnomonis ducetur) intersecent: ibi imprime puncta numeris suis distincta, ut patet in figura. Horum punctorum subsidio, persequentem tabulam horas ab Occasu ab hora 23. incipiendo, hac inscribes industria. Cùm enim intersectiones horarum ab Occasu fiant in æquinoctiali, & linea horizontali;



Horę ab ortu.	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Horę ab occasu.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Horę astr. in æqu.	12	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Horę astr. in hori.	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12

Quęre in Tabula horam 23. ab Occasu, & vide quas horas in æquinoctiali, & horizontali EF illa secet: reperiesque secare 5. astronomicam in æquinoctiali, & 11¾. in horizontali: per hæc enim linea recta ducta dabit horam 23. quæsitam. Ita linea ducta per horam 4. in æquinoctiali, & 11. in horizontali, dabit horam 22. ab Occasu: & sic de cæteris horis ducendis, idem, prout te tabula docebit, judicium esto.

Horologium Babylonicum.

Horas ab Ortu eidem inscribes, si ductum linearum ex oppositа parte lineæ horizontalis AE, cum horis in æquinoctiali institutum servaveris. Est enim nihil aliud horologium Babylonicum, nisi horologium Italicum inversum; cui si horas ab Ortu appinxeris, habebis Babylonicum. Si itaque ex centro gnomonis utrique in lineam horizontalem transferas puncta horarum ab Occasu, hæc cum punctis in æquinoctiali correspondentibus conjunctæ dabunt horas ab Ortu. Res nihil prorsus difficultatis habet. Tabularum hujusmodi construendarum methodum, uti & sequentium, Vide in Theorem. IX. fol. 251.

Pragmatia III.

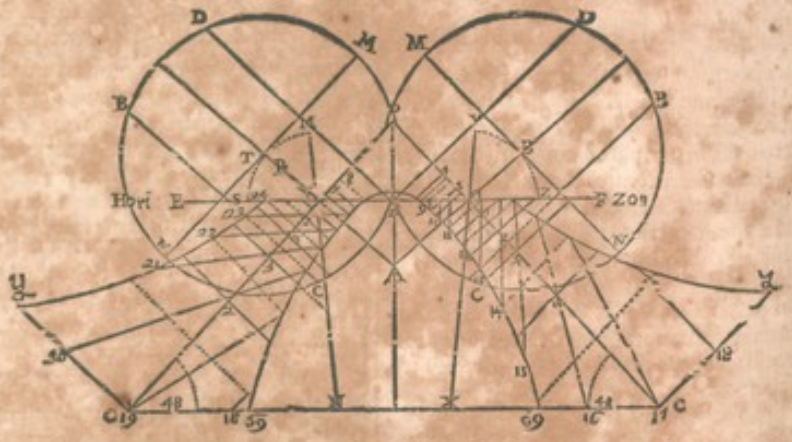
Horas ab occasu in verticali plano Orientali, plano meridiano æquidistante depingere.

DEscribatur primò horologiũ Astronomicum Orientale juxta Pragmatiam

III. præcedentis problematis, unà cum mediis horis, in quo linea horizontalis sit EF, locus gnomonis I, æquinoctialis CD, linea horæ 6. sive axis mundi AB, in quo horas ab Occasu hac arte inscribes, ab hora 9. incipiendo. Vide per quas horas hæc transeat, & invenies in tabula transire per 3. in æquinoctiali, & 4½. in horizontali: per hæc enim puncta recta ducta dabit horam 9. ab Occasu, horam 10. duces per 4. in æquinoctiali, & 5. in horizontali, & sic de cæteris ordine horis. Horam 12. ita duces: ex puncto I, loco gnomonis ad lineam horizontalem describe arcum ZV, in quo spacio arcum ZB ab horizonte usque ad lineam horæ sextæ dupla; per finem enim duplati arcus, & per centrum gnomonis, si rectam VX duxeris, erit illa hora 12. quæsita; stylus erit

Quomodo 12. ducenda.

OCCIDENTALE ORIENTALE



tantus, quanta est altitudo regulæ, vel spacium inter horam 6. & 3. sive 9.

Horologii Orientalis Italici intersectiones omnes in linea æquinoctiali, & linea horizontali sive linea 24. contingunt.

Horæ Italicæ.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Horæ in æquinoctiali.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ in horizontali, sive lin. 24.	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9

Pragmatia IV.

Horas ab occasu in plano meridiano occidentali delineare.

HOræ astronomicæ primò juxta Pragmatiam III. præcedentis problematis describantur in plano proposito; sitque AB, axis; CD æquator; FE horizon, V locus gnomonis, sintque horarum earundem puncta cum dimidiis in æquinoctiali, & linea horæ 12. (In hac enim intersectiones contingent) ritè notata. Primò horæ 12. lineam ita describes; quadrans à linea horizontis per T, describatur; in quo si arcum ST, duples in arcum SM, erit linea per M, & locum V gnomonis ducta linea MN, horæ 12. quæsita. Reliquas horas ex Tabula sequenti ita inscribes, ab hora 23. incipiendo.

Horæ 12. descriptio.

Horæ Italicæ	18	19	20	21	22	23	24	sive ab occasu
Horæ astronomicæ	12	1	2	3	4	5	6	in linea æquinoctiali.
Horæ astronomicæ	3	4½	4	5½	5	6½	6	in linea horæ 12.

Vide in Tabula, per quas horas astronomicas transeat hora 23. & invenies 5. in æquinoctiali; & 6½. in linea horæ 12. per has enim linea recta ducta dabit, hora 23. Hora 22. ducatur per 4. in linea CD, & per 5. in MN.

21. ducatur per 3. in CD, & per 5.½. in NM.

20. duca-

20. ducatur per 2. in CD, & per 4. in NM. 19. ducatur per 1. in CD, & per 4½. in NM.

18. semper erit parallela æquinoctiali CD, ducique debet per punctum commune intersectionis MN lineæ horæ 12. & lineæ horæ tertiæ astronomicæ, habebisque horologium occidentale quæsitum. Stylus, ejusque locus, & quantitas, ut in præcedenti.

Hora 18. qui ducenda

Pragmatia V.

Horas ab Ortu in eodem meridiano plano describere.

SI in plano meridiano descripseris horologium Italicum Occidentale, habebis horologium Babylonicum Orientale; & si in plano meridiano descripseris horologium Italicum Orientale, habebis Babylonicum Occidentale: differentia tantum erit in horis; in Orientali enim Babylonico prima post 24. linea 1. horam refert, & sic de cæteris: in Occidentali vetò ultima hic Romæ erit 15. cætera omnia eadem sunt. Horas igitur ab Ortu, & Occasu inscripsimus, quod erat propositum.

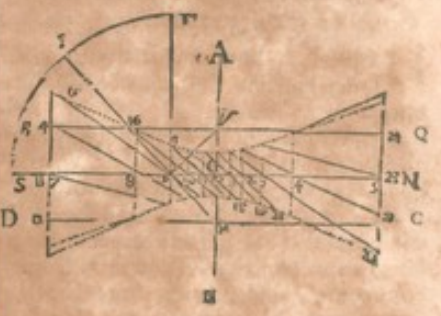
Horologium Babylonicum in meridiano plano.

Pragmatia VI.

Horologium polare in plano polari, sive circuli horæ sextæ describere.

DEscribatur horologium polare astronomicum cum mediis horis, juxta regulas in præcedentibus traditas, ductis duabus lineis AB, SN, in G, ad rectos angulos se intersecantes.

II. Pro fundamento horologii describ[c3] duas lineas, scilicet lineam horæ 12. & 24.



hac industria; producatur linea horæ nonæ in directum in T, atque ex horæ nonæ puncto describatur quadrans ST. Si itaque per I, terminum elevationis poli à T, numerando, & per centrum quadrantis rectam duxeris, secabit illa lineam AB, in puncto X, per quod ad AB, normalis ducta CD, dabit horam 12. Si horam 24 sive horizontalem desideres, transferes GX, spacium ex G, versus A, in V, per quod parallela ad SN, ducta dabit quæsitum. Vel erigatur ad IX, lineam ex puncto 9. normalis, hæc enim ubi AB lineam secuerit, per id punctum scilicet V, parallela ad SN, ducta dabit RQ, quæsitam lineam 24. sive horizontalem.

Hora 15. gnomonis latitudo.

Porrò horas ab Occasu in dato polari plano per tabulam sequentem, inscribes hac arte.

Ut igitur lineam horæ 23. ab Occasu habeas, duces juxta tabulam lineam per 5. in æquinoctiali, & per 11½. in horizontali, sive linea horæ 24. vel etiam per 5½. in linea horæ 12. & habebis lineam horæ 23. Ita pro hora 22. duces lineam per 4. in æquinoctiali, & per 11. in horizontali, vel 5. in linea horæ 12. & habebis quæsitum. Atque ita ordine singulas horarum lineas tabulæ hujus longe facillimæ beneficio describes. Stylus sive gnomon erit tantus, quantum spacium est inter locum gnomonis G, & lineam horæ 9. vel 3. in æquinoctiali SN.

	Ital.	Bab.						
Horæ Italicæ, & Babylonicæ.	23	11	ducuntur per horas astronomicas in linea æquinoctiali.	5	& per horas astronomicas in linea horizontali.	11½	vel per horas astronomicas in linea hor. 12	5½
	22	10		4		11		5
	21	9		3		10½		4½
	20	8		2		10		4
	19	7		1		9½		3½
	18	6		12		9		3
	17	5		11		8½		2½
	16	4		10		8		2
	15	3		9		7½		1½
	14	2		8		7		1
	13	1		7		6½		12½

Horologium Babylonicum.

Horologium Babylonicum cum prorsus idem sit cum Italico, inversam tantum rationem habens in situ, & horis; ideò supervacaneum esse ratus sum, in re nullius difficultatis explicanda tempus perdere. Sufficiat igitur figura hic apposita utriusque rationem clarè ostendere.

Prag-

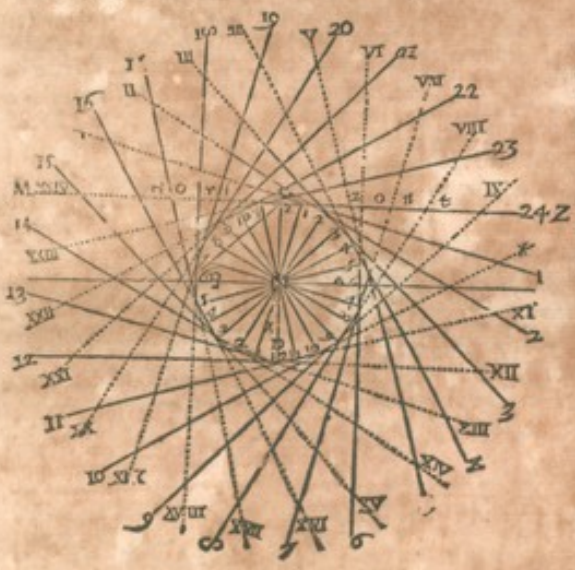
Pragmatia VII.

In plano æquatori parallelo horas ab ortu, & Occasu describere.

HUjusmodi horarum descriptio, cum longè facillima sit, eam brevioribus quoque expediemus.

I. Describatur horologium æquinoctiale astronomicum juxta Pragmatiam V, eritque linea horæ 12. CD; horæ sextæ BA.

II. Sint cæteræ horæ æqua distantia se consequentes: hoc peracto, si per singulas horas eo in puncto, ubi ambitum secant, ad circulum, tangentes ducantur, habebis utrumque horologium Italicum, & Babylonicum expeditum: tangens MZ, refert horizontem, horæ inscribentur ea ratione, qua hîc factum vides. Styli longitudo ita invenietur: ex C puncto ubi meridiana & horizontalis se secant, describatur arcus EXN, in quo ab N incipiendo, numeretur complementum altitudinis poli 48. grad. Si enim per terminum hujus gradus EXC rectam duxeris, secabit ea lineam horæ sextæ in puncto X, terminum altitudinis styli assignante. Quantitas igitur gnomonis in N centro normaliter consistentis erit NX. Stylum quoque hac industria inquires. Cum errore sculptoris arcus EXN, in figura omissus sit, intentionem nostram circa quantitatem styli hac declaratione melius forsan clariusque ob oculos ponere voluimus.



Ad angulum C, in puncto communi intersectionis meridianæ, & horizontalis, constituatur angulus complementi elevationis poli, verbi gratia Romæ 48. graduum; Linea enim CB, dictum angulum ad C, cum linea CN, constituens secansque lineam NB, in B, assignabit NB, quantitatem, sive altitudinem styli quæsitam; eritque triangulum gnomonicum supra planum datum NBC. Quantitas igitur styli erit linea NB, locus ejusdem N, in quo normalis; NB, sive NA, semidiameter circuli omnium semper apparentium maximi.

Pragmatia VIII.

Dato plano à verticali primario declinante, in eo horologium delineare Italicum.

FIat primò horologium astronomicum in dicto plano per Pragmatiam VI. una cum mediis horis. Si enim ope tabulæ in Pragmatia II. hujus Problematis propositæ, per duo quælibet puncta, per quæ in æquinoctiali, & horizonte horæ ab Occasu transeunt, rectas duxeris; habebis Italicum horologium quæsitum. Quæ intersectiones cum communes sint omnibus horis astronomicis in quibuscunque planis delineatis, poteris dictæ tabulæ ope, nullo penè negotio describere omnis generis declinantia, inclinantia, inclinata, & ex his mixta.

CAPUT

CAPUT II.

Horarum Planetariarum, sive inæqualium in dato plano inscriptio.

Problema XIII.

Horas inæquales, sive antiquas, seu Planetarias, in dato plano delineare.

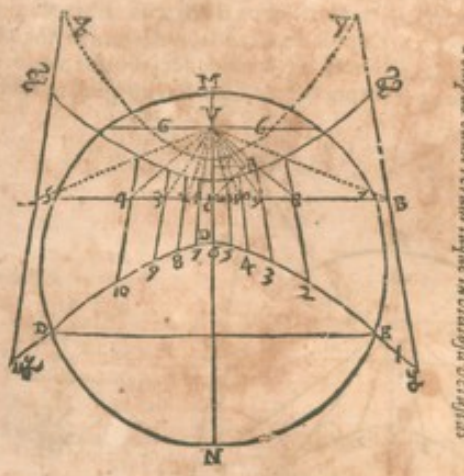
Pragmatia I.

Sit datum planum horizontale.

I. SI juxta Pragmatiam III. Geographiæ gnomonicæ, XY parallelum 18. horarum descripseris in horologio horizontali astronomico, habebis horas inæquales ope tabulæ sequentis, quam ad medias horas supputavimus, hac ratione.

Horæ astron.	III	3½	4½	5½	VI	6½	7½	8½	IX	9½	10½	11½	XII
Horæ inæqu.	XII	½	I	1½	II	2½	III	3½	IV	4½	V.	5½	VI

Ab hora 6. inæquali, quæ semper cum 12. astronomica coincidit, operationem ordire. Quintam igitur horam describturus, vide ubi astronomica 10½. secet parallelum XY, horarum 18. Si enim per hoc punctum, & horam V inæqualem, aut 11. astronomicam in æquinoctiali rectam duxeris, habebis horam quæsitam. Ita per IX. astronomicam eo in loco, ubi parallelum 18. horarum secat, & per IV. inæqualem in æquinoctiali (sunt enim, ut in figura apparet, in æquinoctiali horæ inæquales, sive astronomicæ prorsus eædem) vel etiam per 10. astronomicam duxeris rectam, habebis horam quartam inæqualem, non secus cum aliis procedes. Donec primò integras, deinde etiam medias horas expediveris; gnomonicum triangulum idem in omnibus est cum præcedentibus.



Omnia destruitis, vitiatisque dentibus ævi

Tempus edax rerum tuque invidiosa vetustas

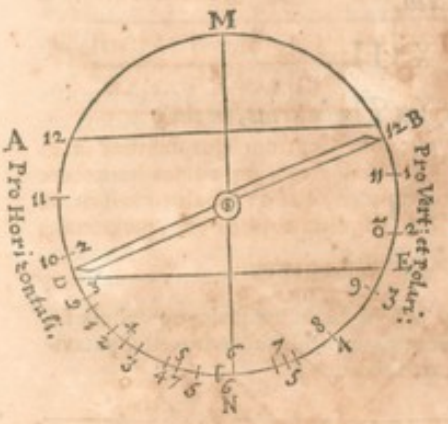
Si quis verò difficultatem reperiat in ducendo parallelo 18. horarum, is sequenti methodo uti poterit.

Alius modus.

Organum pro ducendis horis inæqualibus.

FIat circulus in materia pellucida, quem divides ex tabula supra fol. 278. tradita, in arcum minimi diei totius anni; sitque arcus diurnus ♑ sive minimi dei DNE, arcus verò ♋ sive maximi diei ANB: utrumque in 12. æquales partes divides, ita tamen, ut divisiones sint cuique ad confusionem vitandam propriæ, ut apparet. Hujus circuli ope, una cum regula centro O ejus affixa, ita horas inæquales describes. Descripto prius horologio horizontali astronomico una cum tropicis, & triangulo gnomonico: Sint horarum astronomicarum solummodo puncta in æquinoctiali impressa, ut apparet. Hoc peracto, applica centrum circuli cum regula mobili

supra lineam meridianam, ita ut illud tantum ab æquinoctiali removeatur, quanta est linea CB, videlicet in D & G lineæ meridianæ exactè respondeat, quemadmodum circulus DMBN luculentur declarat. Sit

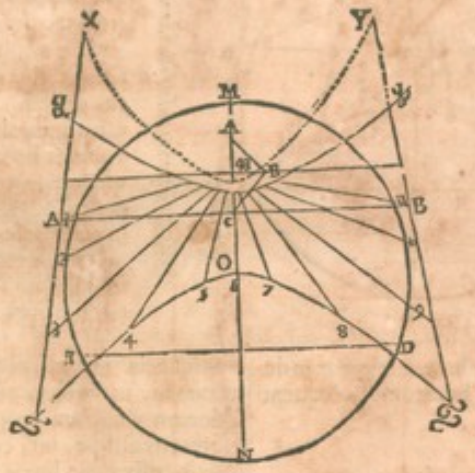


igitur hora 5. inæqualis in tropico ♑ describenda, applica regulam supra 5. horam arcus diurni DNE, vide ubi illa sese cum æquinoctiali intersecet: per hoc igitur intersectionis punctum ex centro V horologii filum extensum secabit tropicum ♑ in puncto; per quod punctum, & punctum quintæ inæqualis, sive horæ 11. in æquinoctiali recta ducta dabit horam quintam. Remove iterum regulam supra horam quartam arcus DNE, nota ubi secetur æquator: per hæc enim ex centro horologii V filum extensum secabit tropicum ♑ in puncto, per quod, & per 4. inæqualem, sive 10. astronomicam in æquinoctiali recta ducta dabit horam quartam inæqualem; & sic operaberis in reliquis horis, donec medium arcum absolveris; puncta enim horarum inventarum in alteram arcus medietatem translata, dabunt in tropico ♑ horas inæquales post meridiem. Iterum præcipitur inscribi hora 1. inæqualis Sole in ♋ constituto; admove regulam horæ 1. arcus diurni ANB, & nota ubi æquinoctialem secet regula, per hoc punctum, & per centrum horologii V recta ducta, ultra centrum, tropicum ♋ secabit in puncto, quod horæ 7. astronomicæ. sive 1. inæquali in æquatore conjunctum, dabit horam 1. quæsitam. Pari ratione cæteras ordine horas inscribes. Demonstrationem hujus vide in Protheoria III.

Pragmatia II.

In plano verticali propositas horas describere.

Fiat primò horologium verticale astronomicum cæcis tantum lineis effigiatum, una cum parallelo 6. horarum, qui cum 18. horarum parallelo idem est; & tropicis, quos descriptos habes praxi paulò post explicanda, describes in hoc plano horas, antiquas eodem prorsus modo, quo in præcedentibus. Primò quidem subsidio



Arcus 6. hor.	
XII	IX
I	9½
II	X
III	10½
IV	XI
V	11
VI	XII

Residuum.	
VII	1
VIII	I
IX	1½
X	II
XI	2½
XII	III

tabulæ in hac Pragmatia propositæ. Deinde circulo cum regula, cujus centrum tantum distet ab æquinoctiali puncto C, quanta est linea CB trianguli gnomonici verticalis, videlicet in O puncto, & linea MON circuli congruat lineæ meridianæ, sive 6. inæquali. Deinde operabere, ut in præcedente, & desideratum effectum poteris.

Pragma-

Pragmatia III.

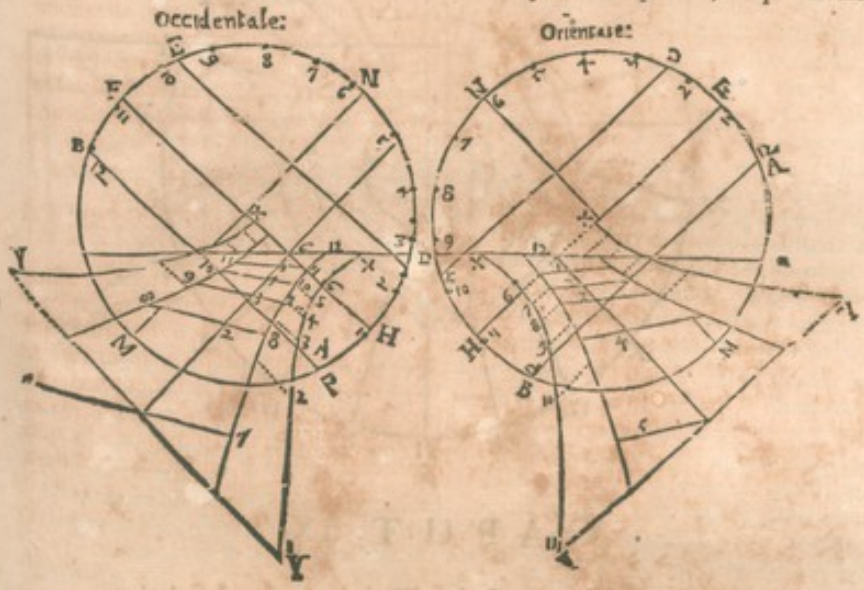
In plano meridiano propositas horas inscribere.

SI priùs horologio astronomico cæcis tantum lineis instructo, parallelum 18. horarum inscripseris, habebis subsidio tabulæ sequentis puncta intersectionis horarum in æquinoctiali, & parallelo 18. horarum, per quæ rectæ ductæ dabunt horas quæsitas.

Horizon in horologio est DR, arcus 6.

Horæ astro.	III	4½	6	7½	9	10½	12	1½	3	4½	6	7½	9
Horæ inæq.	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

vel 18. horarum, XY, quem secant horæ astronomicæ. In reliquis non est modus operandi à præcedentibus diversus. Si vero per circulum operari volueris, ita illum applicabis. Centrum ejus tantum sit ab æquinoctiali remotum in linea horæ sextæ astronomicæ, quanta est altitudo styli, & MN sit parallela æquatori; eritque circulus

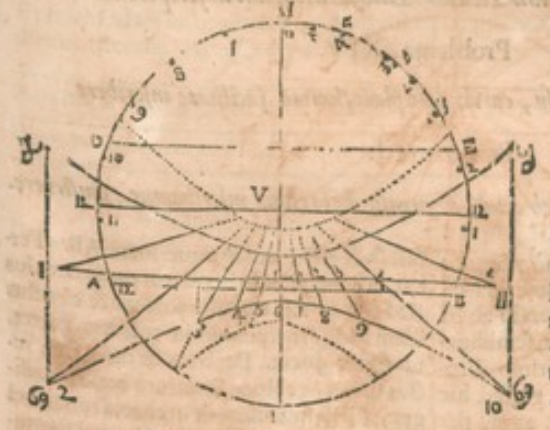


ad operandum firmatus. Age igitur, ut in prioribus, & habebis quæsitum; sed figura te melius docebit omnia.

Pragmatia IV.

In plano polari idem describere.

CUm horologium polare idem sit cum meridiano, situ tantùm, & horis differat; non est quoque diversa ratio ejus delineandi. Quare qui meridiani rationem horologii probè perceperit, hic dubius esse non poterit. Sufficiat igitur loco instructionis sola figura.



Pragmatia V.

In plano æquinoctiali horas inæquales describere.

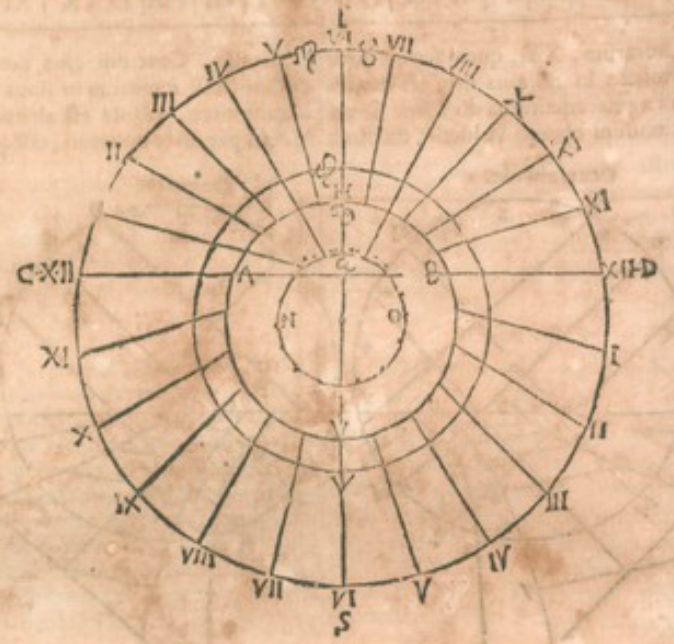
NIhil facilius est, quàm in æquinoctiali plano propositas horas inscribere. Ita igitur operare: Divide arcum nocturnum ♎ AHB in 12. partes æquales; iterum arcum CFD♑, & ♍ in totidem partes æquales: per puncta enim in utroque arcu signata rectæ ductæ dabunt lineas horarum anti-

tiquarum quæsitas. Porrò, si arcum ♎ diurnum AVB iterum in 12. partes, & arcum ♉, & ♍ CSD in totidem diviseris, habebis puncta, per quæ rectæ ductæ dabunt horas antiquas quæsitas.

Aliter.

SI parallelum horarum 18. descripseris, qui cum in æquinoctialis plano circulus sit; facilis quoque erit ejus descriptio, & per Tabulam in præcedentibus positam operatus fueris, prodibunt iterum lineæ horarum quæsitæ.

Nota tamen hic horas in arcu DSC descriptas servire superiori plano æquinoctiali; horas verò in arcu CFD, descriptas, inferiori æquinoctialis plano, ubi tamen horæ inversum ordinem servabunt.



CAPUT IX.

De alia Horolabiorum Italico-Babylonicorum descriptione.

Problema XIV.

Horas ab Ortu, & occasu, cuivis dato plano summa facilitate inscribere.

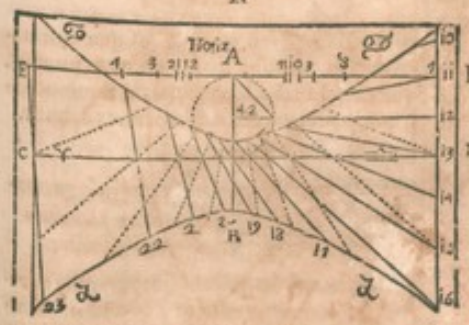
Pragmatia I.

Organum, cujus beneficio horæ ab ortu, & occasu dicto citius inscribantur, construere.

DESCRIBATUR primò circulus MANB, linea, seu diametro MN bifariam divisus. Secundo ab M numera utrinque arcum semidiurnum ex Tabula propria in primo Progymnasmate proposita, verbi gratia, hic Romæ 113. grad. & 3. minut. atque per puncta DE, terminantia arcum diurnum ♎ linea ducatur DE, divideturque arcus in duo segmenta, diurnum, & nocturnum, Sole in ♎ constituto. Iterum transferatur ex M, utrinque arcus diurnus ♑, id est arcus NE, vel ND, ducaturque linea AB. Tertiò, à B incipiendo dividatur totus circulus BMAN in 24. æquales partes, & circulus idem ab E, incipiendo in totidem partes, ut figura docet. Per quas ex centro O, rectas duces, vel loco linearum regulam affiges. Circulus autem sit in charta tenui, vel alia quapiam materia pellucida: vel si regula sit affixa, prorsus excisus; tantum armillis ad regulam sustentandam relictis: habebisque instrumentum præparatum.

Prag





rarum à meridie, & media nocte correspondentibus conjuncta dabunt horas ab Occasu, cujus inversum horologium Babylonicum est. In quo loco 23. pones 1: pro 22. 2. & sic de cæteris.

Notâ tamen hoc loco: si puncta horarum in tropico ♋ habere desideres, numerationem horarum à puncto B per MADNE instituendam esse. Si verò puncta desideres in tropico ♑, eandem numerationem ab E per BMADN instituendam. ipse circulus divisus ostendit. Ita vides regulam positam

Gnomola numeratio horarum in organo instituenda sit.

supra puncto 18. secare CD in lineam in puncto per quod ex centro A filum eductum, secabit tropicum ♋ in ♈: per hoc enim punctum, & per 12. astronomica recta ducta dabit lineam horæ 18. quæsitam.

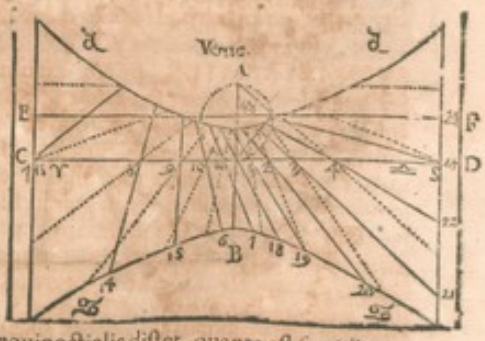
Ut autem scias, cum quibus punctis horarum à meridie, & media nocte, in æquinoctiali conjungi debeant puncta horarum ab Occasu in tropicis inventa: consules hanc tabellam, quam & in regulam sciathericam transtulimus.

Horę Ital. in trop. ♋	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Horæ astr. in æquin.	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7

Pragmatia III.

Dato triangulo gnomonico, tropicis, & æquatore; horas ab Ortu, & Occasu in plano verticali, præcedenti Organo inscribere.

Fiat in plano verticali triangulum gnomonicum ad verticale planum constructum; sitque planum tropicis quoque cum æquatore punctisque horarum astronomicarum signatum; ut priùs. Hoc peracto applicetur circulus pellucidus in 24. æquales partes divisus, juxta lineam MN, lineæ meridianæ ita congruè, ut centrum ejus tantùm in eadem linea meridiana à puncto



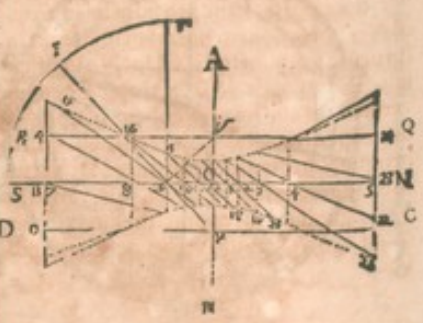
æquinoctialis distet, quanta est semidiameter æquinoctialis in triangulo gnomonico.

Circuli autem divisio, horarum initium capiet à puncto A, quam divisionem sola inversione circuli obtinebis, si fiat ut B veniat loco A, & E loco D. Hoc etiam peracto, observa ubi lineæ horariæ intersecent æquinoctialem. Super hæc enim puncta, & super centrum horologii posita regula, vel filum ex eodem eductum sectione dabit in tropico ♋ puncta, quæ cum punctis horarum astronomicarum in æquinoctiali inventa conjuncta dabunt horas ab Ortu, & Occasu. Si tamen numeratio horarum instituta fuerit ab A juxta seriem punctorum MBEN. Si verò numeratione à D, juxta puncta A, M, B, E, N, D, instituta, horarum ex centro circuli ductarum intersectiones cum æquinoctiali observaris; per has ex centro horologii rectæ, vel filum ductum, secabunt tropicum ♑ in punctis, quæ cum punctis horarum in æquinoctiali in lineas contracta dabunt horas ab Occasu, & Ortu. In horologio Boreali tropicus ♑ fiet tropicus ♋ situmque supra horizontem rescissum dabit horologium Boreale.

Pragmatia IV.

Datis tropicis, & æquatore, horas Italicas in plano polari describere.

EUndem circulum pellucidum horarium applicabis supra meridianam AB, horologii tropicis, & æquatore suo instructi, ita ut ab æquatore horologii, tantum distet O centrum organi in meridiana, quanta est altitudo styli, & deinde ita operare. Ab A versus M numeratione instituta, vide ubi lineæ circuli, vel regula supra puncta horarum posita æquinoctialem secet: ad hæc enim puncta normales ductæ secabunt tropicum ♋ in punctis, per quæ lineæ horarum Italicarum ducendæ sunt. Si verò numerationem instituas à D versus M, secabitur æquinoctialis SN in punctis, ad quæ normales ductæ secabunt tropicum ♋ in punctis, quæ cum horis astronomicis in æquinoctiali conjuncta iterum easdem horas dabunt.

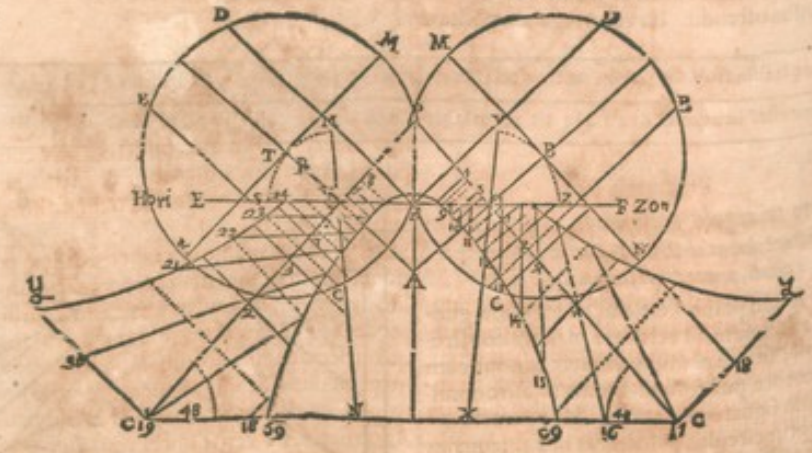


Pragmatia V.

Datis tropicis, æquatore, triangulo gnomonico, horas Italicas in Meridiano plano tam Orientali quàm Occidentali describere.

CUm meridiani plani horographia protsus eadem sit cum ea, quæ fit in plano polari, eadem quoque operatio adhibita dabit eundem, quem in illo, effectum. Si enim planum polare ita statuas, ut æquinoctialis sit in suo plano 48. gradus exaltatus, ad horizontalem verò lineam hoc situ parallela per centrum gnomonis recta ducatur, scilicet horizontalis, sive hora 24. dabunt consequentes lineæ horas ab Occasu quæsitas 23. 22. 21. 20. & sic de cæteris. Verùm si te hujus laboris tædeat; applicato

OCCIDENTALE ORIENTALE



circulum Organi horarium utrique plano, eo præcisè situ, quem tibi figura monstrat: hoc etiam peracto, si opereris ut in præcedentibus docuimus, observando videlicet ubi lineæ circuli CD æquatorem utriusque plani secent: per hæc enim puncta ad æquinoctia-

noctialem normales ductæ secabunt tropicum ♋ vel ♑ in punctis, per quæ transibunt horæ Italicæ, juxta tabulam præcedentem.

Nota tamen, hanc pro punctis in tropico ♋ numerationem horarum in circulo instituendam à puncto C, versus N, in orientali. Pro punctis verò in tropico ♑ ab E, versus N, in eodem orientali horologio. In occidentali puncta tropici ♋ habebis, si numerationem horarum instituas à D, versus B; & tropici, ♑ si numeraveris à B, versus N. Vide figuram, quę te omnia melius docebit, quam ego vel multis verbis declarare possim.

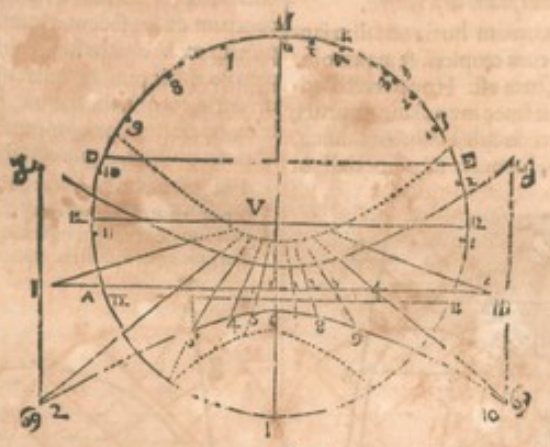


Problema XV.

Horas antiquas, sive inæquales, in dato plano organicè inscribere.

Fabrica Organi.

MAneat idem circulus paulò ante divisus per lineam AB in duo segmenta arcus diurni, & nocturni diei maximi, sitque arcus diurnus ANB ♋; nocturnus, sive diurni diei minimi, videlicet ♑ DNE, quorum utrumque in 12. æquales partes dividi ab A, incipiendo versus N, ducesque per puncta divisionum in utroque arcu rectas è centro circuli. Benè autem, & sine confusione operaberis, si lineas per puncta arcus ♋ ductas distincto colore ab illis, quæ per puncta arcus ♑ ducuntur, describeris; & habebis instrumentum perfectum, cujus ope facillimè reliquas horas inscribes, ut sequitur.



Pragmatia I.

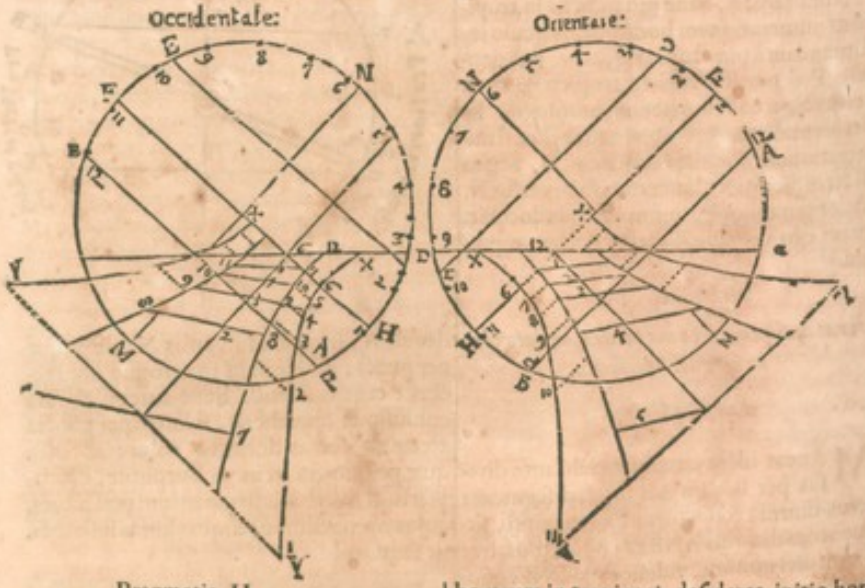
Dato triangulo gnomonico, tropicis, & æquatore, in plano polari Horas antiquas describere.

DElineatis duobus tropicis, & æquinoctiali una cum punctis horariis in dato plano applicabis organum divisi circuli meridianæ ea ratione, ut centrum circuli tanto ab æquinoctiali intervallo distitum fit, quantum est intervallum inter 12. & 9. sive 3. horam in æquinoctiali: AB verò æquidistet æquatori. Deinde vide ubi lineæ horariæ per centrum V æquinoctialem secent; nam ad illa normales occultæ ductæ secabunt tropicum ♋ in punctis, quæ cum punctis horarum à meridie, & media nocte in æquinoctiali conjuncta dabunt horas antiquas quæsitas.

Pro meridiani plano operaberis eadem ratione, qua in Pragmatia 3. precedentis problematis operati sumus. Uttamen securius procedas, hic utriusque tam orientalis, quàm occidentalis horologii, figuram apponendam duxi. Si enim puncta horarum pro tropico ♋ desideres, numerabis à punctis A, versus N. Si verò puncta pro tropico ♑, à D, versus N, instituetur, ut in figura patet: notandæque in æquinoctiali horologii intersectiones, per has enim normales ductæ secabunt tropicos in punctis, quæ rectis

conjun-

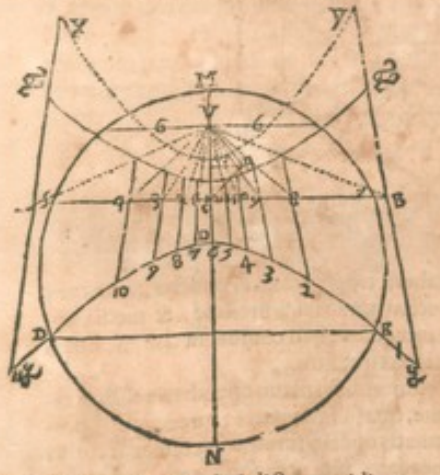
conjuncta dabunt horas quæſitas. Circulus autem debet habere ſitum in utroque, quem figura demonſtrat. Pro plano æquinoctiali in præmiſſis quoque dictum eſt. In declinantibus, & inclinatis operaberis eadem prorſus ratione, quam in aſtronomicis declinantibus, & inclinatis præſcripſimus.



Pragmatia II.

Eaſdem in horizontali plano deſcribere.

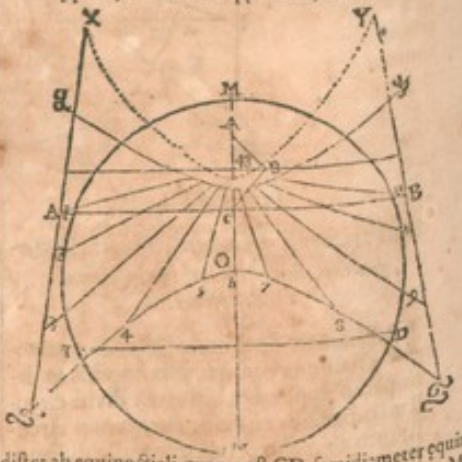
FIant primò in plano quopiam horizontali triangulum gnomonicum cum tropicis, & æquatore, ut in priori pragmatia dictum eſt. Hoc peracto, applica organum diviſi circuli lineę meridianę, ut priùs; videlicet, ut diſtantia centri circuli à C, in meridiana, ſit tanta, quanta CB, ſemidiameter æquinoctialis in



triangulo gnomonico, & NM dictæ meridianæ congruat. Hoc peracto: ſi puncta tropici ♋ deſideres, numeratione ab A verſus N, inſtituta, vide ubi lineę horarum ex circumferentia per centrum ductæ ſecent æquinoctialem; per hæc enim filum ex V centro horologii ductum ſecabit tropicum ♋ in punctis, quæ cum punctis horarum in æquinoctiali conjuncta dabunt lineas horarum inæqualium, cujus hora ſexta ſemper reſpondet 12. aſtronomicæ. Si verò puncta horarum in tropico ♑ deſideres, initio horarum circuli facto à D, verſus N, vide ubi lineę ex hoc arcu per centrum ductæ ſecent æquinoctialem; per hæc enim puncta ex V centro horologii filum ductum in tropico ♑ dabit puncta, quæ cum punctis in tropico ♋ inventis conjuncta dabunt horas antiquas: quæ, ſi benè operatus fueris, omnes ſe interſecare debent in horariis punctis æquinoctialis.

Pragmatia III. *Horas antiquas in plano verticali.*

IN plano horologii verticalis, tropicis, æquatore, & triangulo ſuo gnomonico inſtructi, organū horographū meridianę plani, ea induſtria applicetur, ut centrum ejus tantū



diſtet ab æquinoctiali, quanta eſt CD, ſemidiameter æquinoctialis in triangulo gnomonico, & meridianæ congruat MN, ut prius. Hoc peracto, initio unmerationis horarū in circulo facto à B verſus N, pro punctis ♋; à D verò verſus N, pro punctis ♑. Eſt enim ſitus circuli in hoc horologio oppoſitus ei, quem habet in horizontali, ut figura oſtēdit. Obſerva, ubi lineæ

lineæ horariæ secent æquinoctialem: per hæc enim puncta ex centro horologii filum ductum secabit tropicum ♋, & ♑ in punctis quæ punctis horarum à meridie, & media nocte in æquinoctiali horologii, conjuncta dabunt horas antiquas in plano dato.

Pragmatia IV.

Easdem mechanicè describere.

SI instrumento denique observatorio cap. 3. descripto, uti velis, describes horas ab ortu, & occasu, uti & planetarias ad archetypon horolabium in dato quolibet possibili plano, uti in dicto capite traditum est.

Appendix,

Sive

Artificium Mirificum terminandarum horarum.

APeriam hic colophonis loco mirificum quoddam per quemvis parallelum Solis datum, terminandarum horarum artificium, quo nihil pulchrius, facilius, atque exactius in hoc genere excogitatum esse credo, est enim omnium modorum, qui unquam hucusque, quod sciam, reperti sunt, & universalissimus, & elegantissimus, infinitisque modis variari potest, quo quidem non dubito, sagacibus ingeniis innumera similia inveniendi occasionem præbebimus. Hanc inventionem nobis suggessit propositio 5. lib. 2. Astrolabii Clavii num. 36. & propos. 6. num. 37. ubi sagax Lector machinationis nostra fundamenta reperiet; Cujus quidem demonstrationis Authorem invenio P. Grienbergerum, à quo Clavius, complura alia hausit ingeniosè demonstrata suis in operibus. Nos relicta demonstratione, quam Lector citato loco videre poterit, nostra tantum inventa hìc prodemus. Verùm ne in tam singulari inventione ἀπροβλήτως procedamus, rem ab ovo, ut dici soler ordiemur.

Propositio I.

Dato puncto cujuscunque paralleli Solis in quacunque hora notificato, reliquarum datarum horarum terminationem per id punctum infinitis modis invenire.

SInt primò puncta parallelorum Solis data in linea horæ 12. horologii; quæ quidem ex analemmate fol. 273. & 274. descripto facilè habebis, hac industria, ducantur in plana quadam superficie duæ lineæ ad rectos sese intersecantes AB, CD, quorum AB meridianam, CD æquinoctialem designet; ex analemmate verò super AB constituatur triangulum gnomonicum horizontale, cujus A centrum sit horologii, B punctum æquinoctialis meridianum: D, locus styli ejusque quantitas DV, productoque radio æquatoris VB, circa eum utrinque radiorum ex V, prodeuntium lineæ, hoc est signorum Zodiaci declinationes ex analemmate citato describantur, ubi enim hic radiosus Zodiacus lineam meridianam secabit, ibi erunt puncta parallelorum Solis in meridiana, sive 12. assignata. Horum ope punctorum reliquas horas infinitis, ut diximus, modis, terminabimus: neque enim in nostro hoc artificio post horariarum linearum descriptionem aliud requiritur, nisi unum aliquod punctum quo terminata est aliqua hora, & puncta insuper æquinoctialis per quæ tum horæ integræ, tum horarum partes saltem earum aliqua incedunt. Nam pro terminatione omnium horarum integrarum requiruntur puncta æquinoctialis tum integrarum horarum, tum semihorarum, vel saltem unius alicujus semihoræ, pro terminatione verò semihorarum, & puncta quadrantum, & denique pro terminatione quadrantum puncta insuper semiquadrantum, vel saltem unicum illorum est necessarium, ut ex sequentibus patebit. *Quæ terminatur ad horarum integrarum terminationem.*

Si igitur ex fundamento verbi gratia inventum sit punctum meridianum cancri F, ita ex eo reliqua puncta inveniemus in aliis etiam lineis horariis tam pro cancro, quam pro capricorno. Applicetur regula ad punctum F, & ad singula puncta horarum, & semihorarum in æquinoctiali inventa, in iis enim applicationibus terminabuntur omnes lineæ horariæ ubi eadem regula intersecat tam pro cancro, quam pro capricorno (excepta hora 12. capricorni, quoniam ipsa quoque ex fundamento terminetur) videlicet hoc ordine. Hora prima ♋ pomeridiana terminatur ex puncto æquinoctialis spectans ad dimidiam horam ultra sextam ante, vel pomeridianam. Deinde ex proximo puncto horæ 7. vel ante, vel pomeridianę terminatur hora 2. & ita deinceps donec perveniatur ad horam terminandam, quę in arcu diurno cancri non habetur. Tunc enim eadem ila hora terminabitur in capricorno, cujusmodi est hora 8. & reliquæ usque ad horam quartam: post eam verò rursum terminabuntur ab hora 5. incipiendo, reliquæ horæ in cancro, idemque verum est si terminationem instituere liberet ex puncto capricorni E. *Exemplum operationis.*

Cæterum inventis hoc modo omnibus punctis licebit quodvis illorum examinare,

& ex quovis omnia alia. Nam si verbi gratia punctum e, horæ quintæ examinare velis per punctum in hora 3. cancri inventum: considerabis quænam hora sit media inter horam quintam, & tertiam, nempe hora quarta. Si igitur ab hora quarta exclusive sex numeres horas verbi gratia usque ad horam 10. erit punctum horæ 10. æquinoctialis illud, quod cum punctis horæ quintæ, & tertiæ existit in eadem linea recta. Si verò punctum horæ tertiæ, per quod probare libet punctum horæ quintæ, foret in capricorno, tunc esset ipsummet punctũ æquinoctialis horæ quartæ, quæ videlicet est media inter horam quintam, & tertiam, illud, quod cum punctis horæ quintę, & tertię jacet in eadem linea recta, & ita de reliquis. Eodem enim discursu idem punctum horę quintę, ex aliis punctis examinabis, & per punctum horæ quintæ omnia alia. Verum ut hasce duas regulas facilius retineas, eas seorsim subjicere libuit, nec non tertiam adjicere, ex qua colligitur, si in æquinoctiali sumatur aliquod punctum alicujus horæ ad illudque, & ad punctum terminationis alicujus horæ regula applicetur, quænam per illam applicationem alia hora terminetur, id quod pertinet ad ipsum modum terminandi initio traditum.

aliud exemplum

Regula I.

Qua invenitur punctum in æquinoctiali, quod cum duobus punctis duarum horarum Cancri, vel Capricorni, quorum unum quæritur & alterum datur, vel quorum utrumque datur, in eadem linea recta existat.

QUæratur primo, quæ hora sit media inter duas horas Cancri, vel Capricorni assignatas. Deinde quænam hora ab illa hora media exclusive, teneat locum sextum. Nam punctum ejus horæ in æquinoctiali erit illud cum punctis duarum horarum Cancri, vel Capricorni in eadem linea recta jacet.

Unde si duo quævis illorum punctorum dentur, per applicationem regulæ semper invenietur tertium.

Regula II.

Qua rursum invenitur punctum æquinoctialis, quod cum duobus punctis, quorum unum in Cancro, alterum in Capricorno existit, jacet in eadem linea recta.

QUęratur hora, quæ inter horas tropicorum est media. Ejus enim punctum in æquinoctiali erit id quod quæritur.

Unde rursum ex quibuscunque duobus datis invenietur eorum tertium.

Regula III.

Qua invenitur, quodnam punctum tropicorum, cum duobus punctis, quorum alterum sit quoque in alterutro tropico, & reliquum in æquinoctiali, jaceat in eadem linea recta.

AB hora æquinoctialis exclusivè numerentur horæ sex: punctum enim horæ tropici, quæ cum hora altera assignata in tropico æqualiter distat ab illa hora sexto loco reperta, erit illud, quod cum duobus reliquis in in eadem linea recta existit. Si igitur hora illa tropici posterius inventa contineatur in arcu diurno horæ tropici assignatæ, erit utraque hora in eodem tropico. Si verò illa hora posterius inventa non contineatur in arcu diurno alterius horæ tropici, erunt in diversis tropicis.

Atque ita, si duo quævis ex tribus punctis dentur, dabitur per applicationem regulæ, & reliquum.

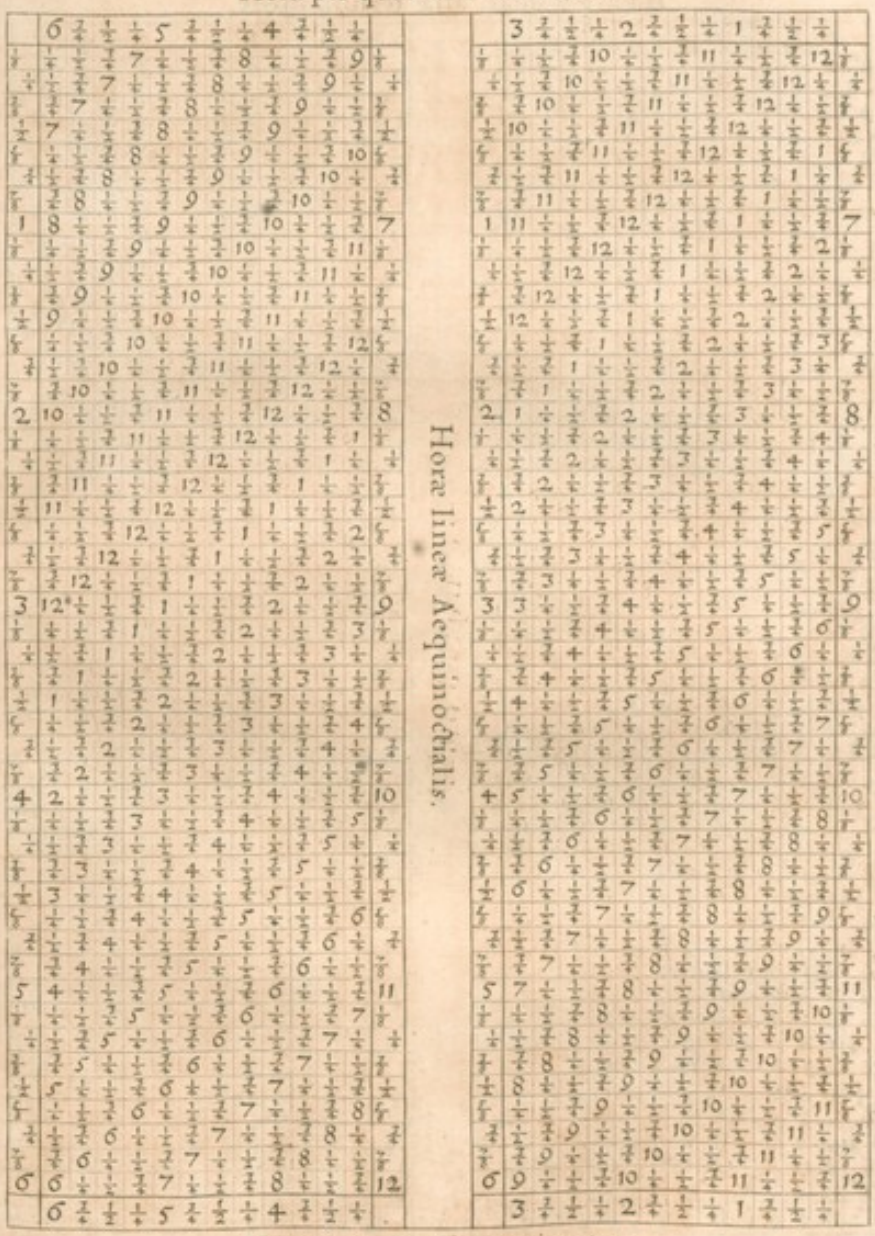
Exempli causa, cupio scire punctum H, 7. æquinoctialis, & punctum horæ 12. cancri, cum quo puncto tropici jaceant in eadem linea recta. Numerando 6. horas exclusivè ab hora 7. invenio horam primam: deinde numerando rursum unam horam ultra horam primam, propterea quod hora 12. ab eadem hora prima distet citra per unam horam, invenio horam secundam, quæ cum sit pomeridiana, contineaturque in arcu diurno cancri, erunt puncta horarum 2. 12. cancri, & 7. æquinoctialis in eadem linea recta.

Rursum cupio scire punctum horæ 10. æquinoctialis, & punctum horæ 8. à media nocte in cancro, cum quo alio puncto tropico in eadem linea recta existat. Numerando primò ab hora 10. exclusivè, sex horas, reperio horam quartam verbi gratia pomeridianam: deinde numerando ab hora quarta, horas novem, quot videlicet horis distat hora octava Cancri ab hora quarta, invenio horam 12. mediæ noctis. Cum igitur ista hora non contineatur in tropico Cancri, erunt puncta 12. Capricorni, 8. Cancri, & 10. æquinoctialis in una linea recta: & ita de reliquis. Quas operationes compendiosiùs in sequenti tabella tibi exhibemus. Ita in primo exemplo quære horam 7. in æquinoctiali è latere, & numerus in transversa serie sub 12. in fronte tabulæ dabit 2. numerum quæsitum; hæc enim hora cum 7. & 12. in eadem linea recta

jacet,

Residuum Tabulæ.

Horæ per quas aliæ terminantur.



Horæ lineæ Æquinoctialis.

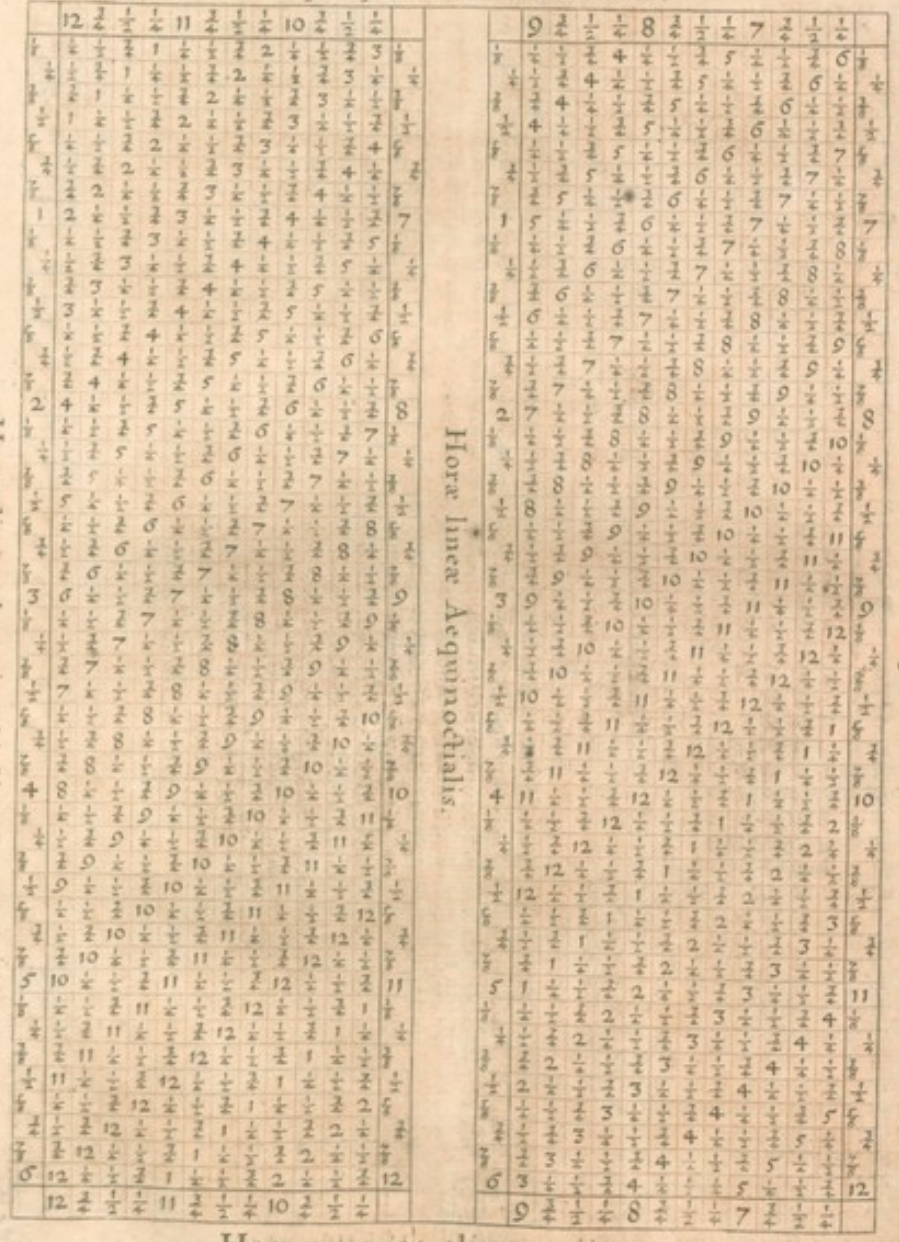
Horæ lineæ Æquinoctialis.

Horæ lineæ Æquinoctialis.

Horæ per quas aliæ terminantur

Pinax Mirificus Horarum a meridie et media nocte.

Horæ per quas aliæ terminantur.



Horæ lineæ Aequinoctialis.

Horæ lineæ Aequinoctialis.

Horæ lineæ Aequinoctialis.

Horæ per quas aliæ terminantur.

jacet, & hora 2. terminatur. Iterum in secundo exemplo, si quæsiveris 10. in latere, dabit tibi in transversa serie sub 12. in fronte numerus 8. horam quæsitam. Hora igitur 10. 12. & 8. in eadem recta linea existunt. Non secus in reliquis procedendum est.

Horæ parallelorum.

Horæ cum dimidiis in æquinoctiali.

	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
½	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	½
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	7
½	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	½
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	8
½	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	½
3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	9
½	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	½
4	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	10
½	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	½
5	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
½	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	½
6	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Horæ cum mediis in æquinoctiali.

Verùm ne Lector curiosus, in hac operandi methodo alicubi perplexus hæreret, totius speculationis ideam sanè admirabilem, sequenti Pinace, quàm ob innumerabilem operationum multitudinem, & varietatem, non immerito mirificum appellamus, complexi sumus. Ex hoc enim horæ cujuscunque punctum innumeris modis; non per tropicos tantum, sed per quemlibet datum Solis parallelum, præter voluptatem, facilitatemque penè incredibilem, ubertate quoque, & varietate combinationum infinita, terminare docemus. Quicunque hoc artificium profundius rimatus fuerit, is portam sibi ad innumera alia in reconditiori astronomia sacramenta apertam cognoscet; fateriquecogetur illud Phocylidis: ὁτ' μὰ ἐμοὶ πάντα φίλτατα.

Explicatio Pinacis mirifici.

UT Lector curiosus mirabilem speculationis ideam ὑφ' ἓν comprehenderet; hic pinacem ordinavimus, in qua singulæ terminationum horariarum combinationes mira quadam arte ita proponuntur, ut in omni gnomonico negotio infinitum usum præbere possint innumerarum praxium: unde & eum mirificum appellavimus. Usus ejus, est qui sequitur. Si itaque ad manum sit Pinax, quem hic adscripsimus, licebit per eum instituere terminationem horarum sine superiori discursu, ac numeratione horarum, in hunc modum. Quæratur hora, cujus punctum terminationis datur, & ex quo aliarum horarum puncta sunt invenienda, in supremo, vel infimo latere Tabulæ, & sub eadem, vel supra eandem intra aream ejusdem Tabulæ, hora quam placet terminare; in lateribus enim dextro, & sinistro è regione horæ terminandæ, reperies horam æquinoctialis lineæ, ex qua proposita debet institui terminatio. Hoc est, si ad datum punctum terminationis, & ad inventam horam lineæ æquinoctialis regula applicetur, secabit ea lineam horariam, quam terminare lubet in puncto quæsito.

Usus Tabulæ. Quod in horizontali quidem horologio ad parallelum, seu arcum borealem spectabit, si ea sectio fiat supra æquinoctialem versus centrum horologii: ad australem verò, si infra æquinoctialem ea sectio contingat. Si tamen regula applicetur ad utrunque punctum in æquinoctiali inventum, & hora proposita in utroque parallelo, tam boreali, quàm australi contineatur; invenietur per unam applicationem eorum punctorum unum, & per alteram alterum. Si verò proposita hora terminanda, solum habeatur in boreali parallelo, terminabitur eadem hora ex utroque illo puncto æquinoctialis, solum pro parallelo boreali; & unum quidem punctum erit terminus horæ à media nocte, & alterum horæ ejusdem à meridie. Exemplis res fiet clarior.

Ex puncto, verbi gratia F, horæ 12. Cancri, sint terminandæ omnes horæ reliquæ, tam pro Cancro, quam pro Capricorno; verbi gratia prima hora, quæ tam in Cancro habetur, quam in Capricorno. In supremo igitur latere, quæro horam 12. eam videlicet, per quam hora prima est terminanda, & sub eadem intra aream horam primam, quam terminare libet: atque ab hac in transversum progredior ad utranque partem, usque ad latus dextrum, & sinistrum, in quibus reperio dimidiam horam ante primam, in latere sinistro, & dimidiam horam ante 7. in dextro. Concludo igitur, terminationem horæ primæ per punctum 12. F, institui debere ex duobus punctis æquinoctialis lineæ, quæ pertinent ad dimidias horas ante horam primam, & septimam. Quod ita se habere invenies, si regulam ad dicta puncta applices: nam ex dimidia horæ septimæ invenies terminari horam primam pro Cancro; & ex dimidia horæ primæ terminari eandem horam pro Capricorno. Quod si loco puncti F, nempe 12. Cancri sumpsissemus punctum E Capricorni, inventum fuisset punctum in linea horæ primæ pro Cancro ex dimidia horæ primæ, & pro Capricorno ex puncto æquinoctialis, quod spectat ad dimidiam horam septimæ, videlicet ordine inverso.

Rursum ex eodem puncto 12. F, vel E, terminanda sit hora, verbi gratia, 7. quæ in Capricorno Romæ non habetur, sed utraque in Cancro, nempe tam ante quam post meridiem. Quoniam igitur sub 12. terminante (sic enim brevius appellabitur ea hora, per quam alia est terminanda) hora septima terminanda, in lateribus dextro & sinistro habet respondentes dimidias horas æquinoctialis, videlicet, ante horam 10. & 4. Si ad hæc duo puncta æquinoctialis applicetur regula, & verbi gratia ad punctum F; terminabitur ex hora quidem dimidia ante 4. horæ 7. à media nocte; ex hora verò dimidia ante horam 10. hora 7. à meridie, & quidem utraque in Cancro, &c. Eadem enim prorsus est ratio de aliis horis, ex quibus aliæ, vel quæ ex aliis sunt terminandæ, cum dicto modo semper in æquinoctiali inveniantur puncta, ex quibus ejusmodi terminatio instituatur.

Possent etiam ex eadem Tabula terminari lineæ horariæ, assumendo primum punctum in æquinoctiali, atque ad illud, & ad punctum alicujus horæ jam terminatæ, regulam applicando: illico enim ex Tabula constabit, quænam alia linea horaria, per illam regulæ applicationem terminetur: nempe in hunc modum. Inventa illa hora æquinoctialis in lateribus dextro, vel sinistro ejus partis tabellæ, in cujus supremo vel infimo latere continetur hora terminans, procedatur ab eadem hora æquinoctialis in transversum, donec perveniatur ad cellulam directe suppositam horæ terminanti: in ea enim cellula existet hora, quæ per illam applicationem regulæ terminatur; nisi forte hora illius cellulæ horæ terminanti sit æqualis: tunc enim applicatio regulæ, in nulla alia linea præterquam in linea horæ terminantis, punctum terminationis monstrabit.

Itaque, ut vides, amplissimus est usus hujus tabellæ; cum per eam infinitis pænè modis diver-

dis diversis terminari possint lineæ horariæ, vel certè examinari, num videlicet puncta terminationum sint bene inventa; & hęc non solum in tropicis, sed in quibuscunque aliis parallelis oppositis, si in linea meridiana, vel linea horę sextę reperiatur ex fundamento, eorundem parallelorum unum aliquod punctum. Sed & illud accedit ad excellentiam ejusdem tabulę, quòd quasi unico aspectu intueri faciat omnes illas horas, quę sese mutuo ex aliis atque aliis punctis horariis in æquinoctiali repertis, definiunt ac terminant. Si enim verbi gratia per punctum 12. Cancri alias lineas terminare libet, accipiasque in tabulę supremo latere eandem horam 12. habebis sub eadem omnes horas, tum integras, tum earum semisses quadrantesque, simulque in latere dextro, & sinistro è regione earundem horarum, horas æquinoctialis lineę, ex quibus eędem horę terminantur per 12. Si verò in latere dextro, vel sinistro, aliquam horam æquinoctialis accipias, ab eaque in transversum procedas, reperies rursum omnes horas terminandas, ex illa hora æquinoctialis; horę verò terminantes erunt illę quę singulis horis terminandis in supremo latere sunt directè suprascriptę.

Proprietas hujus Tabulæ.

Quod si etiam eandem tabulam diligentius consideres, videbis ex horis integris lineę æquinoctialis per horam quamcunque parem, cujusmodi sunt 12. 2. 4. 6. &c. duntaxat terminari horas pares; & per horam imparem, solum horas impares: atque adeo si terminatę sint duę aliquę horę, quarum una sit par, & altera impar, beneficio earum omnes reliquas tum pares tum impares posse terminari; si videlicet ad singula puncta æquinoctialis, quæ pertinent ad horas integras, regula applicetur, & ad puncta duarum illarum horarum terminatarum, verbi gratia primo ad horam parem, & postea ad horam imparem. Atque hinc illud quoque facile deduces; quod quidem diligenter est observandum, ne quando in horologio solum descriptæ sunt lineæ horarum integrarum, in æquinoctiali tamen etiam puncta semihorarum necesse sit investigare: nempe tunc sufficere, si in æquinoctiali unum aliquod punctum inveniatur, quod spectet ad unam aliquam horam dimidiam: ut videlicet, ex ea per punctum verbi gratia horæ 12. Cancri terminetur aliqua horarum imparium: quam quidem illico agnosces ex tabula. Nam si verbi gratia inventum sit in æquinoctiali punctum dimidiæ horæ ante horam nonam: reperies ex tabula, quod ex illo puncto per horam 12. terminetur hora quinta; quæ cum sit impar, terminabuntur per eam omnes reliquæ impares, si regula ad ejus punctum terminationis applicetur, & ad singulas horas integras æquinoctialis, ut dictum est.

Si verò in horologio descriptæ sint etiam semihoræ, requiritur ut in æquinoctiali saltem unus aliquis inveniatur quadrans, ut ex eo per 12. vel 6. terminetur aliqua semihorarum, quam tabula indicabit: per punctum enim terminationis illius semihoræ, terminabuntur omnes aliæ semihoræ, partim ex horis dimidiis, partim ex horis integris æquinoctialis.

Semihoræ quomodo terminentur.

Postremo, ad terminandum lineas quadrantum necesse erit in æquinoctiali invenire punctum pro semiquadrante, hoc est, pro octava parte alicujus horæ: inde enim per 12. vel 6. terminabitur unus aliquis quadrans, ex quo alii possint terminari.

Hinc patet ratio, quare in lateribus tabularum, ad octavas usque partes horarum lineæ æquinoctialis fuerimus progressi; nempe ut eadem tabula inserviret etiam ad terminationem quadrantum, qui cum sint partes omnium minimæ quæ in horologiis communiter describi possunt, eousque extendisse tabulam sufficiebat.

Tabula ad octavas horæ partes extenditur.

Qui tamen minutiores partes in horologio describere voluerit; is facile tabulam extendet, si in lateribus descendentibus, inter horas, & partes hic positas interponat quartas partes quadrantum, hoc est, partes decimas sextas integrarum horarum: & in supremo, & infimo latere, inter horas, & earum partes terminantes partes octavas interjiciat, ut & inter horas, & horarum partes, in æreâ tabula contentas.

Quin potius, cum rarissimum sit ut quadrantes describantur, sed solum semihoræ, vel etiam solum horæ integræ; quivis poterit sibi in eum usum particularem tabulam ex hac universali decerpere, ne sit opus tam magnam tabulam circumferre. Sed explicemus nunc seorsim usum ejusdem tabellæ per proprios canones; quò facilius, quid in terminatione linearum sit agendum, inveniatur.

Sequuntur Canones Tabulæ superius adductæ.

Canon I.

Proposita hora arcus alicujus paralleli, ex quonam ea puncto æquinoctialis, per horam terminatam arcus ejusdem paralleli, vel oppositi, terminanda sit, inquirere.

QUæratur hora terminata, seu terminans, in supremo verbi gratia latere Tabulæ, & sub eadem hora terminanda intra aream. E regione enim hujus horæ invenies in sinistro dextroque latere æquino-

ctialis horas, quarum alterutra satisfaciet propositæ quæstioni.

Canon II.

Ex assignata hora in æquinoctiali, per quamnam horam arcus paralleli terminari possit hora proposita investigare.

QVæratur hora æquinoctialis in sinistro, vel dextro latere tabellæ, & inde in transversum procedatur per aream ejusdem, donec in cellulam incidas horæ terminandæ. Si igitur ab eadem cellula sursum eas, vel deorsum; invenies in supremo, vel infimo latere horam quæsitam, nempe per quam terminari possit hora proposita.

Canon III.

Ex assignata hora in æquinoctiali, quænam hora terminetur per horam datam ac terminatam arcus alicujus paralleli, dignoscere.

QVæratur rursum hora æquinoctialis in latere sinistro, vel dexta hora terminans, seu terminata in supremo, vel infimo latere: intra enim aream, directè infra, vel supra horam terminantem, existet terminanda quæ quæritur.

Cyclus I, A, B, Anacephalæoticus majoris Tabulæ.

QVia tamen non omnes hasce tabulas secum circumferre possunt, hinc Lectoris curiosi commoditati studentes, ingentem Pinacem in Cyclicum systema disposuimus, ea industria, ut quæcunque in abaco ingenti, in hoc cyclico systemate veluti in epitoma exhiberentur.

Anacephaleosis Tabulæ.

Propositiones verò præcedentium trium canonum facile etiam accommodabuntur sequenti Cyclo, in quem superiorem tabulam eo consilio contraximus, ut quando fuerit opus, in minori aliquo spacio totum illud, quod in illo tabula prolixiùs habet describi possit.

Solutio propositionis Canonis I. per Cyclum AB.

POnatur hora terminanda, inventa inter horas Cycli medii, qui est extimus rotæ mobilis, sub hora terminata seu terminante, inventa in Cyclo extimo, nempe in immobili. Eo namque in situ constitutis Cyclis, respondebunt horæ 12. Cycli iterum extimi horarum terminantium, in Cyclo intimo, qui est horarum lineæ æquinoctialis, vel earum partes, quæ in tabula inventæ fuissent in lateribus dextro, & sinistro, si per eam propositio solvenda fuisset.

Solutio propositionis Canonis II. & III.

POnatur hora æquinoctialis, inventa in intimo Cyclo, sub hora 12. Cycli extimi horarum terminantium: in ea enim constitutione Cyclorum, respondebit in extimo Cyclo hora terminans, horæ terminandæ, quæ accipienda est in Cyclo medio; vel contra hora terminanda in medio Cyclo respondebit horæ terminanti, quæ reperta est in primo Cyclo; prout scilicet secundi, vel tertii canonis propositio solvenda proponitur.

His igitur observatis: si verbi gratia hora sexta terminanda ponatur sub 10. terminante, videbis sub 12. terminante positam horam 2. & 8. æquinoctialis, ex qua juxta primum canonem, debet fieri ea terminatio.

Rursum si verbi gratia hora secunda, vel octava æquinoctialis ponatur sub 12. Cycli horarum terminantium, respondebit juxta secundum canonem, horæ, verbi gratia 6. terminandæ medii Cycli, hora 10. terminans in Cyclo extimo. Vel juxta III. Canonem horæ 10. terminanti Cycli extimi, hora sexta terminanda in Cyclo medio: & ita de reliquis, utendo lineis cellulas distinguentibus loco partium proximè minorum, quam in cellulis contineantur, quando ad quadrantes, vel octavas partes descendendum est.

Cyclus horarius II. CD inserviens ad descriptionem Arcuum Parallelorum, in quovis horologio Astronomico, nullo pæne negotio perficiendam.

Explicatio Cycli.

COmplectitur hic Cyclus duas partes, rotam immobilem unam, & alteram mobilem.

Rota immobilis duobus constat Cyclis, extimo, qui æquinoctali tribuitur, continetque 12. horas integras cum semihoris, quadrantibus & semiquadrantibus seu octavis partibus horæ; necnon Cyclo interiore, cujus horæ, semihoræ, & quadrantes sunt illi quorum in descriptione arcuum puncta, vel quæruntur, vel reperiuntur. Ac proinde idem hic Cyclus interior non malè Cyclus horarum terminandarum poterit appellari. Rota verò mobilis unicum habet Cyclum horarum, semihorarum, & quadrantum, qui cum ad horas, & partes horarum parallelorum pertineant, libuit eundem Cyclum nominare Cyclum horarum Paralleli, vel etiam horarum terminantium quod in eo accipiantur propriè horæ per quas horas alias placet determinare. Itaque.

Rotæ

Rotæ immobilis { Extimus / Cyclus { Interior / Rotæ mobilis Cyclus unicus } } appellabitur { Cyclus Aequinoctialis. / Cyclus horarum terminandarum. / Cyclus horarum terminantium. }

Usus appositi Cycli.

Usum propositi Cycli tribus expediemus Problematibus, quæ sequuntur.

Problema I.

Ex assignata hora in Æquinoctiali, quænam hora determinetur in arcu cujusvis paralleli, per ejusdem horam datam ac terminatam, dignoscere.

IN hoc Problemate duo dantur, & assignantur nempe punctum alicujus horæ in æquinoctiali linea, & punctum in aliqua linea horaria, quod spectet ad arcum alicujus paralleli: Tertium verò inquiritur, nempe linea horaria in qua inveniatur punctum ejusdem arcus paralleli, si ad duo puncta assignata regula applicetur, id quod ex appositio Cyclo nullo negotio ita reperietur. Posita enim hora 12. Rotæ mobilis seu Cycli horarum terminantium (quam index monstrat manus adpictæ) sub hora assignata in æquinoctiali in ejusdem Cyclo reperta, si rursum in Cyclo, horarum terminantium quæratur hora paralleli, respondebit eidem in Cyclo proximo horarum terminandarum hora paralleli quæ quæritur, ea videlicet quæ ex datis punctis determinatur. Ut, si data hora in æquinoctiali sit quinta, vel undecima, ante, vel post meridiem, & hora paralleli, per quam determinare libet aliam, sit verbi gratia sexta ante meridiem, si horam 12. Cycli horarum terminantium, statuamus, sub hora 5. vel 11. Cycli æquinoctialis, inveniemus è regione horæ sextæ Cycli horarum terminantium: nempe in Cyclo horarum terminandarum horam 4. quæ per horas datas ac assignatas omnino determinabitur si in proposito horologii plano eadem hora contineatur. Eademque est ratio de aliis horis, earumque partibus, quæ in propositis Cyclis ponuntur. Quod si hora terminans foret assignata 12. non esset necesse quoquam movere Rotam mobilem, cum in Rota immobili, sub hora æquinoctialis, quæsita hora ac terminanda sit collocata. Id quod intelligas non de horis integris duntaxat, sed etiam de semihoris, quadrantibus, adeoque & de octavis partibus in Cyclo æquinoctiali descriptis. Ita vides ex hora 1. vel 7. æquinoctialis determinari horam secundam: item ex hora prima, cum $\frac{1}{4}$ determinari hor. $\frac{3}{4}$ post secundam, tertiam, & denique ex $\frac{1}{2}$ ultra primam tertium quadrantem post secundam, si videlicet dictæ horæ per 12. paralleli determinentur.

Problema II.

Ex assignata hora in æquinoctiali, per quamnam horam paralleli terminetur hora proposita; investigare.

HIc etiam duo dantur, videlicet hora æquinoctialis, & hora terminanda; quæriturque; tertium, videlicet, quænam sit illa hora paralleli, per quam ex dato puncto æquinoctialis ducta linea exhibeat punctum arcus paralleli, in linea horæ assignatæ. Pone iterum horas 12. Cycli horarum terminantium sub hora Cycli æquinoctialis: hora enim, quæ in eodem Cyclo horarum terminantium respondet horæ assignatæ inventæque in Cyclo horarum terminandarum, erit illa per quam instituenda est determinatio. Ut verbi gratia, si horam 12. Cycli horarum terminantium colloces sub 9. hora æquinoctialis; videbis è regione horæ 5. Cycli horarum terminandarum, quæ videlicet proponitur exempli causa terminanda, horam 1. positam in Cyclo horarum terminantium, per quam videlicet proposita hora quinta, potest determinari, si punctum in hora prima non desideretur.

Problema III.

Proposita hora Paralleli, ex quonam ea puncto æquinoctiali, per datam horam paralleli determinanda sit, inquirere.

QUæsitum in hoc Problemate est punctum æquinoctialis lineæ, & utrunque datum horæ sunt paralleli; una quidem terminans, & altera terminanda. Inquiratur quælibet illarum in proprio Cyclo, videlicet terminanda in Cyclo horarum terminandarum, & terminans in Cyclo horarum terminantium, & hæc per circumvolutionem rotæ mobilis sub illa constituatur: quæ enim in hoc situ Cyclorum, in Cyclo æquinoctialis respondet hora, duodecimæ horæ Cycli horarum terminantium (quam scilicet index manus demonstrat) ea erit ex qua proposita hora determinari potest, si punctum ejusdem horæ in æquinoctiali linea existat. Hoc modo, si hora quarta Cycli terminantium horarum constituatur sub tertia Cycli horarum terminandarum, cum duodecimæ Cycli horarum terminantium respondeat hora dimidia ultra tertiam, vel nona in Cyclo æquinoctialis; colligetur, Horam tertiam per quartam, terminari ex

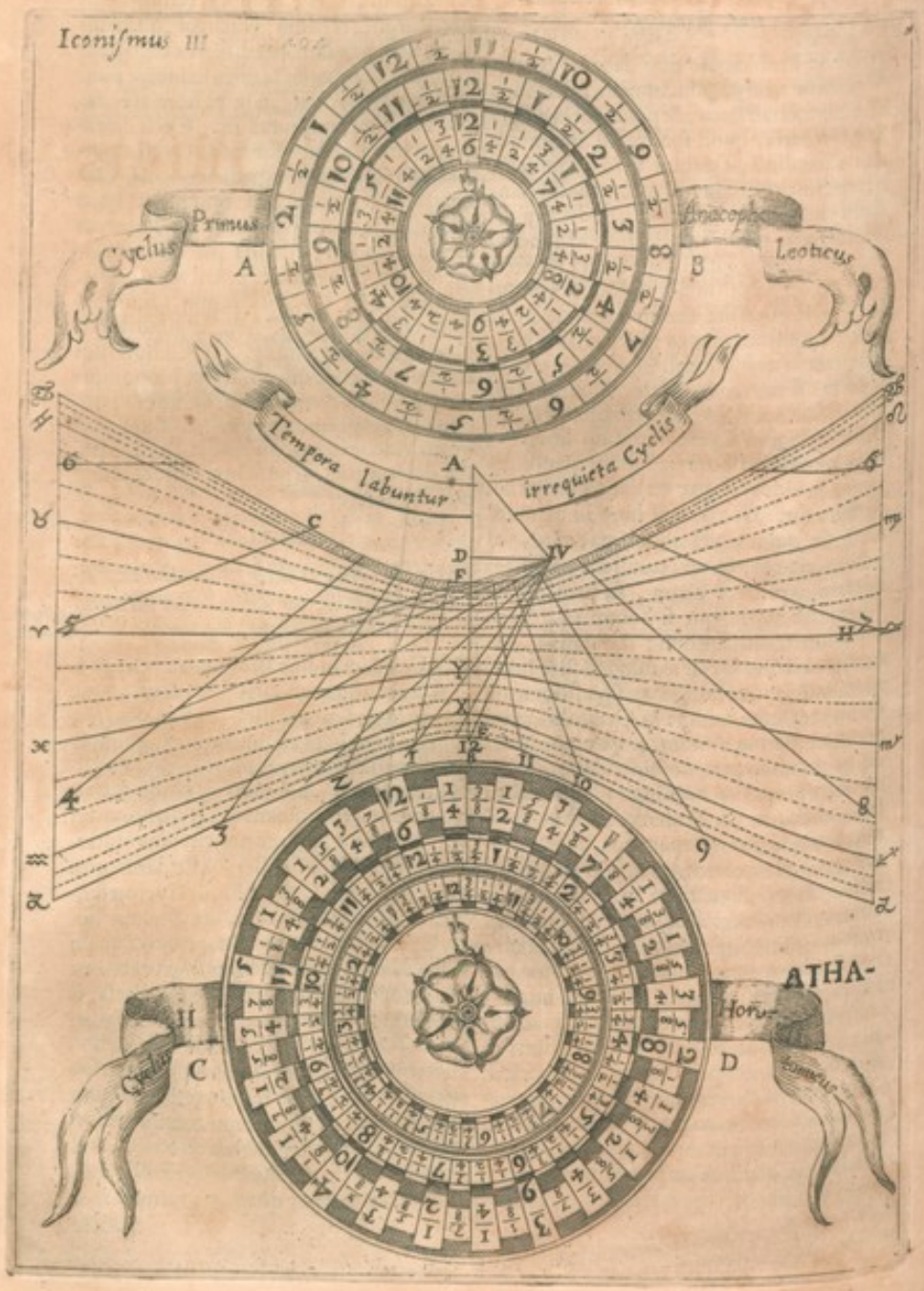
puncto

puncto æquinoctialis horæ ½. post tertiam, vel nonam.

Notandum circa primum, & secundum Problema.

QVando tam hora terminans quàm terminanda occurrit eadem: tunc Problema redditur quidem inutile, cum determinari hora per seipsam non possit: illud tamen inde habetur, quod ex illa hora facile judicetur quæ duæ horæ ex eodem æquinoctialis puncto simul terminentur. Semper enim duæ aliquæ horæ terminabuntur ex assignato illo puncto æquinoctialis, quæ vel æqualiter distant ad utramque partem horæ terminantis, quæ cum terminanda coincidit, vel quæ æqualiter distant in utramque partem horæ assignatæ in æquinoctiali.

Qui porro usum omnium dictorum exactius scire desideret, consulat Ouranographiam sequentem nostram sciathericam, ubi per exempl a,& varia paradigmata fusius omnia tractata reperiet.

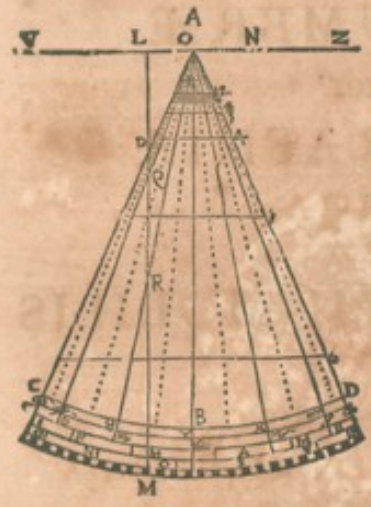


ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Quintus.
OVRONOGRAPHIA
GNOMONICA,
SIVE
DE TOTIUS PRIMI MOBILIS
DOCTRINA
IN QUIBUSCUNQUE
PLANIS SCIATHERICE REPRÆSENTANDA.
PRÆFATIO.

PRÆMISSÂ Horographia tantum notiori, nunc ordinis ratio postulare videtur, ut cœlestium circulorum doctrinam, eadem, qua illam, methodo prosequamur. Et quamvis non ignorem, Clavium nostrum eruditissimè in hac materia versatum: quia tamen opus ejus gnomonicum adeò plerisque difficile videtur, ut vix sint, qui aut mentem Authoris percipiant, aut si percipiant, morosarum demonstrationum in intricatissimis figuris tædium sustineant: Ego cura singulari in id incubui, ut nova, & hucusque invisa methodo tam instructum, & curiosam doctrinam quantùm possem, promoverem, ingentaque è tot tricis liberarem. Cùm verò experientia doctus, plerosque praxi inhiare, demonstrationes quoque Problematibus annexas Tyronibus plus impedimenti, quàm adjumenti adferre notarem; omnem demonstrationum gnomonicarum apparatum seorsim expendere visum est; quod in prima hujus Operis parte præstitimus; ut sic exercitatio pragmatica inoffenso pede cursum suum teneret, simulque tam Theoricis, quàm Practicis, hoc quantulocumque meo studio prodessem. Multorum quoque problematum à me recens inventorum demonstrationes, rationesque, data opera subticui, aut subobscurè indicavi; ut curiosis ingeniis, dum cognoscendarum, quæ in problematis propositæ sunt, rationum desiderio tenentur, ulteriorem speculando, rimandoque, inventionum campum aperirem. Discet igitur Lector in hoc opere omnis generis Planisphæria, sive Astrolabia sciatherica in quacunque superficie data, & methodo, & facilitate, qua à nemine alio, quod sciam, præstitum sit, delineare. Atque hæc sunt, de quibus primò Lectorem monendum duxi; ut si forsan propositiones [illegible] videret, ob eam, quam diximus causam, id contigisse sciret. Sicut itaque varii situs astrorum secundum variam opticam projectionem contingunt, ita varia hic astrolabia secundum planorum diversitatem docebimus. Ità videbis in planis polaribus, meridianis, æquinoctialibus, astrolabia universalia; in reliquis particularia. Sed omissis verborum ambagibus; rem ipsam aggrediamur.

PRÆEXERCITAMENTUM PRIMUM.

Triangulum radioſi Zodiaci delineare.



Primum modus conſtruendi Zodiacum radiatum.

RADIOSUS Zodiacus nihil eſt aliud, quàm figura Trigona declinationis ſignorum, à radiis Solis caſuſata, quos in principio ſignorum in centro terræ, ſeu gnomonis apice ſeſe interſecantes, in plano ad æquatorem recto, ſive polari, diffuſos rectè imaginamur; nihilque aliud ſunt, quàm latera conorum ſciathericorum, quos Sol circa apicem gnomonis deſcribit in dicto plano. Dictum autem Zodiacum ita delineabis.

Primò, ex Tabula declinationis Solis fol. 276. propoſita vide ſingulorum ſignorum ab æquatore in Auſtrum, vel Boream declinationem, quam ſeorſim acceptam hic poſuimus.

II. arcu CD circa lineam AB ducto, à B utrinque numerentur declinationes ſignorum juxta tabellam hìc è latere appoſitam. Primò, pro ♉ ♍, & optas lineas duxeris, ſecabunt eæ arcum CED in punctis, per quæ ex A rectæ ductę exhibebunt Zodiacum radioſum quæſitum.

	G	M	
♈	0	0	♎
♉ ♍	11	30	♍ ♓
♊ ♌	20	30	♐ ♒
♋	23	30	♑

poſitis ♍ ♓ ab æquatore æquidiſtantibus ſignis numerentur 11. grad. & 30. min. utrinque, & per terminum numerationis ex A, lineæ ducantur, quarum una erit radius ♉, & ♍, altera radius ♍, & ♓. Iterum ex B utrinque numerentur 20. grad. & 30. min. per quorum finem ex A lineæ utrinque ductæ dabunt radios ♊ ♌, & ♐ ♒. Iterum numerentur ex B utrinque 23. grad. & 30. min. per quos ex A lineæ ductæ termini erunt declinationis maximæ Solis. Si igitur puncta C, & D recta conjunxeris; habebis triangulum Zodiaci radioſi quæſitum. Vel etiam media pars Zodiaci radioſi ſufficere



Secundus modus.

Tertius modus.

poterit uti hic, ubi AD radium æquatoris, DE maximam Solis declinationem refert tam auſtralem, quàm borealem. Porrò Zodiacum radioſum, alia induſtria præparabis, ut ſequitur. Ex A centro, deſcripto arcu CD, in eo utrinque numera maximam declinationem Solis, punctaque extrema numerationis CD recta conjunges; è cujus medio puncto E, intercapedine EC, vel ED, deſcribatur circulus FDGC, quem in 12. æquas partes divides. Hoc peracto; ſi per puncta NP, KL, HI, MO, æquè à punctis C, & D, remota occul-



Conſectarium I.

HInc patet, qui mediorum ſignorum, vel quotvis partium radii Trigono inſcribi poſſint: ſi videlicet à B, in prima figura, aut ſecunda à C, numeratas utrinque declinationes mediis, vel tertiis, aut ſextis ſignorum partibus reſpondentes, lineis ex A ductis determines. Nos hic tantùm mediorum ſignorum radios duximus.

Conſectarium II.

SI verò triangulum Menographum, ſive menſium deſcribere velis, videbis quibus gradibus ſignorum principia menſium reſpondeant; horum enim graduum declinatio à B, utrinque verſus C, & D, numerata dabit puncta, per quæ radii ex centro A, ducantur. Vide figuram hujus trianguli in Geographia gnomonica. *Triangulum menographum.*

Con-

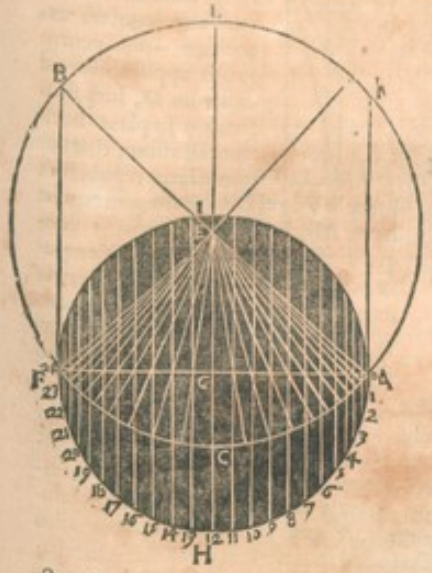
Consectarium III.

SI denique singulos gradus declinationis Solis describere placeat, per singulos gradus à B versus C, & D puncta rectæ ex A ductæ dabunt quæsitum.

Præexercitamentum II.

Triangulum radiosum quantitatis dierum, & noctium delineare.

EX centro E, intercapedine qualibet EC, vel EF, describatur arcus circuli, in quo à C utrinque computetur complementum elevationis poli, usque in F, vel A, quod re



cta AF, terminet. Hoc peracto, intercapedine AG, vel GF, cujusvis magnitudinis circulus describatur, quem & in 48. partes æquales divides: hujus enim duo quælibet puncta ab A, & F, utrinque æquè remota, si rectis occultis conjungas, secabunt hæ lineam AF, in punctis, per quæ ex E rectæ ductæ dabunt trigonum quantitatis dierum, & noctium quæsitum. Atque hæc est τοπογραφία Schoneri particularis; nos verò eam universalem reddimus in Geographia gnomonica, quam consule. Si enim lineas eduxeris ex centro ad lineas latitudinis, ubi secatur à lineis horariis; ibi dabuntur declinationes arcuum diurnorum sub elevationibus datis.

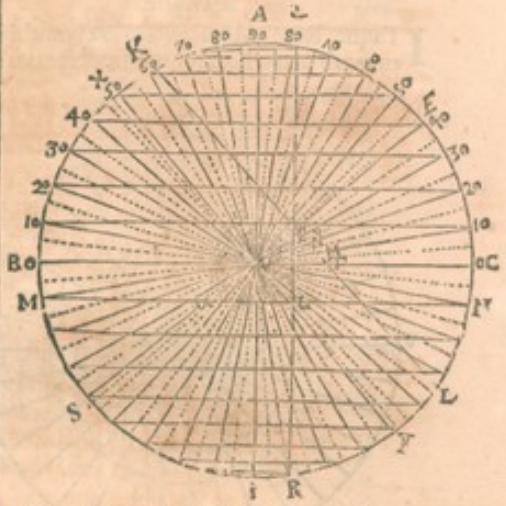
Modus instrumenti universalis.

Præexercitamentum III.

Analemma, pro conicis sectionibus describendis, construere.

1 CIrculus ABCI duabus diametris AI, & CB in centro D, se ad rectos intersecantibus dirimatur, eritque BC horizontalis, AI verò verticalis linea. hunc à B & C incipiendo utrinque in 4. quadrantes, & unumquemque in 90. gradus divides, ut vides.

2 Numerata à C, altitudine poli usque in E, per centrum D ducatur linea EDS, quæ erit axis mundi, quam in centro D ad rectos secet æquinoctialis XY.



III. Conjungantur singuli gradus à punctis lineæ horizontalis BC, æquè remoti, rectis lineis, vel ad confusionem vitandam singuli 10. aut 5. gradus, ut nos hic fecimus, & per eosdem gradus ex centro ducantur aliæ lineæ, constituenturque triangula conica declinationis stellarum quæsita.

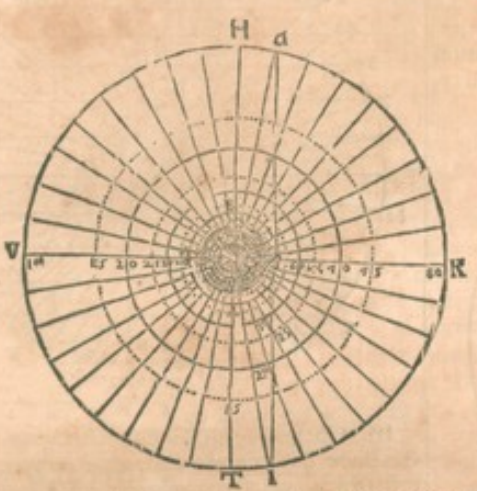
IV. Ad verticalem AI parallela ducatur QR, tanto ab ea intervallo distans, quanta est altitudo gnomonis; figurabiturque ex segmentis axis mundani PD æquatoris DL, & lineæ plani PL, triangulum gnomonicum PLD, pro plano verticali. Si verò idem gnomonicum triangulum pro horizontali desideres, duces horizontali BC parallelam MN, longitudine gnomonis ab ea distantem, fietque ex segmentis axis mundi SD, æquatoris DL, planique horizontalis SL, triangulum gnomonicum DSL plano horizontali inserviens; secabuntque lineæ QR, & MN, conos iis in punctis, per quæ in lineam meridianam translata hyperbolæ duci debent, ut postea in praxi videbitur. Serviet autem hoc analemma pro conicis sectionibus omnium parallelorum declinationis stellarū in toto mundo. Unde instrumentum fiet universalius, si æquinoctialis, & axis mundi conjuncti, & in centro D versatiles supra datam poli, & æquatoris altitudinem sisti possint. Serviet etiam hoc ad conicas sectiones arcuum diurnorum in quovis plano inscribendas, ut in sequentibus patebit.

Gnomonis instrumentum universale redditur.

Præexercitamentum IV.

Rete, sive Instrumentum Almucantaro-azymuthicum describere; hoc est, Almucantaras, & Azymutha, sive circulos horizontales, & verticales in plano horizontali, regulæ sciathericæ ope, describere.

ITaque Rete Almucantaro-azymuthicum pro plano horizontali sic describes. Fiat primò seorsim circulus cujuscunque magnitudinis HRTV, duabus diametris HT, & VR, in quatuor quadrantes sese in centro D, ad rectos intersecantibus diremptus: sitque triangulum gnomonicum applicatum lineæ meridianæ HT, eritque radius BC axis mundi, AC æquatoris, DC gnomon, cui in quadrante horographico abscindes æqualem portionem AB, seorsim in figura 2. Si igitur BY; parallelam ad AI.





latus quadrantis duxeris, dabit hoc parallelogrammum ABIY, excisum regulam expansam, quæ centro suo B applicabitur ad centrum D, loci styli seorsim in plano horizontali assumpti; ita ut unum latus regulæ BY, lineæ DV, vel DR; & alterum regulæ latus AB, lineæ HT, perfectè congruat. Si itaque juxta applicatæ regulæ gradus in linea DV, vel DN, puncta impresseris; dabunt per ea ex centro D, circuli ducti Almucantaras, sive circulos horizontales quæsitos. Si verò A centrum linearum in regula descriptarũ centro D, ea ratione applicetur, ut latus AI, lineæ DT, vel DH, perfectè congruat; dabunt extrema puncta, graduum lineę BY, in linea AI, puncta, per quæ, si ex D centro, seu loco styli in peripheriam circuli lineas rectas duxeris, erunt hæ lineæ verticales, sive Azymutha quæsita in uno quadrante, quæ deinde in alios quadrantes ttansferentur.

Instrumentum Almucantaro-azymuthicum.

Hoc instrumentum tam insignem usum habet, ut vix ullum linearum genus dari possit, quod ope hujus in plano projici non possit, ut in sequentibus fusiùs demonstrabitur. Unde id instrumentum, Almucantaro-azymuthicum intitulandum duximus. Si quis enim in vasto aliquo Almucantaras, & Azymutha per singulos gradus dicta industria describet; habebit is mechanicum instrumentum, quod idem præstabit, quod tabulę Almucantaro-azymuthicę; ut in sequentibus videbitur.

Præexercitamentum V.

Almucantaras, & Azymutha in plano verticali describere.

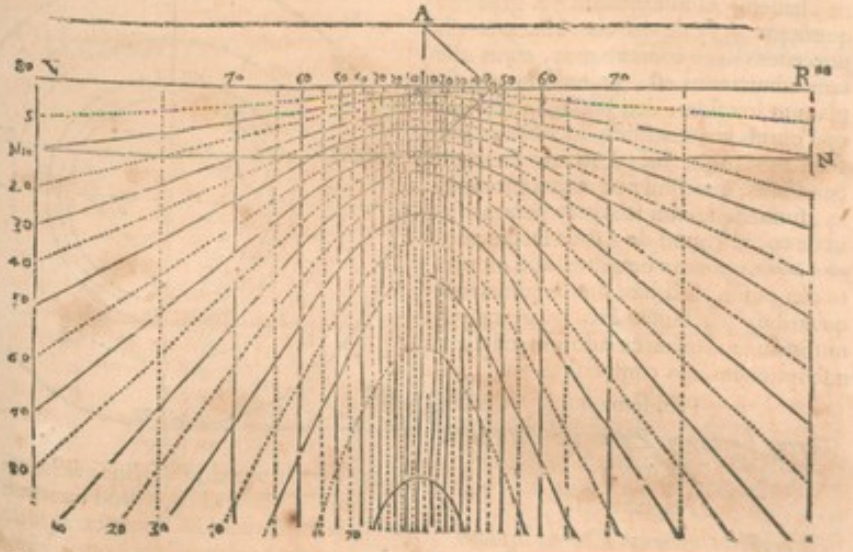
APplicetur ABC, triangulum gnomonicum verticale AC, lineæ meridianę plani, notatisque tribus punctis A poli, C æquatoris, & O styli: si per O, ad AC normalem VR, & per C, ad VR, aliam parallelam duxeris, erit VR horizontalis, MN æquinoctialis. Hoc peracto; applica regulam latitudinem habentem altitudini styli æqualem paulò ante constructam, ita lineæ VR horizontali, ut BY. dictæ lineæ perfectè congruat. Si itaque puncta graduum in hoc situ lineæ horizontali VR impresseris, & per ea ad lineam meridianam parallelas duxeris, habebis verticales circulos, sive Azymutha in dato plano descripta. Eadem habebis, si ad quantitatem styli OB, ex O puncto in lineam AC, translatam circulum ex termino styli supra, vel infra horizontalem assumpto duxeris; hunc enim in 360. partes si diviseris, & per puncta divisiontum in horizontalem VR, rectas duxeris, dabunt per puncta parallelæ ad meridianam AC ducta, Azymutha quæsita.

Alia ratio describendi Azimutha.

Pro

Pro Almucantaris ita operare.

IN quadrantem horographicum transferantur (retenta priori quantitate ſtyli) A B, vel D B, trianguli gnomonici; ſinguli radii in latere B Y, regulæ expanſæ terminantes, videlicet ſecantes A B. A 10. A 20. A 30. A 40. A 50. &c, ex A, verſus B, in quadrante horographico, quemadmodum



dictum eſt. Vel ſi nimis ſibi puncta appropientur, transferantur primo ſinguli quini & quini & gradus, vel deni aut deni, ut nos hic fecimus; vel etiam quindeni & quindeni gradus in lineam A K, quadrantis horographici transferantur: ducanturque per translata puncta ad lineam A B, lateris quadrantis parallelæ, quarum ope in verticalibus, ſeu Azymuthis Retis venaberis puncta conicarum ſectionum, per quæ hyperbolæ Almucantararum ducendæ erunt, ut ſequitur (nos hic ob ſpacii anguſtiam tantum duximus lineas 80. 70. 60. 50. literis N, D, B, Y, ſignatas.) Primò, applica in quadrante Azymuthum 80 grad. ſignatum litera N, ſupra lineam parallelam verticali lineæ retis numero eodem, videlicet 80. notatæ, ea induſtria, ut ſibi perfectè congruant. Hoc peracto, ſingulos ordine quindenos & quindenos gradus acicula perforatos notabis: vel iidem etiam circino ex quadrante in retis azymuthum transferri poſſunt, adſcriptis ſingulis punctis 15. 30. 45. 60. 75. Hoc peracto, applica lineam D 70. in quadrante deſignatam azymutho 70. in plano retis, & ut ante in hoc 70. Azymutho ſingula quindenorum & quindenorum graduum puncta diligenter nota, adſcriptis, ut paulò ante numeris. Deinde lineam quadrantis B 60. verticali, ſeu azymutho retis 60 graduum applicando, dictos gradus in ea notabis, uti dictum eſt, & ſic ordine reliquas parallelas 50. 40. 30. 20. 10. verticalibus Retis 50. 40. 30. 20. 10. gra-



duum applicando, ſingulos quindenos & quindenos gradus notabis, ut factum eſt, habebiſque omnia puncta, per quæ hyperbolæ, ſive conicæ ſectiones altitudinum Solis, hoc eſt, ſingulos denos & denos, vicenos & vicenos, &c. per 15. gradus ducendæ ſunt. Si igitur omnia puncta, quæ primo numero Y 80. erunt notata, curva connexueris; dabunt tibi illa hyperbolam, quam Sol in dato plano 80. graduum elevatus totius anni decurſu deſcribit: ubi enim umbra gnomonis hanc lineam tetigerit, certò ſcias

80. graduum Almucantharam Solem obtinere, ad quam tamen altitudinem Sol hic Romæ nunquam ascendit. Si iterum omnia puncta 70. signata curva conjunxeris; habebis Almucantaram 70. graduum quæsitam, & sic de cæteris. Hac arte tibi præcedens Rete contexuimus, cujus usus tam admirandus est, ut nullum prorsus planum irregulare dari possit, in quo ejus ope omnis generis lineæ inscribi non possint; novumque hic, Lectori, secretum pandimus, quo nihil non in tota gnomonica, summaque cum facilitate peragas: ita ut de eo, id (quod de natura Democrates πάντα ἐν πᾶσιν, omnia in omnibus) non immerito dici possit. Sed hæc omnia fusiùs in sequentibus patebunt. His igitur ita præmissis, nunc ad ipsam circulorum cœlestium inscriptionem nos conferamus.

Secretum gnomonicum.

Problema I.

Arcus signorum Zodiaci in dato plano inscribere.

Pragmatia I.

Parallelos signorum Zodiaci in plano æquinoctiali inscribere.

CUm in plano æquinoctiali arcus signorum nihil aliud sint, quàm circuli; ita eos in eodem plano nullo ferè labore inscribes. Ductis duabus lineis in centro E ad rectos sese intersecantibus, AB meridiana, sive linea horæ 12. CD verò linea horę sextæ. Si igitur in Zodiaco radioso in linea VZ, axem repræsentante, ab O, versus alterutram partem LO, vel NO, styli quantitatem determines, & per L, vel N, rectam ad AB radium æquatoris parallelam duxeris; secabit ea radios signorum in punctis, per quæ ex L circuli ducti dabunt quæsitum.

Sit igitur, ut dixi, styli quantitas in VZ determinata OL, ut in radioso Zodiaco sequenti patet, & LM, ad AB parallela secet in punctis P, Q, R, radios signorum. Si itaque intervallis LP, LQ, LR, ex E centro plani æquinoctialis, circuli ducantur, dabunt ij arcus signorum quæsitos. Æquinoctialis in hoc horologio non habetur, sed prorsus evanescit, sicuti in horizontali horizon, uti supra ostensum est, eo quod æquator plano æquidistet. Efficit igitur tempore æquinoctii in plano æquinoctiali gnomon umbram infinitam, & tantò semper majorem, quantò ei vicinior fuerit Sol; unde consequenter nascitur duplex planum æquinoctiale, superius, & inferius; in superiori per sex signa borealia, in inferiori per totidem sex australia commoratur. Linea verò horizontalis dirimit partem supernam ab inferna, quam ita invenies. Ex E versus I determinato quantitatem styli EI & ex I ducatur linea, quæ angulum SIE, elevationis poli contineat: ubi enim linea adicta meridianam AB secuerit, per illud punctum parallela ad lineam CD horæ sextæ ducta dabit lineam horizontalem, quæ dirimit infernum à superno plano. Sed hæc faciliora sunt, quam ut explicari mereantur. Hos arcus quoque inscribes ope instrumenti Almucantaro-azymuthici. Si enim illud plano æquinoctiali ita applicaveris, ut centrum ejus D, centro E plani æquinoctialis, & linea meridiana exactè congruant, referent omnes circuli ab 1. 2. 3. usque ad 23½. circulos declinationis signorum, umbra gnomonis monstrante omni die gradum declinationis ab æquatore, & consequenter declinationes signorum, dum in principiis eorum Sol existit. Alium modum vide in probl. IX. §. III. prag. I.

Duplex æquinoctiale, inferius & superius.

Inventio lineæ horizontalis.



Aliud instrumentum.

Consectarium.

HInc sequitur, arcus signorum in hoc plano ejusdem projectionis esse cum ea, quam Sol facit sub sphæra obliquissima in horizonte, & sub sphæra recta in plano verticalis primarii.

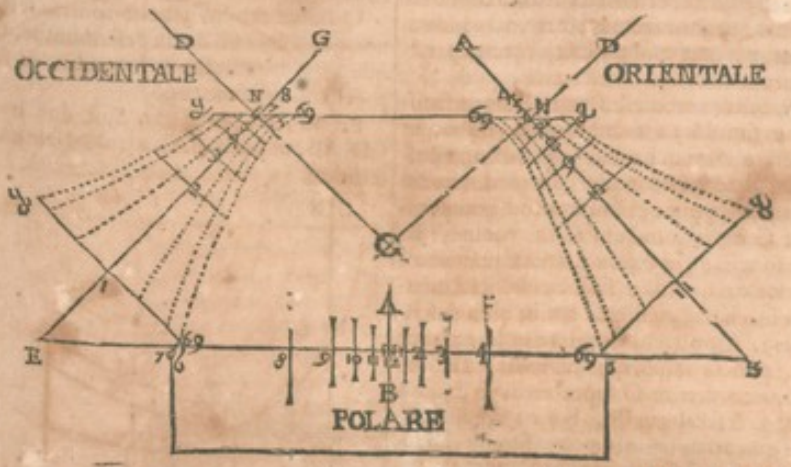
Problema II.

Arcuum signorum Zodiaci in plano polari conotomica projectio universalis.

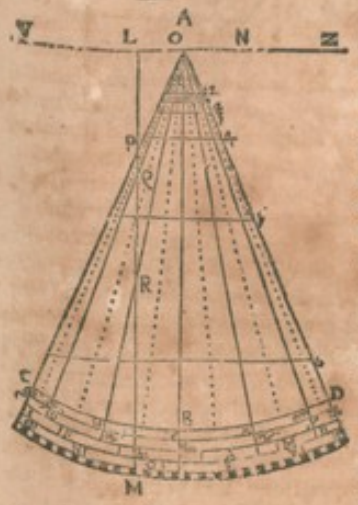
PRimus modus sit horarum in radiosum Zodiacum translatarum subsidio. Cum itaque horologium polare prorsus idem sit cum meridiano, & sola horarum positione ab eo discrepet; hinc quod de hyperbolis in polari describendis hoc loco dicemus, de meridianis quoque Orientali, & Occidentali dictum sit. Unde simul ea hìc conjunxi-

junximus. Ad rem igitur procedamus à polari initium facturi.

Ductis duabus lineis ad rectos se intersecantibus in centro N, quarum AB meri-



Primus modus.



dianam, EB æquinoctialem, NA vel NB styli quantitatem referat (qui semper æqualis esse debet spacio inter horam 12. & 9. intercepto uti supra; quodque in polaris horologii descriptone ostensum est) transferantur in radiosi Zodiaci hic appositi æquatoris lineam OB, lineæ horariæ ex O, hoc ordine: BN, vel AN, in horologio quantitati styli æqualis circino intercepta transferatur ex O, centro radiosi Zodiaci in lineam æquinoctialem OB; deinde intercepta ordine sequentes lineas horarias horologiis inter B, & puncta communia intersectionis æquatoris, & horarum, v. g. B 1. B 2. B 3. B 4. B 5. ex eodem radiosi Zodiaci puncto O, in radium æquatoris transferes, adscribendo singulis punctis suos numeros, ut hic videtur; per hæc enim puncta parallelæ ad axem YZ, ductæ dabunt lineas horarias Zodiaco radiosq; inscriptas. Has igitur lineas parallelas una cum Zodiaco, ita applicabis horologio, ut Zodiaci æquinoctialis OB, horologii polaris æquinoctiali EB, & linea horæ 12. Zodiaci, horæ 12. horologii perfecte congruat. Quo facto, in eadem meridiana, puncta intersectionum radiorum, & horæ 12. utrinque diligenter nota; per ea enim transibunt paralleli Solis tam Boreales, quàm Austrini. Deinde promota parallela horæ 1. in Zodiaco supra lineam horæ 1. in horologio, puncta radiorum, ut prius in linea horæ 1. imprime. Deinde eadem imprime in linea horæ 2. applicando parallelam horæ 2. Zodiaci radiosi, supra 2. in horologio. & sic procedendo cum cæteris, donec hectemoriam inscriptionem absolveris; per puncta enim ad eundem parallelum signi spectantia curvæ ductæ dabunt arcus signorum in horologio polari; quorum arcuum medietatem, si in alteram partem horologii transferas, habebis integros arcus signorum, quos invenire oportebat. Stylus erit normaliter erectus in N, quantitate spacii NB vel N 3. aut 9. horæ.

Qui Zodiaci radiosi horæ prius inscribantur.

Tabula Secantium.

Horæ polar.		Secantes G °	M	Orien. Occ.	
12		10	0	6	
1	11	10	35	7	5
2	10	11	54	8	4
3	9	14	11	9	3
4	8	20	30	10	2
5	7	38	63	11	1
6		0	0	12	

Secundus modus.

Idem quoque subsidio tabulæ hic appositæ Secantium perficies, si secantes horarum à 12.

à 12. polari, vel 6. meridiani horologii incipiendo, in medium æquatoris OB tranſiuleris; per puncta enim ad axem parallelæ ductę ſecabunt radios ſignorum in punctis, quæ ex æquatore translata in lineas horarias ſimiles, ut ante factum eſt, puncta indicabunt, per quæ conotomica projectio parallelorum incurret.

Secundus modus.

Secundus modus inſcribendi arcus facillimus ſimul & jucundiſſimus eſt. Ita autem operare. Sint in horologio polari aut meridiano deſcriptæ integræ cum mediis horis: quo facto applica radioſum Zodiacum vertice O ſupra punctum 9. in æquinoctiali horologii, ita ut æquinoctialis æquinoctiali perfectè reſpondeat (ſitque radioſus Zodiacus in charta pellucida tincta oleo deſcriptus). Quo facto imprime in linea horæ 12. puncta radiorum, ut priùs. Deinde promoto vertice O ſupra mediam horam poſt 9. & ſecabitur linea horæ 1. in punctis, per quæ arcus ſignorum tranſibunt. Deinde promoto denuo vertice O ſupra 10. ſecabitur hora 2. in punctis, per quæ arcus ſignorum tranſibunt, & ſic de reliquis procedes, ſemper vertice O ſupra medias horas applicando: & in integris communia interſectionis radiorum, & horarum puncta ſignando; per hęc curvę lineæ ductę dabunt arcus ſignorum.

Tertius modus.

Tertius modus fit ope latitudinis umbrarum ex tabella univerſali omnibus polari-

Tabella latitudinis umbrarum.

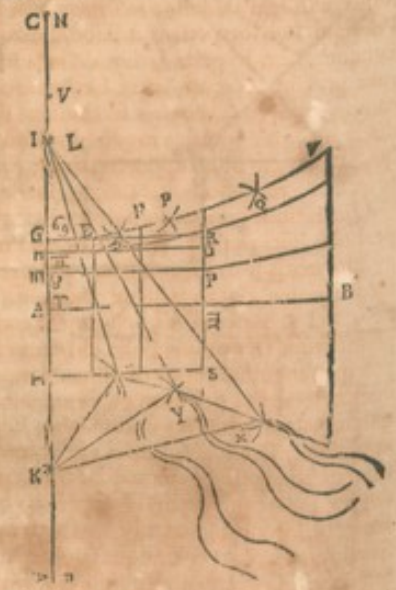
	♋	♊ ♌	♍ ♉	♎ ♈	
P M	P M	P M	P M	P M	AM
12	5 13	4 25	2 26	0 0	12
1	6 17	5 35	4 5	3 13	11
2	9 11	8 35	7 27	6 56	10
3	14 5	13 31	12 39	12 0	9
4	23 15	22 45	21 21	20 27	8
5	49 6	47 57	45 45	44 47	7
6	Umbræ infinita				6

bus, & meridianis per totum mundum inſerviente, quam ex tabula VI. fol. 292. eruimus. Sint igitur horæ plano polari inſcriptæ, ut apparet. Pone umbrarum tabulam ante te, & pro punctis arcuum ſignorum in hora 12. accipe umbrarum partes ex tabula 12. horæ correſpondentes, eaſque ex partibus, in quales 12. ſtylus dividitur, ex N, loco in quam ſtyli transferas utrinque in lineam meridianam, habebiſque puncta ſignorum in hora 12. Secundò, pro punctis ſignorum in linea 1. & 11. accipiantur partes ex tabula horis 1. & 11. correſpondentes; hęc enim ex loco ſtyli in lineam horæ 1. & 11. utrinque translatæ ibi aſſignabunt puncta, per quæ arcus tranſibunt: non ſecus puncta arcuum ſignorum in reliquis horariis lineis ope tabulæ reperies. Modus omnino facilis, & univerſalis.

Quartus modus.

Quartus modus eſt per conicas ſectiones, quæ ſolius fili ductu deſcribuntur, eſtque mirè ingenioſus & jucundus, & ſine pręviis horis perficitur.

Primò, ita procedito. Sint duę lineę CD, AB, ut priùs in A, ad rectos ſeſe interſecantes.



Secundò, puncta ſignorum per radioſum Zodiacum, vel tabulas paulò ante poſitas in linea 12. ab A, utrinque ſecundum rationes in præcedentibus traditas priùs determina; erunt enim hæc puncta vertices hyperbolarum contra poſitarum, ſive puncta ex comparatione facta in plano deſcribendarum.

Tertiò ducta normali GR, vel HS, ſtylo æquali ex punctis G, & H, ♋, & ♑, intervallum AR, vel AS traducatur in lineam meridianam utrinque in I, & K, quæ erunt puncta ex comparatione facta, ſive centra reflexionis, ſeu foci hyperbolarum ſibi oppoſitarum.

Quartò in duobus focis I, & K figantur duo acus, quibus duo fila adnectes, quæ in H primum conjunges contorta, deinde ea laxando ſenſim reſolves, donec communis earum junctura attingat ſingulas horarias lineas. Vel ſi horæ deſcriptæ non fuerint, fila ſenſim per foramen acus reſoluta nodo illo, ſive junctura filorum, & acus, deſcribent hyperbolam deſideratam. Si verò fila una cum acu in puncto G oppoſito contorqueris; motus juncturæ filorum ſenſim laxato-

xatorum describet hyperbolam oppositam.

Si verò reliquorum parallelorum conotomicas projectiones desideres: primò ad vertices projiciendarum hyperbolarum normales æquales stylo ducantur, ut hic n o, m p; deinde intervallum A o, vel A p, intercceptum transferendum in lineam meridianam: habebisque focos quæsitos, quibus acus affiges, & fila, operaberisque cum iis, ut in præcedenti operatione factum est, habebisque alias duas hyperbolas. Non secus in aliis procedes. Demonstrationem hujus rei fusam dedimus in Protheoria II Poteram hoc loco etiam adhibere quamcunque aliam hyperbolarum delineandarum praxim. Verùm sagax Lector facile eam ex tractatu de conicis sectionibus deduret; in eo enim varios modos docuimus, quos Lectorem sibi familiares reddere, ante quàm secreta gnomonica adeat, suadeo.

Qua ratione quoque solo circino hæ hyperbolæ duci possint, vide in citato Progymnasmatis loco: Lineam horizontalem ita designabis. Fiat angulus ad punctum horæ 9. vel 3. qui cum A 9. contineat complementum elevationis poli, ubi enim linea quæ angulum terminat, lineam meridianam secuerit, per illud punctum ad æquinoctialem parallela ducta dabit horizontalem. Eandem invenies per applicationem trianguli gnomonici. Cùm verò duplex polare sit, inferius, & superius; fiet superius, inferius, si dextra illius fuerit sinistra hujus, & contra: situsque fiat in omnibus contrarius. Ubi nota quoque, quò major fuerit loci latitudo, tantò plures horas in inferiori monstratum iri, tantò pauciores, quantò latitudo minor fuerit. Eodem modo se habet polare inferius ad superius, sicuti verticale australe ad verticale boreale, cùm in utroque boreali reliquum horarum ab hora sexta ad ortum, vel occasum usque Solis demonstret. Arcus igitur signorum in horologio polari variis modis delineavimus, quod erat faciendum.

Problema III.

Arcus signorum in horologio meridiano describere.

CUm meridianum horologium à polari, situ solum, & horarum ordine differat; erit descriptio arcuum signorum in eo prorsus eadem. Hoc tantùm notandum est, ut pro linea horæ 12. in polari, hic lineam horæ 6. punctum E verò pro styli loco, & initio conotomicæ projectionis statuas: verbo, si transferas Zodiacum ex polari in meridiani horologii lineas horarias; habebis quæsitum. Cætera in nullo à polari differunt. Sed cùm de hoc fusè in præcedentibus dictum sit, eò Lectorem remittimus.

Problema IV.

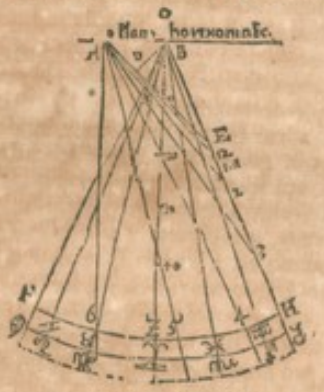
Arcus signorum horizontali plano inscribere.

VArios modos inscribendi arcus signorum, vide apud diversos Authores: nos nostras tantummodo inventiones unà cum facillima, & universali methodo communicamus curioso Lectori.

§. I.

Primus modus, novus, atque facillimus per sinus secantes.

PRimò igitur applica triangulum gnomonicum horizontale ea ratione, ut AC lineam meridianam, A centrum horologii, AB verò axem, BC radium æquatoris, DB



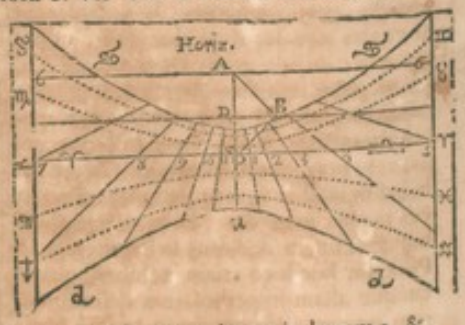
stylum referat, sitque A angulus elevationis poli, C angulus complementi ejus. Hoc peracto, divide CB in in 10. æquales partes, quæ erunt loco sinus totius. Deinde applica radiosum Zodiacum centro suo O, in puncto B, trianguli, sive apicis styli, ita ut radius æquatoris radio æquatoris BCZ exactè respondeat. Quo facto transfer secantes distantiæ singularum horarum à meridie ex B, in lineam BCZ, in partibus lineæ BC, semidiametri æquinoctialis: per hæc enim puncta ex A, lineæ rectæ ductæ dabunt puncta conotomicæ projectionis quæsita. Idem de aliis parallelorum Solis conicis sectionibus describendis statues. Est autem hæc tabula universalis, & servit singulis elevationibus poli, dato priùs triangulo gnomonico ad datam latitudinem constructo, & assumpto radio æquatoris in dicto triangulo pro sinu toto. Qui hanc praxim bene perceperit, difficili illa, & morosa operatione in delineationibus arcuum signorum ab Authoribus passim adductis adhibenda non indiget; sed unius trianguli radiosi ope unà cum tabula hic appositâ signa facillimè inscribet. Ut autem operatio facilior evadat, poterunt secantes, vel tangentes in regula horographica ita describi, ut regula horologii centro applica-

Tabella universalis Tangentium, & Secantium distantiarum horariarum à meridie.

Secantes		Tangentes		Hora merid.		Distan. horarum à meri.
P	M	P	M			
10	0	0	0	12		0
10	35	2	68	1	11	15
11	54	5	77	2	10	30
14	14	10	0	3	9	45
20	0	17	32	4	8	60
38	46	37	32	5	7	75
infinita		infinita		6	6	90

dicto citiùs in homogeneis lineis horariis arcus signorum describat. Quæ omnia tuæ industriæ relinquimus. Sufficit nobis hoc loco occasionem rem semper ad majorem facilitatem deducendi, dedisse: sed praxim exemplo declaremus.

Sit igitur horologium horizontale suo triangulo gnomonico, horisque astronomicis, ut in præsenti figura apparet, instructum: si eidem signorum hyperbolas inscribere velis, ita operare. Transfer in Zodiaco radioso ex A omnia spacia lineæ horæ 12. ubi à signorum radiis intersecantur, hìc ex A, centro horologii horizontalis in meridianam, ADU; habebisque puncta signorum, pro hora 12. Iterum, ut habeas omnia signorum puncta in hora 1. & 11. ita procede: puncta communia intersectionis lineæ horæ 1. vel 11. & radiosi Zodiaci ex A,



centro horologii; utrinque in horam 1. & 11. transferes, & hæc dabunt puncta signorum pro dictis horis quæsita. Ita puncta in reliquis consequenter horarum lineis ope Zodiaci radiosi reperies.

§. II.

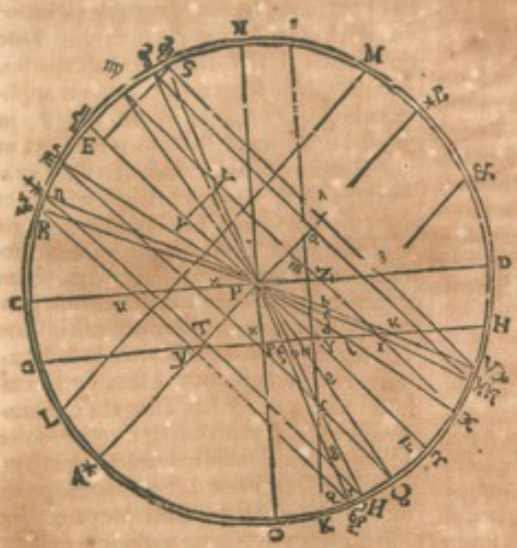
Secundus modus per conicas sectiones.

Pragmatia I.

Datis verticibus hyperbolarum in analemmate catholico unà cum diametris sectionis conicæ, omnium signorum hyperbolas describere in plano horizontali.

SIt in analemmate hic proposito, quantitas styli PX, triangulum gnomonicum TPY. illud in horizontis planum in lineam meridianam transferto, ita ut T sit centrum horologii, X locus gnomonis, Y punctum meridianum æquinoctialis. Si igitur ex T, puncta r o n y l i k, in lineam meridianam transferas, dabunt illa puncta signorum in linea meridiana, seu vertices, per quos hyperbolæ lucumbres ducendæ sunt.

Hyperbolæ verò hac industria ex iis, quæ pragmat. IX. §. III. demonstravimus, describes.



Transferatur conus RPQ, analemmatis, quem Sol in ♋ constitutus circa apicem gnomonis describit in planum seorsim, ut hic factum esse vides in figura signata ♋. in hoc cono primo exactè lineam conotomam, sive diametrum sectionis coni, quam in analemmate linea horizontalis GH efficit, ordinabis; hanc autem lineam, in analemmate refert y r, hanc eandem eodem situ ordinabis in separato cono ♋, sitque linea n z. Hoc diligenter peracto, secetur latus RP, separati coni ♋ in quotlibet partes æquales C, D, E, S, O, fiantque lineæ parallelæ o n, s m, E r, DS, CT, RQ, secantes axem PY, ad angulos rectos; lineam verò n z, in punctis u, x, y, Y, Z. Hoc etiam peracto describantur ex communibus intersectionis axis PZ, & dictarum parallelorum punctis semicirculi, diligenterque notentur puncta u n y Y z, sectionis coniex, per hæc



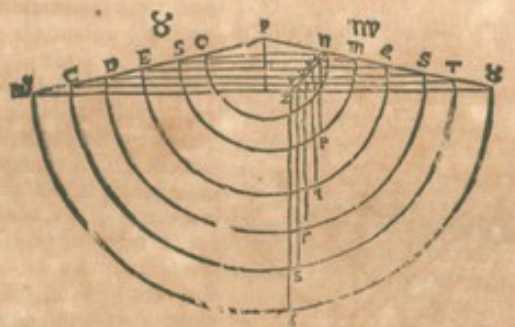
Prima figura

Pro hyperbola ♋



Secunda figura

Pro hyperbola ♊ & ♌



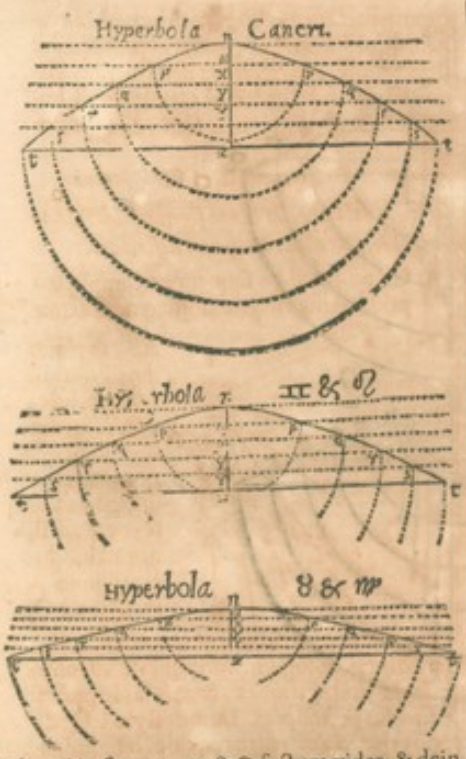
Tertia figura

Pro hyperbola ♉ & ♍

per hæc enim in circumferentiam ſemicirculorum rectæ ductæ dabunt ſemiordinatas, juxta ea, quæ citato loco demonſtravimus, hyperbolarum demonſtrandarum.

Rurſus, transferantur ſeorſim in aliam chartam in lineam quampiam rectam utcunque deſcriptam, quæ ſit, verbi gratia, in figura ſequenti, cujus titulus (hyperbola Caneri) puncta ſectionis conicæ ex cono ♋ præcedentis figuræ deſumpta, ſintque literis in hac figura ſeparata inſignita, videlicet n u x y Y z. Si enim in parallelas per hæc puncta ad lineam n z, normaliter ductas præcedentis figuræ ſemiordinatas u p, x q, y r, Y s, z t, in hac figura ex correſpondentibus punctis u x y Y z, utrinque in occultas parallelas tranſtuleris; ſecabuntur parallelæ in punctis p q r s t; per quæ linea curva ducta dabit hyperbolam ♋ quæſitam; quam abſciſſam ſi in horologio juxta analemma conſtructo ſupra verticem ♋ ita applices, ut vertex n, puncto ♋ in meridiana linea per prædicta jam invento, & axis parabolæ n z meridianæ congruat, deſcribetur deſiderata ♋ hyperbola, nullo pene negotio in dicto horologio. Quod erat faciendum.

Simili prorſus induſtria procedes in hyperbolis ♊ & ♌, ♉ & ♍, aliiſque conſequentium ſignorum deſcribendis. Verum, ne in re ſatis clara tempus teramus, hic figuras dictarum hyperbolarum ponendas duximus, iiſdem literis inſignitas; ut ex primo exemplo appareat, quâ ratione in cæteris procedendum ſit. Nam ſi hyperbolam ♊ & ♌ deſideres, conus, quem Sol in iiſdem ſignis conſtitutus circa apicem P deſcribit in analemmate, ſeorſim transferendus eſt;



Praxis conicæ scientiæ in Gnomonica.

uti in figura 3. ♈, & ♎ factum vides; & deinde eadem prorsus ratione procedendum, qua in cono ♋ processimus. Pro hyperbola verò ♉ & ♍ seorsim extrahendus est conus m o p ♉ in analemmate, & procedendum juxta prædicta ut habeas hyperbolam t n t ♉ & ♍.

Si verò oppositorum signorum conos ex analemmate extraxeris, una cum diametris sectionum conicarum, & juxta methodum hic traditam processeris; describes eadem prorsus ratione signorum oppositorum hyperbolas. Cum verò hæc describendarum hyperbolarum ratio omnium sit pulcherrima, & ingeniosissima, utpote ex subtilissima conicorum doctrina immediatè educta; in ea ut maximè sese exerceat Lector consulo. Ex hac enim methodo, omnium stellarum, si umbram projicerent, hyperbolas facillimo negotio describeris; parabolas quoque & ellipses, quas citra apicem styli describerent, facile assignabis. Ex quo etiam hoc consectarium catholicum formo.

Consectarium catholicum

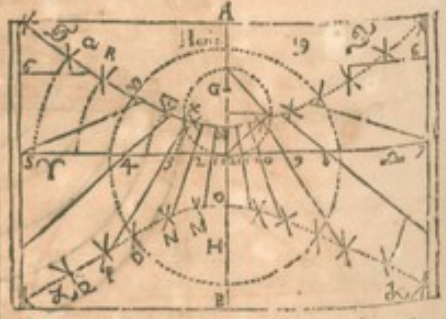
Dato parallelo cujusvis stellæ, ex cono, quem circa centrum gnomonis motu suo, si umbram projiceret in plano parallelo æquidistante, describeret, parabolam, hyperbolam, ellipsim, quam in quocunque alio plano dato conotomo delinearet, invenire. Vide, quæ de hisce in Geographia nostra gnomonica fusiùs tractamus.

Imò sufficiet tantùm semihyperbolas borealium signorum describere: qua ratione enim totas unà cum australibus circino explorare possis, jam aperiendum est.

Pragmatia II.

Data semihyperbola alicujus signi, hyperbolam totam una cum oppositâ hyperbola circino describere.

SIt, verbi gratia, semiarcus, sive semihyperbola ♋ in horologio quopiam delineata, & alteram hyperbolæ partem, unà cum oppositâ ♑ hyperbola, habere desideres; ita procedito.



Accipe diametrum transversam hyperbolarum oppositarum ♋ & ♑, sive quod idem est, distantiam duorum tropicorum in meridiano, quæ sit verbi gratia in præsenti figura NO; semihyperbola verò sit NV: puncta GH utcunque assumpta, vel ex comparatione facta, sive focos hyperbolarum habebis, si in triangulo gnomonico semidiametrum æquinoctialis ex puncto communi meridianæ, & æquatoris sc. ex puncto 12. in meridianam transferas. Nam habebis G focum hyperbolæ ♋. Oppositam H habebis, si ex OB, resecueris OH, æqualem NG. Deinde dimidiata NO, in K, assumantur in VN, quotlibet puncta Q, R, S, T, X, per quæ ex K, circuli occulti ducantur: deinde posito circino in puncto G, & per VQ RST XN, alii circuli occulti, vel tantùm arcus circulorum ducantur: ubi enim hi ex altera parte horologii circulos priores secuerint, per illa puncta, altera pars hyperbolæ ♋ ducenda est. Si iterum intervallis HM, HN, HO, HP, HQ, utrinque ex H, centro seu foco circulos duxeris, secabunt ii priores circulos in punctis, per quę opposita hyperbola ducenda est. Si verò hyperbolas reliquorum parallelorum describere desideres, eadem prorsus ratione procedes, qua in tropicorum descriptione, retentis punctis GH, utcunque assumptis, vel punctis etiam ex comparatione factis, sive centris focisque reflexionum. Hic modus ingeniosus est, & miram cum facilitate jucunditatem annexam habet; quare ut eum Tyrones

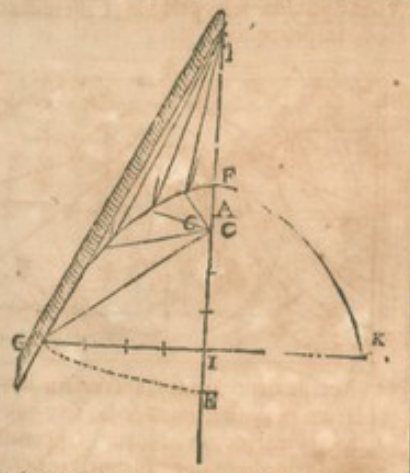
rones sibi familiarem reddant, suadeo.

Pragmatia III.

Hyperbolas arcuum signorum solo fili ductu in plano horizontali describere.

Tertius modus ope fili.

ACcipe primò ex analemmate basis coni, cujus sectionem, seu hyperbolam desideras, diametrum GK, cum diametro ejusdem sectionis IA, quæ basis KG, dimidiabitur in I, atque ex hoc axe perpendiculari ID, sume IB, duplam ipsius IG, & IC, trium



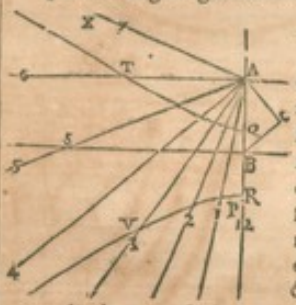
partium, qualium recta GI, est 4. & sic recta GC, est necessario partium 5. eademque æqualis rectæ CD. 3. enim ex 8. relinquunt 5. atque hoc modo determinabis in axe IB, puncta ex comparatione facta C, & D, vertices verò A & B, sic reperies. Ipsi DG facies æqualem DE, & EF æqualem ipsi GC, vel DC, & CF divides bifariam in A, ubi est vertex hyperbolę describendę: vertex autem B, sectionis oppositæ habetur; si ipsi AC, fiat æqualis BD, vel AB, æqualis ipsi FD. Porrò affigatur regula circa centrum D, mobilis longitudinis DG; longitudo fili CG, vel EF, cujus unus terminus figitur in C, alter in extremitate regulæ, atque ita graphium, contorta fila juxta lineam fiduciæ regulæ laxando stringens, describet hyperbolam GEK. Vel aliter: alligentur C, & C, focis acus, iisque duo fila circumligentur, quæ contorta per foramen acus ducatur in A, verticem. Deinde laxatis filis pedetentim promove acum ex A, in alterutram partem, ejusque motu hyperbola eadem prorsus ratione, quam in problemate præcedente ostendimus, describetur. Atque hic est modus Patris Grinbergerii bonæ memoriæ; præclarus sanè, & ingeniosus.

Pragmatia. IV.

Conicas sectiones arcuum signorum in plano horizontali per tangentes describere.

Quartus modus ope tangentiū.

ACcipe tabulam sequentem, applicato priùs triangulo gnomonico meridianæ



AB, in plano horizontali, eritque linea ad A centrum horologii, normaliter ducta linea sextæ; ad B, normalis ducta æquinoctialis; ad Q normalis denique ducta gnomon QC. Describatur horologium horizontale astronomicum juxta rationes, & regulas in præcedentibus præscriptas. Deinde stylo CQ, diviso prius in 10. partes æquales respondentes 1000. partibus sinus totius, transfer in partibus styli ex A, centro horologii in lineas horarias correspondentes tangentes signorum incipiendo à ♑, juxta ordinem in tabula notatorum; punctum 12. ♑ reperturus, accipe tangentem 14. 45. in partibus styli, eamque in Q punctum meridianum ex A centro horologii transfer, id enim erit punctum 12. in ♑ quæsitum. Si verò 12. punctum in ♋ desideras, accipe tangentem 33. 05. eamque in partibus styli ex centro A, in punctum R, lineæ meridianæ transferes: id enim erit punctum quæsitum. Non secus aliorum parallelorum puncta invenies, in quacunque hora data. Sed hæc cum facillima sint, ea uno atque altero exemplo declarasse, sufficiat.

Conficitur autem hęc tabula artificio proposito ostensoque in Probl. X. fol. 295. Porrò tabulam ibidem ad omnes Europę elevationes poli supputatam reperies, ex qua quisque hyperbolis horizonti suo inscribendis congruas tabulas excerpere poterit.

Tabula Sinuum tangentium rectarum pro arcubus in horologio horizontali.

Horæ A. M.	♋ Tangentes P M	♌ ♊ Tangentes P M	♍ ♉ Tangentes P M	♎ ♈ Tangentes P M	♏ ♓ Tangentes P M	♐ ♒ Tangentes P M	♑ Tangentes P M	Horæ P. M.
12	14 45	15 11	17 0	20 11	24 62	30 07	33 5	12
11	14 54	15 21	17 17	20 43	25 21	31 09	34 35	1
10	14 85	15 59	17 79	21 56	27 34	34 91	39 34	2
9	15 57	16 48	19 22	24 20	32 65	45 51	54 19	3
8	17 27	18 52	22 53	30 •78	48 57	91 18	141 73	4
7	21 53	23 73	31 68	54 12	185 31			5
6	34 37	40 62	75 46					6
5	105 48							7

Quintus modus.

IDem artificium confici poterit ex tabula longitudinis umbrarum, si per altitudines cuique horæ competentes umbræ quantitatem elicias, atque eam ex loco stili intra lineas horarias determines. Innumeros hoc loco alios modos adducere possem. Verum quandoquidem ii apud alios quoq; Authores, Clavium, Schænerum, Maurolycum, continentur; eos consultò omitto.

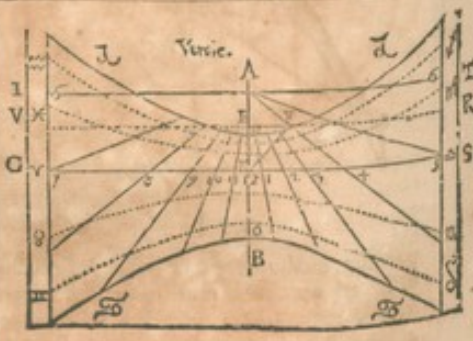
Sextus modus.

Arcus quoque signorum inscribes ope instrumenti Almucantaro-azymuthici, & subsidio tabulæ Almucantaro-azymuthicę, sic; Vide ubi Azymuthum, & Almucantaraseſe intersecent Sole in principio ♋ constituto, quod tabula Almucantaro-azymuthica tibi suggeret; si enim numeros Azymuthicos, & Almucantaricos in area communi ♋, & horæ 12. illos à meridiana utrinque, hosce in invento Azymutho, computes: ubi illæ seſe intersecuerint, ibi erit punctum 12. ♋, & sic de reliquis punctis in horarum lineis investigandis procedes. Verum cum hæc omnia in sequentibus fusiùs tractentur, hic illis explicandis parciores esse voluimus.

Problema V.

Arcus signorum in plano verticali describere.

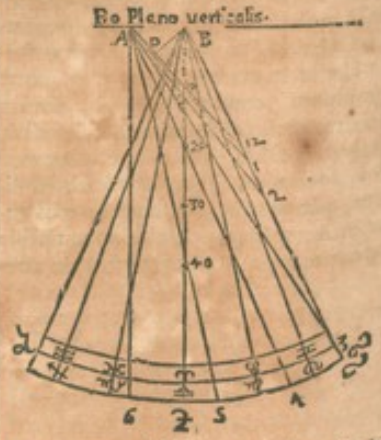
DEscribuntur arcus signorum in verticali eadem prorsus ratione, qua in horizontali: sola differentia in trianguli gnomonici applicatione est; ita ut angulus complementi elevationis poli, qui in plano horizontali ad æquatorem fundabatur, in verticali fundetur ad commune axis, & meridiani intersectionis punctum. Verùm singula breviter percurramus.



Pragmatia I.

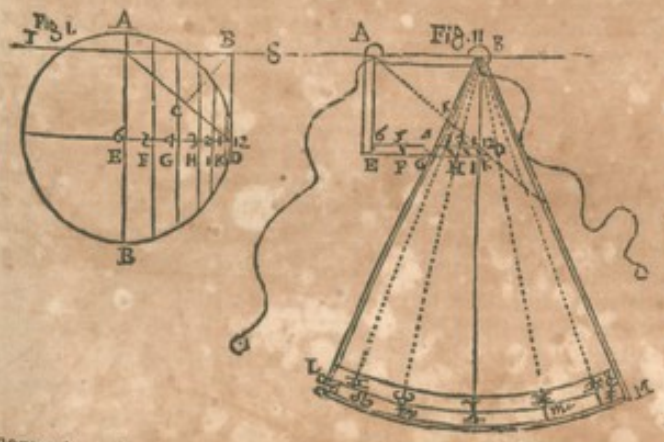
Primus modus pro Verticali.

APplicetur triangulum gnomonicum A *Verticale.* BCD, ita meridianæ in plano verticali, ut A, sit angulus complementi elevationis poli, eritque AB axis, BC radius æquatoris,



DB gnomon, AC linea meridiana; in horologio verò VR, horizontalis, IT linea horæ sextæ,

sextæ, CS æquinoctialis. Deinde signentur in plano proposito horæ astronomicæ, quibus per secantes hac industria arcus inscribes. Dividatur primò CB radius æquatoris in Zodiaco radioso in decem, vel centum, aut mille partes æquales loco sinus totius, secantesque distantiæ horarum à meridie in partibus lineæ CB, juxta tabulam §. 1. problem. præced. transferes ex B, in CZ, radium æquatoris; per hujusmodi enim puncta ex A, radii horarii obliquè ducti secabunt radios signorum in punctis, quæ deinde singula ex A intercepta rursus ex centro A horologii in lineas horarias respondentes translata, dabunt puncta arcuum signorum quæsita. Ita spacia inter A, & puncta radiorum 12.1.2.3.4.5. à radio ♋ abscissorum ex centro horologii verticalis in 12.1.2.3.4.5. horas translata dabunt puncta, per quæ transibit hyperbola ♋. Idem de aliis statuendum.



Secundus modus per duo fila facillimus.

PRimò fiant duæ lineæ ad angulos rectos in E, se intersecantes, ad lineam verò AB, in A, normalis ducatur TAS.

Secundò, huic lineæ AS applica triangulum gnomonicum pro verticali, ita ut AB lineæ axis mundi, AS congruat, eritque CB stylus, BD radius æquatoris, AD linea meridiana, sive hora 12. ut hic figura prima ostendit. Si verò horas signorum pro plano horizontali desideres; triangulum gnomonicum horizontale, id est inversum triangulum pro verticali applicabis lineæ AT.

Tertiò, intervallo ED describatur semicirculus ADB, in 12. partes exactè divisus, in quo singula puncta divisionum æquè à D remota rectis lineis occultis conjunges, diligenter notando, ubi illa lineam ED secent; sint autem puncta intersectionis EFG HIK.

Quartò, iterum applicetur Zodiacus radiosus centro suo, puncto B, trianguli gnomonici in secunda figura, ita ut BD, radio æquatoris respondeat, resecenturque omnia in semicirculo prioris figuræ, præter limbos AE, AB, & ED; in radioso quoque Zodiaco resecentur omnia, præter limbum declinationis signorum, & limbum æquatoris B♈; habebisque instrumentum arcubus signorum facillimè inscribendis præparatum.

Praxis præcedentis Organi.

HUjus instrumenti ope, data qualibet hora, punctum in eo, per quod datus parallelus Solis transeat, dicto citius, & consequenter arcus omnium parallelorum nullo penè negotio inveniemus. Sit inveniendum punctum ♋ in hora 3. vel 9. astronomica; extende filum B, veluti centro affixum supra punctum paralleli ♋, & alterum filum ex A, veluti centro supra datam horam 3. in linea ED. Si enim spacium inter A, & punctum sectionis filorum interceptum transtuleris ex centro horologii in lineam horæ tertiæ; erit id punctum ♋ data hora quæsitum. Sit iterum assignandum punctum ♑. in lineæ horæ 12. extendantur duo fila ex A, & B; illud per horæ 12. punctum in linea ED; hoc ex B per M punctum paralleli ♑ in limbo signorum. Si igitur spacium inter A, & punctum intersectionis filorum transtuleris, ex centro horologii in lineam horæ 12. habebis quæsitum. Non secus de aliis aliorum parallelorum punctis inveniendis statues.

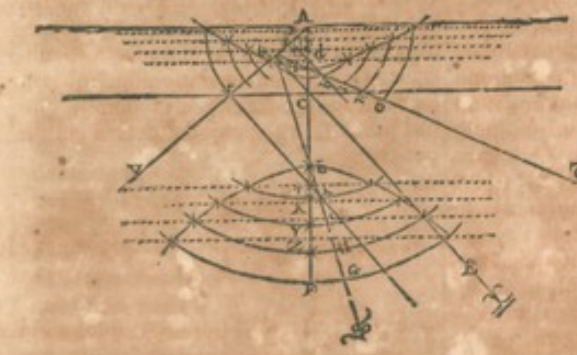
Tertius modus per conicas sectiones.

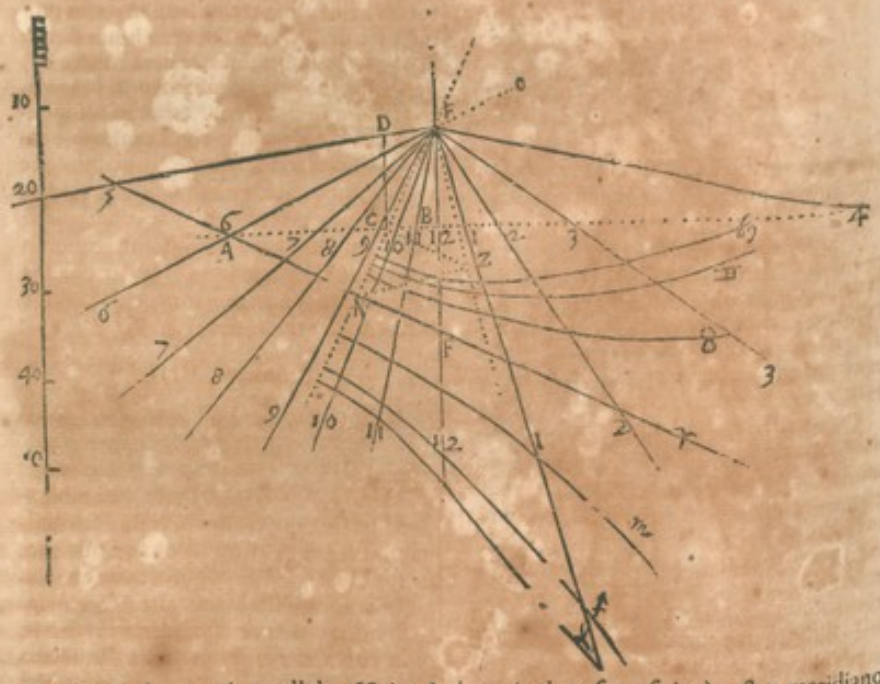
QUi noverit arcus signorum per conicas sectiones ex analemmate describere in plano horizontali, prout in Pragmatia I. §. II. præcedentis problematis dictum est, is poterit eadem ratione eos in plano verticali describere, si in analemmate communia intersectionis puncta plani verticalis, & basium parallelorum Solis in lineam meridianam, ex loco styli transferat; per ea enim puncta juxta Pragmatiam ibidem traditam, hyperbolæ ductæ dabunt arcus signo-

ſignorum quæſitos : quinimò quæcunque in Problemate II. dicta ſunt de conotomicis projectionibus, huic verticali quoque accommodari poſſunt.

Quartus modus per conotomicas projectiones.

SIt triangulum gnomonicum pro plano verticali A b c d, producanturque radii AC, in E, & BC, in E, & AB, in V. huic triangulo applicetur radioſus Zodiacus in b, ita ut radius æquatoris radio bcE congruat, & communia interſectionis puncta parallelorum cum linea meridiana dabunt puncta ſignorum in hora 12. eruntque vertices hyperbolarum deſcribendarum. Hoc peracto, a puncto T, ubi radius ♑ ſecat AF, meridianam T ♑ in quatuor, vel quotlibet alias partes KIHG, æquales divides; ductaque ex K, ad axem normali KS, notabis ubi illa lineam AF ſecet, ſimiliter in linea TA, quatuor partes æquales determina, ſintque TXYZ. ad hæc enim normales parallelæ, & occultæ ductæ ſine termino dabunt ordinatim applicandas in hyperbola ♋. Si itaque ex A, per puncta KI, HG, circulos duxeris, ſecabunt ii lineas parallelas ordinatim applicandas in punctis, per quæ hyperbola ♋ tranſibit. Eodem modo procedes in hyperbola ♑ deſcribenda, & alio quovis parallelo. Hujus demonſtrationem vide ſupra in Protheoria III. & apud Clavium cap. 11. novæ deſcriptionis horologiorum.





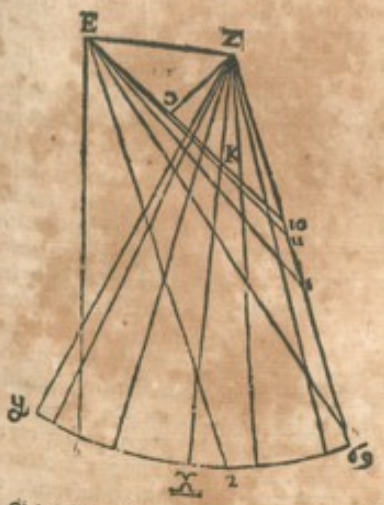
Problema VI.

Arcus ſignorum in horologiis verticalibus declinantibus deſcribere.

IN his ferè eadem ratio eſt, quæ in verticalibus directis: nam, ut ſupra oſtenſum eſt, omnis plana ſuperficies à noſtro meridiano declinans, ſemper alicubi regioni eſt horizontalis, aut verticalis directi. Si igitur inveneris cui regioni horologium declinans à vertice ſit horizontale; dabuntarcus ſignorum juxta varias praxes in Problemate IV. edoctas in eodem horologio arcus ſignorum. Vel ſi verticali ad complementum elevationis poli horizontalis ante conſtructi, ar-

cti, arcus signorum juxta praxes in præcedentibus traditas, arcus signorum inscripseris; prodibit idem horologium verticale, horizontali, & declinanti æquale. Verùm quanta cum cautela in hac Pragmatia procedendum sit, paulò fusiùs declarandum duxi.

Sit igitur planum in Ortum declinans 30. graduum ad elevationem poli Romani juxta præmissa. Primò investigabis lineæ styli a meridiana declinationem, quam supra fol. 349. 357. invenire docuimus. Secundò elevationem styli supra planum: quam praxim quoque loco citato traditam invenies. Sit igitur triangulum gnomonicum elevationis poli supra planum datum EZK, supra lineam styli CE, in horologio declinante fundatum, eritque ZK radius æquatoris, CZ stylus, EZ axis. Tangens igitur declinationis muri in horizontalem lineam translata dabit punctum R, per quod ex E recta ducta dabit meridianam, sive 12. Tangens autem complementi declinationis in contrariam horizontalis lineæ partem translata dabit punctum A, communis intersectionis verticalis primarii lineæ horæ sextæ, & æquinoctialis. Quod si K, cum puncto A, in rectam contrahas, habebis æquinoctialem in horologio depictam.



Si igitur triangulum gnomonicum supra planum declinans, æquale invento alicubi horologio horizontali, Zodiaco radioso ita adaptaveris, ut EZ sit axis, ZK radius æquatoris, ECK linea styli, sive meridiana plani declinantis, & ZC stylus. Rursus si beneficio tabulæ 2. folio 358. in problemate horologii declinantis propositæ, secantes tangentium à linea styli in æquinoctiali, ex Z centro radiosi Zodiaci in radium æquatoris transtuleris, & per puncta ex E rectas duxeris; secabunt hæc radios signorum in punctis, quorum intervalla ab E, ex centro horologii in lineas horarias correspondentes translata, dabunt arcus signorum in declinante quæsitos.

Præterea, si in horologio horizontali, quod verticali declinanti æquale est (quod qua ratione inveniri debeat, citato loco dictum est) arcus signorum per easdem prorsus praxes in horologio horizontali traditas, servatis tamen servandis, inscripseris; habebis in dato plano arcus signorum quæsitos. Si quem verò hujusmodi tædio afficiant, is mechanicis operationibus, quas in sequentibus producemus, uti poterit, quibus nullo ferè negotio desiderato effectu potietur. *Aliud modus.*

Problema VII.

In horologiis inclinantibus ad horizontem arcus signorum inscribere.

CUm inclinantia horologia nihil aliud sint, quàm horizontalia sub aliqua certa latitudine, quam tabula fol. 359. in problemate de inclinantibus proposita docet: Si itaque juxta traditas in Problemate IV. de arcubus signorum inscribendis pragmatias in aliquo horologio horizontali inclinanti correspondente, per tabulam citatam inventos arcus inscripseris, planumque ab horizonte juxta inclinationis gradus, ita ut linea meridiana meridianæ correspondeat, elevaveris, monstrabit gnomon parallelos Solis quæsitos. Hoc problema cùm facillimum sit, ulteriori explicatione indigere non videtur.

Problema VIII.

In declinantibus ab horizonte arcus signorum describere.

CUm declinantia ab horizonte nihil aliud sint, quam alicubi verticalia declinantia: si per tabulam secundam fol. 360. in Problemate VI. constructum horologium verticale declinans alicui declinanti ab horizonte correspondens, inveneris, & in eo arcus signorum juxta Problema VI. inscripseris; habebis quæsitum. Vel si in horologio horizontali huic verticali declinanti æquali arcus juxta praxes in Problemate IV. traditas inscripseris, prodibunt jidem arcus pro horologio declinante ab horizonte quæsiti. Quicunque igitur horizontale, aut verticale construere, aut in iis cœlestes quaslibet lineas delineare novit, in omnibus aliis planis easdem *Catholica methodus dilatum.*

se inscripturum noverit. Cùm nullum horologium tam irregulare sit, quod non alicubi horizontale, aut verticale, vel ex his mistum sit.

Problema IX.

Anacephalæoticon, & universale, quo arcus signorum per terminationem horarum in quolibet plano dato inscribi docentur: & desumptum est ex Abaco mirifico supra fol. 400. posito.

QUicunque noverit communes intersectiones horariorum circulorum, & parallelorum Solis, is habebit methodum insignem, & καθολικώτερον hyperbolarum Solarium in quocunque plano inscribendarum; quam methodum breviter hic ponimus; decerptam ex Abaco mirifico terminationis horarum, supra folio 400. proposito.

Primo excerpatur ex Pinace mirifico tabella separata, cujusmodi sequens est.

A	12	11	10	9	8	7	6	B
½	1	2	3	4	5	6	7	½
1	2	3	4	5	6	7	8	7
½	3	4	5	6	7	8	9	½
2	4	5	6	7	8	9	10	8
½	5	6	7	8	9	10	11	½
3	6	7	8	9	10	11	12	9
½	7	8	9	10	11	12	1	½
4	8	9	10	11	12	1	2	10
½	9	10	11	12	1	2	3	½
5	10	11	12	1	2	3	4	11
½	11	12	1	2	3	4	5	½
C 6	12	1	2	3	4	5	6	12 D

Explicatio Tabulæ.

PRimò horæ in fronte AB signatæ notant horas, per quas aliæ terminandæ sunt: horæ columnæ AC horas in æquinoctiali horologii post meridiem: horæ in columna BD horæ sunt in æquinoctiali ante meridiem: intermediæ horæ terminatæ dabunt puncta parallelorum Solis desiderata.

In horologio igitur quopiam, verbi gratia horizontali, vel quocunque alio cujuscunque plani, describantur horæ astronomicæ cum dimidiis. Quo facto terminabis horas, seu describes in eo parallelos Solis terminantes horas, eo, quod sequitur, artificio.

Canones Pragmatici.

SI descriptionem parallelorum volueris per horam 12. sive per columnam primam: primò ope Zodiaci radiosi in meridiana linea horologii inquires puncta parallelorum. Si verò per horam 1. & 11. sive columnam secundam: in dictis lineis horariis puncta parallelorum priùs investiganda sunt. Si per columnam 2. & 10. in eadem horaria linea punctadictorum arcuum signorum inquires. Datis igitur in quibuscunque horariis lineis, punctis signorum invenies subsidio tabulæ præcedentis in reliquis horis puncta, per quæ arcus signorum ducendi sunt. Si igitur per columnam primam, hoc est 12. quam nos paradigmatis loco selegimus, terminatio instituenda sit; ita procedendum est.

Canon I.

Invenire puncta tropica in hora 1. & 11.

1. SI horam primam terminare velis, applica regulam supra horam 12. in puncto ♑, & supra ½ horam ante 1. in æquinoctiali, ut columna AC ostendit; & ubi hora 1. secatur, ibi punctum est tropici ♋. terminantis horam 1. Si iterum regulam ponas supra horam 12. in puncto ♑, & supra mediam horam, id est ½ ante 7. ut columna BD notat; ubi hora 1. secabitur, ibi est punctum tropici ♑. Vides igitur horas, quæ terminari debent, semper mediam columnam occupare.

A		B
12	12	6
½	1	½
1	2	7
½	3	½
2	4	8
½	5	½
3	6	9
½	7	½
4	8	10
½	9	½
5	10	11
½	11	½
6	12	12

2 Applica regulam supra punctum ♐ & ♒ in linea meridiana, sive 12. & supra ½ ante 1. & ubi hora 1. secabitur, ibi erit punctum ♌, vel ♊. Rursus supra idem punctum ♐, & ♒ & supra ½ ante 7. posita regula, vide ubi hora 1. secetur: illud enim punctum, erit punctum, per quod Sol in ♐, & ♒ constitutus transibit.

3 Applica regulam supra punctum ♍, & ♓ in linea meridiana inventum, & supra ½ ante 1. vide ubi secetur hora 1. per id enim punctum transibit ♌, & ♉ parallelus. Si verò regulam supra puncta ♍, & ♓, & supra ½ ante 7. applicabis, secabit illa horam 1. in puncto, per quod ♍, & ♓ parallelus transibit. Vides

igitur

igitur quanta facilitate simul & voluptate habeantur puncta parallelorum Solis.

Canon II.

Invenire puncta parallelorum in hora 2.

APplica regulam supra punctum ☌ in linea meridiana, sive 12. & supra horam 1. in æquinoctiali, ut columna AC ostendit, quæ horæ 2. è regione columnæ respondet, & vide ubi regula secet horam 2. per illud enim tropicus ♋ transibit. Iterum applica regulam supra horam 12. ☌ & supra 7. in æquinoctiali, ut columna BD monstrat, & vide ubi hora 2. intersecetur, per illud enim punctum transibit tropicus ☌. Similiter reliquorum parallelorum puncta reperies.

Canon III.

Tro punctis parallelorum in hora 3.

APplica regulam primò supra F punctum 12. tropici ☌, & supra ½ inter 1. & 2. ut prima columna docet, & vide ubi hora 3. secetur: per id enim punctum transibit tropicus ♋. Iterum applica eandem regulam supra E, & supra ½ inter 7. & 8. in columna BD, & vide ubi secetur hora 3. per id transibit tropicus ☌. Si verò regulam supra punctum X paralleli ♐, & ♒ applicaveris, & supra ½ inter 1. & 2. dabit tibi sectio in hora 3. punctum, per quod oppositus parallelus ♉, & ♍ transeat. Supra punctum verò Y paralleli ♏, & X applicata regula, & supra ½ dabit punctum sectionis paralleli oppositi ♊, & ♌. Porrò regula applicata supra E, & supra ½ inter 7. & 8. in columna BD, resecabit in linea horæ 3. punctum, per quod ☌ transibit. Et sic juxta ordinem horarum in columnis comprehensarum procedes, donec puncta parallelorum in singulis horis deprehenderis.

Canon IV.

Si verò puncta parallelorum in hora 11. nota fuerint, invenies in omnibus reliquis horariis lineis puncta, per quæ paralleli transire debent subsidio columnæ 2. numero 11. sive MN signata, hac industria.

SI punctum ♋, verbi gratia in hora 2. invenire desideres; vide quæ horæ in æquinoctiali, id est in columnis AC, & BD ipsi respondeant, reperiesque 12½. 6½ si igitur regulam applices supra punctum ☌ in hora 11. & supra ½ inter 12. & 1. in æquinoctiali: secabit ea horam 2. in puncto, per quod ♋ transibit. Si regulam applices supra punctum ☌ in 11. & supra ½ inter 6. & 7. dabit regula in hora 2. punctum ☌ quæsitum. Et si applices regulam supra punctum ☌ in linea horæ 1. & supra ½ intra 12. & 11. dabit punctum intersectionis in linea horæ 10. punctum, per quod ♋ transibit. Et tropici ☌ punctum habebis in hora 2. si applicaveris regulam supra punctum ☌ in hora 1. & supra ½ inter 9. & 8. Quidquid dicimus hic de tropicis, de reliquis parallelis quoque dictum sit, uti in Canone I. ostendimus.

Nota.

SI puncta parallelorum nota fuerint in linea horaria 10. tibi serviet tertia columna eodem numero signata; si nota fuerint in 9. hora, tibi quarta columna serviet, pro reliquis horarum punctis determinandis, & sic de cæteris. Quare hæc breviter dicta sufficiant. Qui plura desiderat, is adire poterit lib. 4. ubi hunc Abacum mirificum fusè declaravimus. Est autem hoc artificium ita immensum, tantaque combinationum serie procedit, ut vix exhauriri posse videatur; eruimus autem id ex abdita quadam hyperbolicæ sectionis proprietate, quam lib. 3. part. 2. theor. 12. indigitavimus. Non dubito, quin curiosus & sagax Lector, si hæc penetraverit, innumera alia sit inventurus ad hanc materiam pertinentia, nemini penetrata. Verùm his breviter indicatis, nunc ad alia progrediamur.

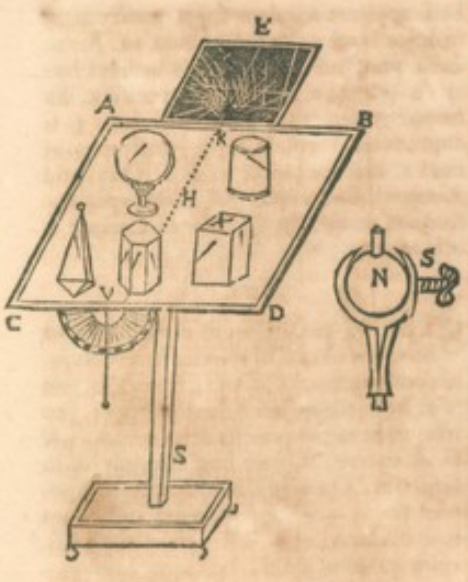
Problema X.

Mechanica arcuum inscriptio.

Pragmatia I.

Instrumento observatorio arcus signorum inscribere.

VAria sunt ab artificibus excogitata instrumenta ad arcus signorum inscribendos. Verùm cum eorum fabricæ, ut plurimum laboriosæ sint; ideò iis omissis eas adducemus, quæ & faciles sint, & facilè comparari possint. Arcus itaque signorum nullo pene negotio in quavis superficie describes ope instrumenti observatorii hoc loco propositi. Ponatur igitur in hujus instrumenti tabula ABCD, in eminente parte E, prototypon horologium quotcunque unà cum Zodiaci inscriptione, id est arcubus signorum exactè eidem inscriptis. Deinde imponatur plano tabulæ cujuscunque declinationis planum, verticale inclinatum, declinansve; ut si planum à meridiana EV, in ortum 30. grad. declinaverit, dispones planum verticale tali ratione, ut basis plani cum linea EV, tabulæ angulum dictæ declinationis contineat.



Quo facto gyra totum systema, donec umbra gnomonis in prototypo per singulos paralleles decurat. Quod dum fit, eodem tempore umbram styli in plano declinante notabis; & hac ratione dicto citiùs, desiderato effectu potieris.

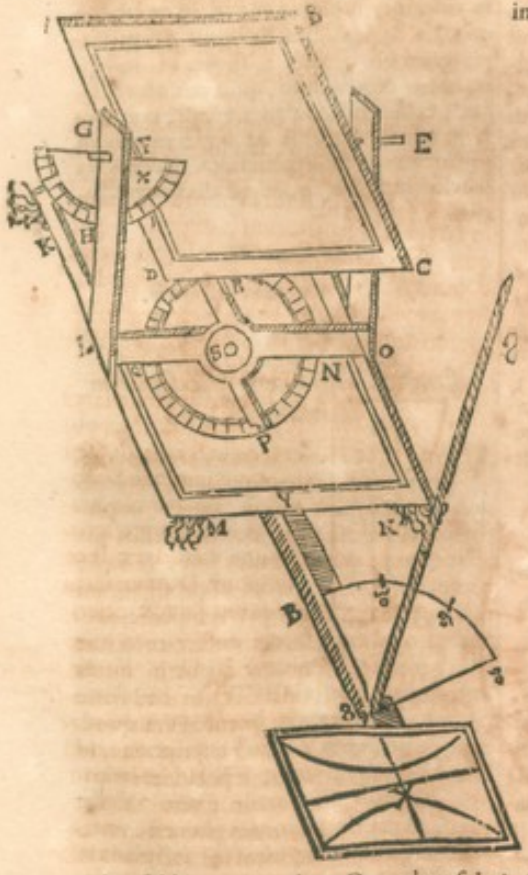
Alius modus.

ACcipe instrumentum encliticum, quod sequens figura docet; cujus tabulam ABCD, ita diriges, ut ejus planum datam inclinationem, aut declinationem quamcunque referat. In hujus igitur tabulæ plano infixo stylo, firmatoque toto systemate ABCDGLOE, supra situm datum, ut loco moveri non possit. Hoc facto ex archetypo horologio in tabula X. priùs delineato, in plano declinato, inclinante, vel declinante, horologium quæsitum eadem prorsus ratione, qua in præcedente instrumento factum est, describes; puncta umbrarum in tabula ABCD, signando, juxta motum umbræ styli in horologio tabulæ archetypę X. inscripto.

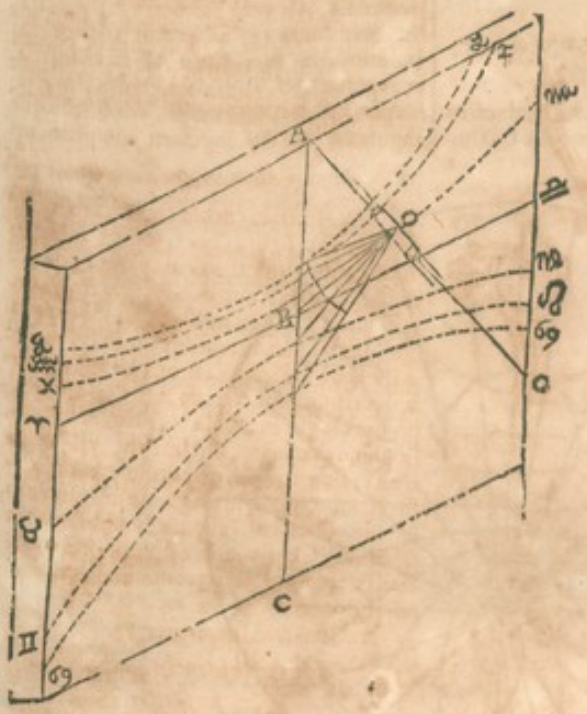
Pragmatia II.

Fili ductu idem in quovis plano perficere.

DUcta in plano quopiam linea horæ 12. AB, & axi AC, in ea juxta triangulum gnomonicum dati plani erecto firmatoque, affiges ei radiosum Zodiacum ligneæ tabulæ inscriptum, ita ut radius æquatoris OB, ad axem OA, rectus sit. Sit autem ita firmatus in O puncto, ut gyrari quidem circa axem possit, locum autem minimè mutare. Hoc peracto, ex O filum extendatur, quod superficiem tabulæ Zodiaci radiosi liberè radat. Si itaque hujusmodi filum supra radium ♋ ita extenderis, ut semper supra dictum radium rectà, usque in murum extensum currat, indicabit id in muro punctum, per quod tropicus ♋ deduci debet; & si gyrato circum axem trigono Zodiaci, filum supra eundem radium semper rectum maneat, describet filum in murum extensum desideratum ♋. Si filum supra reliquos radios extenderis, describes eo in muro correspondentes arcus. Ratio clarissima est ei, qui fili ductum in radioso Zodiaco radium Solis referentem, rectè consideraverit. Descriptis igitur hac ratione arcubus sublato trigono loco O, nodum substitues, cujus umbra loco apicis consueti gnomonis, locum Solis intra arcus ostendet. Nota autem omnes reliquas mechanicas inscriptiones, quæ apud alios Authores habentur, ad hucusque propositas revocari.



Alius



Alius modus per ſphæram concavam.

SI quis verò in hemiſphærio concavo horas omnis generis, uti & lineas cœleſtes inſcripſerit: deinde duos tropicos & æquatorem exſciderit; applicatum hemiſphærium centro ſuo apici ſtyli, & ducto filo ex eodem centro per punctum horæ 12. in murum, ita ut filum utrique 12. cùm in hemiſphærio, tum in muro reſpondeat, perfectè ſituabitur. Si igitur per figuram tropici ♋, & ♑ filum ſupra ſingula horaria puncta in murum uſque puncta extenderis; dabit terminus fili in muro puncta ea horaria, quę rectis conjuncta in muro horologium unàcum arcubus ſignorum efformabunt.

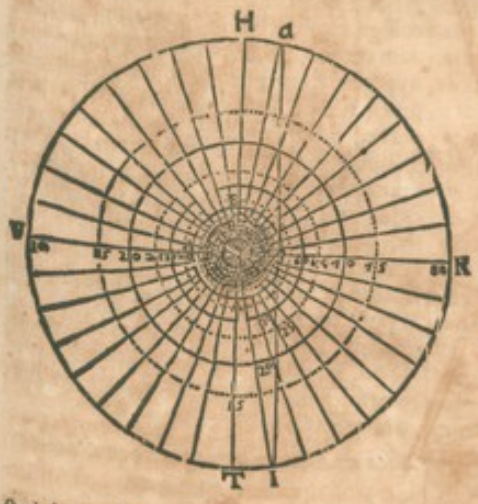
Problema XI.

Almucantaras, & Azymutha planis datis inſcribere.

Pragmatia I.

In plano horizontali, & verticali.

ACcipe regulam expanſam ABIY, ſupra quoque Præexercitamento IV. traditam, eamque ſupra lineam ita applica, ut A punctum, D centro, ſeu loco gnomonis, BY verò lineæ Ia congruat. Hoc peracto, juxta BY latus in linea Ia puncta graduum in latere BY ſignatorum, imprime; per quæ, ſi ex A tanquam centro lineas rectas duxeris, dabunt illæ tibi lineas verticales, ſive Azymutha quæſita. Quibus numeros, eo ordine, quo in regula ſignata ſunt, appones.





Iterùm, ſi regulæ latus BY, lineæ VR, ita applicaveris, ut B centrum, ſeu locum gnomonis D obtineat, & puncta graduum in ea impreſſeris; dabunt circuli ex loco gnomonis D, per dicta graduum puncta deſcripti Almucantaras quæſitas. In verticali verò plano, quomodo Almucantaræ, & Azymutha inſcribi debeant, docuimus in Præexercitamento IV. hujus capitis. Ex quo patebit quoque, quod qui horarias lineas in polari horario inſcribere norit; is etiam in verticali Azymutha deſcribere noverit: eſt enim eadem omnino ratio, ut in Protheoria III. fusè demonſtravimus.

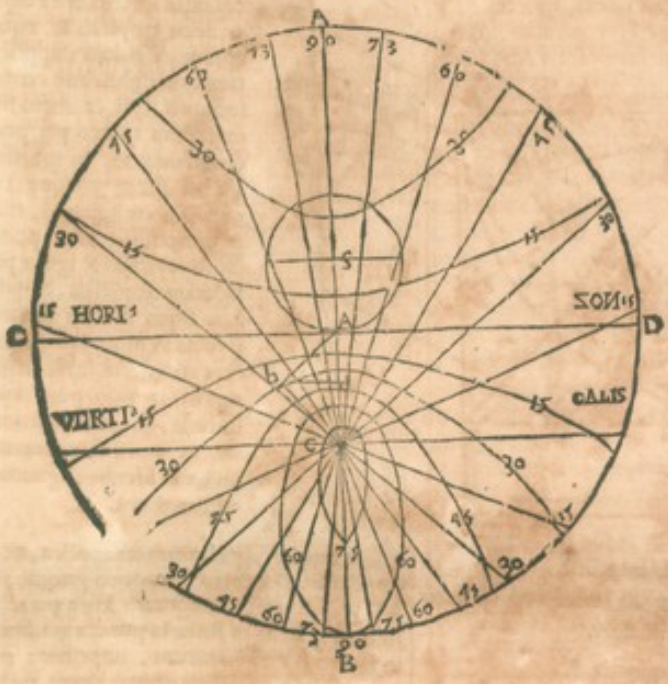
Quomodo Verticali plano inſcribantur.

Pragma-

Pragmatia II.

In plano æquinoctiali Almucantaras, & Azymutha inscribere.

DUcantur duæ lineæ AB, CD, ad rectos se intersecantes in A, eritque CD horizontalis, Ab verò diameter æquinoctialis. Sive lineæ 12. adaptetur triangulum gnomonicum meridianæ AB ea industria, ut angulus Abd, contineat gradus elevationis poli sub data latitudine, continebitque angulus A, vel dbc angulum complementi elevationis poli, videlicet æquatoris, eritque C punctum verticis. Si igitur horizontale horologium delineaveris, & huic plano ita imposueris, ut centrum ejus centro C, & linea meridiana lineæ AC, respondeat, ostendet db stylus verticales circulos singulos quindenos & quindenos; est enim verticalium descriptio in æquinoctiali plano eadem prorsus, quæ linearum horariarum in horizontali. Quare sicut se habent circuli omnes horarum à meridie, & media nocte, & mundi axis cum horizonte, & plano ipsi parallelo, ite sese habent Azymutha, & communis eorum sectio axis, videlicet horizontis cum æquatore, & plano ei æquidistante, hac tantum differentia, quod quæ in horologio horizontali dicitur æquinoctialis, hoc loco dicatur horizontalis; & quæ illic linea horæ sextæ, hic verticalis primarii linea fit. Si igitur lineam Ab in triangulo gnomonico in S transferas, atque ex eodem circulum in 300. partes divisum descripseris, dabunt ex S lineæ rectæ per divisiones ductæ in horizontali CD puncta, per quæ ex C, seu centro aliæ rectæ ductæ, erunt verticales quæsitæ. Demonstratio rei ex dictis patet.



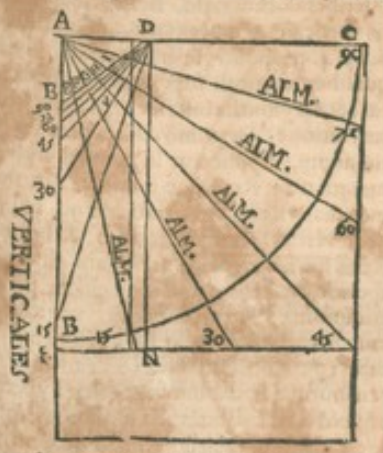
Almucantaras autem ex analemmate Præexercitamento III. hujus capitis proposito ita inscribas. Ponito æquatorem cum axe mundi circa centrum analemmatis versatilem, hoc pacto, ut æquinoctialis situm obtineat horizontis, & axis mundi situm obtineat axis horizontis. Quo facto in ipso analemmate fol. 404. proposito, in axe mundi SE, æqualis sumatur DP, per cujus punctum P, normalis ducatur KL, quæ horizontalem BC secabit in T. Si igitur à T, incipiendo, spacia MNIO, &c. ex A lineæ horizontalis puncto in plano horologii æquinoctialis transferas in meridianam versus C, habebis puncta, seu vertices hyperbolarum; per quæ, si juxta regulas, & pragmatias in Progymnasmate III. uti & in præcedentibus traditas, conotomicas projectiones descripseris, dabunt illæ tibi Almucantaras quæsitas; notando diligenter, cujus coni lateri æquidistiterit æquinoctialis, per illud enim non hyperbola, sed parabola ducenda erit, cujusmodi in hoc horologio æquinoctiali est 48. Almucantara. Si verò conum neque tetigerit, neque basim secuerit, erit Almucantara illa ellipsis, uti hic 60. quæ benè notanda sunt. Nota præterea à T versus L Almucantaras descriptas ad inferius planum pertinere.

astronomicæ horæ in plano horizontali, ille sunt quod verticales in plano æquinoctiali.

Alius modus facillimus per regulam Almucantaro-azymutham.

APplicetur triangulum gnomonicum duabus lineis AC, & AB, in figura radiosa;

dioſa, ita ut BD meridianæ, lineæ AC in plano æquinoctiali inter centrum C, verticis, & punctum A, commune interſectionis horizontalis, & meridianæ reſpondeat. AB verò æqualis ſit Ab, & AD æqualis b C. Ex A quoque in figura adjuncta quolibet intervallo quadrans ABC deſcribatur in 10. vel 15. gradus per lineas, quæ ſunt Almucantaræ, diviſus. Hoc peracto, accipe contractam regulam latitudinis Ab, lineæ

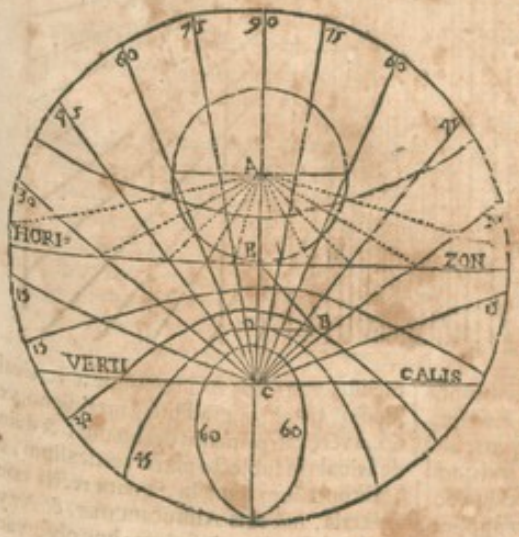


trianguli gnomonici, atque juxta eam hic ad AB applicatam imprimantur puncta graduum, ut vides, cum numeris. Si igitur ex D figura radioſa per hæc puncta rectas duxeris; ſecabunt eæ lineas quadrantis ex A ductas in punctis, quæ ex C centro plani æquinoctialis in lineas verticales priùs delineatas correſpondenter ductæ dabunt Almucantaras quæſitas. Ita ſpacium inter D, & AE interceptum, atque ex C in meridianam traductum, dabit puncta Almucantaræ 15. in AC linea merid. Si verò punctum Almucantaræ 30. in eadem habere deſideres, ſpacium inter D & F radium quadrantis 30. ex C, in meridianam translatum dabit quæſitum, & ſic de cæteris. Si verò quiſpiam deſideret in verticali 45. Almucantatam 30. is quærat in linea AB radium verticalem 45. & in quadrante BC, Almucantaram 30. Ubi enim hæc duo ſeſe intetſecant, videlicet in V, ibi poſito circini pede altero intercipe punctum D, atque hoc intervallum transfer ex C in verticalem 45. plani æquinoctialis utrinque, habebiſque puncta Almucantaræ 30. quæſitæ; in his enim Sol 30. graduum ſupra hoc planum elevatus umbram mittet; non ſecus dè cæteris Almucantaris inſcribendis operaberis. Hinc patet quoque, qua ratione facillimè tota hæc deſcriptio ope duorum filorum in A & D fixorum perfici poſſit. Atque hic eſt modus omnium facillimus, & præcedenti multò expeditior; quare eum adhibendum Lectori ſuaſerim.

Problema XII.

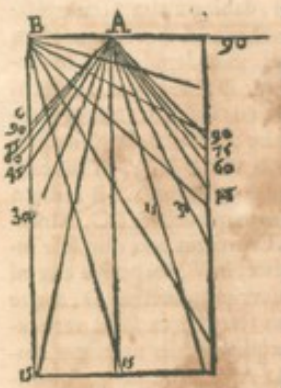
Almucantaras, & Azymutha in plano polari inſcribere.

Azymutha, ſive verticales lineæ in plano polari inſcriptæ, ſi ſumantur per quindenos & quindenos gradus, eædem ſunt cum lineis horariis in horologio verticali. Si itaque verticale horologium plano polari ita applicaveris, ut linea meridiana meridianę polaris reſpondeat, & loco horarum ponas ſingulos quindenos gradus,



uſque ad 90. habebis verticales horologio polari inſcriptos: ſicuti enim ſe habent circuli horarii cum axe mundi ad planum verticali æquidiſtans; ita verticales circuli cum axe horizontis ad planum polare, ſive circulum horæ 6. differentia tantum eſt, quòd ubi in verticali eſt æquinoctialis, in hoc ſit horizontalis, & ubi in verticali eſt linea horæ 6. in hoc ſit verticalis. Si igitur in hoc horologio, ita applicaveris triangulum gnomonicum, ut in verticali, & intervallo EB, ſupra lineam horizontalem in linea meridiana ex A circulum deſcripſeris in 360. partes, vel in quinos, aut denos, quindenoſve gradus pro capacitate plani diviſum, rectaſque occultas ex centro uſque ad horizontalem duxeris; dabunt aliæ

rectæ



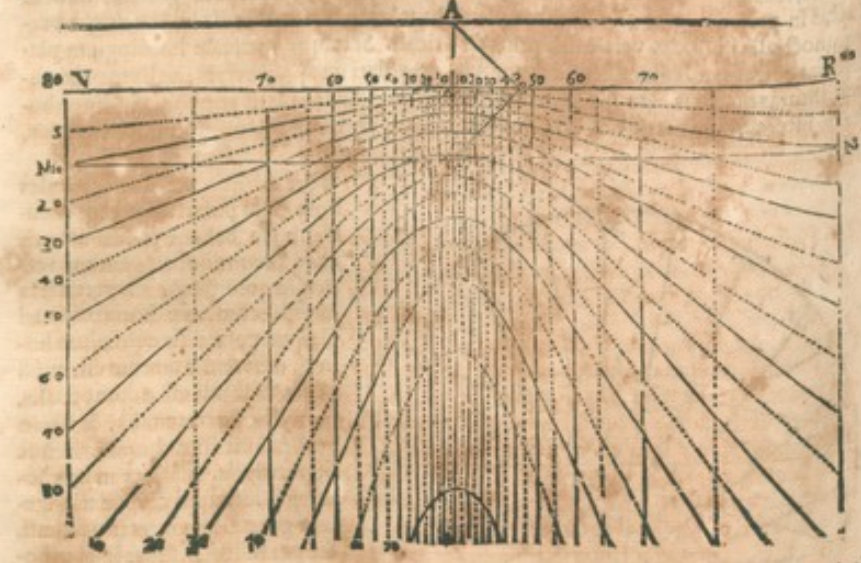
rectę ex C centro verticis per puncta in horizontali signata dùctæ, verticales quæsitas.

Almucantaras quoque eadem prorsus ratione hisce verticalibus inscribes, qua eas in præcedente horologio dictis verticalibus inscripsisti; triangulum gnomonicum applicabis, ita ut linea CE, lineæ CA, in radiosa figura, EB verò lineæ BC, & CB, denique BA respondeat. Deinde regula latitudinem habeat lineæ BE æqualem cum scala contracta, juxta quam in latere BD puncta graduum imprimas, per quæ deinde verticales ex B duces. Deinde ex A radiosæ figuræ transfer Almucantaras in verticales horologii, posito circini pede in verticis puncto C: altero in verticales correspondentes: sic spacium AD in radiosæ figuræ meridiana signata 90. ex C translatum in lineam meridianam ibi assignabit punctum 45. Almucantaræ. & sic de cæteris procedendum est.

Problema XIII.

In plano meridiano, uti & in aliis omnibus declinantibus verticalibus, Almucantaras, & Azymutha inscribere.

IN omnibus verticalibus planis quomodocunque declinantibus eadem prorsus est Almucantararum, & Azymuthorum inscribendorum ratio. Beneficio igitur Retis verticalis Almucantaro-azymuthici folio 414. propositi, & hic repetiti, in data qualibet verticali superficie, Almucantaras, & Azymutha inscribes, ea, quæ sequitur, ratione. Sit primò datum planum meridianum. Applicetur in plano meridiano memoratum Rete hac industria, ut linea meridiana Retis, sive verticalis 90. respondeat verticali lineæ primariæ, & horizon Retis horizonti plani meridiani pariter respondeat. Hoc peracto, acicula puncta communia intersectionum verticalium cum horizontalibus in subjecto plano notabis; per hæc enim lineæ rectæ ad horizontem normales, dabunt verticales; hyperbolæ verò dùctæ dabunt Almucantaras: & numeri Almucantatarum semper quidem manent iidem; Azymuthorum verò mutantur, ita ut in meridiano plano primo Azymutho apponas o, & utrinque sequentibus verticalibus reliquos consequenter numeros usque ad 90. habebisque Almucantaras, & Azymutha meridiano plano inscripta.



Sit verò jam datum planum verticale à meridie in alterutram partem 30. vel quod idem est, à puncto ortivo, vel occiduo 60. gradibus declinans: si huic plano applicaveris Rete nostrum memoratum, ita ut medius verticalis AC respondeat verticali medio, plani 30. gradibus à meridiano, vel 60. à verticali primario declinanti, & deinde acicula in subjecto plano verticalium, & horizontalium puncta signata rectis conjunxeris, habebis Almucantaras, & Azymutha dicto plano inscripta: hoc observando, ut

do, ut medio hujus plani verticali 60. apponas, & reliquis deinde sequentibus alios secundum ordinem, ut sequitur 90. 85. 80. 75. 70. 65. 60. 55. 50. 45. 40. 35. 30. 25. 20. 15. 10. 5. non secus de omnibus aliis planis declinantibus procedes. Unde majori cum facilitate operaberis, si in pergameno quodam numeros ordine descriptos habeas; ut occurrente plano aliquo declinante, supra medium verticalem, seu meridianum declinantis plani, numerum declinantis muri in pergameno descriptum applices; & occurret semper ordo se consequentium ordine verticalium: quę omnia usus, & experientia melius docebunt, quàm ego vel multis explicare.

Arcanum Gnomonices.

Consectarium I.

HInc patet admirandus quidam modus, quo ope hujus Retis dicto citius quodvis declinans à verticali delineare possis, si ex tabula Almucantara-azymuthica communes intersectiones vercicalium, & Almucantararum, horis astronomicis in tabula ordine respondentes, acicula in subjecto plano denotes, per has enim ex centro horologii rectæ ductæ dabunt horas plani declinantis.

Consectarium II.

HInc sequitur ulterius, non esse ullum genus linearum, aut circulorum cœlestium, quod hujus Retis ope dicto citiùs per tabulas dictorum cœlestium circulorum in quolibet plano dari non possit. Magnum sane, & insigne in gnomonica, arcanum. Verùm cùm hæc omnia fusiùs in sequentibus libris declaremus, eò Lectorem remittimus.

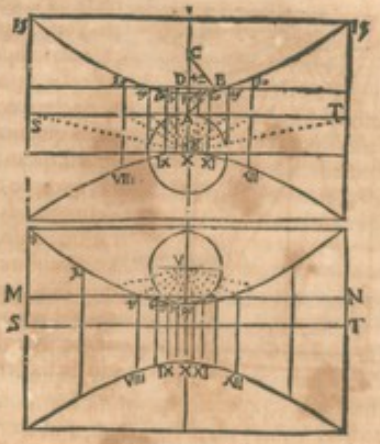
Problema XIV.

De Positionum circulis, sive de duodecim domuum cœlestium in quolibet dato plano delineatione.

QUid sint positionum circuli, quidque lineæ domorum cœlestium, dictum est in Apparatu Protheoria I. ubi duplicem protulimus methodum: unam Campani, qui circulos positionum per communes intersectiones horizontis, & meridiani, & singulos gradus verticalis primarii ducit: alteram rationalem Regiomontani, qui per easdem horizontis, & meridiani intersectiones, & æquatoris singulas partes circulos describit. Utramque methodum plano cuilibet dato inscribere docebimus. Præsupponimus ergo hoc loco tropicos æquinoctialem, & horizontalem lineam, juxta præcedentia in plano dato priùs esse delineata. Quo facto sic operare.

Modus Regiomontani.

Modus Campani.



Pragmatia I.

Circulos domorum cœlestium in plano horizontali describere.

APplicato igitur, supra lineam meridionalem CA, sæpius proposito triangulo gnomonico, ut in horologio horizontali factum est, erique ST æquinoctialis, DB stylus simul, & linea verticalis. Si igitur in regula scalam expansam (cujus latitudo tanta fuerit, quantus radius æquinoctialis AB) limbo graduum supra æquinoctialem ST applicaveris, & juxta eam quinorum & quinorum, vel denorum & denorum graduum puncta notaveris: dabunt per singula puncta parallelæ ad meridianam ductæ, lineas positionum quæsitas juxta mentem Regiomontani, eruntque per singula 30. graduum puncta parallelæ ductæ lineæ domorum cœlestium, & singulæ 15. graduum parallelæ mediæ domus.

Lineæ positionum juxta methodum Regiomontani in plano horizontali.

Alius modus

IDem habebis, si AB radium trianguli gnomonici, ex A in E transtuleris, & ex E circulum in 360. partes divisum descripseris; radii enim æquinoctialem secabunt in punctis, per quæ parallelæ ad meridianam ductæ dabunt circulos positionis quæsitos.

Si verò in regula quapiam (cujus latitudo stylum sive gnomonem DB æquaverit) scalam expansam supra verticalem lineam MN in 2. figura applicaveris, & singula quinorum, denorum, quindenorum, aut tricenorum graduum puncta notaveris; dabunt parallelæ ad lineam meridianam ductæ lineas positionum secundum Campanum: & cùm unaquæque domus 30. graduum sit, habebis lineas sex domorum superiorum: si per singula 30. graduum puncta parallelas paulò distinctiores duxeris, & parallelæ per 15. graduum puncta ductæ dabunt dimidias domus,

Lineæ positionum secundum Campanum

& per quoslibet 10. gradus dabunt rertias partes, & sic de cæteris. Idem præstabit circulus ex V (cujus centrum tantum à verticali MN distet, quanta est altitudo styli) descriptus, & in 360, partes divisus. ubi enim lineæ per gradus è centro V ductæ verticalem secant, ex iis ad meridianam parallelæ ductæ dabunt quæsitum, ut secunda figura ostendit.

Consectarium

Insigne compendium descriptionis cœlestium domuum.

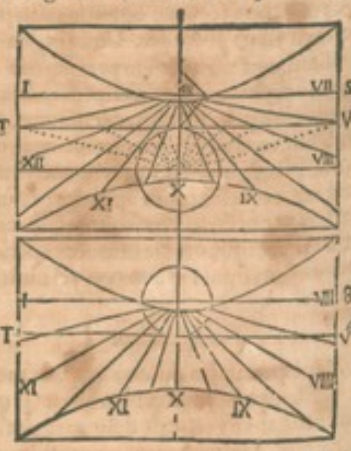
PAtet, horologium polare, seu meridianum, in plano horizontali, nihil aliud esse quam schema domorum cœlestium, juxta Campanum. Si igitur id plano dato affixeris, referet id tibi integras domus cum mediis, quibus loco horariorum numerorum rescribes numeros domuum, uti hic factum vides.

Cùm autem Sol semper priùs sit in fine alicujus domus, quàm in principio, ob domuum cœlestium situm oppositum situi horarum. Hinc fit, ut umbra cadens in aliquam ex illis lineis, verbi gratia in 11. ostendat Solem esse in fine 11. domus, & tendere versus principium 10. Idem dicendum de gradibus positionum, qui terminantur in meridiano, qui est 90. circulus positionis. De significatione, usu, & qualitate harum domuum, circulorumque positionis, vide in Gnomonica nostra Physico-astrologica.

Pragmatia II.

Easdem domus in plano verticali describere.

PRimò meridianæ applicetur triangulum gnomonicum pro verticali constructum: deinde præpara regulam expansam tantæ latitudinis, quantæ est radius æquatoris in triangulo gnomonico: hanc applica æquinoctiali, & juxta gradus quinos, denos, quindenos, imprime puncta in eo: per quæ si ex loco gnomonis rectas duxeris, habebis circulos positionum, quorum 90. meridianus est: si vero per singula 30. graduum puncta distinctiores ex loco styli lineas duxeris, habebis domus cælestes juxta Regiomontanum, ut in prima figura



Juxta Campanum.

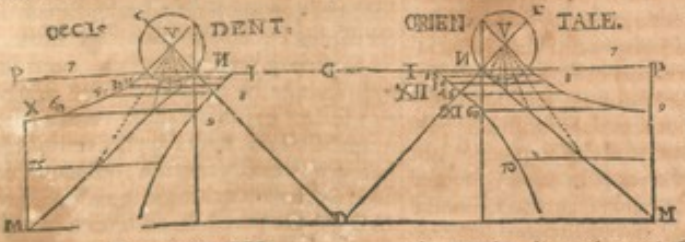
Juxta Regiomontanum.

patet. Iterum posito centro regulæ in loco styli, ita ut latus regulæ horizonti incumbens æquatori sit parallelum, referentque radii ex centro styli ducti lineas positionum juxta Campanum. Si igitur juxta gradus in regulæ latere puncta signaveris in subjecto plano, dabunt per ea ex loco styli rectę ductæ circulos positionum, & per singula 30. graduum puncta domus cœlestes juxta Campanum, ut in secunda figura patet. Ratio ex ipsa positione, & ductu circulorum adeò clara est, ut nulla explicatione indigeat. Idem quoque habebis, si ex loco styli circulum in 12, æquas partes divisum descripseris; per puncta enim divisionum è centro circuli rectæ ductæ dabunt lineas domorum cœlestium in plano verticali, juxta Campanum.

Consectarium.

PAtet igitur, horologium æquinoctiale in plano verticali positum, referre lineis suis horariis, lineas domorum cœlestium cum mediis juxta Campanum.

Domus cœlestes juxta Regiomontanum in plano meridiano.

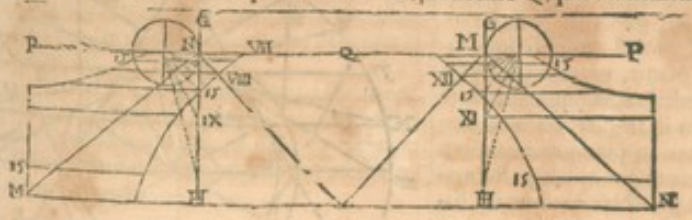


Pragmatia III.

Easdem plano meridiano inscribere

ACcipe regulam dodecatemoriam, vel hectemoriam, quam supra æquinoctialem MN, in meridiano plano ductam ita applicabis, ut linea meridiana, sive latitudo regulæ, lineæ horæ 6. CD respondeat: deinde juxta eam puncta hectemoria, vel trimoria imprime in æquinoctiali MN; per ea enim parallelæ ad lineam horizontalem in plano meridiano ductæ dabunt medias & integras domus cœlestes, in utroque plano orientali, & occidentali, juxta Regiomonta-

monranum, ut 1. & 2. figura docet. Eritque 1. vel 7. domus semper horizontalis; reliquę domus eo ordine, quo vides, ponentur; 10. domus in hoc, quemadmodum & 12. hora evanescunt, ob rationes, jam sæpiùs dictas. Aliter. Si intervallo quantitatis styli, scilicet NV ex V circulum describeris: secabunt,

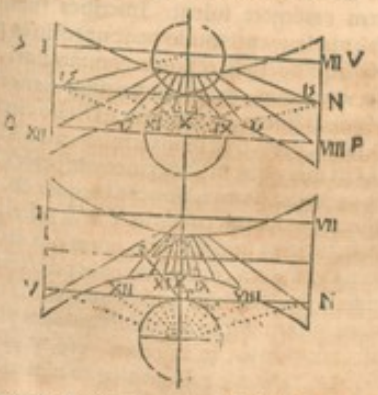


congruat; secabunt gradus regulæ GH, lineam in punctis, per quæ ad horizontem parallelæ ductæ dabunt circulos positionum, domusque cœlestes in dato plano quæsitos.

Pragmatia IV.

* *Easdem in plano polari inscribere.*

DElineato priùs in dato plano triangulo gnomonico, horizontali, æquinoctiali, & verticali lineis, ut in figura appareat, accipe regulam dodecamoriam expan-



Modus juxta Regiomontanum.

sam, cujus latitudo altitudini styli sit æqualis, eamque applica supra æquinoctialem puncta imprimendo, per quæ si ex communi intersectionis horizontis IV. & meridianæ rectas duxeris, habebis medias cum integris domibus cœlestibus, secundùm Regiomontanum, ut 1. figura monstrat, in plano polari delineatas: stylus in puncto, ubi æquinoctialis meridianam secat, ponetur normalis. Juxta Campani mentem domus cœlestes cum mediis hoc in plano habebis, si juxta regulam dodecamoriam (quæ tantam latitudinem habeat, quanta est in triangulo gnomonico TS) lineæ verticali VN applicatam puncta graduum impresseris; per hæc enim ex communi puncto intersectionis horizontis, & meridianæ rectæ ductæ dabunt quæsitum, ut 2. figura monstrat.

Modus juxta Campanum.

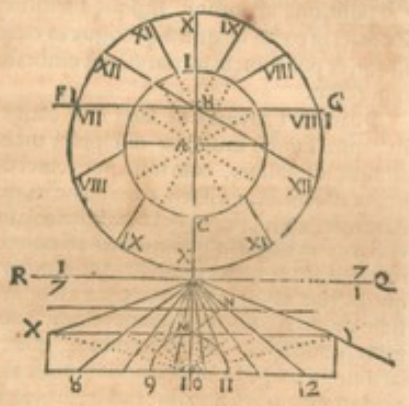
singuli 30. gradus MN in punctis, per quæ ad horizontalem PC parallelæ ductæ dabunt quæsitum. Si verò juxta Campanum negotium expedire desideres, ducta per commune punctum intersectionis horizontis, & æquinoctialis normali GH, ad ipsum horizontem PQ, quæ verticalem referet. Si regulam expansam ita applicaveris, ut latus graduum verticali GH, latitudo verò regulæ stylo æqualis PQ horizonti

Juxta Campanum.

Pragmatia V.

In plano æquinoctiali domus cœlestes inscribere.

PRæsupposita linea horizontali, & alterutro tropico, & quantitate styli, unà cum triangulo gnomonico dicto plano congruo, ut in præcedentibus dictum est; juxta mentem Regiomontani domus cœlestes cum mediis inscribes, si circulum in 12.



Juxta Regiomontanum.

æquales partes divideris, ita ut 10. domus sit eadem cum meridiana FG, & horizontalis cum domo 7. & 1. Deinde ex H communi puncto intersectionis horizontis, & meridianæ ad lineas ex A centro circuli ductas, parallelas duxeris; hæ enim dabunt domus quæsitas. Juxta mentem Campani habebis, si puncta æquinoctialis dodecamoria in verticali horologio in verticalem æquinoctialis transtuleris; per hæc enim rectæ ductæ dabunt domus cum mediis, juxta mentem Campani inscriptas. Vel etiam, si placet, applica regulam dodecamoriam tantæ latitudinis, quanta semidiameter NM, in triangulo gnomonico; per puncta enim juxta XY situm regulæ in linea verticali impressa, si ex puncto C rectas duxeris, habebis quæsitum.

Juxta Campanum.

Problema XV.

In quocunque plano irregulari dato domus cœleſtes deſcribere per obſervatorium inſtrumentum.

DElineentur primò domus cœleſtes in in horologio horizontali, vel alio quovis irregulari plano, ponaturque hæc ægographia in tabulæ parte E, impoſitaque tabula quibuslibet planis, gyretur totum ſyſtema, donec umbra cadat ſupra lineas domuum cœleſtium in tropicis terminantes; & eodem tempore in planis gnomonibus jam ſuis inſtructis umbras notabis. Si enim per conſequentia puncta rectas duxeris, habebis domos cœleſtes in datis planis delineatas.

Problema XVI.

Horoſcopographia Signorum.

Quod ſignum Zodiaci quolibet momento temporis oriatur, vel occidat, umbra in quolibet plano determinare.

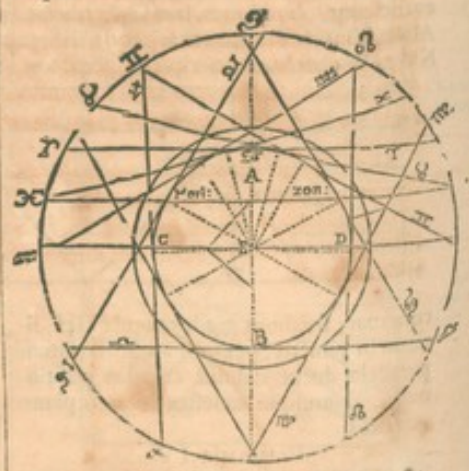
AGemus in hoc problemate de ſitu, & poſitione aſtrorum, ſituque ſignorum Zodiaci in cœlo; ut quem quodque in cœlo ſitum, & poſitionem ſortiatur, per umbram innoteſcat.

Quamvis Clavius hæc ſatis fusè attigerit; quia tamen multi ex diſcipulis meis, aliiſque inſignibus, cum mihi non ſemel denimia obſcuritate Clavii circa hanc materiam conqueſti eſſent; ut laudabiles eorum conatus in negotio gnomonico promoverem, ſcriò huic negotio facilitando incubui: quo factum eſt, ut trigonometricæ attis ſubſidio modum paulò poſt aperiendum, à nemine, quod ſciam, adhuc traditum, quóve faciliorem, expeditioremque dari poſſe vix credo, tandem etſi non ſine ſudore eruerim. Et quoniam hoc genus linearum in nullo plano melius, minorique cum confuſione, quàm in æquinoctiali, deſcribi poteſt, ab illo initium deſcriptionis noſtræ ordiemur.

Pragmatia I.

Datis parallelis Solis, & linea horizontali in plano æquinoctiali, aſcendentium ſignorum lineas in eadem deſcribere.

DEſcribantur primò, & ante omnia in plano æquinoctiali paralleli ſignorum cum linea horizontali, ea induſtria, qua folio 416. factum eſt. Cùm igitur lineæ aſcendentium ſignorum, ſive ſectiones communes eclipticæ, & cujuslibet plani ad lineas horarias ea prorſus ratione ſe habeant, quemadmodum ſe habent lineæ horarum ab ortu, & occaſu in quolibet plano ad lineas horarum à meridie, & media nocte: cumque ſicuti lineæ horarum ab ortu, & occaſu circulum ſemper apparentium, & ſemper deliteſcentium maximum tangunt



in punctis, in quibus eundem horæ à meridie, & media nocte interſecant; ita ſe habeant aſcendentes lineæ ad tropicos, quos tangunt iis in punctis, in quibus ſecantur ab horis, quibus dicta ſigna ſupra horizontem emergere ſolent. Inſcribes ſubſidio tabulæ ſequentis nullo pene negotio in plano æquinoctiali reliquis commodiori, aſcendentium, & deſcendentium ſignorum Zodiaci lineas, ut ſequitur. Diviſo circulo ADBC, per AB in binos ſemicirculos ADB, ACB utrunque in 180. partes diſpeſces, ab A utrinque numerationem incipiendo. Et lineas quidem aſcendentis ♈, & ♎ inſcriptas habebis, ſi in punctis AB, normales erexeris circulum contingentes in punctis meridiani: in has enim umbra gnomonis incidens monſtrabit in ſuperiori quidem plano aſcenſionem ♎, in inferiori verò ♈ aſcenſionem. Deinde reliquas ſignorum aſcendentium lineas ita inſcribes.

P	M	G	M	A	M
♈		0	0	♈	
♉		15	10	♓	
♊		30	34	♒	
♋		60	28	♑	
♌		90	61	♐	
♍		120	26	♏	

Pro linea ♉ duc ex centro per grad. 15. & 10. min. in quadrante ADpomeridiano, ab A incipiendo, lineam occultam, ad hanc enim in puncto, ubi tropicũ ♋ ſecat, ducatur contingens, quæ erit linea ♉. Iterum pro ♊ ad rectam è centro E, per 30. grad. & 34. min. ductam ducatur alia tangens tropicum ♋, quæ erit linea ♊. Pro linea ♋ ad rectam è centro E, per 60. grad. & 28. min. ductam contingens tropicum ♋ ducatur, quæ erit linea ♋, & ſic de reliquis facies. Si verò per hoſce eoſdem gradus in

Qui novit deſcribere horas ob ortu & occaſu, novit & lineas aſcendentes ſignorum deſcribere.

dus in quadrante AC antemeridiano rectas ex centro E duxeris, & in punctis, ubi tropicum ♋ secant, contingentes duxeris; dabunt illæ tibi lineas ♓ ♒ ♑ ♐ ♏ quæsitas. Pertinebuntque lineæ signorum infra horizontalem lineam ad planum superius; reliquæ ultra lineam horizontalem ad inferiùs planum spectabunt, inversis tamen omnibus partibus, ut in horologio hujus plani declaratum est.

Aliter modus.

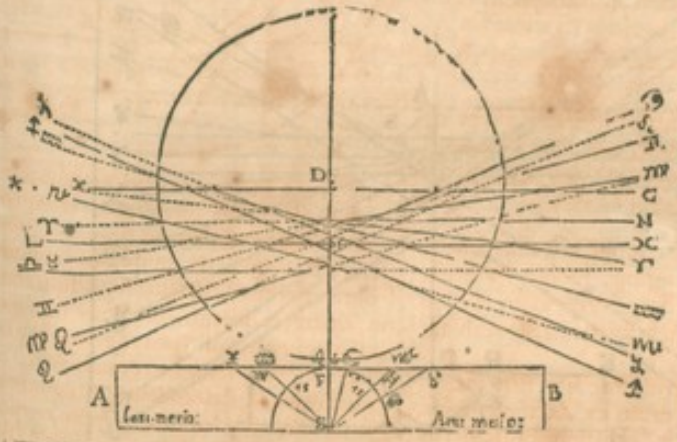
Aliter. Si per communia puncta intersectionis horizontis, & parallelorum Solis lineas rectas tropicum ♋ contingentes duxeris; erunt illæ lineæ signorum ascendentium, ut prius.

Ex quo ulteriùs sequitur, ductis in plano æquinoctiali grandiore singulis parallelis graduum declinationis; dari & singulas signorum partes dictis gradibus correspondentes.

Pragmatia II.

Datis parallelis Solis cum linea horizontali in plano polari, dictas lineas inscribere.

DUcantur primò in horologio polari arcus signorum Zodiaci cum horizonte CX; deinde inscribe lineas ascendentium signorum, ut sequitur. Applica regulam AB cum scala, cujus tanta latitudo sit, quanta est longitudo styli in dicto plano.



Deinde ex hac tabula ab F numera pro ♉ 60. grad. 51. min. & ibi in regula imprime punctum, quod erit ascendentis ♉: pro ♊ numera ab F 45. grad. 26. min. & ibi fac punctũ pro ♊. pro ♋ verò numerabis ab F 15. grad. 32. min. & ibi fac punctum cum signo ♋, & sic de cæteris numeris in tabula ordine sequentibus operaberis; hanc enim regulam ita præparatam, si polari plano ita applices, ut meridiana EF meridianæ DM respondeat, & puncta signorum in æquinoctiali polaris plani impressa dabunt puncta, in quæ umbra Sole in ♈ constituto projicitur. Iterum nota diligenter puncta, in quibus horizontalem secant arcus signorum in horologio ducti: per punctum enim in æquinoctiali inventum, & per punctum commune intersectionis horizontis, & arcus signi correspondentis, rectæ ductæ dabunt lineas signorum. Ita punctum ♉ in æquinoctialis antemeridiana parte LM horologii inventum: rectaque conjunctum puncto, in quo horizontalis pars DC secat arcum ♉, dabit lineam ascendentis ♉. Ita punctum ♊ in æquinoctialis parte LM horologii antemeridiana conjunctum cum puncto ♊ in horizontalis parte DC, dabit lineam ascendentis ♊, & punctum ♋ in æquinoctiali conjunctum puncto ♋ in horizontali DX dabit lineam ♋. Punctum verò ♌ in æquinoctialis pomeridiana parte MN conjunctum punctum horizontali partis DC dabit rectam ascendentis ♌, & sic de cæteris. Lineas verò ascendentis ♈, & ♎ habebis, si rectas duxeris ad æquatorem parallelas per duo puncta, in quibus sese intersecat meridiana, & duo tropici ♋, & ♑ eorundemque tangentes, videlicet vertices hyperbolarum ♋, & ♑ oppositarum, ut vides. Australium verò puncta signorum, Sol in ♎ constituto, inventa conjunges cum punctis signorum in horizontalis parte DX inventis, ubi loco borealium signorum intelliges signa australia, ut in figura patet. Ita linea ♐ ducatur per punctum ei in MN æquinoctialis parte respondens, & per punctum ubi hyperbola ♐ secat horizontalem lineam DX: non aliter in reliquis lineis describendis procedes. Multæ aliæ rationes occurrunt hujusmodi linearum describendarum; verùm, quia illas in sequentia problemata reservavimus, hìc parciores esse voluimus. Cùm itaque meridiana, & polaria plana eandem linearum designatio-

Ante merid.		
♈	G.	M
♉	60	51
♊	45	26
♋	15	32
Post merid.		
♌	0	51
♍	45	26

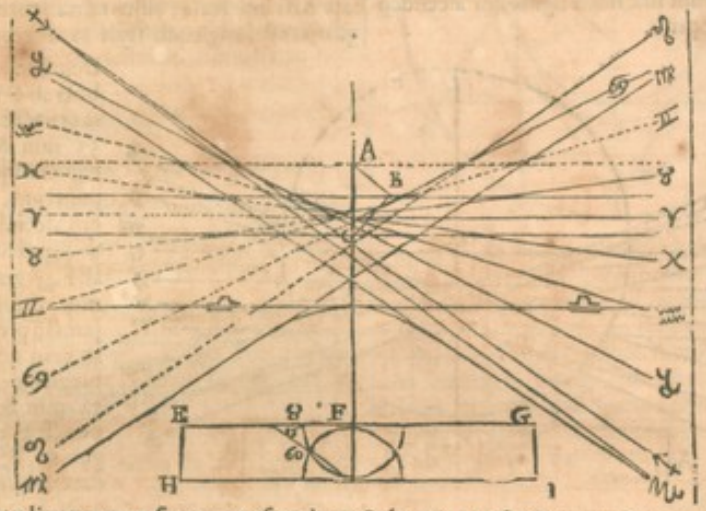
Ante merid.		
♎	90	0
♏	45	26
♐	0	51
Post merid.		
♑	15	32
♒	45	26
♓	60	51

nem habeant; qui lineas haſce noverit inſcribere, alias conſequenter inſcribere non ignorabit. Punctatæ lineæ ortum ſignorum deſcendente Sole demonſtrant.

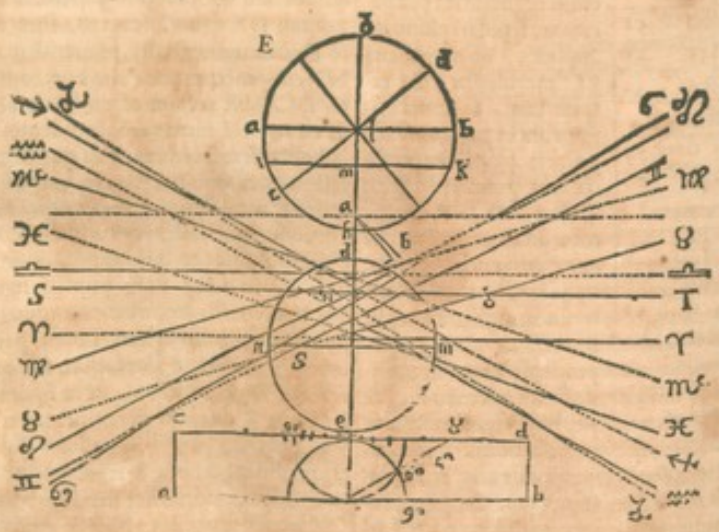
Pragmatia III.

Aſcendentium, & deſcendentium ſignorum lineas in plano verticali inſcribere.

ACcipe ex ſequente tabula tangentes graduum in partibus BC ſemidiametri æquatoris, quas in regula expanſa tantæ latitudinis, quanta dicta ſemidiameter æquinoctialis eſt ex Futrinque in lineam EG, ſive æquinoctialem à meridiana in antemeridianam, vel pomeridianam partem juxta tabulæ ordinem transferes, habebiſque puncta aſcendentium ſignorum, applicata regula in æquinoctiali, quæſita. Quæ ſi, ut in præcedenti plano cum punctis in horizontali linea, in quibus arcus ſignorum ſeſe interſecant, ut in exemplo vides, conjunxeris; habebis ſigna quoque aſcendentia in plano verticali. Reliquos modos vide in ſequenti Pragmatia, cui cunctam deſcriptionem harum linearum reſervavimus.



Punctatæ lineæ ortum ſignorum aſcendente Sole; non punctatæ ortum ſignorum deſcendente Sole, demonſtrant.



Pragma

Pragmatia IV.

Lineas ascendentium, & descendentium in plano horizontali describere.

Fiat primò regula cum scala expansa, quæ habeat latitudinem tantam, quanta est semidiameter bC æquinoctialis in triangulo gnomonico pro plano horizontali. In cujus parte ced determinabis juxta tabulam hic appositam puncta graduum unicuique signo correspondentia, ut in Pragmatia II. hujus Problematis factum est, habebisque puncta ascendentium signorum pro æquinoctiali. Deinde in altera parte adb regulæ determinabis puncta graduum æquinoctialis in tabella secunda pro tropicis ♋ & ♑, diligenter notando puncta. Dato igitur plano horizontali, in quo primò duo tropici ♑ & ♋ unà cum æquinoctiali ST, & meridiana ace, sint delineati, ita inscribes lineas ascendentium signorum. Accipe regulæ latus ced, in gradus distributum (quod fiet si ex centro d quadrantis d e 90. rectas duxeris) illudque applica supra ST, ita ut e punctum regulæ puncto c æquatoris medio, & cd toti ST congruat. Quo facto imprime in æquinoctiali ST puncta juxta numeros primæ tabellæ signorum ascendentium in utraque parte meridianæ, eruntq. hæc puncta, in quæ Sol in ♈, & ♎ constitutus umbram gnomonis projiciet. Ut verò jam habeas puncta in æquinoctiali, Sole in tropicis constituto; accipe latus regulæ adb pro tropicis, in gradus suos divisum (quod fiet si ex centro e quadrantis ed 90. rectas duxeris) idque applicato supra æquinoctialem, ut paulò ante factum est, notando in ea puncta, juxta numeros in tabella secunda ascendentium signorum descriptos. Si igitur ex centro horologii A rectas occultas duxeris tropicum ♑ secantes, transibunt per duo quælibet puncta unius signi lineæ rectæ ascendentium signorum. Verbi gratia inscripturus lineam ♉, habito jam puncto O in æquinoctiali, erit N alterum punctum in æquinoctiali post meridiem, per quod recta linea ex centro A ducta secabit tropicum ♑ in S. Per S igitur, & per O recta ducta dabit lineam ascendentis ♉. Idem de reliquis statuendum.

Tabula 1. pro punctis in æquinoctiali.

☉ in ♈ existente

	A	M	Tang. P	Tang. M
♉	60	51	17	93
♊	45	26	10	15
♋	15	32	2	78
	P	M		
♌	0	51	0	15
♍	45	26	10	15

☉ in ♎ existente

♎	90	0	infinita
	A	M	
♏	45	26	10 16
♐	0	51	0 15
♑	15	32	2 78
♒	45	26	10 15
♓	60	51	17 93

Tabula 2. pro punctis in tropicis.

☉ in ♑ existente

	A	M	Tang. P	Tang. M
♑	60	28	17	65
♒	30	34	5	91
♓	15	10	2	71
♈	0	0	0	0
	P	M		
♉	15	10	2	71
♊	30	34	5	91

☉ in ♋ existente

♋	60	28	17 65
	A	M	
♌	75	9	37 72
♍	30	34	5 91
♎	0	0	0 0
	P	M	
♒	30	34	5 91
♓	75	9	37 72

Totum hoc negotium sine regula expedietur per solas tangentes in partibus latitudinis regulæ, sive semidiametri æquatoris cb. Accipe tangentes signorum ascendentium, gradibus earundem correspondentes, eosque ex loco C æquinoctialis in utramque partem transferes, habebisque puncta pro æquinoctiali, Sole in æquinoctiali, scilicet in ♈, & ♎ constituto. Si verò tangentes in secunda tabula contentos gradibus signorum ascendentium utrinque in dictam æquinoctialem transtuleris, habebis puncta in æquinoctiali, Sole in ♋, vel ♑ constituto; per quæ horariæ lineæ ex centro horologii ductæ secabunt tropicum in punctis, quæ cum prioribus punctis unius & ejusdem signi conjuncta dabunt ascendentium signorum lineas; notando diligenter ne puncta utriusque tabulæ in eadem æquinoctiali impressa confundas. Lineas ♈, & ♎ habebis, si rectas ad æquinoctialem parallelas per vertices hyperbolarum sibi oppositarum ♋, & ♑ duxeris, ut figura demonstrat. Rationem verò tabulæ computandæ ad quamvis elevationem poli, vide fol. 302. Punctatæ lineæ monstrant lineas, quibus Sol descendens signorum ortum ostendit; lineæ verò non punctatæ, ascendentia signa ostendunt Sole ascendente.

Operatio per tangentes.

Corollarium I.

CUm ita se habeant lineæ ascendentium signorum ad horas, quibus ascendunt, ex centro horologio ductas, ad tropicos, sicuti se habent horæ ab ortu, & occasu ad horas in meridie, & media nocte, duos circulos semper apparentium, & delitescentium maximos in 24. æquales partes secantes.

Insigne compendiū hujus operationis.

tes. Cumque horæ ab ortu, & occasu dictos maximos circulos semper apparentium & delitescentium maximos iis in punctis, in quibus ab horis à meridie, & media nocte secantur, contingant; fit, ut puncta contactus cum punctis in æquinoctiali conjuncta dent lineas horarum ab ortu, & occasu: ita dico, lineas ascendentium signorum tropicos tangere. Si itaque ex centro horologii lineæ horariæ ducantur, per puncta graduum, quæ horis ascensionis signorum, Sole in ♑ verbi gratia constituto, competunt; secabunt illæ tropicum ♑ in punctis, per quæ unà cum punctis in æquinoctiali per primam tabulam inventis contingentes ductæ dabunt lineas ascendentium signorum quæsitas. Alios modos vide apud alios: nos tantùm eos hic posuimus, qui & novitatem cum facilitate conjunctam habent, & ex quorum principiis maximè universalibus alia innumera deduci possunt.

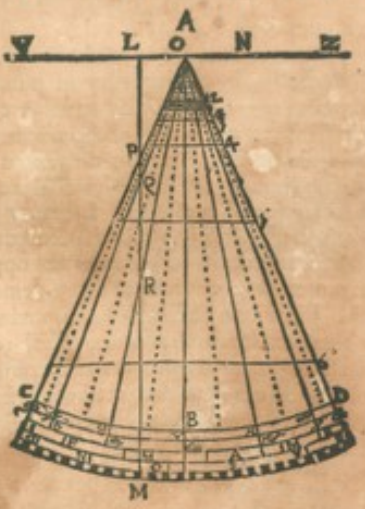
Corollarium II.

HInc patet, sub latitudine 23½. grad. horologium ad ortum, & occasum delineatum, coincidere cum lineis ascendentium signorum.

Alius modus.

SI in præsente Pragmatia forsan alicui displiceat, quòd tangentes ad hyperbolas non ita commodè duci possint; illi subiungemus hic aliam praxim, qua per declina-

2. operatio per analemma.



tionum mediationum cœli puncta in meridiano, & declinationum mediationum cœli, & per ecliptica puncta in circulo horæ sextæ inventa, lineæ ductæ dent lineas quæsitas. Puncta verò mediationum per tabulas sequentes, ita reperies. Et primò quidem per analemma præcedenti figuræ Prag. IV. suprapositum, in quo sit horizon a b, axis mundi c d æquator e f, verticalis g h; IK planum horizontale, horologii. Si itaque ab E puncto æquinoctialis computaveris versus g, si declinationes mediationum cœli fuerint boreales; versus a verò, si australes, & per fines numerationum, centrumque rectæ ducantur; secabunt eæ lineam IK in punctis, quæ ab m puncto analemmatis ex loco styli in horologio in lineam meridianam translata dabunt puncta mediationum quæsita. Sed hæc adhuc meliùs invenientur per radiosum Zodiacum, ut sequitur. Applica triangulum gnomonicum AB, CD, ita ut in figura Pragmatiæ IV. semidiameter æquatoris *b c* radio æquatoris OB, in præsenti figura congruat, eritque *a c* linea meridiana, *d b* stylus, *a b* axis, *a u* linea horæ sextæ, ST æquator. Si itaque à B puncto æquatoris radiosi Zodiaci in utranque partem supputes declinationem mediationum cœli ex tabula prima versus C quidem, si mediationum signa fuerint borealia, versus D; si australia, secabunt lineæ ex O per fines supputationum ductæ in linea *a c* meridiana, sive 12. puncta, quæ ex *a* loco styli, vel *d* centro horologii in meridianam translata dabunt puncta mediationum, per quæ signum ascendens duci debet; ut verbi gratia per 22. grad. 32. min. à B versus C supputata, linea ex O per terminum ducta secabit linam *a c* meridianam in puncto, quod ex *a* centro horologii translatum dabit punctum in meridiana horologii, per quod linea ♉ duci debet.

Ut verò habeas puncta eclipticæ in hora sexta, numera à puncto B versus C declinationes punctorum eclipticæ juxta tabulam secundam. Quo præstito, si ex O radioso Zodiaco per fines numerationum rectas duxeris, secabunt illæ LM lineam horæ sextæ in punctis, quæ ex *a* centro horologii in lineam horæ sextæ ante, vel post meridiem (prout tabula ostendit) translata dabunt puncta, quæ cum punctis mediationum ad unum & idem signum spectantibus conjuncta rectis lineis, dabunt quæsitas lineas ascendentium signorum.

Tabu-

Tabula 1. declinationum mediationum cœli.

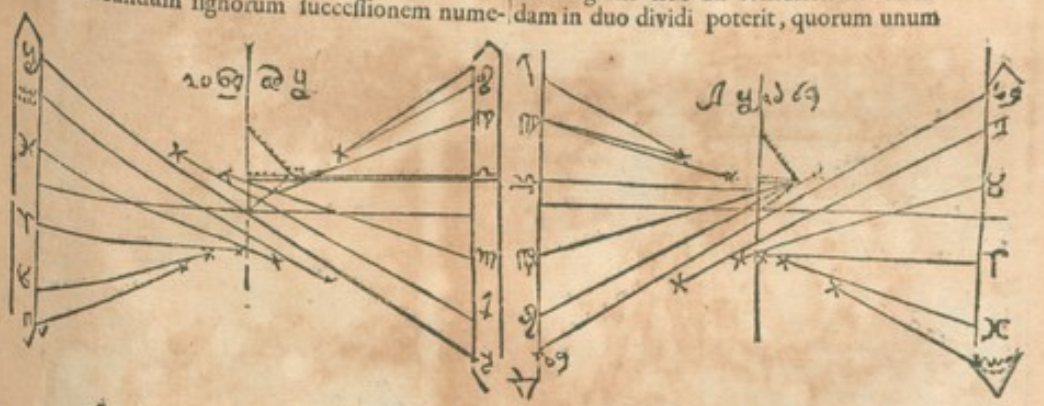
	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Decl.	23 30	22 32	18 48	9 40	5 32	18 48	23 30	18 48	5 32	9 40	18 48	22 32
	Austr.	Austr.	Austr.	Austr.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Austr.	Austr.	Austr.

Tabula 2. punctorum eclipticæ in circulo horæ sextæ.

	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Decl.	0 0	7 23	15 8	21 48	22 58	15 8	0 0	15 8	22 58	21 48	15 8	7 23
		Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.		Austr.	Austr.	Austr.	Austr.	Austr.

Inventis porrò punctis mediationum per præcedentes regulas poteris nullo ferè negotio lineas ascendentium describere: si nimirum ad tropicos tangentes duxeris, illæ enim erunt lineæ quæsitæ. Quomodò verò hæ tabulæ ad singulas elevationes poli computentur, supra docuimus fol. 303. Quoniam verò non omnes lineæ, quæ gnomonis umbra tanguntur, ostendunt illa signa oriri tunc temporis; sciendum est ea duntaxat sex signa, quæ interdiu oriuntur, cujusmodi semper sunt illa, quę à loco Solis secundùm signorum successionem numerantur, umbra monstrari; ut si 22. Februarij Sole in principio ♓ existente, umbra styli supra lineam ♏ ceciderit, noli putare ♏ tunc temporis oriri, cum is tunc temoris minimè supra horizontem sit. Si itaque umbra in lineam ♉ ceciderit, certò scies id tunc oriri cùm id supra horizontem sit, & inter sex à Solis loco computata unum sit. Omnia nigitur signa à ♓, usque ad ♍ inclusivè cùm 22, Februarii supra horizontem sint, umbra Solis indicabuntur, reliqua miminè: unde horologium hoc ad confusionem vitandam in duo dividi poterit, quorum unum

Nota circa usum horũ Sciatheri-corum.



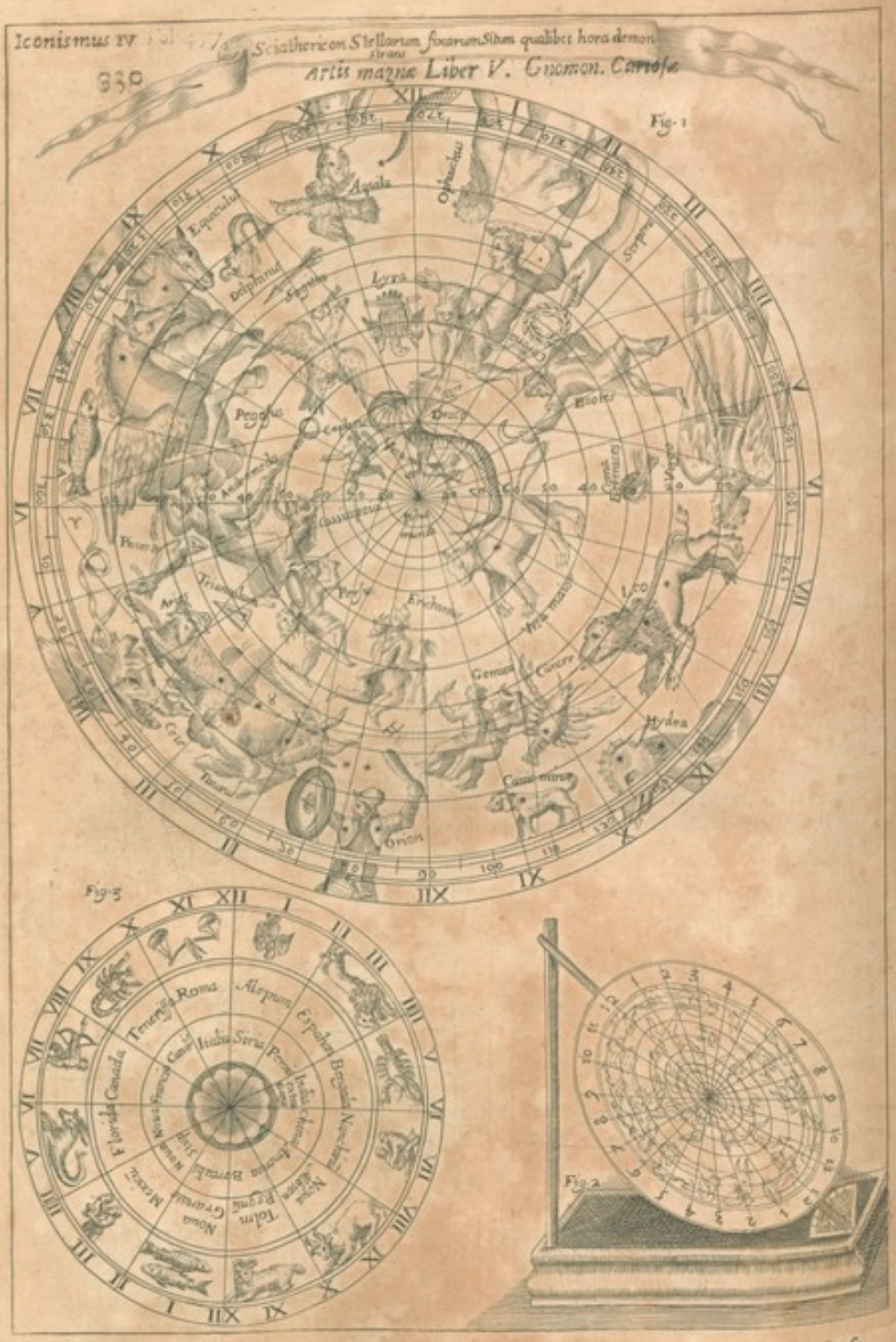
ostendet à ♋ ad ♑ in descendentibus, alterum à ♑ ad ♋ in ascendentibus sine exceptione semper lineas signorum, quę tunc temporis oruntur, quas hic subnectendas duxi. Veruntamen de his vide fusiùs tractatum in Gnomonica nostra physio-astrologica.

Problema XVII.

In plano horizontali stellarum fixarum particulares ortus describere.

Sciatherica stellarum fixarum.

NOvum sanè inventum, & à nemine, quod sciam, traditum, stellarum fixarum horaria describere, id est, quibus quolibet momento stellæ cujuspiam fixæ, etiam si non videatur, ortus per umbram Solis demonstretur. Nos igitur primò secretum aperiamus. Investigentur primo à Sole determinatæ aliquæ stellæ fixę intra tropicos constitutæ, dum oritur, distantiæ in horis; & has computa in quadrante circuli *en* ab *e* versus *n*, si hora fuerit antemeridiana, & ab *e* versus *m* in pomeridiana; per finem enim numerationis recta per centrum ducta secabit ęquinoctialem in puncto, in quam umbra Solis in ♈, vel ♎ constituti incidit eodem tempore, quo stella aliqua supra ho-



rizontem emergit: alterum punctum ut habeas, numera horam, seu distantiam Solis à stella, dum oritur, in quocunque signo horaque, siantemeridiana fuerit, ab *e* versus *n*, si pomeridiana verò, ab *e* versus *m* supputetur; si enim per finem supputationis, & centrum circuli rectam duxeris, secabit ea æquinoctialem in puncto, per quod ex *a* centro horologii recte ducta secat parallelum Solis, in quo Sol à stella distat secundum assumptam horam. Si igitur prius, & posterius punctum inventum rectæ jungas, habebis lineam ortus stellæ quæsitam, in quam quandocunque Solis radius incidet, monstrabit eodem tempore stellam horizontem subire. Hac industria omnium

omnium reliquarum ſtellarum ortus & occaſus determinabis in particularibus horologiis. Notandum autem, unam lineam ſufficere pro ortu ſtellæ alicujus toto anno monſtrando. Si igitur eidem ſpacio *duodecim* aliarum ſtellarum lineas, ortus, & occaſus inſcripſeris, & unicuique horam addideris, veluti Caniculæ, cordis Leonis, Aldebaran, Spicæ Virginis; monſtrabit umbra ortum ejus, cujus nomen profert ſyderis eodem tempore. Vide quæ fuſiùs in Gnomonica Phyſico-aſtrologica de hiſce tradimus.

Problema XVIII.

Totum ſyſtema ſtellarum fixarum ita in plano deſcribere, ut ſtellarum fixarum ortus, umbra perpetuò monſtretur.

Iconiſmus IV.

QUamvis in omnibus planis hujuſmodi ſtellarum projectio fieri poſſit; quia tamen nullum planum commodius, ac naturali hujuſmodi hemiſphæriorum aſtriferorum projectioni accommodatius eſt æquinoctiali, in eo illa exhibere præ aliis viſum eſt. In utroque igitur plano æquinoctiali delineentur ſtellarum fixarum hemiſphæria cum omnibus ſtellarum figuris, uti hic factum vides. Delineatio autem ita inſtituetur. Rete horizontale Azymuthico-almucantaricum, quod ſupra Præexercitamento IV. conſtruere docuimus, plano æquinoctiali ita accommodetur, ut centrum Retis referat polum mundi, 90. verò Azymuthum referat lineam meridianam, ſive diametrum æquinoctialis, & reliquæ lineæ ex centro ad circumferentiam ductæ circulos meridianos, ſive horarios; circuli verò concentrici ad æquatorem paralleli, circulos declinationum ſtellarum; habebiſque Rete præparatum.

Rete æquinoctiale.

In hoc Reti itaque juxta tabulas latitudinis, & longitudinis, vel declinationum ſtellarum à Clavio, Grinbergero, aliiſque editas, delineentur duo hemiſphæria ſtellarum fixarum in ſuperiori pro hemiſphærio boreali, in inferiori pro auſtrali. Vel ſi loco delineationis hemiſphæriorum ſtellarum fixarum gnomonicè delineatarum accipiantur quælibet duo hemiſphæria ſtellifera; habebunt illæ eundem uſum, quem illæ. Ita autem accommodabuntur plano æquinoctiali. Primo in aſſere craſſiuſculo deſcribatur circulus intervallo ſemidiametri unius ex hemiſphæriis, & fiat in plano circulus, cui concentricum alium deſcribes majorem, ût vides; quorum hic in 24. æquales partes dividatur; ductiſque ex centro per diviſionum puncta lineis, dabunt illæ lineas horarum à meridie, & media nocte, ut apparet, éritque hic circulus ſemper immobilis. Hunc aſſerem juxta minorem concentricum, ab utraque parte ita excavabis, ut orbes hemiſphæriorum commodè ei inſerti, ad arbitrium utentis circum gyrari intra cavitatem poſſint; quemadmodum Retia, ſine araneæ aſtrolabiis inſeri ſolent; & ut circa ſtylum (qui centro circuli normaliter erectus ſit indeterminatæ magnitudinis) dicti orbes in oppoſitis faciebus, veluti circa axem in plano æquatoris pro libitu moveri poſſint: habebiſque horologium ſtellis monſtrandis, ut ſequitur.

Uſus hujus horologii.

SItuato plano juxta altitudinem æquatoris requiſitam, & meridianam lineam horologii æquinoctialis: Si velis ſcire totius cœli ſitum, obſerva umbram ſtyli horas in limbo monſtrantem, cadatque v. g. umbra ſtyli in tertiam horam pomeridianam: ad totius cœli ſitum cognoſcendum promove gradum Solis, quem Sol eodem die occupat, ſub umbra ſtyli & habebis hemiſphærium ſituatum ad ſitum totius borealis hemiſphærii cognoſcendum: illæ enim ſtellæ, quæ ſub lineis horariis continentur, eum in cœlo locum obtinent, quem circuli horarii in cœlo; ita ſtatim videbis, quæ ſtellæ in medio cœli, ſeu quæ in linea horæ ſextæ, quæ in aliis cœli plagis ſitæ ſunt. Si verò eodem tempore ſitum ſtellarum in auſtrali hemiſphærio, in quod Sol nondum intravit, ſcire cupias; applicabis hemiſphærium auſtrale ſupra eandem lineam horariam, ſupra quam in ſuperiori umbra cadit: & habebis quæſitum. Verùm ut hæc omnia melius dignoſcere poſſis, hic tres figuras poſuimus; quarum prima monſtrat aſtrographicam delineationem; ſecunda ortum ſtellarum per univerſum orbem; tertia applicationem orbis ſupra axem mundi oſtendit. Secundæ figuræ uſus hic eſt. Applica Romanum meridianum ſupra ſignum actu aſcendens; & habebis ſigna aſcendentia reliquis locis correſpondentia.

Explicatio figurarum in Iconiſmo.

GEOGRAPHIA GNOMONICA.

Problema XIX.

Circulos aſcenſionum rectarum, ſive circulos meridianos in plano horizontali deſcribere.

CIrculos aſcenſionales, hoc loco vocamus eoſdem, quos circulos horarios, ſive meridianos vocant, ex polis mundi ductos, atque æquatorem in 360. partes ſecantes: habentque hoc officium, ut umbra inter illos cadens monſtret quot gradus Sol in æquatore confecerit; eſt autem projectio horum circulorum eadem prorſus, quæ horarum

rarum à meridie, & media nocte. Si igitur regulam nostram sciathericam scala sua expansa applices supra æquatorem horologii horizontalis, cujus latitudo tanta sit, quantus radius æquatoris trianguli gnomonici, & puncta in eo juxta regulam gradus utrinque impresseris; dabunt lineæ per puncta impressa in æquinoctiali ex centro horologii ductæ lineas, sive circulos ascensionales quæsitos. Pro verticali habebis dictos circulos, si ex centro horologii verticalis per puncta graduum in æquinoctiali impressa rectas duxeris, quæ sunt lineæ ascensionales. Debet autem regula ejus esse latitudinis, quanta est semidiameter æquinoctialis in horolologio gnomonico pro horologio verticali constructo. Eosdem habebis in polari, si in applicata regula, quæ latitudinem habeat altitudini styli æqualem supra æquinoctialem polaris plani puncta graduum, juxta scalam expansam impresseris; hęc enim puncta, ad meridianam parallelæ ductæ dabunt lineas quæsitas. Eadem methodus servabitur in iisdem meridiano plano inscribendis. Pro æquinoctiali denique plano circulus in 360. partes divisus (stylo indeterminatæ quantitatis assumto, & in centro normaliter erecto) petitioni satisfaciet.

Ascensionum rectarum lineas in Verticali describere

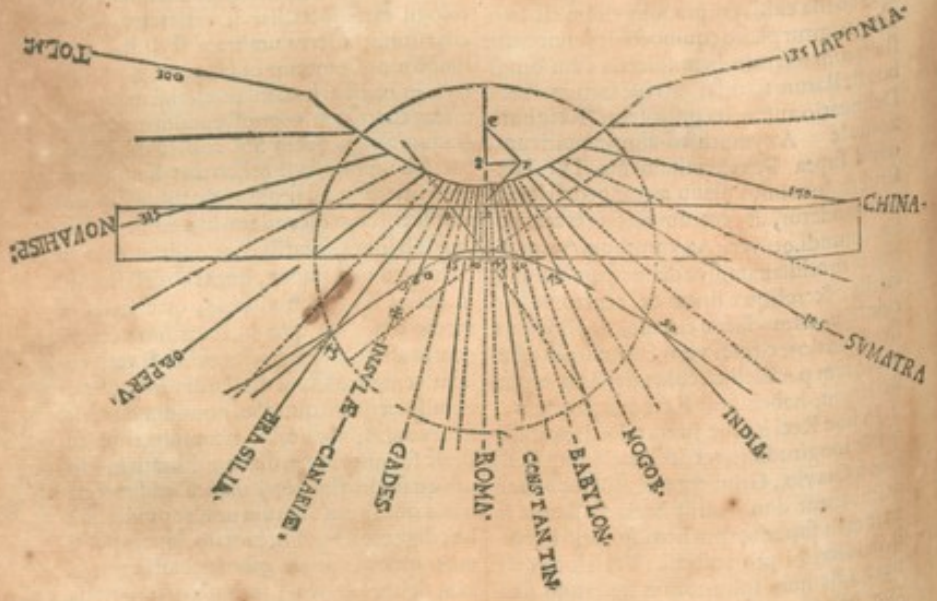
In polari plano.

Pro Æquinoctiali plano.

Problema. XX.

Mecographiam, seu longitudines locorum in horologio horizontali describere; ut data qualibet hora, quota hora in toto orbe terrarum sit, cognoscere possis.

DEscriptio longitudinum Civitatum non differt à præcedente, nisi positione dumtaxat primi meridiani Insularum Canariarum, quam ita invenies. Describantur, ut priùs, ope regulæ lineæ ascensionales, sive meridianæ: deinde numera à meridiana versus occiduam horologii partem, distantiam primi meridiani à Romano, quæ secundùm Ptolemæum 36. graduum, secundùm recentiorum verò accuratam observationem 30. graduum est Secundùm



Ptolemęi itaque observationem numera in regula ab O primo meridiano versus meridianam lineam, quindenos & quindenos gradus, quibus siingulis nomina locorum, longitudine per gradus denotata, distantium appones, eritque Mecographia finita. Verùm figura rem meliùs explicabit, quàm ego vel multis verbis explicare queam.

Usus.

EX hac Mecographia dicto citiùs intelliges, quibus populis, quovis momento meridies sit, & quota hora sit in qualibet civitate alicui meridiano ascripta. Si enim gnomonis umbra inciderit in 70. meridianum, cui adscripta est civitas Babel, scies certò ibidem esse meridiem; & sic de cæteris.

In verticali plano Mecographia eadem perficietur, si meridianos, sive ascensionales circulos priùs inscripseris, & eadem nomina locorum cum iisdem gradibus posueris; hoc observando, ut semper primus meridianus sit versus partem occiduam plani, in quam scilicet Sol umbram suam post meridiem projicit; reliqui deinde versus meridianum computentur.

Quomodo mecographia regionum in verticali perficienda sit.

In

Quomodo in planis polari & meridiano.

In polari plano circuli meridiani longitudinum erunt lineæ parallelæ, quibus eosdem numeros cum iisdem nominibus appones, ut in verticali, & horizontali.

Pragmatia. I.

Mecographiam locorum in plano æquinoctiali describere, qua quota hora sit in toto orbe terrarum, cognosci possit.

Iconismus V.

QUemadmodum nulli plano horę astronomicæ faciliùs inscribuntur, quàm æquinoctiali, ita nullum quoque longitudinibus locorum aptius eo, comodiusque inveniri potest. Duplici igitur via horas, meridianosque longitudinum inscribemus: prima geographica; altera, positione nominum dumtaxat. Prior methodus ita se habet: Delineentur duo hemisphæria cum omnibus suis meridianis, & parallelis, locorumque geographia, ut hic vides; quorum boreale superius, australe verò inferius stylo normaliter erecto, ita affiges, ut liberè veluti circa axem moveri possit, quemadmodum supra paulò ante cum hemisphęriis stellarum fixarum fecimus. Si itaque Soli horolabium priùs situatum ex posueris, meridianumque principalis loci, ad quem scilicet locorum longitudines supputatæ sunt, uti hìc Romanus est, umbræ styli subdideris; monstrabunt horarum lineæ, sive meridiani in geographica delineatione in limbo horario horas, in urbibus sub iisdem meridianis contentis, quæsitas. In hoc præsente iconismo prima figura ostendimus delineationem geographicam, in uno tantum, videlicet boreali hemisphærio, una cum horarum circulo margini inscripto, qui & æquinoctialem refert. Secunda figura refert modum applicandi dicta hemisphæria supra axem ope quadrantis, ut monstrandis horis apta esse possint. & superius quidem hemisphærium monstrabit Sole in Borea, alterum in Austro constituto. Tertia figura ostendit modum alium, quem in in sequenti Pragmatia explicamus,

Pragmatia. II.

Alia praxi idem perficere.

Rosa Geographica.

QUi verò simplici nominum positione contentus est, is accipiat hanc rosam nostram geographicam, qualem hic, secunda figura ex hibet; eamque duplicatam pro inferiori, & superiori plano, in circulo horario exciso insertam, ita stylo normaliter erecto affigat, ut circa eum veluti axem liberè volvi possit. Lucente itaque Sole, situatoque horologio, applica meridianum Romanum sub umbra styli; & limbus horarius quota hora sit in omnibus locis, quibus horæ respondent, monstrabit.

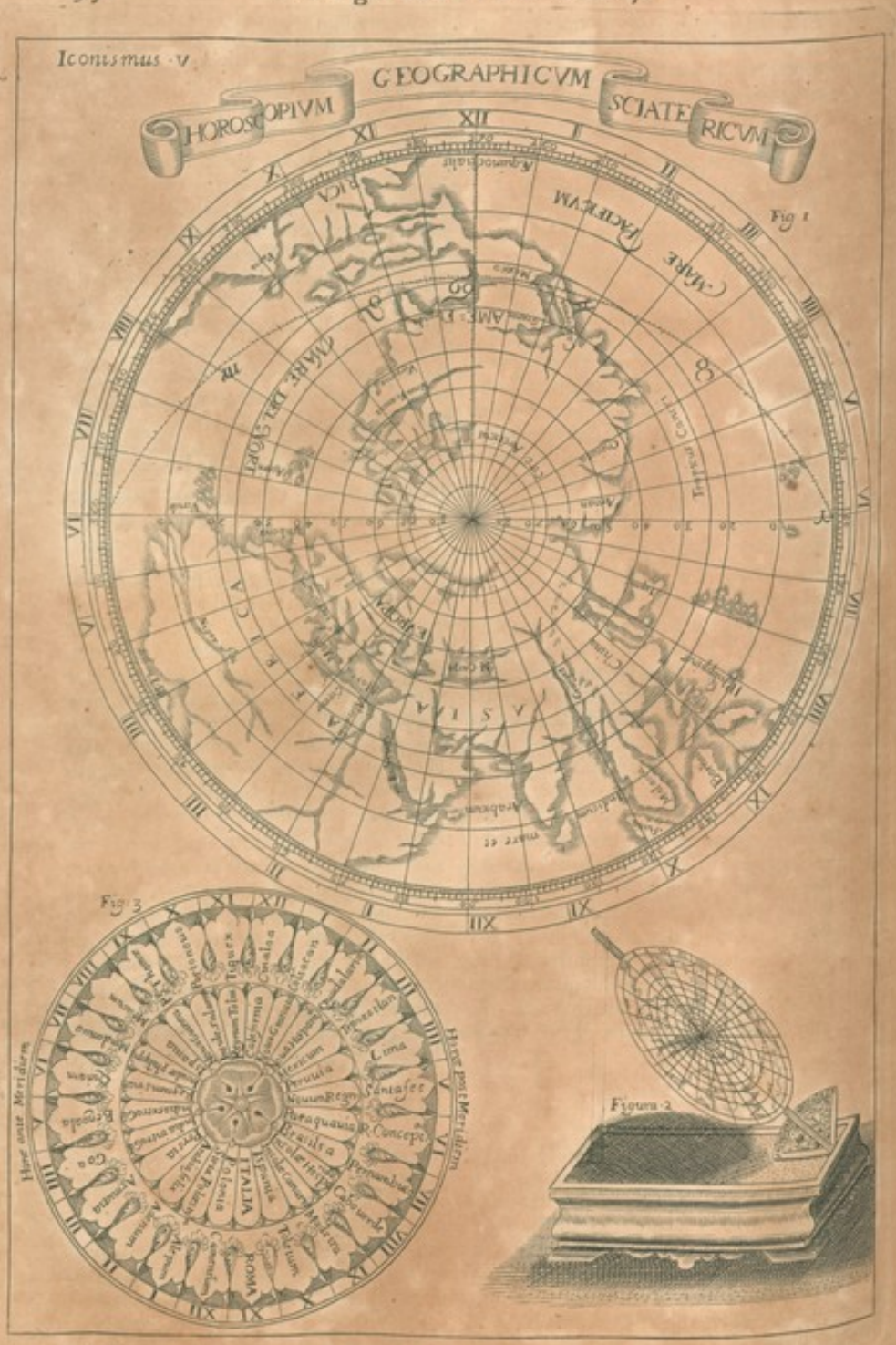
Problema XXI.

Spacium ἡλιόδρομον, sive zonam torridam in quolibet plano dato gnomonica projectione delineare.

FInis hujus projectionis est videre, cui loco sub zona torrida Sol verticalis sit, cui quoque loco meridianus. Ita autem primò in plano horizontali negotium institues. Primò juxta cap. 2. 3. 4. 5. 6. horographiæ variæ delineetur horologium astrologicum, juxta praxes ibidem traditas, vel singulas lineas circulorum ascensionalium juxta Problema præcedens, unà cum singulis arcubus declinationum Solis juxta Problema sequens hujus, qui universim 47. erunt, servientque lineæ horariæ pro meridianis circulis, & arcus declinationis pro circulis latitudinum. Si itaque per mappam accuratam inter tropicos ope longitudinum & latitudinum urbium in dicta mappa contentarum spacio ἡλιοδρομῷ, sive gnomonico Solaris limitis spacio geographicè inserueris, habebis quæsitum.

Quomodo idem in polari meridiano declinantibus delineetur.

In polari cùm lineæ horariæ sint parellelæ, erit zona torrida eidem inserta, mappa



parallela; circuli verò latitudinum, erunt arcus declinationum Solis. Idem dicendum de meridiano plano, quibus una & eadem mappa applicata serviet in toto orbe.

In inclinantibus, & declinantibus planis leges procedendi in præcedentibus traditæ servabuntur. Spacium igitur ἐπιπέδων declaravimus, quod erat faciendum.

Problema

Problema XXII.

Parallelos arcuum diurnorum in quolibet plano dato delineare.

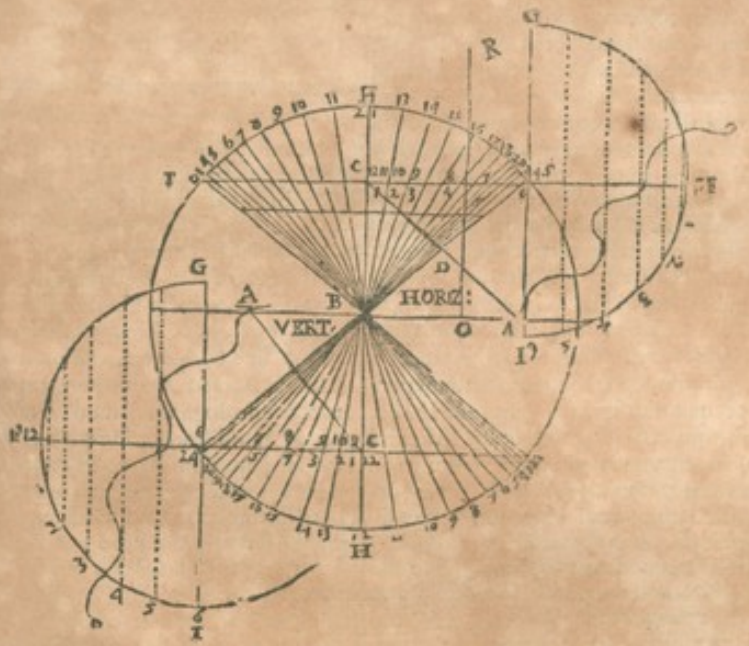
Pragmatia I.

1 DUc in charta quapiam separata duos conos radiosos arcuum diurnorum, juxta regulas Præexercitamento II. hujus traditas, sintque BSHT in B communi vertice conjuncti.

2 Intra utrunque conum applica triangulum gnomonicum ABC pro horizontali, & verticali, ut figura ostendit.

2 Ex puncto S describatur semicirculus GFI intervallo SC in 12. partes æquales divisus; cujus singula duo puncta ab F æquè remota rectis conjunges, quæ lineam SF in punctis secabunt. quæ ex S versus C translata in linea SC assignabunt puncta horarum à meridie, & media nocte; ut figura adscriptis horarum numeris apertè docet; habebisque instrumentum pro arcubus diurnis in horologio horizontali, & verticali inscribendis præparatum. Pro polaribus verò, & meridianis ita operare. In horologio polari, cujus styli quantitas sit DB, puncto assumpto in linea sexta tantum ab æquinoctiali distante, quanta ducti gnomonis DB, longitudo est. Ex hoc puncto transferantur secantes distantiæ horarum à meridie; hoc est, secantes 15.30.45.60.75. graduum ex B vertice coni radiosi in lineam BH. Si enim per puncta translata, ad lineam BH normales duxeris, sive quod idem est, parallelas ad lineam ABA; secabunt hæ omnes diurnorum arcuum radios. Quæ deinde ex æquinoctiali linea polaris aut meridiani horolabii, in horas correspondentes translati dabunt puncta, per quæ hyperbolæ arcuum diurnorum duci debent, ut in sequentibus patebit.

Quomodo instrumentum polare, & meridianis aptandum.



Usus Organi.

HUjus igitur organi ope dicto citiùs omnium arcuum parallelos in plano horizontali sine ulla confusione linearum in plano horologii horizontalis describes.

Ex punctis A & B duo fila educantur, quorum illud, quod ex B ducitur in limbo SHT lineis arcuum diurnorum, alterum ex A in linea SC linearum horariarum radios referet. Sit igitur primò in plano assumpto describendus arcus diurnus 13. horarum (arcus enim horarum 12. est ipse æquinoctialis in horologio.) Filum B applica supra punctum 13, in limbo SH, ibique id firmabis. Deinde filum ex A duces per C punctum 12. in linea SC. Ubi enim duo fila sese intersecabunt, ibi erit punctum arcus diurni horarum 13. quod ex A in lineam meridianam ex centro horologii translatum, ibi dabit punctum, per quod arcus diurni 13. horarum transibit. Deinde posito filo A in puncto horæ 1. & 11. lineæ SC, duorumque filorum intersectionem notabis: intervallum

Arcus diurnos duorum horarum ope describendi.

lum enim inter hoc punctum intersectionis, & A in lineam horæ 1. & 11. è centro horologii translatum, dabit puncta arcus diurni in dictis horis quæsita.

Item applica filum A supra punctum 2. & 10. horę in linea SC, & spacium inter A, & commune intersectionis punctum filorum ex centro horologii in horam 2. & 10. translatum dabit puncta quæsita. Non secus puncta arcus diurni 13. horarum in consequentibus horis, per duorum scilicet filorum, (quorum unum semper quiescit supra limbum SH, alterum per horarum puncta movetur in SC) intersectionem investigabis.

Iterum sit describendus arcus diurnus horarum 14. promotum filum ex B supra numerum 14. in limbo SH ibidem firmabis; alterum autem filum A per singula puncta horaria in linea SC promota dabunt cum altero filo B spacia, quæ ex centro horologii in correspondentes lineas horarias translata præparabunt puncta, per quæ arcus diurnus 14. horarum transibit, cujus maximus in horis ab ortu, & occasu describendis usus est. Si verò filum B posueris supra 18. grad. in limbo HS firmatum; alterum filum A per puncta horaria in SC motum dabit spacia inter A, & punctum intersectionis filorum, quæ ex centro horologii translata in lineas horarias correspondentes dabunt puncta, per quæ transibit arcus diurnus 18. horarum, qui etsi non cadat intra, sed extra tropicos, est tamen maximus ejus usus in horis inæqualibus describendis, ut in descriptione hujusmodi horarum partim dictum est, partim in sequentibus dicetur.

Arcus diurnus 18. horarum quando describatur.

Ubi nota, quod quandocunque duo fila sese intersecant, tunc arcus intersectionum punctis descriptos fore hyperbolas; & ubi duo fila alicubi fuerint parallela, descriptum iri parabolam, quod tunc in horologio contingit, quando filum B ponitur supra T punctum in limbo SHT, & alterum filum A supra 12. in linea SC. Cùm enim hoc situ fila sint parallela, describetur parabola juxta praxes, & methodos in Progymnasmatis traditas: quarum omnium rationes in Protheoriis vide. Cùm verò fila non se secuerint, scias ellipses describendas esse.

Vides igitur Lector modum non minus jucundum, quàm cum primis ingeniosum, ad cujus normam arcus signorum, & mensium, dierumque, non minori facilitate, quam arcus diurnos prædictos inscribes: si videlicet filum B supra datum declinationis signi gradum in limbo SHT posueris, & reliquum filum A supra horaria puncta in SC moveris; dabunt enim spacia inter punctum intersectionis, & A in horologio ex centro in lineas horarum correspondentes translata, arcum signi, mensis, & dei quæsiti.

Pragmatia. II.

Pro Plano Verticali.

SI itaque arcus diurnos in verticali horologio delineare desideres, affixis duobus filis in A, & B trianguli gnomonici pro verticali horolabio assumpti: ita ut B semper in limbo SHT supra dati arcus gradum, alterum supra horaria spacia moveantur, dabunt spacia inter puncta intersectionis filorum, & A in lineas horarias ex centro horologii translata arcus diurnos desideratos. Praxis in nullo à priori differt, nisi tantùm in applicatione trianguli gnomonici, ut vides.

Pragmatia. III.

Arcuum diurnorum parallelos in plano polari, & meridiano unico fili ductu describere.

TRanslatis in radium BH secantibus distantiarum horariarum in partibus styli in 10. partes divisi, & ad puncta normalibus inter se parallelis descriptis, ut paulò ante in Pragmatia I. docuimus, ita operationem ordire. Si filum in B firmatum supra arcum, verbi gratia diurnum 13. horarum direxeris, secabit id parallelas, scilicet horarias lineas in spacia, quæ intercepta, & in lineas horarias correspondentes ex æquatore horologii translata, dabunt puncta, per quę transibit arcus diurnus 13 horarum. Hac arte spacium B 12. in cono radioso transferes ex loco gnomonis in horologio polari utrinque 13. in meridianam. Item, spacium inter lineam horæ 3. & B in radio B 13. intercceptum, atque ex puncto, ubi æquinoctialem horologii secat linea horæ 3. in lineam horæ 3. translatum, in ea dabit punctum, per quod transibit quæsitus arcus. Non secus de aliis arcubus inscribendis procedes.

Cum verò meridiana plana eandem signorum, & horarum projectionem habeant, in iis eadem quoque ratione arcus diurnos inscribes. Quare de iis nihil amplius dicendum restat.

Pragmatia IV.

In horologio æquinoctiali diurnorum arcuum parallelos describere.

CUm paralleli æquatoris in plano æquinoctiali sint omnes circuli, ita nullo penè negotio arcus diurnos in eo delineabis. Determinetur in cono radioso linea BO æqualis BD stylo horologii, & ad O normalis ducatur OR, parallela BH. Si itaque filum in B firmatum ponatur supra numerum arcus diurni 13. horarum, resecabit id in linea OR, spacium, ad cujus intervallum ex cen-

tro

tro horologii in plano æquinoctiali circulus ductus dabit arcum 13. horarum. Si verò fila promoveris supra 14. horarum arcum, resecabitur in linea OR spacium, ad quod ex centro dicto alius circulus ductus dabit arcum diurnum horarum 14. Sic promoto filo supra 15. resecabit id in linea OR intervallum, ad quod ex centro circulus ductus dabit 15. horarum arcum. Ita 18. horarum arcum habebis, si posito filo supra numerum 18. ad interceptum in linea OR spacium ex centro horologii circulum duxeris. Ita quoque ultimum 24. horarum arcum habebis, si posito filo supra 24. intercepto in linea OR spacio ex centro circulum duxeris. Vides igitur quanta facilitate simul & jucunditate dicti arcus in plano quolibet describantur.

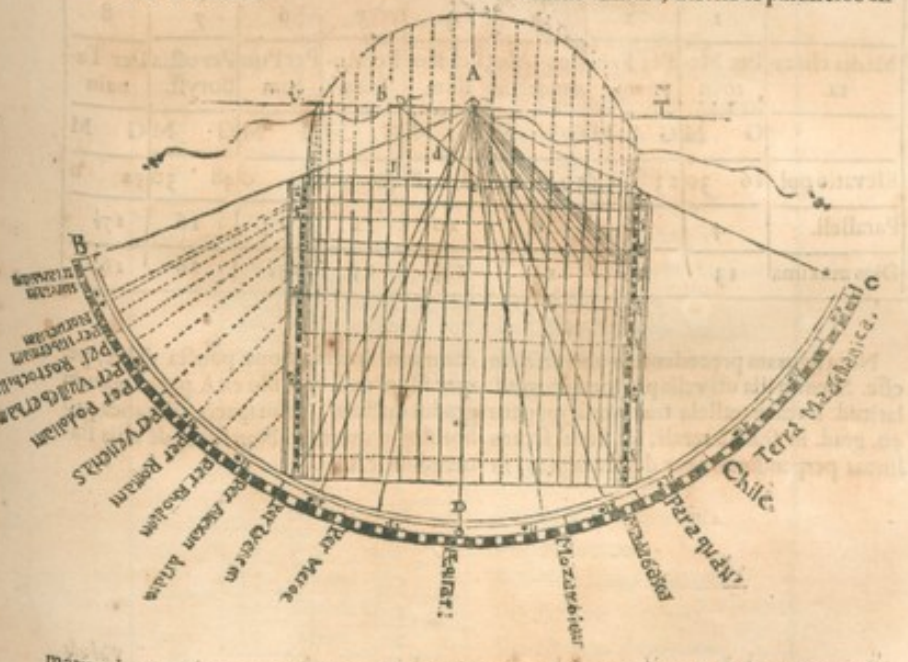
In planis declinantibus, & inclinantibus eædem regulæ servandæ sunt, quæ in descriptione parallelorum Solis. Quare nihil de iis restat dicendum.

Problema XXIII.

Climata totius orbis gnomonicè describere.

CLima nihil aliud est, quam zona æquatori parallela duobus circulis æquatori parallelis terminata, totam terram cingens; cujus latitudo tanta est, ut à termino ipsius australi ad borealem, dies maxima excreverit per semihoram. Cùm autem dictum sit, unum parallelum ab altero sequente differre per horæ quadrantem, sequitur clima tribus parallelis constare, duobus terminantibus, & uno per medium climatis incedente; non quod illud bifariam secet (sunt enim versus Boream, & Austram semper climata angustiora) sed ob æqualitatem differentiæ temporis. Verùm, ut paucis multa complectar, vide Tabulam Climatum sequentem; ex qua, veluti synopsi quadam, dicta innotescent.

In horologio itaque gnomonicè repræsentaturus climata, describes parallelos cli-



matum hoc artificio universali novo, & à nemine, quod sciam, adhuc tradito. Describatur seorsim in charta ex A, arcus BDC, quem utrinque in 66½. gradus divides; referentque CD latitudinem 12. climatum in Austrum: DB verò latitudinem 12. climatum in Boream: AD verò radium æquatoris aget. Deinde transferes eadem puncta horaria in lineam CI, uti in citata paulò ante Pragmatia factum est. Hoc facto, posito filo A supra latitudinem primi climatis per Meroen, in limbo BD, alterum autem filum ex *b* supra pũcta horaria & spacia inter puncta intersectionis filorum, & *b* translata in lineas horarias ex centro horologii horizontalis correspondentes, dabunt puncta, per quæ arcus ductus dabit parallelum primum. Iterum promoto filo A supra latitudinem secundi climatis per Syenen, videlicet supra latitudinem ejus in circulo BD, & filo ex *b* supra puncta horaria CI extenso, intervalla enim inter *b*, & puncta intersectionum filorum ex centro A horologii in lineas correspondentes horarum translata, dabunt puncta, per quæ transibunt arcus climati secundi: & sic juxta datas climatum la-

titudinés in tabula propositas procedes, cum filis, donec omnes climatum arcus inscripseris: cadet enim major pars extra tropicos, notando interim hyperbolas, & ellipses; si enim fila fuerint parallela, describenda erit loco hyperbolæ, parabola, & 66 ½. erit ellipsis, & sic de cæteris. Quod autem climata extra tropicos posuerimus, ideò factum est, quòd eorum arcuum ope multa circa horarum diversarum constructiones expediri possint, uti partim dictum est, partim dicetur in sequentibus.

Climatum in plano verticali polari, meridiano, æquinoctiali descriptio.

In verticali inscribes dicta climata sola mutatione trianguli gnomonici, ut in præcedenti factum est. In polari climata describes, si spacia horaria figura Pragmatiæ præcedentis in radium æquatoris translata per puncta terminantia parallelas ad IC duxeris; filum enim ex A supra gradus climatum in limbo BD applicatum secabit in parallelis spacia, quæ in horologii lineas translata dabunt puncta arcuum climatum. Eadem describendi ratio servabitur in meridiano horologio. In æquinoctiali plano Rete Præexercitamento IV. constructum dabit quæsitum.

Nota hoc loco, tantam esse diversitatem opinionum, circa climatum positionem; ut vix sit ex Geographis, qui cum altero consentiat. Nos Climatographiam sciatericam hoc loco ordinavimus, secundùm Tabulam ex Junctino depromptam. Si quis verò Ptolemaica descriptione uti malit, faciat quod libuerit. Tabulam ejus hic subjungimus.

Tabula Climatum secundùm Ptolemæum.

	1		2		3		4		5		6		7		8	
Media climata.	Per Meroen		Per Syenem.		Per Alexandriam		Per Rodum		Per Romam		Per Pontum		Per ostia Boryst.		Per Tanain	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Elevatio pol.	16	30	23	54	30	20	36	8	42	50	45	0	48	30	52	0
Paralleli.	4		6		8		10		12		14		16		17½	
Dies maxima	13		13½		14		14½		15		15½		16		16½	

Nota figuram præcedentem universalem esse. Si enim illa uti velis pro loco 50. grad. latitud. linea parallela transversa jungens 50. grad. in scala laterali, & simul secans lineas perpendiculariter descendentes, in communi intersectione puncta dabit, per quæ filum ex *b*, cum filo ex A, per climatum gradus ductum, dabit spacia climatica pro horologio quæsita. Non secus de aliis statuendum est.

Tabulâ

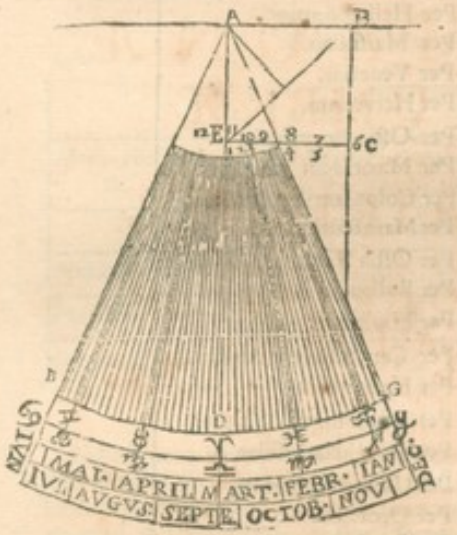
Tabula Climatum secundum Junctinum, & Neotericos.

Climata.	Ordo parall.	Maxima dies	Altitud poli.	*Loca per quæ transeant paralleli.*
AMPHICII	1	12 0	0 0	Per Africam.
	2	12 15	4 15	Per Taprabanem.
	3	12 30	8 25	Per Sinum Avalicum.
	4	12 45	12 30	Per Meroen Insulam.
	5	13 0	16 27	Per Barnagassum.
	6	13 15	20 14	Per Adenum.
	7	13 30	23 51	Per Syenem sub ☋.
	8	13 45	27 40	Per Mecham.
HETEROSCII	9	14 0	30 22	Per Alexandriam.
	10	14 15	33 18	Per Palæstinam.
	11	14 30	36 0	Per Rhodum.
	12	14 45	38 35	Per Smyrnam.
	13	15 0	40 56	Per Hellespontum.
	14	15 15	43 5	Per Marsiliam.
	15	15 30	45 1	Per Venetias.
	16	15 45	46 51	Per Helvetiam.
	17	16 0	48 31	Per Ostia Boryst enis.
	18	16 15	50 0	Per Mæotidem paludem.
	19	16 30	51 35	Per Coloniam Agrippinam.
	20	16 45	52 50	Per Mare Balthicum.
	21	17 0	54 1	Per Ostia Tanais.
	22	17 15	55 0	Per Bullæum Angliæ.
	23	17 30	56 0	Per Eboracum Angliæ.
	24	17 45	57 0	Per Camaldunum Angliæ.
	25	18 0	58 0	Per Hyberniam.
	26	18 35	59 0	Per Edenburgum Scotiæ.
	27	19 0	61 0	Per Hebridas Insulas.
	28	19 35	62 0	Per Ultima Hyberniæ,
	29	20 0	63 0	Per Orcadas.
	30	21 0	64 0	Per Scythiam.
	31	22 0	65 0	Per Finlandiam.
	32	23 0	66 0	Per Bergam Norwegiæ.
	33	24 0	67 0	Per Islandiam.
	34	Mens. 1	69 0	Per Nordhuys castrum.
PERISCII	35	Mens. 2	73 0	Per Fretum Weygats.
	36	Mens. 3	78 0	Per Novam Zemblam.
	37	Mens. 4	82 0	Per Novam Zemblam.
	38	Mens. 5	87 0	Per Gronlandiam.
	39	Mens. 6	90 0	Per Terram Suppolarem.

Problema XXIV.

Singulos declinationis Solaris parallelos describere in horologio horizontali.

DUcta linea AD, arcum describito BC, quem à D incipiendo utrinque divides in 23. gradus $\frac{1}{2}$; eruntque BC puncta termini Solares. Si itaque hujus trianguli singulos declinationis Solaris parallelos in plano horizontali describere desideres, accipe triangulum gnomonicum pro horizontali, idque applices ita, ut semidiameter æquatoris AE radio æquatoris AD perfectè congruat. Si itaque horaria puncta, quemadmodum in præcedentibus fieri præcepimus, in CE transferantur, erit organum declinationum Solarium, sive describendorum parallelorum, præparatum.



Delineato igitur horologio astronomico in plano quopiam horizontali, in eo hac arte declinationes Solis describes. Fixis filis in punctis BA organi, unum eorum supra primum solaris declinationis gradum, si horologium magnum fuerit, firmabis; altero supra singula horaria puncta lineæ CE applicato; diligenter notando, ubi filum B, filum A secet. Si enim spacia inter puncta intersectionis, & A mediantia in lineas horarias correspondentes ex centro horologii transtuleris, transibit per dicta puncta parallelus primus declinationis Solaris. Item applicato filo A supra secundum gradum limbi BD, altero supra singula puncta horaria applicato, transferantur spacia inter B & filum A secta in horologii lineas correspondentes, habebisque puncta secundi paralleli Solaris. Non secus in consequentium parallelorum descriptione procedes, habebisque quæsitum.

Pro Plano Polari.

DElineato horolabio in plano polari, transfer in lineam AD radium æquatoris præcedentis organi ex A, secantes horariarum distantiarum à meridie in partibus sinus totius, & per puncta trahantur parallelæ; dabitque filum A ad singulos declinationis gradus in limbo BDC applicatum in lineis parallelis horariis segmenta, quæ in lineas horologii correspondentes translata monstrabunt puncta transitus singulorum parallelorum declinationis Solaris. Idem dicendum de meridianis planis. In verticali inscribes dictos parallelos sola trianguli gnomonici inversione, ut in præcedentibus quoque traditum est.

Consectarium I.

Lineas temporis ortus, & occasus Solis, in horologio determinare.

Ortus Solis, & occasus.

UNicuique parallelorum declinationum Solarium in separato spacio limbi horologii addes suum tempus ortus, & occasus Solis (quod dabunt arcus semidiurni) monstrabitque gnomonis umbra in eos parallelos incidens, tempus ortus, & occasus quæsitum.

Consectarium II.

Crepusculi tempus determinare intra lineas horologii.

Crepuscula.

VIde in tabula crepusculorum, quantum qualibet declinationis parallelo crepusculum sit, & huic in separato spacio adscribes numeros durationis crepusculorum per totum annum, & umbra monstrabit quæsitum.

Consectarium III.

Amplitudinem ortivam, & occiduam determinare.

Amplitudo ortiva & occidua.

VIde ex tabula amplitudinum ortivarum, quantum quilibet declinationis parallelus à puncto æquinoctialis ortivo declinet, & huic declinationi numerus adscriptus dabit amplitudinem ortivam istius diei, in quam umbra gnomonis incurrere deprehenditur.

Consectarium IV.

Ascensiones rectas, obliquas, &c. cum differentiis ascensionabilibus in horologio determinare.

Ascensiones rectæ & obliquæ.

SI ex tabulis supra positis singulis parallelis declinationis in tabula correspondentes ascensiones rectas, obliquas, &c. adscripseris, habebis quæsitum. Sed hæc omnia in figuris clariùs patent, quàm vel dici mereantur. Figuram horum omnium vide in Gnomonica Physico-astrologica.

Atque

Atque hæc sunt, quæ de primi Mobilis doctrina in quovis dato planò sciatericè repræsentanda breviter dicere voluimus. Habes Lector hìc Astrolabiographiam novam, qua quæcunque alii in vulgatis astrolabiis, ea hic in sciatericè delineatis in dato quolibet plano reperias; ut proinde non mirere, si hoc pentasticho librum claudam.

In cælum ut scandas, supponas Pelion Ossæ
Non opus: id præstas commodiore via.
Umbra vias monstrat, qua mundi ad mœnia latus
Æthereas possis hac penetrare domus.
Nam, quæ vel veteres, vel quæ docuere recentes
Astronomi, trutina hæc dexteriore probat.
Quo sint astra loco, queis motibus orbe ferantur
In Terris, umbra hæc digerit, atque movet.
Ergò si umbra nihil, nihilo mysteria disces
Maxima, grande, homines quod docet, umbra,
(NIHIL.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Sextus.
PROTEUS SCIATHERICUS.
SIVE
ASTROLABIO-GRAPHIA FIGVRATA.

Qua nullam figuram sive planam, sive solidam, dari posse docetur, quæ Astrolabii, aut horologii capax esse non possit.

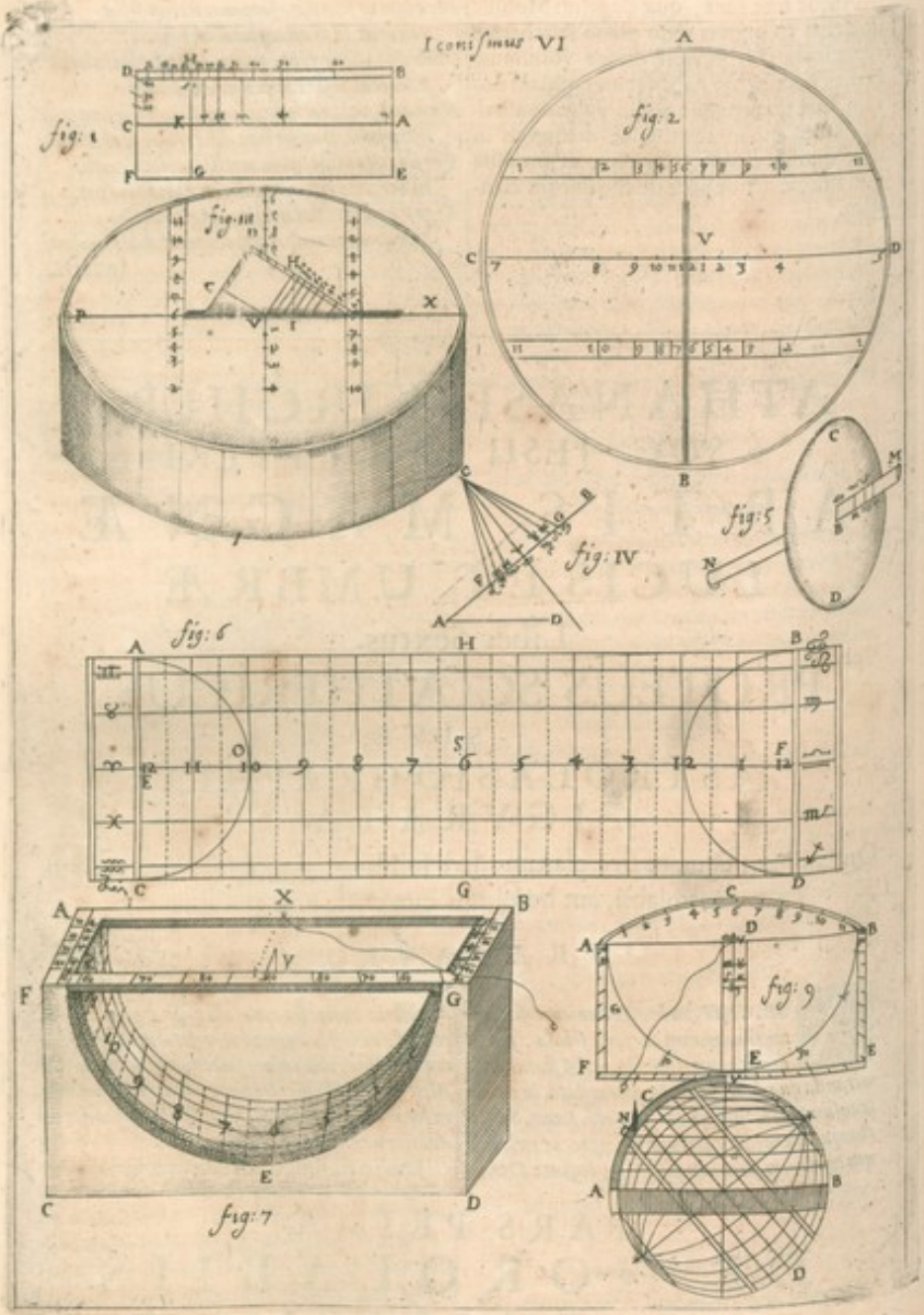
PRÆFATIO.

ASPICIAT in hoc Lector curiosius non tantùm quævis corpora solida, sed & omnis generis simulacra, & statuas admiranda quadam apotheosi celebratas, in cælum transumpta, transformataque Solis, Lunæ, Stellarumque munera ita strenuè peragere, ut cælorum non immeritò jura invasisse dici possint: Veteres terrestria animalia cælo alligasse legimus: nos contra, cælestes animas terrestribus corporibus connectimus; illis omnes sortes, quas Jovem suis Æsecis distribuisse legimus, unà cum omnibus cælorum juribus adeò concinnè dispensando, ut de hisce non incongruè dici possit:

Jam Jovis umbroso luditur orbe labor.

PARS PRIMA.
DE HOROLABIIS CATHOLICIS.
CAPUT I.
Definitio horolabiorum catholicorum.

HOROLABIA Catholica ea instrumenta Sciatherica vocamus, quorum usus sub quavis latitudine esse potest, quorumvè beneficio ubilibet locorum quis constitutus horam cognoscere possit: suntque duplicis generis, Mobilia, & Immobilia. Immobilia, sunt omnia meridiana, polaria, & æquinoctialia, quæ in murorum immobilibus meridianis polaribus, atque æquinoctialibus planis fieri possunt.



possunt. Verùm cùm hæc, & similia, non nisi certum & determinatũ planum habere, neque mutari possint, particularibus annumeranda sunt. De portatilibus igitur hoc loco propriè agendum est, ut relictis iis; quæ apud plerosque alios de gnomonicis Scriptores obvia sunt, ea sola, quæ & nova sint, & è nostro penu prodierint, producamus. Sit igitur

Problema I.

Horolabium catholicum, idemque simplex, & multiplex; id est, in una & eadem superficie, horolabium horizontale universale, quorum singulorum usus in toto orbe esse possit. Iconismus VI.

Describatur juxta leges supra traditas in Parascuasticis, ex materia quadam dura, ut cornea, Regula quadrantalis expansa,

panſa, ut figura 1. Iconiſmi docet, ABKH numeris ſuis, ut vides inſignita: habeatque hæc regula ſecundum longitudinem ſuam adjunctum ſpacium KHCD, cujus latus KC æquale ſit latitudini regulæ KH, vel AB; ſecundùm verò latitudinem adjunctum habeat ſpacium EAFC. habebiſq; ſtylum ſive axem mobilem horis monſtrandis ſub quavis latitudine aptum. Horas verò plano cuipiam hac induſtria inſcribes, ut figura 2. hujus Iconiſmi.

Fiat primò orbis rotundus ſolidus ABCD, ejus magnitudinis, ut regulam prædictam excedat; in quo ducantur duæ lineæ AB, & CD, ad rectos ſe interſecantes in centro V, eritque AB meridiana, CD verò æquinoctialis. Hoc peracto, applica regulam puncto ſuo K ſupra punctum V, & latus HB lineæ VD plani congruat. Deinde ad ſingulos quindenos gradus puncta in æquinoctiali CD imprimantur: quæ puncta deinde in alteram partem VC translata dabunt puncta horaria in æquinoctiali, quibus ſingulis adſcribes ſuos numeros, ut vides: eritque horologium ad catholicum, ſive univerſalem uſum præparatum. Regulam verò expanſam, ſive axem mobilem, ita præparato horologio inſeres. Fiat in linea AB meridiana, crena, ſive rima quædam tenuis, in cujus puncto V regula expanſa axem mobilem referens, ita K puncto ſuo inſeratur ut circa aciculam, vel alterum quemvis obelũ in V inſertum, veluti circa axem pro libitu rotari poſſit. Debet autem per regulæ punctum K veluti centrum, ita transfigi acicula, ut dicta regula in crena non laxè, ſed arctè; & ſtrictè, ſive cum reſiſtentia verſari poſſit, ſecùs enim ſupra gradus elevationis poli datum, firmiter ſiſti non poſſet: habebiſque horologium univerſale præparatum. Vide figuram 3.

Uſus Horolabii catholici.

Horologium univerſale horizontale.

PRimò uſus ejus in plano horizontali erit talis. Orbem horologum juxta ſitum quatuor mundi partium diſponito, regulamque eò uſque intra crenam VX deprimes, donec planum orbis in regulæ limbo DH6 abſciderit gradum elevationis poli datum, referetque eminens ſupra planum portio axem mundi, angulumque elevationis poli ſupra horizontem referet ejus extremum cum linea meridiana. Sole igitur lucente, axis mundi, ſive extrema regulæ umbra, neceſſariò in æquinoctiali VS reſecabit intra puncta horas quæſitas. Ratio patet clarè: ſiquidem regula axem mundi elevatione, & depreſſione ſua, elevationem poli ſupra horizontem cujuſvis regionis datæ referet; elevatione enim, & depreſſione axis, ut in figura 3. patet, ſemper formabitur triangulum aliquod alicui latitudini congruum, ut hic triangulum VH6, vel CD6 Romanæ elevationi poli congruum eſt, in quo ſemidiameter æquatoris VH ſemper eſt idem. H6 verò axis mundi portio, V6 meridiana, gnomon rectus HI totum denique triangulum VH6; polus ſupra horizontem 42. gradus elevatus, horæ quoque in æquinoctiali juxta rectum ſitum circuli æquatoris projectæ ſunt; ergo horolabia omnia ad horas monſtrandas in plano horizontali requiſita ſunt. Situatum igitur neceſſariò monſtrabit horas. Cùm verò axis depreſſus, vel elevatus ſingularum latitudinum triangula formet gnomonica, ſemidiameter quoque æquinoctialis VH ſemper idem ſit, ad æquinoctialem in plano ductam rectus, neceſſariò is ad datam latitudinem directus monſtrabit horas. Ergo horolabium horizontale univerſale confecimus, quod erat faciendum.

Horolabium univerſale verticale.

SI verò verticaliter tibi horas monſtrari velis, nihil aliud agendum eſt, niſi ut axem mobilem ea ratione deprimas, ut cum crena plani horizontalis non jam altitudinem poli ſupra horizontem, ſed complementum ejus tibi referat. Hoc peracto, inſtrumentum ſive orbem ita elevabis, ut XP lineæ verticis exactè correſpondeat; hoc enim ita ſituatum, ut paulò poſt dicetur, ob triangulum gnomonicum, quod axis formal, projectionem horarum in æquinoctiali verticaliter neceſſariò demonſtrabit.

Horolabium univerſale æquinoctiale, & meridianum.

SI juxta ſitum æquinoctialis plani tibi horas monſtrari velis, orbe ſituato juxta praxim paulò poſt aperiendam, demonſtrabit CD ſupra planum axis tantum extans, quanta eſt latitudo ſcalæ, umbra ſua horas quæſitas. Similiter hoc eodem ſitu poſitum juxta plani polaris, & meridiani ſitum monſtrabit horas eaſdem. Quæ omnia experientia ipſa melius docebit, quàm ut multis verbis ea nos explicare poſſimus. Hic addo; qui benè hujus horologii rationem penetraverit, is novam ſibi rationem ſumma facilitate quævis declinantia conficiendi, apertam inveniet.

Nova, & huc uſque ignota horolabium quodvis, ſine ulla prævia meridianæ notitia, ſituandi ratio.

SIt axis mundi AB, meridiana AD, æquinoctialis ſemidiameter CV in quolibet

axis

axis puncto assumpta, in cujus extremo puncto C applicetur radiosus Zodiacus supra in Progymnasmatis descriptus, ita ut radius æquinoctialis, semidiametro CD congruat, & reliqui radii axem tangant, notenturque diligenter parallelorum Solis, seu radiorum 12. signorum cum axe sectionum puncta, adscriptis unicuique sectioni characteribus signorum, unde axis aliquam crassitiem habeat, oportet. Deinde fiat orbiculus solidus, ut figura 5. docet, cujus semidiameter CB sit æqualis intervallo C♈ radii æquinoctialis in Zodiaco radioso; hic orbiculus axi MN, ita inseratur, ut eadem semper ἰσημέρινος in puncto B, quod punctum æquinoctialis refert, insistat: in hunc axem transferes intervalla radiorum Zodiaci radiosi circa ♈B, & F♈ ex B in axem BM, & BH utrinque: descriptisque circa puncta in axem rotundum MN translata circellis, erit instrumentum præparatum ad horolabium ubivis locorum, sine ulla prævia meridianæ notitia situandum, ut sequitur. Hunc igitur circulum cum portione axis inseres axi mobili regulæ in puncto D, ut 3. figura docet. Quo peracto, si horam cognoscere velis, in horologio horizontali, statues axem CHb supra latitudinem regionis datam. Deinde totum orbem una cum axe, & orbiculo eidem infixo hinc inde tam diu movebis, donec extrema orbiculi umbra parallelum, quem Sol actu describit, in axe notatum stringat, habebisque horologium multò certius, quàm magnetis beneficio, ad horas monstrandas situatum. Eadem prorsus ratione situatur verticale, meridianum, polare, æquinoctiale. Ratio clarè patet: Cùm enim orbiculus circulum æquinoctialem referat, umbra verò in plano æquinoctiali perpetuo circulos describat, qui sunt paralleli Solis, ut in præcedentibus demonstratum est; sequitur umbram toto die, Sole in aliquo signo commorante, esse æqualem, cùm nihil aliud sit, quàm semidiameter istius paralleli, quem Sol actu describit. Sicuti igitur portio axis in plano æquinoctiali perpetuò circulos projicit, ita conversa ratione circulus, sive orbiculus axi rectà impositus in idem perpetuò punctum umbram totius diei decursu projiciet. Iterum sicuti Sol circa stylum ad planum æquinoctiale rectum conum singulis diebus describit, cujus basis circulus est, & omnes lineæ à vertice coni ad circumferentiam basis æquales; ita circa orbiculum axi rectà impositum umbra Solis conum rectum similiter, at inversa ratione describet; siquidem basis ipsius coni, quem Sol describit ambitus orbiculi est; vertex verò punctum paralleli in axe notati, in quem umbra isto die perpetuò cadit, utpote lineis à base ad verticem coni perpetuò æqualibus. Cum verò axis crassiusculus sit, referent circuli parallelorum in axe coni sectionem ad basim parallelam, & consequenter omnes lineas à basi, & sectione interceptas æquales. Quæ omnia facile capies, si imagineris portionem Zodiaci radiosi FCG in 4. figura circa axem AB gyrari: hæc enim circumvolutione C punctum æquinoctialem describet; reliqui verò radii ♋ & ♑ perpetuò eadem puncta FG in axe stringent. Impossibile autem est, ut hoc punctum axis, umbra orbiculi tangat, nisi is cum axe in proprio suo situ sit. Quotiescunque ergo ita situabitur horolabium, ut umbra ejus punctum paralleli dati stringat, tunc axis necessariò respondebit axi mundi, & orbiculus æquatori. Ergo consequenter horolabium perfectè situatum horas quæsitas indicabit. Quod erat demonstrandum.

Demonstratio rei propositæ.

Problema II.

Horolabium concavum cylindraceum universale.

HOc horolabii genus insignes quoque usus habet, & ad ipsa quoque horarum minuta se extendere potest, si ritè, & cum industria conficiatur. Nos igitur primò ejusdem fabricam, deinde etiam usum doceamus. Est autem duplex; Prius sit cum stylo immobili; posterius cum mobili. Utrumque ejusdem prorsus rationis est. Quare unum explicasse, utrumque explicasse est. Sit igitur corpus datum concavum cylindraceum ABCD, ut figura 7. docet; cujus cavitas FEG semicircularis sit. Ita horologium in ea delineabis. Juxta Progymnasma fol. 328. de projectione superficierum in planum tradita, projiciatur tota illa cylindracea superficies in planum; quæ sit ABCD, ut figura 6. habet: hanc bifariam dividesper EF, & GH, eritque EF æquinoctialis, GH linea horæ sextæ. Deinde posito circino in punctis E, & F intervallo EA, vel BF, ducantur semicirculi, quorum unusquisque per lineam EF in duos quadrantes dividetur. Horum igitur quadrantum FIB, FID, & EAO, EOC, unumquemque primò divides in tres partes, si integra signa; & ; iterum in tres alias partes, si decades graduum, & unam decadem denique bifariam, si octodecim pentadum divisionem desideres; & singula puncta divisionum æquè ab æquinoctialibus punctis O, & I remota, rectis conjunges, habebisque parallelos Solis descriptos, quibus singulis signorum characteres adjunges, ut hic factum esse vides. Horarum astronomicarum lineas ita describes. Dividatur æquinoctialis, vel una ex æquidistantibus ipsi primò bifariam per lineam GH, dein-

Fabrica instrumenti.

Horarum inscriptio.

GH, deinde SF, & ES, linea iterum in sex æquales partes (juxta modum in Progymnasmate III. traditum) quæ referent horas integras; harum unamquamque iterum in medias, & quadrantes horarum divides, ut vides, eruntque horæ inscriptæ: horam autem 12. referunt AC, & BD. Hanc chartam ita delineatam ligno in semicylindrum excavato ita inseres, ut agglutinata totum interius spacium perfectè impleat; vel si in lamina ænea horarium descripsisti, coges eam deinde in semicylindrum. Concavum hoc limbo parallelogrammo terminetur bifariam diviso, in cujus puncto X, ut figura 7. habeat, positio circulo describatur semicirculus, cujus quadrantes in 90. æquales partes divides, ut vides, tractarumque ex centro X linearum gradus in limbo quadrato signentur. Ex puncto verò Y stylus transversus indatur tantæ longitudinis, quanta est latitudo, sive distantia æquinoctialis à tropicis: styli apex sit in plano ipsius parallelogrammi, & apex in plano æquinoctiali: habebisque instrumentum præparatum.

Stylus ejusque longitudo.

Usus horolabii concavi cylindracei universalis.

ACcipe instrumentum horoscopium in manu, & perpendiculum, quod in puncto X centro semicirculi affixum esse debet supra latitudinis tuæ gradum, liberè cadere permittes: & quidem si ante meridiem, in quadrante antemeridiano; si post meridiem, pomeridiano, Deinde perpendiculo semper immobili manente supra datæ latitudinis gradum, verte huc illucque instrumentum, donec umbra apicis styli pręcisè incidat in parallelum, quem eodem die Sol conficit; illa enim monstrabit horam cum minutis suis currentem. Si verò hora cum partibus suis sit data, monstrabit hora parallelum Solis unà cum declinatione ejus, ortu & occasu Solis, crepusculo, quantitate diei, & noctis, &c. Demonstratio instrumenti, vel ex ipso situ innotescit.

Ejusdem horolabii alia describendi ratio multò brevior per stylum mobilem.

DIvidatur circulus, sive orbis ACB, uti 9. figura monstrat, in 12. horas cum suis minutis, ut in priori horolabio factum est per lineas parallelas; ita tamen, ut dempta omni latitudine circuli, sola zona æquatoris, ut vides, maneat. Hoc peracto, sit stylus mobilis in formam laminæ DE redactus, cujus extremum D in apicem abeat horis monstrandis aptum. In hac lamina describes parallelos Solis eadem prorsus ratione, qua in præcedente factum est; ut si semiorbis ACB æneus, fuerit æqualis hemicyclo priori, transferes totam ejus latitudinem cum omnibus parallelorum à se invicem distantiis in laminam styli mobilis, adiungendo singulis suos numeros, & characteres, ut vides: lamina autem dorso parallelogrammi ABFE ita interferi debet, ut instar cursoris supra datum parallelum Solis laminę DE inscriptum promoveri possit. Si itaque horam ejusq; minuta desideres, promove laminam eo usque donec AB latus parallelogrammi parallelũ Solis resecet. Deinde instrum. cum perpendiculo ad gradum elevationis poli directo, illud in tantum huc illucve gyra, donec umbra in mediam lineam semicirculi ACB ceciderit, ibi enim umbra tibi quæsitas horæ partes monstrabit. Ratio hujus instrumenti clarissimè quoque patet, cùm nihil aliud sit, quam inversum prioris: sicuti enim in priori se habebat stylus immobilis ad Zodiacum concavo inscriptum secundùm expansos parallelos; sic in hoc se habet stylus mobilis latitudine Zodiaci insignitus ad circulum semper immobilem. Sed hæc sagacibus sufficiant,

Scyliin hoc horologio conditio

Problema III.

Horoscopii universalis alterius constructio.

FIat planisphærium, cujusmodi nos in Arte magnetica cap. 1. de Astronomia magnetica descripsimus. Eo constructo in centro affigatur regula AB mobilis cum quadrante AV ejusdem extremo A ita inserta, ut motum regulæ quadrans perpetuò sequatur. In quadrante autem sit N cursor quidam stylo suo instructus, AB verò regula tantæ sit latitudinis, quantus est arcus 18. graduum; habebisque instrumentum præparatum. Horam itaque in quacumque parte mundi cogniturus, accipe primò altitudinem Solis, ea prorsus ratione, qua astrolabio accipe solet: supra altitudinem Solis inventam promove cursorem in quadrante AV. Deinde posita regula AB supra latitudinis tuæ gradum, in quadrante *D, & umbram styli cursoris, eò usque detorque donec in parallelum Solis currentis diei incidat, umbraque simul parallela sit horizonti (quod bene notandum) & AB umbra styli tibi manifestabit horam intra lineas horarias cum suis partibus quæsitam. Ortum Solis, & occasum, quantitatem diei, & noctis, intra parallelos Solis resecat horizontalis AB sursum, deorsum latitudine regulæ crepuscula assignabit. Horoscopium igitur confecimus quod erat faciendum.

Varcus usus hujus instrumenti.

Problema IV.

Horolabia sphærica universalia describere.

CUm sphæra, genuina cœli figura sit, hujus beneficio nullo pene negotio horæ καθ' ὅλη demonstrabuntur, ut sequitur.

Sphæra armillaris qui horas indicet.

Fiat sphæra armillaris cum horizonte, tropicis, æquatore, Zodiaco; æquator verò, ex utroque polo circulis ductis, in 24. æquales partes sit divisus, eritque sphæra præparata; hæc enim ad latitudinem regionis datam, & ad quatuor mundi plagas situata axis umbra in æquatore, ejusque parallelis in 24. æquales partes divisis monstrabit horas quæsitas. Ratio ex ipso situ patet.

Aliter per globum astronomicum.

Sphæra solida qui horologium fiat.

SIstatur gradus Solis diei currentis sub meridiano, & index circuli horarii supra horam 12. deinde ponatur in isto gradu Solis diei currentis acicula quædam elipticæ *longitudinis* insistens: deinde ut prius situata sphæra tam diu huc illuc vertatur; donec acus sit *ἀσκία*, id est sine umbra, & index in cyclo horario demonstrabit horam quæsitam. Ratio clarè patet ex situ.

Aliter per quemvis alium globum.

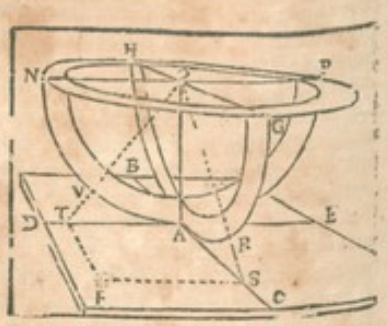
DElineetur in globo quovis exactè rotundo regio *ἀσκίων*, id est spacium zonæ torridæ, uti superius dictum est: hunc globum inseres semicirculo in gradus suos diviso, ita ut poli ejus supra datum latitudinis gradum pro libitu promoveri possint. Quo facto positus stylus cujuslibet longitudinis in puncto verticis, in globo ad meridiem situato ostendet horas quæsitas. Eadem prorsus ratione concavum hemicyclum fieri potest. Sunt præterea alia quædam horologia universalia, quæ quoniam in sequentes tractatus reservavimus, hic consulto omittenda duximus. Illa verò, quæ posita apud Clavium lib. 8. aliosque gnomonicos habentur, consultò quoque omittimus, ne alienis, adeoque vulgari illa supellectile artem nostram ditasse videremur.

DE PORTATILIBUS HOROSCOPIIS PARTICULARIBUS.

Problema V.

In dato hemicyclo, seu hemisphærio ad datam latitudinem nullo pene negotio astrolabium gnomonicum projicere.





HEmicyclum, in quo astrolabium gnomonicum est projiciendum, sit VNGD ad perfectam rotunditatem reductum. In hoc describendo duplici via procedes, vel circino, vel projectione in planum; utramque methodum, qua possumus brevitate simul, & perspicuitate docebimus. Prioris Pragmatia ita sese habet: Accipe primò circinum repandis cruribus, & uno ejus crure posito in N limbo circumferentiæ, altero per punctum *nadir*, sive imum punctum hemicycli A, describatur semiciculus intra vas præparatum. Divideturque horizon, sive limbus NHGD vasis circularis bifariam. Iterum posito uno circini crure in G; altero per N, describatur alius semiciculus, qui priorem in A ad angulos rectos secet, divideturque totus horizon in quatuor quadrantes, quos singulos in suos gradus dispesces, referetque HAG meridianum, NAD verò verticalem primarium, quorum utriusque quadrantes NA, AD, AH, & AG in 90. æquales partes divides. Deinde à G incipiendo in quadrante GA supputa altitudinem poli Romani verbi gratia 42. grad.

In hoc

In hoc igitur gradu posito circini uno pede, altero per 48. quadrantis HA semicirculum duces, qui erit æquator. Deinde utrinque maximam declinationem Solis supputes; ductisque arcubus æquatori parallelis habebis tropicos; reliquorum signorum parallelos artificio tabulæ declinationis duces quoque, ut in præcedentibus variis in locis dictum est; ascriptis signorum characteribus forinsecus in horizonte, stylus erit ut hic AO in centro horizontis terminans erectus. Unde duo fila se in eodem secantia indicis loco esse poterunt, ut hic lineæ ND, & HG ostendunt.

Horarum à meridie, & media nocte inscriptio.

DIvidatur NKD æquinoctialis in 12. æquales partes. Deinde intercepto spacio quadrantis DA circino ex punctis æquinoctialis horariis consequentibus per puncta horaria integro quadrante dissita describantur arcus intra tropicos, habebisque horas astronomicas.

Horarum ab ortu, & occasu inscriptio.

DIvidatur arcus tropici ♋ in horas arcui diurno maximo competentes, ut in figura vides, & similiter ♑ in horas arcui diurno competentes: deinde à 24. hora, quam horizon refert, incipiendo, per prima tria puncta in tropicis, & æquatore inventa inter tropicos arcum circuli duces, habebisque horam 23. Iterum per proximæ horæ puncta in tropicis, & æquatore inventa arcum circuli duces, habebisque horam 22. & sic de aliis horarum lineis inscribendis procedes, donec omnes compleveris, eritque simul completum horoscopium ab occasu. Hac eadem industria scribas in eodem hemicyclo horas ab ortu, sive Babylonicas; est enim, ut jam sæpe dictum est, hujusmodi, nihil aliud nisi inversum prioris.

Hora Italica & Babylonica.

Horarum antiquarum, sive inæqualium inscriptio.

DIvidatur uterque tropicus in 12. æquales partes, ab ortiva horizontis parte incipiendo, & per tria prima puncta in tropicis, & æquatore inventa; arcus ductus dabit horam 1. per tria verò quælibet puncta sequentia alius arcus ductus dabit intra tropicos horam 2. inæqualem, & sic de aliis procedes, eritque hora sexta respondens 12. astronomicæ: 12. verò eadem erit cum 24. ab ortu, & occasu. Nihil igitur facilius est descriptione horarum inæqualium in hroologio hemicyclo.

Almucantaræ, & Azymuth inscriptio.

PEr singulos 360. gradus horizontis circuli ducti omnes in A polo horizontis se intersecantes dabunt Azymutha. Almucantaras verò dabunt circuli ex cento A per singulos gradus, aut pentades, decadesque graduum in quadrante AV, vel AG, aut AN, seu AD descriptas.

Pragmatia altera, seu methodus per projectionem globi in plano.

PRojiciatur hemicycli superficies in planum, juxta Pragmatias fol. 332. traditas per dodecamorias partes, aut descriptionem spacii διαφόρου ducendo in plano duas rectas sese ad rectos inrersecantes æquales curvis VAG, vel MAD hemicycli, & per instrumentum Cyclotetragonicum, ut hic. Deince VAG, quæ meridianum refert, in 180. partes, sive duos quadrantes utrunque in 90. partes æquales divides: pari ratione semicirculum MAN divides. Posito deinde circini pede in 42. grad. quadrantis AG, altero per grad. 48. quadrantis AV, circulum duces, in omnibus, & singulis apicibus quem



ex eodem gradu reperies; referent enim in dodecamoriis partibus hi arcus conjuncti æquatorem. Ab hoc arcu utrinque ex eodem gradu 42. ultrò citroque arcus duces 23½. grad. ab æquatore distantes; eruntque hi arcus tropici ♋ & ♑ Horasque à meridie, & media nocte dabunt ipsæ dodecamoriæ partes, ut vides. In reliquis horis procedes eadem industria, qua in præcedenti. Si igitur omnes hosce cuspides, sive dodecamorias partes, ita cavitati hemisphærii inseras, ut omnes in polo, id est in 42. gradu coeant, referantque cuspides conjuncti lineis suis eandem descriptionem, quam in præsenti, resectis omnibus partibus horizontem excedentibus. Vide figuram fol. 331.

CAPUT II.

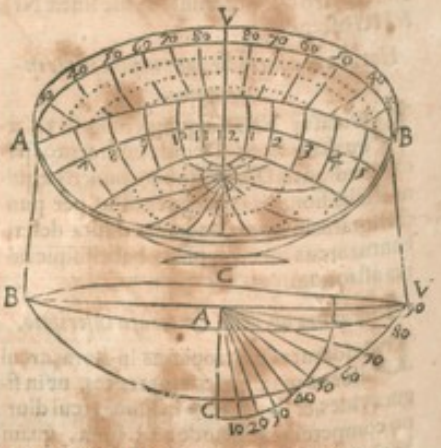
De novâ omnis generis horarum, circulorumque cœlestium in quorumcunque corporum concavas, extimasque superficies projiciendi ratione.

IN præcedentibus de Astrolabiis gnomonicis in data recta, aut circulari superficie projiciendis egimus; nunc verò, quomodo ea in corporibus polygonis loco mobilibus delineari possint, agendum est. Quod dum facimus, nescio sanè, utrum plus admirationis habeant dicta astrolabia in variis, iisque irregularibus corporum exterioribus superficiebus, variorum gnomonum, stylorumque situ, ac positione? an verò uno stylo posito in iisdem memoratorum corporum superficiebus internis, & concavis, eundem circulorum cœlestium apparatum projicere? Certè utrisque pensatis, hoc uti naturæ operationibus conformius, ita alteri quoque multis, ut ajunt, parasangis præferendum esse videbitur. Accedit, quod umbra in concavis collecta omnia meliùs, & clariùs, quàm in extrinsecis superficiebus demonstret. In his enim umbra vaga, & soluta, dum varias in variis potissimùm planis formas induit; uti à naturali sua propagatione ut plurimum degenerat; ita aspicientibus non ita acceptam se refert, ut in concavis, ubi veluti fræno, & repagulis cohibita, commodissimè se aspectui prodit confusa illa linearum projectarum multitudo. Difficile tantùm reddebat negotium practica linearum inscriptio: difficultati superandæ dum intendimus, occurrit tandem modus quidam facillimus simul & certissimus, qui cum novus sit, & certissimus, eum hic Lectori communicandum duxi, cum nullum planum tam irregulare occurrere possit, in quo non summa facilitate quascunque linearum species quis inscribat, idque solius tabulæ Almucantaro-azymuthicæ subsidio. Sit igitur

Problema VI.

Scaphium construere.

SCaphia vocamus omnia ista horologia, quæ describuntur in concavis segmentis sphæræ alicujus, quàs sectionum medietates repræsentat in quadrante mirifico CI, vel NO fol. 336. Descripturus igitur facillima ratione astrolabia in scaphio aliquo; Primò diviso horizonte scaphii in 360. partes, atque per eas, perque centrum scaphii ducantur arcus occulti, habebisque Azymutha. Almucantaras iis ita inscribes. In quadrante mirifico ex A centro accipiatur AN semidiameter scaphii, & AO sit axis ejusdem, sive stylus. Si ex centro scaphii per singula puncta, ubi lineæ graduum segmentum, sive lineam ON circularem secant, circuli ducantur concentrici, habebis Al-



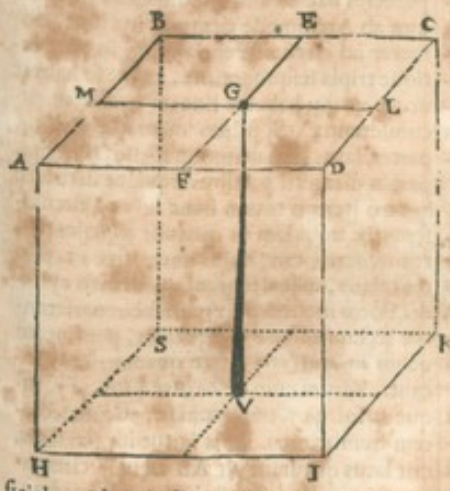
mucantaras. Horas hac industria dictis circulis inscribes. Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & vide in quo Azymutho, & Almucantara Sol sit hora 12. ♋, & invenies Almucantaram 71. grad. 28. min. Azymuthum verò 90. respondere horæ 12. ♋ in tabula. Invento igitur communi Azymuthi, & Almucantaræ intersectionis puncto, numera in scaphii 90. Azymutho deorsum 71. grad. & 28. min. & terminus numerationis dabit punctum horæ 12. ♋ quæsitæ. Ita 51. & 19. min. Azymuthum, & Almucantara, ♋ grad. 40. min. Sole in ♋, constituto utrinque dabit punctum pro hora 1. & 11. Non secus aliarum horarum puncta investigabis, habebisque simul puncta, per quæ arcus ductus dabit tropicum ♋. Similiter puncta horarum in æquatore, & in tropico ♑ investigabis: nam per singula tria horarum similium puncta arcus ducti dabunt lineas horarias astronomicas. Si verò horarum ab ortu, & occasu descriptionem desideres, accipies tabulam hisce deputatam, & operaberis eadem prorsus ratione, qua in precedente. Parallelis verò Solis inscribendis eadem tabula, quæ horis inscribendis, serviet. Non secus per appropriatam tabulam in domibus cœlestibus describendis. In signis quoque Zodiaci ascendentibus, & descendentibus, per tabulam propriam operabere. Quas tabulas passim in se-

in sequentibus Problematibus invenies.

Problema VII.

In cubi interiorem, exterioremque superficiem astrolabia conjicere alia methodo, beneficio regulæ horographicæ.

SIt cubus ABCDHIK, cujus latus interius meridiem respiciens sit BEC, orientem respiciens sit BMA, & occidentem CLD, & boream respiciens AFD. Sitque MG, longitudo gnomonis in plano orientem respiciente, in M communi intersectione linea horæ sextæ horizontalis, & æquinoctialis puncto rectus. EG verò gnomon verticalis plani interioris austrum respicientis, in E linea horizontali normaliter erectus. GL gnomon plani occidentem respicientis. Sit GF demique gnomon Boream respicientis plani. Si itaque in charta quapiam plano interiori æquali seorsim ad datum gnomonem EG horas quascumque juxta Probl. 6. lib. 4. & quoslibet circulos juxta præcepta in præcedentibus tradita describeris, habebis in plano verticali descriptum horolabium gnomonicum pro iis horis, quarum planum capax est.



Item, si planis orientali, occidentali, & boreali ad datos gnomones MG, & GL, FG easdem horas, & lineas juxta regulas in præcedentibus traditas describeris, habebis horolabium, in quo omnes lineæ mira quadam concordia sibi correspondeant, in interioribus planis delineatum, in quo unus apex cujuslibet assumpti gnomonis in G puncto terminans, ostendet in quatuor divisis superficiebus id, quod in exterioribus quatuor planis quatuor diversi gnomones facerent. *Orientali, & occidentali & boreali cubi part.*

Quomodo fundus cubi sit delineandus.

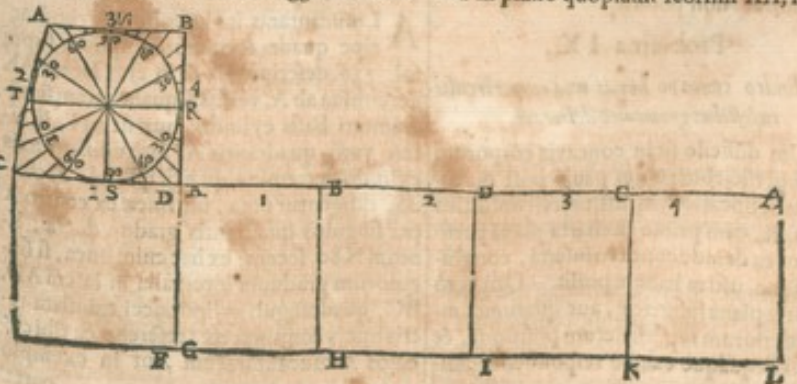
Una adhuc restat hoc loco difficultas solvenda circa planum horizontale, quam fundus cubi refert, in quo necessariò cum aliquæ horæ poni debeant, quæritur quomodo eæ horæ, aut tropici pars delineanda sit? Respondeo, quod hac industria. Sit gnomon dicti plani horizontalis longitudine æqualis uni ex lateribus cubi, ejusque locus in S centro fundi, verbi gratia; describatur seorsim horizontale horologium unà cum cæteris lineis quibuslibet ad datam longitudinem styli GV, vel lateris cujuslibet. Deinde ex illo ita delineato resecentur omnes illæ partes, quæ excedunt fundum basis HSKI. hoc enim fundo agglutinatum necessario, (ni erratum alicubi sit correspondebit lineis horariis reliquorum verticalium planorum.

In exterioribus verò superficiebus horologia singulis planis competentia delineata monstrabunt eadem horas extra; quas unus apex G monstrat intus. Cubum igitur interius, exteriusque horas monstrantem delineavimus, quod erat faciendum.

Problema VIII.

De irregularium planorum polyedris.

SIt polyedrum trapezium ABCD, in cujus interioribus concavis superficiebus oporteat horolabium delineare, hac arte prius in planum id projicies. Ducatur linea in plano quopiam. seorsim AA, in hac



singula latera polyedri AB, BC, DC, CA, determinabis, ut apparet. Deinde acceptam longitudinem vasis CE transferes ex A deorsum, ita ut AG normalis ad A referat longitudinem, sive altitudinem vasis: si enim ex linea ABDCA, & AG parallelogrammum describeris, erit polyedrum trapezium in planum projectum, referentque parallelogramma 1. 2. 3. 4. latera polyedri. Respicietque latus AB austrum, BD, occasum, CA ortum, CD verò boream. Si igitur pro singulis planis verticalis primarii, orientalis quoque, & occidentalis declinantibus planis horologia particularia ad longitudinem gnomonis TO, RO, ON, describeris, juxta regulas lib. 4. traditas habebis trapezii interiorem horarum delineationem peractam.

Alia ratione facillima idem perficies.

EXscindatur ex charta duriuscula trapezium æquale CABD, ex cujus puncto medio, eidem figura inscribatur circulus in 360. partes divisus, ductisque ex centro rectis, usque ad peripheriam, singulis addes suos numeros. Hoc trapezium ita applicabis limbo vasis CABD, ut latus lateri perfectè congruat: & ubi lineæ centro trapezii ductæ secant latera limbi CABD, ibi fac puncta cum gradibus; per hæc enim puncta ad limbum perpendiculares ductæ dabunt Azymutha in dictis planis. Vel etiam applica latera trapezii polyedri in planum projecti trapezii lateribus singularis, & operare, ut prius. Quibus Almucantaras eadem prorsus ratione, & industria, unà cum horis inscribes, qua supra, easdem mirifici quadrantis beneficio inscripsimus, & in sequentibus inscribere docebimus. Vide figuram præcedentem.

Corollarium.

HAc industria in omnium corporum tam regularium, quàm irregularium superficiebus horolabia describes: qui enim unius rationem perceperit, aliorum rationes ignorare non poterit.

Problema IX.

In cylindro concavo horas unà cum circulis cælestibus gnomonicè delineare.

CUm difficile sit in concavis corporum superficiebus rerum paulò post dicendarum delineationem instituere; consultius visum est, eam primò in charta plana perficere, ut ea deinde concavo inserta, conglutinataque, usum habere possit. Qui verò in charta plana sphæricæ, aut quarumcumque interiorum superficierum positioni, & situi undequaque exactè respondente delineatio institui possit, ita breviter accipe. Sit cylindrus ABEO in prima figura iconismi 7. in cujus concavo horas unà cum circulis cœlestibus describere oporteat. In charta quapiam separata fiat, ut figura 2. docet, quadrangulum ABCD, cujus opposita latera AD, & CB cylindri longitudinem; latera verò AB, & CD ejusdem referant peripheriam, id est æqualia circumferentiæ cylindri tam inferiori, quam superiori; quod perficies hac ratione. Cum enim juxta ea, quæ ab Archimede demonstrata sunt, diameter ad circumferentiam sit in proportione tripla sesquiseptima, atque se habeat ut 14. ad 44. habebis lineam æqualem circumferentiæ. Si primò diametrum in 14. partes, latus verò utrumque AB, DC in 44. partes diametri partibus æquales diviseris: Si verò iterum totam hanc lineam circumferentiæ æqualem in quatuor æquales partes diviseris; erit ¼ hujus lineæ, sive 11. partes totius, æquales arcui quadrantis cylindri. Porrò meliori praxi cuivis circumferentiæ rectam assignabis æqualem, per lineam quam τετραγωνίζουσαν, sive quadratricem vocant. Verum cùm de ea fusè à fol. 317. usque ad fol. 327. tractatum sit, ad eam lectorem remittimus. His igitur ita præstitis, erit latus quadranguli AB æquale circumferentiæ cylindri: spacium verò quadranguli AEDF æquale erit uni ex quadrantibus superficiei interioris cylindri; & tota superficies quadranguli ABCD æqualis concavi cylindri superficiei.

Projectio superficiei cylindralis in planum.

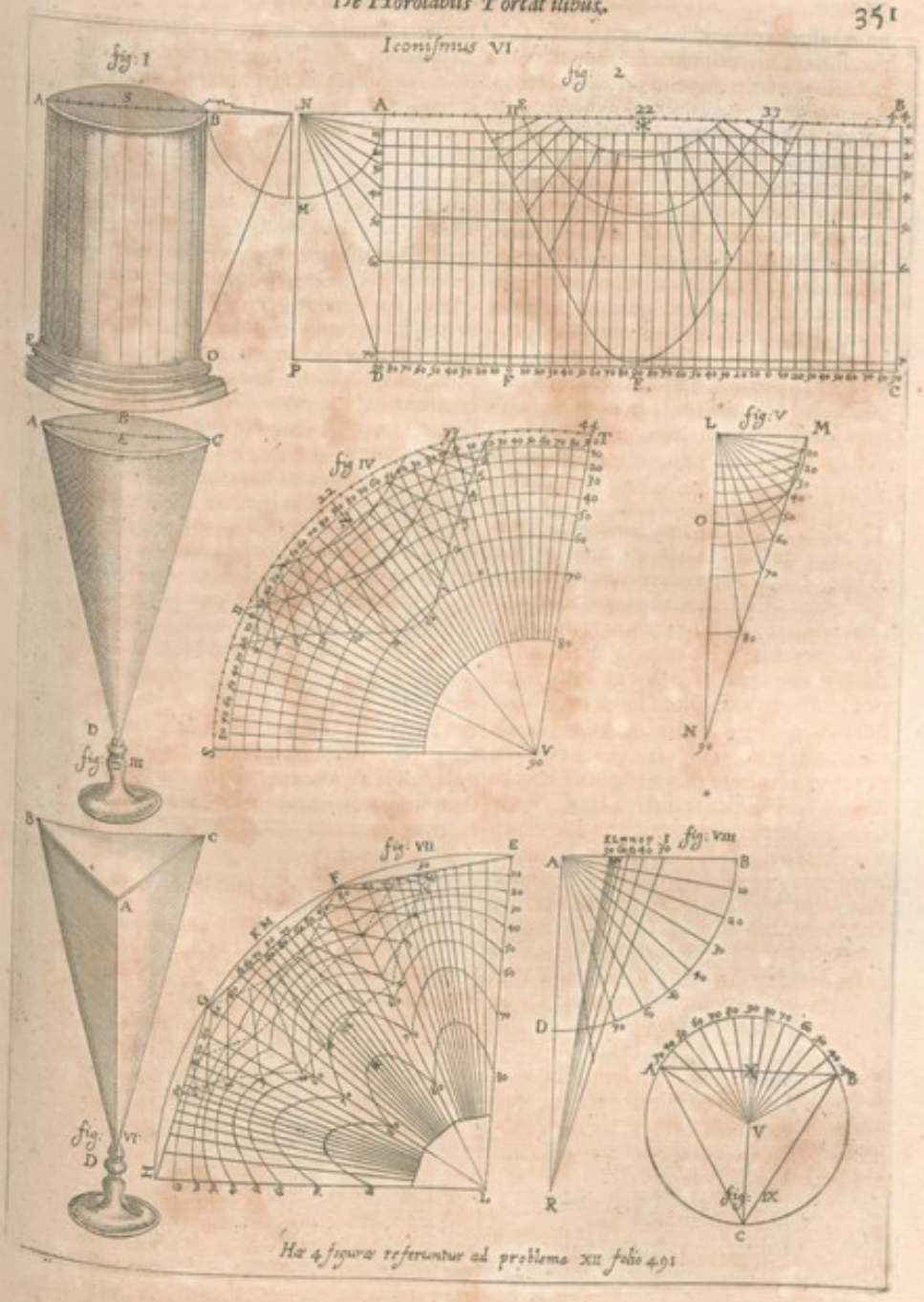
Inscriptio Azymuthorum.

DAta igitur hac arte, quadrangulo æquali interiori superficiei cylindri, utrumque latus AB vel DC in 360. partes, si vas amplum, aut juxta quinos, denos, aut quindenos gradus, si angustum fuerit, partieris, lineisque parallelis è singulis gradibus deorsum ductis, habebis lineas Azymuthales cylindri plano inscriptas, ut in figura 2. Iconismi apparet.

Inscriptio Almucantararum.

ALmucantaras ita inscribes. Primò accipe quadrantem horographum supra fol. 336. descriptum, & in ejus latere AK determina ab A, versus K quantitatem semidiametri basis cylindri, quæ sit AN, in latere verò quadrantis AI altitudinem axis cylindri determina, quæ sit ipsa AI. Secundò, diligenter nota, ubi lineæ ex centro A per singulos quadrantis gradus ductæ, lineam N 80. secent; ex hac enim linea, si singulorum graduum intervalla in latera AD, BC, quadranguli cylindriacei translata rectis lineis conjunxeris, referent ea tibi circulos Almucantararum, ut in exemplo patet.

Operatio 1. per quadrantem mirificum.



patet. Vel etiam quadrante NAM quadrangulo ABCD affixo, ut in 2. figura hujus Iconismi patet. Cujus latus NA æquale sit semidiametro cylindri AS, latus quoque NM producatur in P ad altitudinem cylindri: si enim ex N centro quadrantis in latus AD cylindracei plani, per gradus quadrantis rectas duxeris, determinabunt illæ in latere AD puncta, per quæ ad AB, vel DC parallelæ ductæ dabunt Almucantaras quæsitas. Demonstratio hujus, cùm jam superius sit enucleata, consultò omittitur.

Duodecim signorum Zodiaci, horarumque astronomicarum in cylindro inscriptio.

UT horas quascunque faciliùs dicta ratione præparato cylindraceo quadrangulo

gulo inscribas, tabulas Almucantaro-azymuthicas ad præcipuas elevationes poli à nobis supputatas, superiùs in Apparatu fol. 293. consule, quarum ope nullo pene negotio, ut in hoc præsenti cylindro, ita in quibuscunque aliis corporum internis superficiebus tum horas, tum quoslibet alios circulos cælestes inscribere poteris. Explica ante te pinacem horologum tuæ latitudini regionis accomodatum, atque ex tabula universali depromptum, uti sequens pinax ad latitudinem Romanam computatus demonstrat. Componitur autem hic abacus partim ex Azymuthis, sive circumferentiis horizontalibus, partim ex Almucantaris, sive altitudinibus Solis supra horizontem, uti tituli demonstrant. Si igitur horas Astronomicas quadrangulo nostro cylindraceo tibi inscribere animus sit, quære Solis in ♎ constituti horæ 12. in tabula respondens Azymuthum, & Almucantaram, invenieſque Azymuthum quidem 90. Almucantaram autem esse 71. grad. 28. min. illud quære in linea AB quadranguli cylindracei superiori, vel inferiori, ab XF punctis meridiei incipiendo: deindè in eodem Azymutho deorsum numerabis 71. grad. 28. min. ubi enim 71. Almucantara cum 28. min. Azymuthum meridianum secat, ibi est punctum horæ 12. sive punctum, quod Solis radius, dum in principio ♎ moratur, hora 12. ferit.

Inscriptio horarum.

Puncta horarum 1. & 11. ♎ ita in cylindraceo plano inveniuntur. Quære Azymuthum hisce horis correspondens in columna ♎ videlicet 51. grad. 19. min. unà cum Almucantara 67. grad. 40. min. illud à puncto X, vel F meridiano, in linea EF, vel EC basis cylindri, quære; hanc inter Almucantaras plano inscriptas: ubi enim Almucant. 67. grad. & 40. min. Azymuthum 51. grad. 19. min. ante & post meridiem secat, ibi erit punctum horæ 1. & 11. per quod tropicus quoque ♎ ducendus est. Non secus in reliquis horarum punctis inscribendis operabere: quarum peracta descriptione quæres puncta horarum eadem prorsus ratione Solein ♈ & ♎ constituto; ubi enim Almuc. in columna tabulæ ♈ & ♎ signatæ Azym. correspondentia secant, ibi erunt puncta horarum æquinoctialium. Ita punctum horæ 1. æquinoctialis invenies, si à puncto X Azymuthum 68. grad. 12. min. numeraveris, & observaveris, ubi Almucantara 4. grad. 52. min. ei correspondens, id in plano cylindraceo secuerit, ibi enim erit punctum horæ primæ æquinoctialis, & sic de cæteris. Horarum quoque puncta Sole in principio ♑ constituto eadem prorsus ratione, qua diximus, invenientur: si videlicet data hora, & signo Azymuthicum data Almucantara intersectio notetur. Quibus omnibus peractis, si per singula tria puncta horæ 1. v. g. in ♎ ♈, & ♑ inventa, recta conjungantur, habebis lineam horæ primæ quæsitam. Idem de punctis aliarum horarum in unam lineam contrahendis statuendum est; & habebis horologium peractum. Si quis verò desideraret totum Zodiacum, id est omnes parallelos signorum eidem plano inscribere,

Inventio punctorum in æquinoctiali.

Puncta horarum in ♑ inventio.

Tabula Almucantara-azymuthica pro horis astronomicis.

	♎		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♐ ♓		♑		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	Hor.
Azym.	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12
Almuc.	71	28	68	10	59	29	48	0	26	31	27	50	24 32	
Azym.	51	19	55	14	62	24	68	12	72	1	74	17	75 3	1 11
Almuc.	67	40	64	49	56	49	45	52	34	46	26	18	23 5	
Azym.	27	9	31	26	40	34	49	13	55	37	59	37	61 1	2 10
Almuc.	58	58	56	36	49	49	40	4	29	50	21	56	18 54	
Azym.	11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48 24	3 9
Almuc.	48	27	46	23	40	24	31	42	22	27	15	13	12 27	
Azym.	0m	34	4m	3	11	58	22	7	29	17	35	4	37 13	4 8
Almuc.	37	23	35	25	29	50	21	49	13	21	6	47	4 16	
Azym.	8	51	5	56	1m	12	10	10	18	34	24	49	27 12	5 7
Almuc.	26	17	24	17	18	46	11	5	3	10				
Azym.	17	54	15	17	8	26	0	0	8	26	15	17	17 54	6 6
Almuc.	15	27	13	20	7	39	0	0						
Azym.	27	12												7 5
Almuc.	5	10	24	52	3	9								

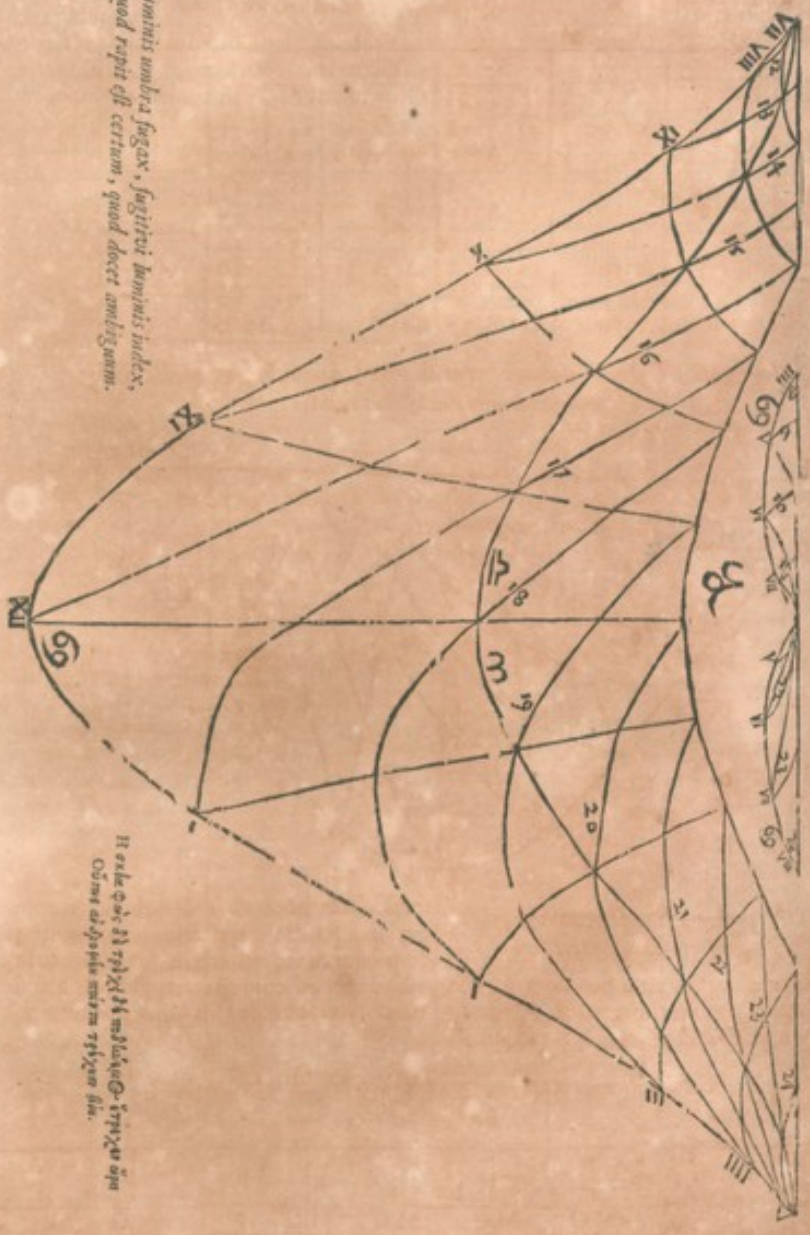
scribere, operabitur is eadem prorsus ratione in reliquis signorum parallelis inscribendis, ac fecimus in tropici, & æquinoctialis inscriptione.

Horarum ab ortu, & occasu in dato cylindro inscriptio.

VIde in tabula sequenti, seu pinace horographo Babylonico, & Italico, ubi sese in tribus signis ♎ ♈ & ♑ intersecent Almucantaræ, cum Azymuthis horæ 23. assignatis: si enim per tria hæc puncta inventa in plano cylindraceo curvam duxeris, dabit illa tibi horam 23. cujus intervallum ab horizonte occiduo, si ab horizonte in lineis ♎ ♈ & ♑ transtuleris, habebis horam 1. ab ortu inscriptam. Non secus operaberis in aliis horis inscribendis, incipiendo semper ab hora 23. retrogrado ordine in horis Italicis, vel recto in Babylonicis, ut te tabula docebit, horam 24. ipse horizon, sive linea AB tibi referet. Vide figuram hîc appositam, quæ te melius docebit omnia, quàm ego vel multis verbis explicare valeam.

Tabula Almucantaro-azymuthica pro horis ab ortu, & occasu describendis ad horizontem Romanum.

Horæ Italicæ.		♑ G M	♈ ♌ G M	♎ G M	Horæ Babylonicæ.
9	Almuc.				
	Azym.	38 B 34	33 B 47	31 B 41	15
10	Almuc.			10 37	
	Azym.	19 B 24	21 B 7	22 B 9	14
11	Almuc.			21 14	
	Azym.	6 B 27	10 B 10	14 B 3	13
12	Almuc.		0 0	32 15	
	Azym.	3 A 48	0 0	3 B 48	12
13	Almuc.		11 5	43 23	
	Azym.	13 A 3	10 A 10	6 A 27	11
14	Almuc.		21 49	54 14	
	Azym.	22 A 9	21 A 7	19 A 24	10
15	Almuc.		31 42	64 1	
	Azym.	13 A 43	33 A 47	38 A 31	9
16	Almuc.	8 13	40 4	70 37	
	Azym.	42 A 14	49 13	70 A 28	8
17	Almuc.	15 39	45 52	70 † 19	
	Azym.	54 A 4	68 A 11	67 A 35	7
18	Almuc.	21 7	48 0	63 22	
	Azym.	67 A 22	90 M 0	36 P 47	6
19	Almuc.	24 5	45 52	53 28	
	Azym.	81 A 55	68 P 11	18 P 17	5
20	Almuc.	22 † 11	40 4	42 34	
	Azym.	83 M 0	49 P 13	5 P 40	4
21	Almuc.	21 26	31 42	31 26	
	Azym.	68 P 23	33 P 47	4 P 30	3
22	Almuc.	16 8	21 49	20 27	
	Azym.	54 P 69	21 P 7	13 P 41	2
23	Almuc.	8 48	11 5	9 52	
	Azym.	43 P 1	10 P 10	22 P 50	1
24	Almuc.	0 0	0 0	0 0	
	Azym.	32 P 27	0 P 0	33 P 27	24



Domorum cœlestium unà cum horis ab ortu in cylindri inscriptio.

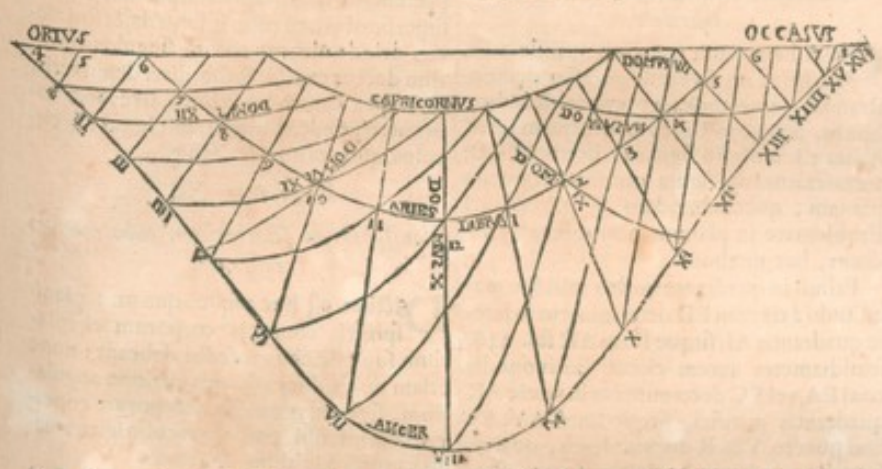
OPerare juxta præcedentes regulas, excerpendo gradus, & minuta Azymuthorum, & Almucantararum juxta tria signa ♎ ♈ & ♑, diligentur notando interfectiones communes dictorum circulorum; ibi enim erit puncta, per quæ lineæ ductæ assignabunt domus cœlestes. Res omnino facilis est: quare supervacaneum esse ratisumus diutius eidem inhærere; vide paradigma domorum cœlestium sequenti figuræ inscriptarum.

Tabula

Tabula Almucantaro-azymuthica pro domibus cœlestibus.

Domus		♎ G	M	♈ ♑ G	M	♌ G	M	Domus
X	Almuc.	71	28	48	0	24	32	X
	Azym.	90 A	0	90 A	0	90	0	
IX	Almuc.	51	6	40	0	21	15	XI
	Azym.	15 A	18	49 A	0	72	0	
VIII	Almuc.	23	10	20	0	15	14	XII
	Azym.	12 B	8	21 A	32	52	30	
VII	Almuc.	0	0	0	0	0	0	I
	Azym.	32 B	27	90 B	0	90 B	0	

Segmentum Cylindri concavi horas ab ortu, à meridie, & media nocte una cum domibus cœlestibus exhibens.



Horas inæquales, sive planetarias, eidem quadrangulo inscribere.

EXcerpe verbi gratia pro hora 9. Planetaria Azymuthorum, & Almucantararum gradus, & minuta, quando Sol, data videlicet hora ♎ ♈ & ♌ subit: si enim per tria puncta intersectionis Azymuthorum cum Almucantaris in quadrangulo invento rectam conjunxeris, habebis quæsitum. Non secus de aliis horis operaberis.

Tabula Almucantaro-azymuthica pro pro horis inæqualibus, seu Planetariis.

		12 G	M	1 11 G	M	2 10 G	M	3 9 G	M	4 8 G	M	5 7 G	M	6 6 G	M	A. M. P. M.
♎	Almuc.	0	0	15	34	28	15	41	36	54	26	64	26	71	28	Horiz.
	Azym.	32 B	27	18 B	52	7 B	55	5 A	10	19 A	50	44 A	30	90	0	Vertic.
♈ ♑	Almuc.	0	0	11	5	21	49	31	42	40	4	45	52	48	0	Horiz.
	Azym.	0	0	10 A	10	21 A	7	33 A	27	49 A	13	68 A	52	90 A	0	Vertic.
♌	Almuc.	0	0	6	54	13	16	19	40	21	23	23	18	24	32	Horiz.
	Azym.	32 A	30	39 A	51	48 A	17	57 A	42	67 A	55	78 A	30	90 A	0	Vertic.

Signa ascendentia, & descendentia Zodiaci eidem inscribere.

QUi præcedentia probe intellexerit, nihil hic difficile reperiet; si enim eodem tenore, quo in præcedentibus hic operatus fuerit, efficietur Schema, quod quadrangulo tempus unà cum ascendente, & descendente signo perfectissimè demonstret.

Epilogus fabricæ.

QUadrangulo itaque ſuis horis, & circulis, uti dictum eſt, inſignito, id in cylyndri formam adaptatum cavitati cylindri, ita inſinuabis, ut BC, & AD latera in unam prorſus lineam coëant, linea verò AB labrum cylindri adæquet, eritque cylindrus præparatus. Ut verò jam umbra res inſcriptas demonſtret: ſtylus ex centro baſis cylindri erigendus erit, qui terminabitur in centro orificii; inſtrumento enim ſituato prius Solique expoſito umbra extremitate axis oſtendet deſiderata.

Quadranguli in cylindrum adaptatio, ſtyliq; poſitio.

Problema X.

In conica ſuperficie, ſive vaſe quodam poculum referente, horas, & circulos cæleſtes inſcribere.

CUm hæc figura omnium aptiſſima ſit, ad dictas res ſive reflexo radio demonſtrandas, ejus fabricam breviter hìc indicabimus. Sit igitur Vas ea forma, quam refert figura 3. Iconiſmi 6. ſignatum literis ABCD; transferatur tota figura turbinis in figuram planam, quemadmodum in præcedenti Problemate in planum projecimus cylindrum, hac methodo.

Primò in quadrante noſtro mirifico magnitudo axis coni ED determinetur in latere quadrantis AI, ſitque linea AR fol. 336. ſemidiameter autem circuli horizontalis coni EA, vel EC determinetur in latere AK quadrantis mirifici, ſitque linea AY. Ex hoc puncto Y in R ducatur linea, quæ referat lineam lateris conici declivem, Pragmatiam hìc ſeorſim poſuimus ſub figura 5. ubi LM ſemediametrum conicæ baſis; LN axin; NM denique latus coni refert, LMO quadrantis mirifici portionem, ex cujus centro L lineæ per gradus ductæ ſecabunt NM in punctis quæſitis lateris conici.

Secundò deſcribatur intercapedine lineæ NM, in charta quapiam ſeparata arcus ST, quem in 44. partes divides, ita ut unaquæque pars æqualis ſit uni ex partibus diametri AO figuræ 3. in 14. partes diviſæ, atque per ſingulos 11. gradus è centro ducantur rectæ, quæ arcum ST in quatuor partes, quatuor quadrantibus baſi coni ABCD correſpondentes dividunt, ut 4. figura clarè demonſtrat.

Tertiò, dividantur ſinguli quadrantes in 90. partes æquales à puncto N incipiendo utrinque, deinde per ſingulos gradus, ſi vas amplum fuerit, vel per ſingulos quinos, vel denos, aut quindenos, ſi ſtrictius fuerit, in centrum V rectas deduces, quæ referent azymuthales circulos. Almucantaras ita inſcribes.

Inquadrante mirifico, vel quadrante LMO figuræ 5. nota diligenter, ubi lineæ ex centro L per ſingulos gradus ductæ ſecent lineam MN; vel etiam pergamenum huic applica, in eo gradus diligenter notando. Si enim hoc pergamenum uni ex radiis plani conici, verbi gratia lineæ VT applicaveris, atque in ea puncta graduum impreſſeris, arcus circulorum paralleli per ea ducti dabunt Almucantaras quæſitas.

Inſcriptione porro Azymuthorum peracta, ſi per ante appoſitas tabulas in iis horas cum cœleſtibus circulis ea methodo, quam docuimus, inſcripſeris; invenies cum ſumma animi tui voluptate planiſphærium figuræ conicæ, ſeu turbinis concavæ ſuperficiei inſcriptum. Poteris etiam omnia dicta in vitreo, ſeu cryſtallino poculo egregiè repræſentare, ſi chartam hanc planam conicæ ſuperficiei vitreo cono inſerueris, & forinſecus deinde oleaceo colore ſingulos linearum ductus exactè, & ſubtiliter depinxeris; ſtyli apex centro horizontis, ſive labro coni correſpondens monſtrabit horas, & circulos, quos ea hora Sol ſubit.

Et ſcypho vitreo eadem delineare.

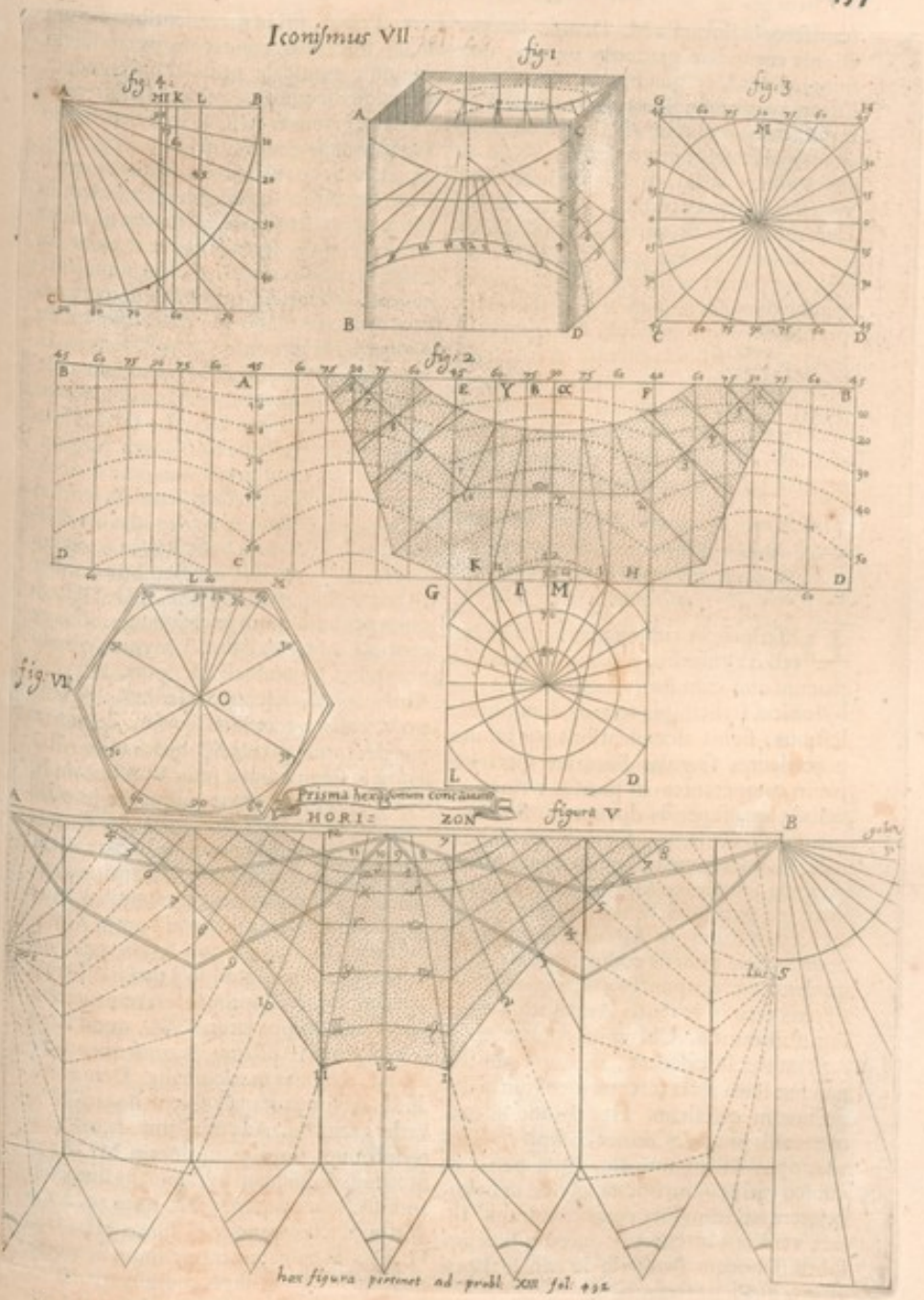
Problema XI.

Planiſphærium ſciathericum cubo concavo inſcribere.

DIctum eſt huc uſque, qua arte planiſphæria concavis corporum circularium ſuperficiebus inſcribi debeant: nunc etiam docendum eſt, qua ratione angularium, ſive polygonorum corporum concavis dicta inſcribi poſſint. A cubo igitur magis canonico initium docemus.

Sit igitur cubus concavus datus ABCD figura 1. Iconiſmi 7. in cujus concavo planiſphærium ſciathericum delineare oporteat: primò ante omnia, hujus latera in planum juxta figuram 2. deducenda ſunt ea, quæ ſequitur, arte, & methodo. Ponantur in unam rectam lineam quatuor interiores cubi ſuperficies, referetque EFGH, verticalis primarii planum, BFDH occidentalis, AECG verò orientalis, ABCD borealis. Denique GHLD planum referet horizontale, quod uniri debet plano verticalis primarii EFGH, ut in exemplo patet.

Cubo igitur in plano ſic deſcripto, horizontali plano, videlicet GHLD, ut in tertia figura patet, inſcribatur circulus, qui in 360. partes, ſive in quatuor quadrantes, ut in figura apparet, dividatur, lineæque vel per ſingulos gradus (ſi inſtrumentum ſatis capax fuerit, vel in quinos, vel denos, uti nos hic fecimus, ſi vas ſtrictius fuerit) ad lineam GH ducantur, notenturque ſectiones: deinde applicetur hæc baſis cubi GHLD, ſecta quadrantibus EFHG. FBHD, BADC, AECG, ita ut iis perfectè congruat, notenturque



turque in singulis quadrantibus puncta numerique juxta latus GH basis. Quo peracto ex punctis sectionis lineæ GH notatis ducantur paralleli ad lineas in singulis quadratis memoratis, eo numerorum ordine, & serie, quæ in figura aparet: referent enim hæ lineæ Azymutha. Almucantatas ita iis inscribes: Accipe quadrantem mirificum, ut figura 4. ostendit, in cujus latus AB transferes spacia linearum, quæ sunt in plano horizontali figuræ 3. inter S, & GH, vel MG, verbi gratia SM, S 75. S 60. S 45. in latus quadrantis AB, figuræ 4. signatisque punctis LKIM in latere AC altitudinem cubi determinabis, cui ex IKLM totidem parallelas duces. Hoc etiam peracto, singulorum quinorum, aut denorum graduum intersectionis puncta primo ex linea M

transferes in lineam ∝M. Deinde interſectionis eorundem graduum puncta, quæ fiunt in linea I, 75. quadrantis, transferes in lineam verticalem BI, 75. poſtea puncta interſectionis graduum ex linea K60. quadrantis transferes in verticalem YK60. & ſic in aliis aliarum conſequentium linearum punctis transferendis operabere uſque dum omnia puncta altitudinis Solis in parte orientali plani verticalis ∝MEG inveneris, quæ puncta ex linea EF in partem occidentalem ejuſdem plani ∝FMH transferes; per ſingula enim graduum ſibi competentium puncta, ſi lineas curvas duxeris, habebis Almucantaras Azymuthis inſcriptas, quas ſi in alia æqualia plana eodem ordine, & intervallo transferas, habebis Azymuthorum, & Almucantarum in ſingulis planis deſcriptionem quæſitam.

Duodecim ſignorum Zodiaci, horarumque Aſtronomicarum, item ab ortu, & occaſu, planetariarumque in cubico vaſe inſcriptio.

DEſcriptis in cubico plano, uti dictum eſt, Azymuthis, & Almucantaris, Zodiacum unà cum horis Aſtronomicis, Babylonicis, Italicis, planetariis, domibus cœleſtibus, ſignis aſcendentibus per tabulas præcedentes ſingulas linearum ſpeciebus plano competentes ea prorſus ratione inſcribes, qua ſuperiùs docuimus. Sed rem exemplo declaremus: Sit verbi gratia hora 1. & 11. inſcribenda plano cubico: quære in tabula, ſeu pinace Almucantaro-azymuthico tria puncta dictæ horæ in ♏ ♈ ♑, hoc eſt Azymuthum, & Almucantaram dictæ horæ in datis punctis competentem: & illa quidem quæres à puncto ∝utrinque in linea EF; has verò in inventis Azymuthis deorſum numerando. Ubi enim Almucantaræ Azymutha interſecant, ibi erunt puncta, per quæ linea recta inter tropicos ducta dabit horam quæſitam. Hac ratione in omnibus aliis procedes, donec compleveris totum opus Aſtronomicum. Quo perfecto, cubico vaſi planum hoc ita inſeres, ut ſingula latera lateribus ſuis correſpondeant. Index verò erit interſectio duorum filorum ſubtiliſſimorum διαγώνιος ſe in centro horizontis quadrati ſecantium.

Problema XII.

Pyramidi, ſive concavo tetraedro eandem linearum ſuppellectilem inſcribere.

VIde priùs figuram 6. Iconiſmi 6. præcedentis, in quo ſit pyramis ABCD, cujus interioribus lateribus horas oporteat inſcribere. Primò, uti in precedentibus dictum eſt, ita hoc loco concavum pyramidis in planum pyramidale priùs transferendum eſt ea, quæ ſequitur, ratione. Baſis tetraëdri, ſive pyramidis ABC inverſæ ſeorſim in chartam transferatur, ut in figura 9. apparet, ex cujus circuli circumſcripti centro V lineæ ducantur, quæ circumferentiam in 360. partes aut etiam in 36. partes, quæ ſunt decades circuli, ſecent; referent enim hæ lineæ verticales circulos in planum horizontale pyramidis projectos. Superficies verò ternas ita plano pyramidali inſcribes: Accipe latus pyramidis datæ BD, vel CD, atque hoc intervallo deſcribatur arcus circuli HGFE, in quem transferes latera baſis pyramidis, lineiſque EL, FL, GL, HL in centrum ductis, habebis planum præparatum, cui Azymutha primùm ita inſcribes: unum ex lateribus baſis pyramidis ſeorſim delineatum, atque in Azymutha ſua diviſum, latus, inquam baſis AB (ut 9. figura docet) unà cum ſuis diviſionibus transfer in lineas plani pyramidis EF, FG, GH. Si enim per hujuſmodi puncta lineas rectas ex centro L duxeris, habebis azymuthales lineas plano pyramidali inſcriptas. His verò Almucantaras hac arte inſcribes. Ex centro V, baſis pyramidis ſeorſim delineatæ transferentur in latus AB quadrantis ABD figuræ 8. ſingulæ lineæ inter V, & lineam XB, vel XA, interceptæ, atque ex punctis translatis KLMNOP ad latus AC ducentur lineæ rectæ ad R punctum, ſive apicem pyramidis (quare ſpacium AR tantum ſit oportet, quantus eſt axis pyramidis.) Hoc peracto, ita Azymuthis inſcribentur Almucantaræ. Vide ubi lineam KR in quadrante interſecent radii graduum quadrantis, atque hæc interſectionum ſpacia transferes in Azymuthum 90. lateris GFL, quod latus erit reſpiciens Auſtrum, & conſequenter linea KL erit linea meridionalis. Deinde vide ubi radii quadrantis ſecent lineam MR, verbi gratia 60. Azymuthum, & haſce interſectiones transfer in lineam ML Azymuthum 60. in plani pyramidalis linea GF. Interſectiones autem in IR linea 30. Azymutho ductas transfer in lineas HL, GL, FL, EL. Si enim puncta graduum homogeneorum in curvas lineas conjunxeris, habebis Almucantaras quæſitas. Inſcriptis igitur pyramidali plano Azymuthis, & Almucantaris, reliquarum horariarum linearum ſuppellectilem, eadem prorſus ratione, & ordine ope tabularum præcedentium inſcribes, qua in præmiſſis factum eſt. Sed uſus ipſe, & experientia melius, faciliuſque, quàm ego vel multis verbis explicare poſſim, te omnia docebunt.

Proble-

Problema XIII.

Dato quolibet quotcunque laterum prismate, præcedentium circulorum apparatum ei inscribere.

EX præcedentibus inscriptionibus patet, quod dato quolibet prismate, uti in hujus Iconismi 5. figura prismatis hexagoni apparet, quomodo in concavo ejus præcedens rerum apparatus inscribi possit.

Primò, basis dati polygoni separatim circumscribatur circulo in 360. partes diviso, ut figura 6. docet.

Secundò, latera basis hujus transferantur in lineam, AB ut fiat planum quadrangulum ad altitudinem corporis in suas superficies distributum, ut in præcedentis parallelopipedi superficiebus actum est, & figura 5. satis declarat.

Tertiò, puncta sectionum in lateribus basis à lineis ex centro in circumferentiam factarum, singula in singulas sibi competentes superficies plani corporum polygoni transferantur, atque ex punctis dictis deorsum parallelæ (præterquàm in corporibus pyramidalibus, ubi lineæ in apice pyramidis coibunt) trahantur, erunt enim hæ lineæ, Azymutha corporis quæsita.

Quartò, spacia inter centrum O basis corporis polygoni figuræ 6. & laterum puncta LM divisionis transferantur in quadrantem beneficum BVS, atque parallelæ deorsum, ut in cubi descriptione factum est, ducantur; harum enim ope Almucantaræ Azymuthis inscribentur ea prorsus ratione, qua in præcedentibus dictum est.

Quintò, inscriptis igitur dicta methodo in corpore polygono Azymuthis, & Almucantaris, tabularum præmissarum subsidio, reliquum horarum, & linearum cœlestium apparatum facile inscribes. Quare auctor tibi sum, ut Pragmatias in præcedentibus adhibitas frequenti exercitio tibi familiares reddas; earum enim ope nihil tibi tam difficile occurret in posterioribus, cujus rationes non facilè sis animadversurus. vide fig. 5. in qua signa, horas astronomicas, & domus cœlestes inscripsimus: quod planum in prisma hexaëdrum coactum, intus ostendit doctrinam quæsitam.

Corollarium.

NIhil esse in tota Gnomonicæ latitudine, quod summo, & admirabili quodam compendio, ac brevitate per solas hasce tabulas Almucantaro-azymuthicas, quas in præcedentibus tibi proposuimus, quarumque computandarum rationem alibi docuimus, effici non possit. Quod secretum est paucis notum, illudque in Arte nostra Combinatoria clarè deducemus.

Problema XIV.

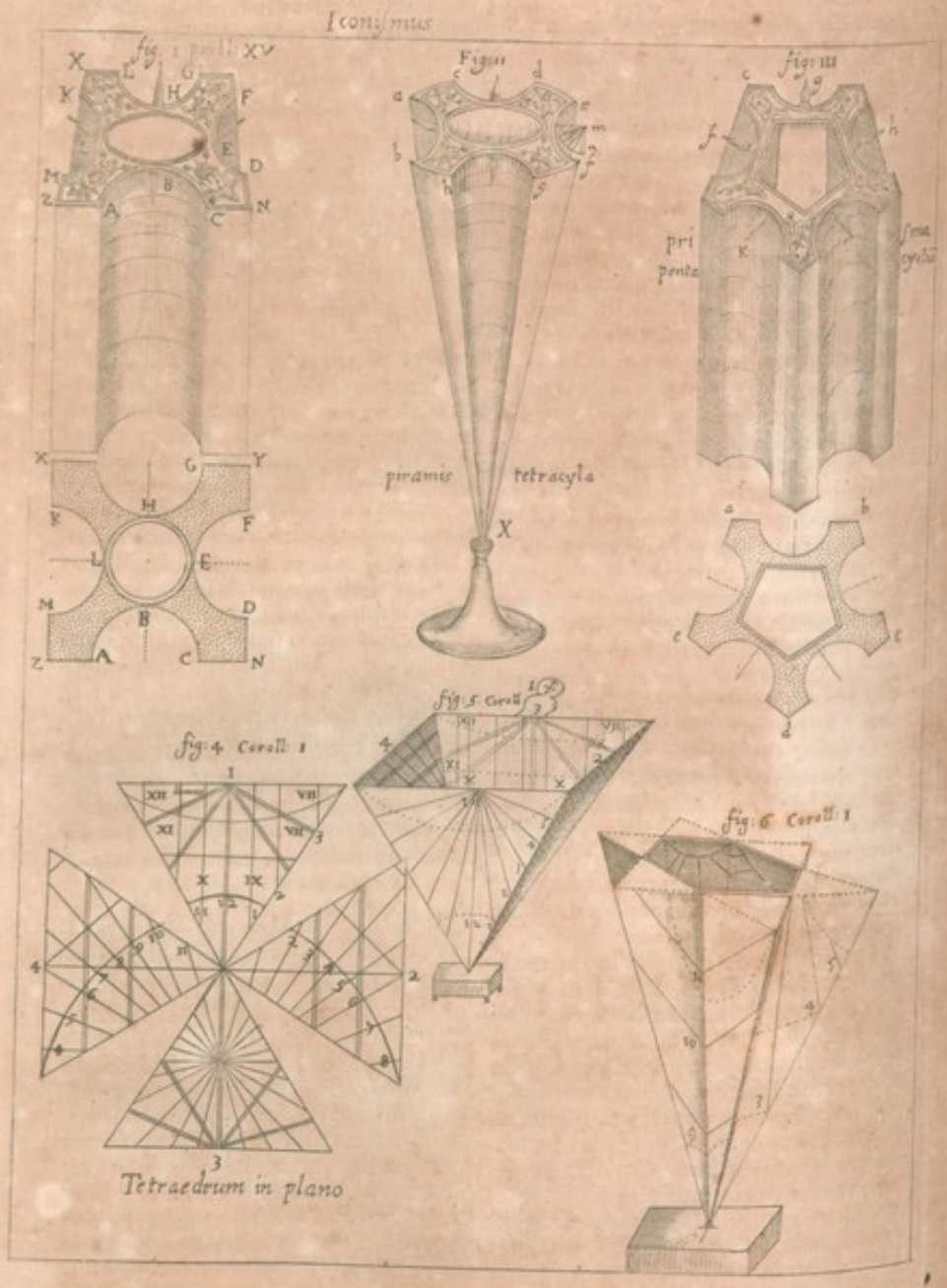
Instrumento observatorio in omnium corporum concavis superficiebus tam regularibus, quàm irregularibus, nullo pæne negotio horalabia omnis generis describere.

DAtum quodcunque corpus polyedrum stylo suo instructum imponatur tabulæ instrumenti, supra folio. 367. propositæ, firmatumque in eo, ita ut loco moveri nequeat. Deinde horarium prototypon suo loco quoque prius situatum ponatur, vertaturque totum systema vna cum prototypo & polyedro horis insigniendis deputato, huc illucque, donec stylus prototypi horolabii supra singula horarum puncta in tropicis Cancri, & Capricorni incedat. Si eodem tempore ad singulos umbræ contactus, in polyedro singula extremitatis umbræ puncta diligenter notaveris; singula puncta in polyedro notata in curvam contracta lineam, dabunt tibi tropicos quæsitos: & si horarum similium puncta rectis conjunxeris, dabunt illæ tibi horas quæsitas. Sed cùm hæc jam superiùs dicta sint, reliquorum Lector ex præcedentibus fusiorem capiet instructionem.

Problema XV.

In columna tetracycla, id est in quatuor partibus in modum cylindri concava, horolabia omnis generis inscribere.

SIt in columna tetracycla, quam tibi 1. figura præsentis Iconismi VIII. exhibet, concavi cylindracei ichnographia XYZN, ut basis 1. figuræ Iconismi docet, cujus hemicyclus ABC Austrum, FED Ortum KL M Occasum, & IHG Boream respiciat. Ita in singulis astrolabia gnomonica delineabis. Ducantur prius Azymutha, & Almucantaræ ea industria, qua supra in cylindri concavi descriptione usi sumus. Quod facilè quoque fiet, semicirculo in charta solida, vel alia materia æquali uni ex quatuor semicircularibus segmentis in 180. partes diviso: hic enim singulis semicirculis ABC, FED, IHG, MLK insertus statim puncta assignabit, per quæ ad basim tetracycli perpendiculares ductæ dabunt Azymutha. Almucantaras eadem prorsus ratione iisdem inscribes, qua easdem in cylindro citato, inscripsimus. His autem Zodiacum quadruplex horarum genus, reliquumque circulorum cœlestium apparatum eadem prorsus ratione, beneficio tabulæ Almucantaro-azymuthicæ singulis appropriatæ inscribes, qua eadem omnia partim in præceden-



cedentibus inscripsimus, partim in sequentibus inscripturi sumus. Hujusmodi in horto Quirinali Pontificis non ita pridem delineavit doctissimus Theodosius Rubeus Privernas Jurisconsultus Romanus, & Mathematicus Pontificius, in quo, loco stylorum, Apes Urbanæ aculeo suo horas, cæteraque demonstrant, cum hoc Virgiliano versu:

Sunt quibus ad portas cecidit custodia sorti.

Haud absimili ratione pyramidem tetracyclam, quam tibi figura 2. exhibet, inscribes: hemicycli *hg*, *fe*, *cd*, *ab*, in bis 90. gradus dividantur, ex quorum singulis quinis, aut denis in punctum X rectæ ductæ dabunt Azymutha; Almucantaras habebis, si singulis stylis quadrantes affixeris, ut in hemicyclo *ef* factum esse vides. Nam per quadran-

Delineatio horologii in pyramide tetraedra figura 11.

drantis *mno* gradus usque ad concavam superficiem rectæ ductæ dabunt in media hemicycli linea puncta, per quæ ex puncto X tanquam centro arcus ducti dabunt Almucantaras quæsitas; in quibus horas circulosque cœlestes inscribes eadem prorsus ratione, qua in prioribus factum est.

Delineatio in prismate pentacyclo fig. 3.

Pari pacto in prismate pentacyclo, quod figuram 3. ostendit, dicta designabis; sed rem brevitur infinuemus. Sit pentacycli ichnographia *abcde*, cujus singuli hemicycli in bis 90. hoc est in 180. partes dividantur, ut in præcedente tetracyclo factum est. Si iatque per puncta graduũ in singulis hemicyclis signata ad basin normales, & æquidistantes duxeris, dabunt illa tibi Azymutha. Iterum affixo quadrante supra singulos stylos *fghik*, ut figura docet, si per singulos gradus ex centro ad mediam hemicycli lineam filo ducto puncta signaveris, aut eadem ex plano circino traduxeris, dabunt arcus per dicta puncta parallelos ducti Almucantaras, Rete videlicet hemicyclum, intra quod ope tabulæ Almucantaro-azymuthicæ, ut prius horarium designabis.

Corollarium I.

Delineatio in dia Pyramide tetraëdra fig. 4.

Hinc patet etiam, qua ratione pyramis tetraëdra horologa tam secundum interiorem, quàm exteriorem superficiem artificiosè in plano primum delineari possint, ut figura 4. ostendit: quæ deinde complicata in 4. inclinatis planis 4. mundi plagas respicientibus, in singulis lateribus tam intrinsecis, quàm extrinsecis, ut figura 5. docet, horas & reliqua ostendat. Hac industria in quolibet alio corpore, ut in stellato cono, quemadmodum 6. figura docet, simili ingenio doctrinæ cœlestis synopsin describes. Quæ omnia in sequentibus clariora fient.

Conus stellatus figura 6.

Corollarium II.

Hac arte columna hexacycla, heptacycla, &c. horolabia omnis generis inscribere poteris artificio prorsus admirando, in quibus omnes styli easdem horas, vel diversa linearum genera demonstrent. Quę omnia instrumento quoque observatorio confici feliciter possunt. In summitate quoque columnæ apiustri in medio centro erecto, intra circulum in 32. partes divisum ventos demonstrante. Posset autem fieri machina, quæ in 32. concavas superficies 32. ventis respondenter divisa, totidem diversas res sphæræ demonstraret. Verum de hac machina fusius loquemur in Magia horographica. Eadem in cono totidem concavarum superficierum describi possunt. Quæ omnia clarius ex figura præsente colligi possunt, quàm ego vel multis verbis declarare.

PROTEI SCIATHERICI
PARS SECUNDA.
DE
ÆQUINOCTIALIBUS HOROSCOPIIS
cuilibet figuræ inscribendis.

CAPUT I.

De Horoscopiis catholicis, sive universalibus.

Problema I.

Horoscopium tetracyclum æquinoctiale describere.

TETRACYCLUM vocamus illud corpus solidum, quod à quatuor partibus excavatum in planis singulis semicircularibus horas monstrat. Sit ABCD saxum, ut 1. figura hujus Iconismi 8. præsentis ostendit, aut lignum, vel quodcunque aliud corpus; posito circino in quatuor extremis AB, CD linearum in O se intersecantium punctis, describantur semicirculi, ut vides: quorum unusquisque in duodecim æquales partes dividatur per quadrantem dodecamorium. (Vocamus hic quadrantem hectimorium, qui in sex æquales partes, sive horas æquinoctiales dividitur: uti semicirculum dodecamorium vocamus in 12. æquas partes, seu horas divisum: quod te primo notare velimus, ne in se-

Quid sit quadrans hectimorius

quentibus confundaris.) Si deinde juxta hosce semicirculos corpus excavaveris, & horas juxta ductum horariarum linearum iisdem inscripseris, habebis horologium descriptum, quod supra planum æquinoctiale collocatum situatumque monstrabit horas ex omni parte, qua illuminatum fuerit. Gnomonis vicem ipsa latera crucis sustinebunt, uti & AE, CG, BF, FD, in punctis EF, GE, normaliter erectis gnomones: qui quidem possunt esse ejusdem cum excavata semicirculi superficie latitudinis, ut vides. Nam horæ quoq; in ipsa latitudine gnomonum utrinque inscribuntur, ita ut sicuti extrema, & transversa styli umbra in superficie circuli horas monstrat; ita extrema, & transversa umbra à semicirculo projecta horas demonstrabit in ipsis gnomonibus AE, CG, BF, FD, in modum laminæ normaliter erectis.

Problema II.

Crucem horologam tetracyclam describere.

Fiat Crux ex quacunque materia, cujus extremitates sint in semicirculos excavatæ, ut in figura 2. patet. Hoc posito, in semicirculis, & stylis horas eadem prorsus ratione inscribes, qua in præcedente Problemate factum est. In lateribus verò crucis, affixo in extremis punctis brachiorum MN, QP, LI quadrante hectemorio, id est quadrante in sex æquas partes diviso, & juxta eum lineæ horariæ trahantur in directum, quæ ubi latera tangent, per illa lineæ horariæ parallelæ ad invicem, & ad latera *Quomodo horæ inscribendæ Cruci* ἰσογώνως ducentur, & habebis crucem horologam descriptam: horæ autem eo ordine scribentur, quo hic vides. Ubi tamen observandum est, latus quadrantis perpendiculare esse semper horæ 12. lineam, transversum verò horæ sextæ matutinæ, vel vespertinæ lineam demonstrare. Ipsa autem crux supra planum æquinoctiale in quovis mundi loco collocata horas demonstrabit. Sed hæc faciliora sunt, quàm ut pluribus verbis describi mereantur. Vide figuram.

Corollarium.

EX quo patet, eadem prorsus ratione, qua tetracyclum descripsimus, describi posse pentacyclum, hexacyclum, heptacyclum, octocyclum, enneacyclum, decacyclum, & quæcunque demùm cavitatum semicircularium corpora.

Problema III.

Nomen JESU horoscopum describere.

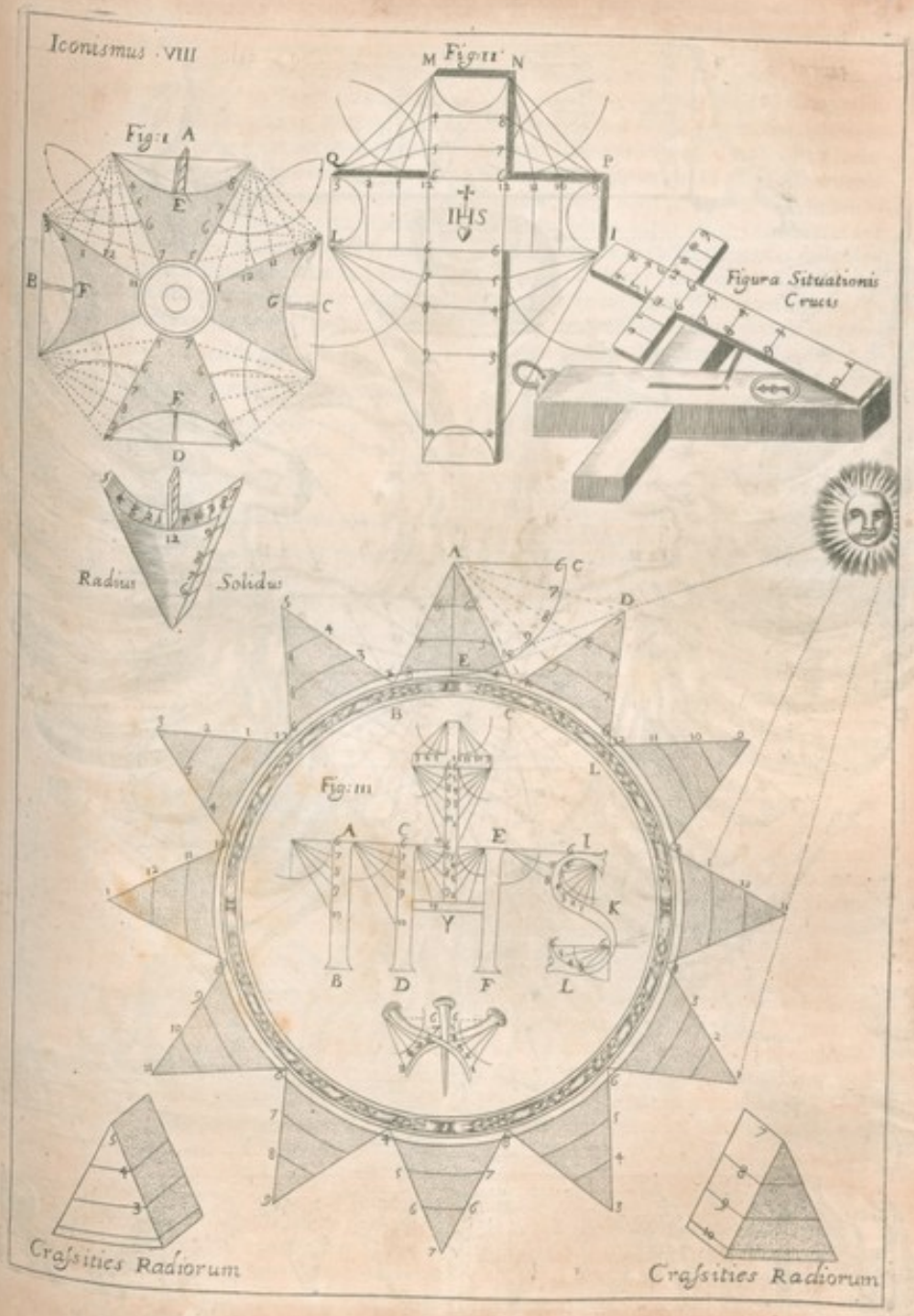
DEscribatur in aliquo solido ligno, veluti buxo, aut ebano, quod digiti latitudinem habeat, figura nominis JESU, una cum 12. vel 24. radiis, ut in apposita figura apparet: deinde extensis, effigiatisque in solido ligno radiis, duos ex illis separatim delineabis, sintque duo radii ABC, DCI. In priori apice A affigatur AEC quadrans hectamorius, vel etiam describatur quadrans AEC in sex æquas partes divisus: per puncta enim divisionum rectæ ductæ secabunt latus DC, radii solidi DCI in punctis; quæ diligenter notato: per hæc enim ex Y totius figuræ centro, circuli occulti ex utroque figuræ latere ducti secabunt singulos radios in punctis, quę rectis in faciebus radiorum sciathericis conjuncta, dabunt lineas horarias, in quibus horas eo ordine, quo hic factum esse vides, inscribes; quarum quidem ordo hic est. Omnes lineæ in apicibus radiorum perpendiculariter descendentes sunt lineæ horæ 12. Iterum omnes lineæ transversæ ex apicibus radiorum ductæ ad lineam 12. normales sunt lineę horę sextę ubicunque inciderint: à quibus ordine naturali reliquis intermediis lineis usque ad 12. numeros horarum inscribes. Quæ si bene observaveris, nunquam in horis inscribendis errare poteris. Nomen JESU verò hac industria horologum facies. Fiant characteres nominis JESU ex solida materia ejusdem cum radiis crassitudinis, cujusmodi notatos vides literis AB, CD, EF, GH, IKL. In quorum singulis apicibus affigatur quadrans hectamorius, notenturque extrema puncta linearum è centro ductarum, ubi quadrantis superficiem incidant; per hæc enim in faciebus sciathericis parallelæ ductæ dabunt horas lateribus inscriptas. Verùm hæc omnia figuris meliùs, quàm multis, & fusis verbis ostenduntur. Quare consules

Iconismus VIII.

Quomodo horæ & quo ordine stellæ inscribendæ.

Nomen JESU horologum.

figuram



figuram 3. hujus Iconismi. In horis lateribus characterum inscribendis eandem tibi legem servandam scias, quam in præcedente. Omnes enim perpendiculares, lineam horæ 12. transversæ verò lineæ horam 6. referunt. Situs erit supra planum æquinoctiale, ita ut linea horæ 12. ejusdem plano congruat; & extremæ radiorum umbræ in lateribus radiorum, & characterum, horas monstrabunt; sunt enim hæc nihil aliud, nisi horologia æquinoctialia, ut ex constructione patet.



Confectarium.

Horologium literarum, sive characteristicum.

EX his patet, nullam dari posse figuram, in qua horæ simili ratione describi non possint. Hoc pacto characteres quoslibet, & nomina Virorum illustrium honore cœlico decorabis. Nos paradigmatis loco assumpsimus nomen FERDINANDUS: quo Imperialis Aquila gaudet, quod gnomonicis rationibus

tionibus ita deſcripſimus, ut ſingulorum characterum umbrę in oppoſitis planis characterum eorundem horam currentem demonſtrent. Spectaculum uti novum, ita viſui jucundiſſimum. Nota tamen, quòd quandocunque character aliquis clauſus eſt, veluti ADR, tunc crena, ſive apertura in ſupremo loco relicta Sole lucente in concava characteris ſuperficie horas monſtrabit. Quod & de omnibus aliis clauſis characteribus dictum ſit. Pari ratione lilia, inſignia, ſeu ſtemmata illuſtrium virorum in cœlum transferes, aliaque infinita, quæ ex prædictis nullo péne negotio deduci poterunt.

Problema IV.

Aquilam horologam deſcribere.

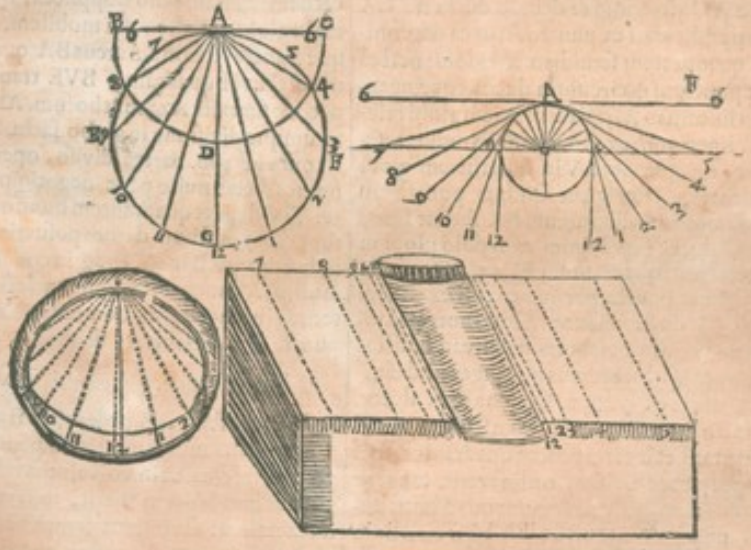
Iconiſmus 12. IN ligno, vel alia quapiam materia effigietur Aquila Imperialis, quæ deinde, ut in præcedenti figura factum eſt, exciſa, præbeat facies, ſeu latera pro horis inſcribendis. Quo peracto affigatur ſingulis apicibus ABCDEFGHIK, &c. quadrans hectemorius, trahenturque lineæ in oppoſitas facies, & puncta terminantia rectis conjuncta dabunt lineas horarias, ut vides. Ordo, ſeu inſcriptio horarum in omnibus eadem; ſitus quoque, ut in præcidentibus in æquinoctialis plano idem eſt; extremæ enim apicum umbræ in facies oppoſitas cadentes oſtendent horas. In corde Aquilæ depinximus horarum ab ortu & occaſu horologium univerſale; cujus ſtylus in centro, ſeu puncto X normalis horas demonſtrabit.

Problema XV.

De horologiis catholicis ſupra planũ polare.

Cylindrum ſupra planum polare ita ponere, ut tota umbra ipſius in plano ſubjecto, & in ſuo proprio corpore horas monſtret, eritſiue ſimul & ſtylus, & horogium. Sit cylindri circulus ABCD in quatuor diviſus quadrantes, quorum uterque BA, & AC, ſit in ſex partes diviſus. Si igitur ad radios hectemorios tangentes lineas duxeris, monſtrabunt eæ productę in quolibet plano puncta horarum, in quæ cylindri umbra inciderit: in puncto verò contactuum

Horarium polare.



umbra cylindri in ſeipſo eaſdem horas monſtrabit; quarum AF tranſverſus radius eſt linea horæ ſextæ & perpendicularis ad eum hora 12. ſupra planum polare. Sufficiat autem ſemicylindrus plano polari inſcriptus, ita ut axis ejus lineæ meridianæ reſpondeat.

Problema VI.

Annulum horologũ conſtruere univerſalem.

SIt annulus ex quacunque materia latitudinis medii digiti AEFG, habeatque crenam in A puncto; ex qua in plano deſcribatur primò quadrans BDC dodecamorius, ut vides: ductiſque ex A centro per puncta diviſionum lineis, ſecabunt eæ circumferentiam annuli in punctis, per quæ ſecundum latitudinem annuli parallelæ ductæ formabunt horologium quæſitum; annulus elevabitur juxta planum æquatoris, & crena reſpondebit meridianæ: Sol enim crenam penetrans in umbroſa circuli parte, horas quæſitas demonſtrabit.

Annulus in plano æquinoctiali ponendus.

CAPUT II.

De Horologiis particularibus loco mobilibus.

Problema VII.

Globum gnomonicum præparare, in quo ſtylus verſatilis totius primi mobilis doctrinam oſtendat.

Pragmatia I.

Globi prima delineatio.

Iconiſmus X.

PRimo fiat globus, quantum fieri poteſt, rotundus ex quacunq; materia ſitque verticalis ejus primarius DBE C, BAC meridianus, DAE horizon; quem etiam in 360. partes divides. Si igitur per ſingula puncta, ſeu gradus in horizonte DE dicta induſtria ſignata circulos (quod fiet, ſi juxta regulam aliquam in polo mobilem, & ſupra ſingulos gradus in quadrante DA, & AE applicatam puncta impreſſeris) qui omnes ſeſe in polis BC interſecent, duxeris: dabunt illi tibi Azymutha globo inſcripta. Almucantaras, ita inſcribes.

Primus praxis: ope quadrantis mirifici fol. 336

Secundò accipe longitudinem ſtyli BV, vel BS; hanecque in quadrante mirifico in latere AC determina: deinde ducta ad CA perpendiculari ex puncto A, in ea determina quantitatem ſemidiametri globi: poſtea per punctum A circulum duces contingentem lineam in A, qui ſuperficiem globi referet: lineæ verò ex C ductæ Solis radios referent, ex apice ſtyli V in ſuperficiem globi cadentes. Vide igitur quibus punctis in quadrante mirifico arcum BA ſecent lineæ ex C ductæ; hæc enim ex B polo globi in alterutrum quadrantem BE, vel BD tranſlata dabunt puncta, per quæ circuli ex eodem polo B ducti dabunt Almucantaras. Si quem verò hujus laboris pœniteat, is dictas Almucantaras, brevius hoc ingenio deſcribet, ducta ex E, ut 1. fig. Iconiſ. 9. docet, puncto normali in V apicem ſtyli; ex quo ſi quantalibet intercapedine quadrantem BE in 90. partes diviſum ordinaveris, tangent lineæ ex centro V per gradus quadrantis ducti globum in punctis, per quæ ex B polo circuli ducti dabunt Almucantaras quæſitas. His igitur ritè præſtitis primo horas aſtronomicas hac arte ei inſcribes: Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam in præcedentibus poſitam horarum à meridie, & media nocte & vide horam 12. Sole ♎ occupante in quoto Azymutho, & Almucantara Sol ſit, inveniesque hic Romæ 90. & 71. 30. min. illud referet meridianus BC notus; Almucantara verò 71. grad. 30. min. in eodem deſcripta dabit punctum 12. Sole in ♎ conſtituto. Item vide in tabula communem interſectionem Azymuthi, & Almucantaræ pro hora 1. & 11. quam invenies computando utrinque ab A meridiani puncto 51. grad. minut. 20. & in eodem à B 69. grad. 30. min habebisque puncta pro dictis horis quæſita. Non ſecus in reliquarum horarum punctis inveſtigandis procedes. Horas Babylonicas, Italicas, antiquas, per peculiares tabulas in præcedentibus poſitas eodem prorſus artificio inſcribes. Per ſingula enim puncta horarum Sole in tropicis conſtituto, curvæ pergameno quodam plicabili, aut alia induſtria ductæ dabunt tropicos: puncta verò horarum in tropicis homogenea rectis lineis conjuncta dabunt lineas horarum quæſitas. Quod ſi plicatilem regulam polo B applices, quæ referat in globo quadrantem mobilem, in eamque puncta ſectionum arcus BA quadrantis mirifici, vel quadrantis BVE tranſtuleris, poteris ſine alia Azymuthorum, Almucantarumque diviſione in globo facta, ſolo horizonte in 360. partes diviſo, operationes omnes dictas nullo pene negotio perſolvere: Si videlicet quadrantem hunc mobilem ſupra Azymuthum datum poſueris, & à polo horizontis B incipiendo in eodem Azymutho Almucantaras numeraveris. Nam termini numerationis horarum quæſitarum puncta ſine difficultate dabunt.

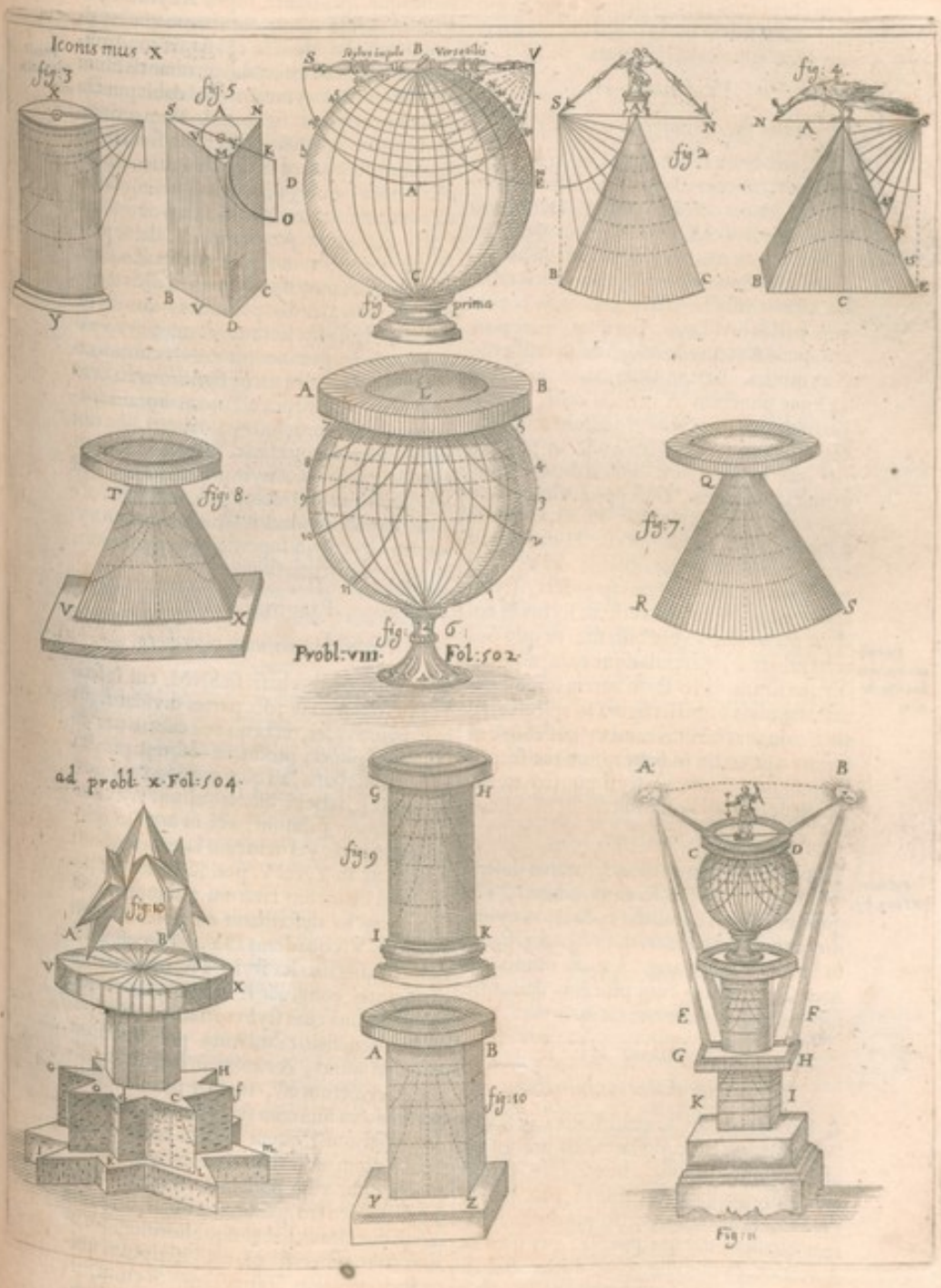
Altera praxis: ope quadrantis V. BE. 1. figuræ hujus Iconiſmi.

Uſus Aſtrolabii gnomonici ſphærici.

HAbeat ſtylus SB pedem, in B ad rectos angulos annexum, quem pedem globi polo ita inſeres, ut in eo veluti axis quidam quocunque libitum fuerit, moveri poſſit; ita tamen ut ſtyli linea ſemper contingat globum in puncto B; poterit etiam fieri ſtylus ex altera parte ἀβεσχόν, id eſt duplici brachio conſtans, ut VS, quo deinde utrolibet uti poteris. Poſito igitur ſtylo in polo verſatili, ſituatoque globo, ita ut circulus BAC meridiano tuæ regionis congruat: hoc peracto Sole ſplendente gyra ſtylum hinc inde, donec umbra ejus nullam faciat cum verticali aliquo circulo ſectionem, id eſt ſit recta ad globum: & hoc ſitu apex ejus monſtrabit in ſuperficie globi uno intuitu horarum quarumvis tempus, circuloſque quoſvis, in quibus Sol actu conſtituitur.

ſtyli pag. 370.

Corolla-



Corollarium.

EX his sequitur: si in dato quovis cono, cylindro, parallelo-pipedo, prismate, aut alio quovis corpore sive regulari, sive irregulari, in iis eadem prorsus ratione beficio tabulæ Almucantaro-azymuthicæ horas, & extera descripseris, & extremitati axis dictorum corporum similiter stylum

lum versatilem infixeris, omnia in dictorum corporum superficiebus, quæ in globo, demonstratum iri. Sed singula brevibus paradigmatis declaremus.

Pragmatia II.

In conica superficie dictas res inscribere.

PRimò detur conus ABC, ut in figura 2. patet, in cujus superficie turbinata horas, & cætera describere libeat. Data igitur longitudo styli AS, vel AN, qui in A puncto axis coni versatilis sit, ut in præcedenti dictum est; deinde subsidio præcedentis tabulæ inscribantur horæ hac arte: basis coni in 360. partes dividatur, per quas, si ex puncto apicis A rectas duxeris, dabunt illæ tibi Azymutha. Iterum describatur quadrans ex S per punctum A verticis coni, per cujus limbum in 90. gradus divisum rectæ ductæ tangant superficiem coni in punctis, per quæ ex A circuli ducti dabunt Almucantaras quæsitas. Descriptis Almucantaris ex præallegatis tabulis, horas, & cætera cono inscribes, ut dictum est. Hic conus ad quatuor mundi plagas situatus, ita ut Azymuthum 90. meridianæ respondeat, styloque versatili ita Soli obverso, ut stylus in eodem plano illius verticalis sit, in quo Sol actu moratur, extremitasque ejus monstrabit quæsitum. Pro stylo autem assumi potest, cujusvis animalis figura in apice versatilis, cujus extremitas caudæ, aut rostri, ut vides, aut etiam in figura humana sceptri extremum, in ultimo styli puncto terminetur, ut figura 2. ostendit.

Gnomonit ratio in hoc sciathetico.

Corollarium.

EAdem prorsus ratione cylindrus describetur: neque differentia ulla est, nisi quod in cono Azymutha coëant; in cylindro sint æquidistantes, ut in figura 3. signata literis XY apparet. Cætera omnia eadem sunt; quare eum pluribus delineare supervacaneum esse ratus sum.

Cylindrus XY in 3. fig.

Pragmatia III.

In pyramide dictas res inscribere.

SIt pyramis ABCE quadrilatera, ut figura 4. ostendit, in cujus lateribus postulatur astrolabium describi. Inscribatur primo ejus basi quadratæ circulus in 360. partes divisus, & lineæ ex centro productæ in latera quadrati dabunt puncta, per quæ ex A vertice pyramidis rectæ ductæ assignabunt Azymutha (sit autem primum, sive 90. Azymuthum, AC lineam meridianam referens) Atque hanc operationem institues in altera quotlibet laterum pyramide. Ductis igitur Azymuthis, describatur ex S apice styli versatilis quadrans in 90. gradus divisus, ex cujus centro S filum educatur positoque quadrante supra Azymut. 90. Vide in tabula Almucantararum gradus altitudinis Solis, dum in 12. signis constituitur; per has enim ex centro quadrantis filum extensum in Azymutho 90. dabit puncta horæ 12. omnium signorum. Item promoveatur quadrans affixus stylo versatili supra Azymuthum 51. & per gradus altitudinum dictæ horæ, Sole in singulis signis constituto, competentes, ex centro filum extensum supra inventum Azymuthum, dabit puncta lineæ 1. & 11. in singulis signis Zodiaci. Non secus de punctis horarum in aliis Azymuthis inveniendis procedes; quibus inventis, si puncta horarum omnium ad parallelos Solis pertinentes curvis conjunxeris, dabunt illæ tibi arcus signorum: si verò puncta parallelorum ad unam horam spectantia lineis conjunxeris, dabunt illæ tibi lineas horarum quæsitas. Situata igitur pyramide, ita ut 90. Azymuthum in plano sit meridiano, monstrabit versatilis stylus, alicujus animalis forma instructus Solis Azymutho obverso in superficiebus pyramidis, horographiam quæsitam.

Praxis delineationis.

Pragmatia IV.

Horolabia prismati inscribere.

SIt prisma, cujus basis sit SNM, cui inscriptus circulus in 360. partes dividatur, ut in 5. figura vides, rectæque ex centro per divisionum puncta productæ dabunt puncta in lateribus basis, ad quæ perpendiculares, & inter se parallelæ ductæ dabunt Azymutha, quorum primum, vel in angulo quocunque SNM, vel in medio laterum assumi potest, ut in Y, vel V, perinde est. Sit hìc primum in medio laterum assumptum V. Hoc peracto describatur ex apice K styli versatilis YK quadrans OY, vel seorsim descriptus affigatur ita stylo YK, ut centrum quadrantis congruat K apici styli; sitque quadrans unà cum stylo versatilis. Hoc peracto, beneficio tabularum præcedentium inscribes horas, & cætera in lateribus prismatis, ut dictum est, semper promovendo quadrantem unà cum stylo versatilem supra Azymuthum, quem tabula horis correspondentem indicat: In invento Azymutho Almucantararum puncta quærantur sub fidio fili ex centro quadrantis ducti, uti prius facere docuimus, habebisque horologium unum tribus diversis planis inscriptum unico stylo versatili instructum. Si enim prisma ut in præcedentibus situaveris, stylumque Solis Azymutho obvolveris, monstrabit is in planis prismatis res desideratas.

Corolla-

Corollarium I.

EX hisce patet: dato quolibet prismate, in eo horolabia dicta ratione describere, eritque tanto prisma irregularius, quantò plura latera habuerit. In tetraedris pentaëdris, hexaëdris, heptaëdris, decaëdris, &c. prismatum basibus circulus inscriptus, atque in 360. partes divisus dabit porrectis lineis divisionis in lateribus basium puncta, per quæ normales, & ad invicem parallelæ ductæ erunt Azymutha, in quibus Almucantaras inscribes, affixo quadranti versatili gnomone, ut in præcedentibus factum est, & filo ex centro ducto in Azymuthis juxta tabulam, puncta altitudinum Solarium notando horis correspondentia: & in reliquis eadem prorsus operatio adhibenda est, donec fine potiaris.

Corollarium II

PAtet quoque, in quibuscunque concavis corporibus datis idem artificium horarum describendarum adhiberi posse.

Problema VIII.

Globum mirabilem construere, in quo nullus quidem stylus, omnia tamen prædicta per lucem in campo horologo umbroso demonstrentur.

MIrabilem dicimus hunc globum, quia pauci ejus construendi rationes, etiam ex iis, qui Mathematici videri volebant, comprehendere potuere, mutisque res paradoxa visa est. Et quidem delineatio ejus eadem prorsus est cum globo præcedentis Problematis, ex quo eam deduximus; stylus solum differt. Ita autem stylum efficies. Fiat ex duriori quadam materia orbis solidus trium digitorum crassitudinis, vel etiam pro magnitudine globi crassiori, perinde est (quo enim crassior fuerit, tanto ad negotium nostrum erit accommadatior) cujus diameter tanta sit, quantus stylus versatilis SBV figuræ 1, Problematis præcedentis. Hujus orbi limbum primò divides in 360. gradus, qua divisione peracta puncta serra quadam subtilissima, cujusmodi opifices in minutioribus, subtilioribusque rebus efficiendis ex filo ferri constructa utuntur: hac, inquam serra singulos gradus limbi orbis, vel si gradus minutiores fuerint, singulos binos gradus ea arte incides, ut serraturis suis limbus pectinem referat circularem, sintque serraturæ omnes in superficie extima circulari æquidistantes: habebisque stylum horis, atque rebus globo inscriptis demonstrandis aptum, ut figura 6. demonstrat. Hunc enim serratilem orbem globo ita inseres, ut axis globi per centrum quoque orbis transeat, id est centrum orbis L polo globi congruat, & totus orbis polum globi contingat, id est ad axem globi sit normalis, & LB, vel LA serratura æqualis stylo BV, vel BS globi figuræ 1. præcedentis meridiano respondeat, globi delineatione manente eadem. Si igitur hunc globum una cum suo orbe immobiliter globi polo insito Soli fulgenti prius situatum exposueris; videbis semper tres in campo umbroso lineas lucidas, quarum media extremitate lucis suæ demonstrabit omnia, quæ priùs styli versatilis extrema umbra monstrabat in campo lucido. Ut verò totus globus inumbretur, alium orbem cirumdare poteris cujuscunque magnitudinis; ita res majorem admirationem excitabit.

Stylus in hoc dum pectinis dentatur.

Corollarium I.

EX his patet, si hunc orbem serratilem cono QRS figuræ 7. pyramidi TVX 8. figuræ, cylindro GHIK figuræ 9. cubo ABYZ 10. figuræ, & quorumcunque laterum prismati, in quibus preallegata methodo horolabia fuerint inscripta, in singulis corporibus imposueris; immotum orbem serratilem omnia illa, quæ stylus versatilis umbra sua in præcedentibus monstrat, trina luce, non sine admiratione demonstraturum. Praxim hic ulterius extendere noluimus, cum ex figuris ipsis positis sagacem Lectorem instructionem omnem facilè percepturum eximem.

Vide figuras 7. 8. 9. 10.

Corollarium II.

SI verò orbem serratilem mobilem velis; una crena horis ostendendis deputata sufficiet: hanc enim crenam si Solis Azymutho rectà obverteris, ostendet extremitas lucis, res petitas. Ex quo mira quoque resultant, quæ consultò, ne multitudine inventionum confundamur, subticemus.

Corollarium III.

SI loco orbium serratilium quadratum asserem, vel trigonum, vel quorumcunque laterum in pectinem incisum affigas, quadrantem nostrum singulis rimis, seu crenis, ea ratione, ut quadrantis latus crenæ, centrum verò ejus extremitati crenæ respondeat; deindè opereris juxta tabulam Almucantaro-azymuthicam; mira quędam spectacula in lineis horariis, & parallelorum Solis videbis procreari; ita ut hoc artificio dictas lineas in quamvis figuram detorquere liceat, eruntque tot styli diversi, quot Azymutha. Sed mysterium innùere duntaxat visum est; ut & lectori curiòso materiam, circa quam ingenium exercere possit, relinquamus. Aliquot tamen paradigmata horariarum linearum in animalium figuras transmutatarum addimus ne res im-

Asser serratilis cujuscunque figuræ esse potest.

res impossibiles promisisse videamur. Vide figuram 2. in quam ceu epitome quadam, omnia prædicta uno intuitu exhibentur; ubi orbi serratili statua imposita horas demonstrat, Solis verò AB radii per crenas illipsi in sphæra CD, cylindro EF, cubo KI easdem horas demonstrent.

Problema IX.

Problema gnomonicum paradoxum, omnibus Mathematicis Horologis propositum.

HOroscopium sine stylo, sine certo plano, sine linearum apparentia, in confusa infinitarum superficierum, diversorum corporum temerè sitorum congerie, eo artificio construere, ut horas tamen secundum Astrolabii doctrinam certò, & exactè demonstrare possit, & styli vices sustinebit oculus, nullo tamen in loco stabilis: res certa est, & à me non sine stupore intuentium in praxim non semel reducta.

Problema X.

Dato quovis simulacro, in eo, instrumento observatorio, omnis generis horas describere.

IMponatur instrumento nostro Tiretico supra fol. 367. tradito, quælibet irregularium corporum moles, & quarumlibet rerum simulacra, cujusmodi v. g. sit sequens stellatum systema; sintque apices stellarum AB loco stylorum horas in subjecto plano orbis VX demonstratium: dentes verò intra dentistitia; hi prominentes in octogono orbi subjecto, deinde apices, stellati corporis GO, DE, FH, IK, LM in oppositis sibi planis horas demonstrent. Ita autem eas in dictis superficiebus inscribes. Posito corpore dato supra tabulam horographicam instrumenti observatorii, & prototypo horologio, suo quoque loco aptetur, ut in præcedentibus sæpe dictum est. Deinde gyretur systema una cum horologio prototypo, ea industria, ut dum stylus singula puncta horarum in tropicis tangit, eodem simul tempore extrema umbrarum, quas apices stellati corporis AB, G, O, I, D, F, H, I, K, L, M, in planis subjectis faciunt, notentur; adscriptis numeris horarum. Si enim per puncta horarum homogenearum rectas duxeris, habebis horas quæsitas; horarum autem singularum in tropicis inventarum puncta curva conjuncta dabunt tropicos in dictis planis: non secus de aliis planis ratiocinandum est. Hoc idem corpus geometricè quoque describes per praxes in præcedentibus Pragmatiis traditas. *Praxis delineationis.*

Corollarium I.

HInc sequitur, statuas, & simulacra ex quacumque materia effecta, simili ratione inscribi posse, accepta pro indicis apice, aurium, cornuum, caudarum, aliarumque partium imaginis extremitatibus.

Corollarium II.

NOn esse ullum corpus, aut figuram tam irregularem, in qua hac methodo horæ inscribi dicto citius non possint. Verùm nos hæc omnia curiosi lectoris industriæ relinquentes ad alia calamum convertatamus.

CAPUT III.

De portatilibus variæ formæ, ope umbrarum tam rectarum, quàm versarum, ex tabulis altitudinum solarium conficiendis horolabiis.

VENIO ad alterum horoscopiorum delineandorum modum non minùs, quàm præcedens fuit, varium: quo subsidio altitudinis Solis umbrarumque tam rectarum, quàm versarum petitum horolabium efficietur, estque earum infinita penè varietas, & multitudo: nonnulla ope perpendiculi gemma instructi; quędam umbra styli immobilis perpendiculi vices sustinentis; alia quidem styli, sed eo mobili, & Solis occasum, recessumque mentiente: quædam etiam ipsa luce in umbroso campo horas notant: quæ tamen omnes ab altitudinibus Solis suæ rationes constructionis invenerunt. Quare qui rationem gnomonis, & umbræ in diversis planis perfectè penetraverit, is sanè omnium hic proponendorum rationes ignorare non poterit. Ad rem igitur veniamus.

Problema. XI.

Horologia describere in forma quadrantis.

Pragmatia I.

Quadrantem horoscopum describere. *Iconismus 21.*

QUoniam apud omnes ferè Gnomonicæ scriptores hujus quadrantis mentio fit, paucis tantùm verbis ejus hic constructionem indicabimus, ne librum rebus jam ab aliis præstitis refarciamus. Delineetur quadrans ABC. in 90. grad. divisus in plana quadem tabula. Deinde intercapedine CE, quæ duæ tertiæ ut plurimum esse solent totius lateris AC, inscribatur circulus occultus in duodecim partes divisus, ac singula divisionum puncta ab EC æqua-

EC æqualiter remota rectis conjuncta secabunt latus EC in punctis, per quæ ex A circuli ducti dabunt Zodiacum eo signorum ordine, quo in fig. 3. vides. His præstitis: accipe tabulam altitudinum Solis singulis horis competentium, & per puncta altitudinum solarium in tribus arcubus ♎ ♈ & ♑ perpendiculo ex A per gradus singulis horis correspondentes in limbo quadrantis extenso, per inventa horarum puncta describantur arcus, eritque quadrans horoscopus constitutus. Non secus horas Italicas, Babylonicas, Planetarias per particulares tabulas inscribes: posita enim gemma supra parallelum Solis, & immisso lumine per dioptra lateri AB affixa, ostendet gemma horam quæsitam. Vide figuram 1. Iconismi 8.

Tabula altitudinum Solis supra horizontem Romanum.

	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6 6		7 5	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♎	71	28	67	40	58	58	48	27	37	24	26	17	15	27	5	10
♌ ♊	68	10	64	45	56	36	46	23	35	25	24	17	13	20	2	52
♍ ♉	59	39	56	47	49	49	40	24	29	50	18	46	7	39		
♏ ♈	48	0	45	52	40	4	31	42	21	49	11	5	0	0		
♏ ♓	36	31	34	46	29	50	22	27	13	21	3	10				
♐ ♒	27	50	26	18	21	56	15	13	6	47						
♑	24	32	23	5	18	54	12	27	4	16						

Pragmatia II.

Secundus modus sine gemma, solo perpendiculo.

FIat ABC triangulum rectangulum isosceles ea forma, qua in 2. figura Iconismi vides. Dividatur spacium EC ¼. totius lateris in 12. ut prius partes, ductæque ad basim BC (quæ in 90. gradus divisa sit, quod fiet, si ex centro per singulos gradus quadrantis BC, perpendiculo extenso in basi gradus determinaveris) parallelæ referent parallelos signorum, punctatæ verò lineæ mediorum signorum parallelos. In hoc igitur si horas inscripseris ope altitudinum Solis, ut in præcedenti fecisti, habebis horodicticum petitum, cujus horas monstrant hìc lineæ rectæ. Usus ejus hìc est per dioptra lateri AB affixa, luce immissa filum in communi intersectionis horariæ lineæ, & paralleli puncto desideratam monstrabit horam sine gemma.

Pragmatia III.

Horas Italicas quadranti inscribere.

FIat quadrans ABC, ut prius tropicis, & æquatore instructus; deinde accipe tabulam altitudinum Solarium pro horis Italicis, quam tibi ex tabula Almucantaro-azymuthica fol. 289. proposita excerpes: aut si te hujus laboris tædeat, usui tibi esse poterit tabula in Probl. X. proposita. Ex hac igitur puncta horaria in tropicis & æquinoctiali quadrantis, ut prius notabis, incipiendo ab hora 24. retrogrado ordine. Si enim per singula tria puncta arcus duxeris, habebis horas Italicas quadranti inscriptas. Breves sumus, eò quod res pene vulgares tractemus.

Pragmatia IV.

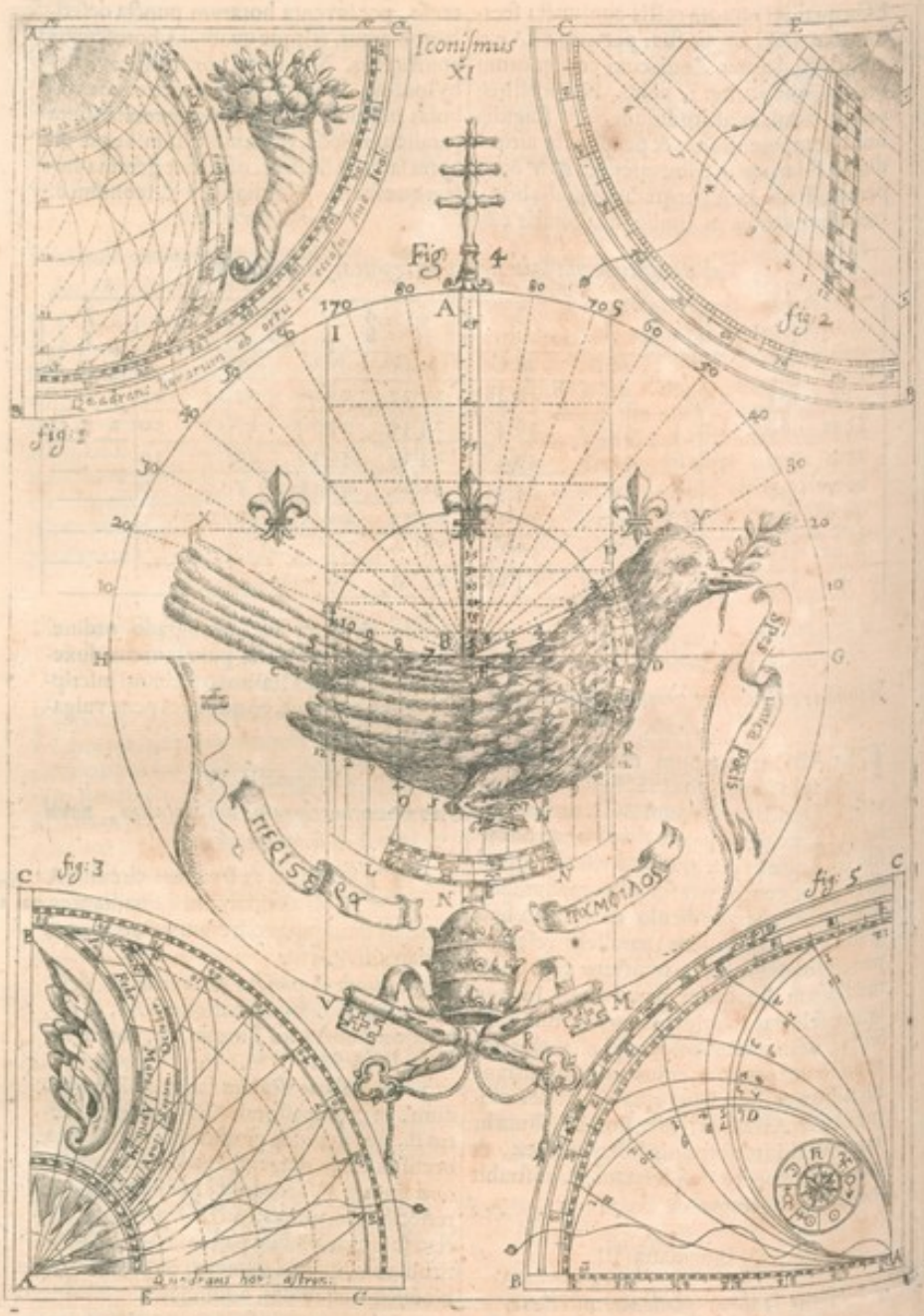
Columbam horologam universalem, novâ industria effigiare.

1 DEscriptus ex B centro circulus AHRG, dividatur in 4. quadrantes, quorum unusquisque iterum in 90. partes æquales divisus sit. *Iconis. mus xi.*

2 Numera à puncto A, versus H, & G, maximam Solis declinationem AI, & AS, per quæ puncta ad lineam AB, parallelas duces IV, & SM.

3 Ut habeas scalam latitudinis regionum, in pedo pastorali ABN ductis ex centro B, per singulos gradus quadrantis HA occultis lineis, diligenter nota, ubi ductæ lineæ lineam IV secuerint; per hæc enim intersectionum puncta ad HG parallelæ ductæ, secabunt pedum pastorale in scalam latitudinum, quibus numeros eo ordine quo hic factum esse vides, adjunges.

4 Ad horarum inscriptionem ità procedes. Ex centro B describatur circulus intercapedine BC, vel BD; ità ut circulus contingat utranque lineam IV, & SM, quem in 24. æquales horas divides. In quo si bina singularum horarum puncta æquè à punctis C, & D remota rectis conjunxeris, dabunt tibi rectæ secundum latitudinem corporis Columbini horarum lineas quæsitas, ut vides; referetq; media linea horam 6. extremę



horam 12. Si medias horas desiderès, divides circulum in 48. partes æquales, & procedes deinde, ut paulò ante factum est, poterisque votis tuis.

5 Ex centro B ducantur in puncta V, & M, duæ lineæ EN, & EL, quæ secabunt Columbam in punctis N, & O, intra quod zodiacus radiosus delineandus est. Intra hoc spacium pedi pastoralis in centro E, tanquam axe mobilis, extremitas applicabitur gradui Solis pro horarum demonstratione.

6 Fiat alius Zodiacus radiosus ex B ductus, signatus PDR, ut vides; cujus medius radius æquatoris sit BD, reliquorum signorum radii inscribantur methodo, in Præexercitamentis lib. 5. fol. 410. tradita.

7 Hoc peracto fiat T cursor mobilis filo gemmaque instructus, qui pedo pastorali ita inseratur

inseratur, ut ad gradum latitudinis propositum pro libitu machinatoris volvi possit; habebisque instrumentum præparatum.

Usus Organi.

EXploraturus horam diurnam, verte pedum polo B affixum, ita ut extremitas ejus E in Zodiaco radioso LN gradum signumque Solis tangat. Hoc paracto; promove cursorem T eminenti suo denticulo supra gradum latitudinis in pedo, fili verò gemmam supra gradum Solis in Zodiaco RP; deinde inclinato organo dioptra X & Y obverte Soli, donec radius utrique foramini X & Y, quæ in organo nostro caput, & cauda Columbæ referunt, respondeat, & gemma monstrabit horam quæsitam. Hoc eodem organo habebis ortum, & occasum Solis, si filum libere dependere sinas, ita ut lineis horariis parallelum sit; hora enim quam in limbo resecat, dabit horam ortus, & occasus. Incognitam altitudinem poli alicujus loci habebis, si primo horam habueris notam: si enim cursorem tam diu in pedo hinc inde promoveas, donec gemma propositam horam demonstrarit, gradus, quem cursor monstrabit, dabit altitudinem poli sive latitudinem regionis quæsitam. Nota tamen, cursorem, præsertim si signo vicino tropicis admoveatur, uno aut altero gradu altius promoveri debere; & sic absque ullo notabili errore desiderato tempore potieris. Ratio hujus est, quod pedum inclinatum aliquantulum à parallelis scalæ latitudinum recedat; qui tamen recessus nunquam ferè 2. gradus excedit. In hunc paralogismum olim incidit Orontius Finæus. de quo vide opuscula de horologiis.

Altitudo ignota poli qui inveniatur.

Pragmatia V.

Horas antiquas quadranti inscribere.

FIat quadrans ABC, ut in 5. figura apparet, in quo antiquæ horæ inscribendæ sint: ita operare. Fiat limbus BMC quadrantis latiusculus, ut Zodiacus eidem modo post dicendo inscribi possit; quo facto, producto AC vel AB latere quadrantis in infinitum, dividatur arcus quadrantis BC in 6. æquales partes, quæ occultis ex centro A lineis determinentur. Deinde singulas lineas occultas bifariam divides, & ad puncta divisionum normales duces, quæ ubi lineam AC, vel AC secabunt, ibidem centra relinquent, ex quibus per A centrum quadrantis arcus ducti dabunt horas inæquales quæsitas. Zodiacum ita conficies. Numerentur à B, versus C in limbo quadrantis, omnium signorum meridianæ Solis altitudines, per quas si ex centro rectas duxeris, discriminabunt eæ Zodiacum, ut vides. Posset etiam fieri dictus Zodiacus intra latitudinem limbi mobilis, hac enim industria quibusvis altitudinibus poli facilè accommodari posset. Usus horologii hic est: Filum gemma sua instructum ex centro A supra gradum Solis in Zodiaco deducatur: gemma verò lineæ horæ 6. inæquali, hoc est 12. astronomicę, sive meridianæ pręcisè admoveatur; hoc facto radium Solis per pinnacidia intromittito, & gemma monstrabit horam inæqualem quæsitam.

Usus quadrantis horarum antiquarum.

Pragmatia VI.

In plano verticali horolabia describere.

FIat quadratum ABCD, cujus latus AB in 12. æquales partes divisum sit, cujus punctatæ lineæ medios signorum parallelos demonstrent. Deinde à parallelo ♋, & ♑ AC, & BD extremis quadrati lineis incipiendo, designentur in iis omnia puncta horarum, juxta ordinem in tabula altitudinum Solarium positarum ope quadrantis STV. Deinde omnia horarum puncta in parallelo ♊, vel ♌ utrinque; & sic de cæteris. Determinatis hac ratione punctis, singula earundem horarum puncta lineis curvis conjunges, & habebis horarium perfectum. Ut autem puncta commodius determines; quadrantem STV in 90. partes divisum lateri TD affige, cujus latus TS quantitatem styli, lineæ verò ex S in latus BD ductæ radios Solares denotant. Si itaque à puncto T, in linea TD intercepta spacia umbrarum styli AC in parallelos Solis, juxta tabulam transferas, potieris tandem fine tuo, imposito stylo mobili supra lineam AB normaliter in puncto, seu gradu paralleli Solis. Si enim quadrangulum una cum stylo, donec umbra in parallelum Solis incidat, verteris, dabit tibi extremitas ejus horam quæsitam: eruntque styli umbræ versæ. Si verò per eandem laminam sub horizontali situ horas tibi monstrari velis, prędictam delineationem ope altitudinis umbrarum rectarum perficies, assumendo extrema latera AC, & BD pro lineis ♑, mediam autem linea NM pro linea ♋, & deinde procedes, ut priùs, habebisque sciathericum in plano horizontali horas demonstrans. Verùm hæc cùm facillima sint, iis neutiquam immorabor.

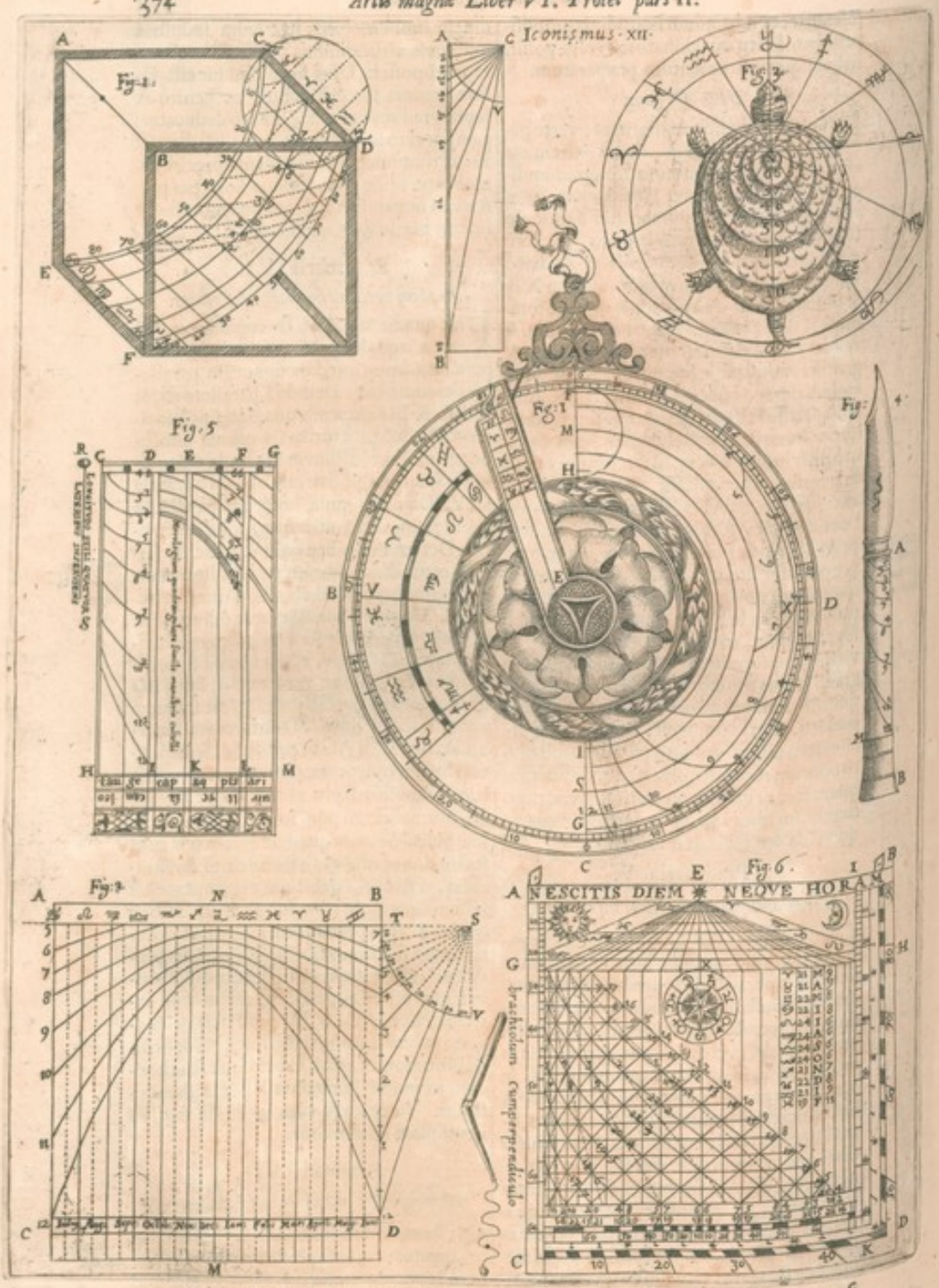
Explicatio figuræ 2. Iconismi 8.

Pragmatia VII.

Horologium in manubrio cultri delineare.

SIt manubrium cultri AB, ut in figura 4. apparet; cujus superficiem prius in planum projicies per partes quas repræsentant in figura 5. quatuor parallelogramma; prius quidem CDHI pro ♉ ♊ ♋ ♌; DEIK pro ♑, & ♐; EFKL pro ♒ ♓ ♎ ♏; FGLM pro ♈, & ♍. Si igitur in ductis seorsim parallelis

Iconismus 11.



per quadrantem mobilem ex tabula altitudinum Solarium, aut umbrarum versarum in lineis singulis appropriatis horaria puncta signaveris, habebis puncta, per quæ curvæ lineæ ductæ dabunt horolabium quæsitum. Si itaque hanc chartam horologam cultri manubrio circumplicaveris, aut eidem juxta normam hujus plani singulas lineas

neas incideris; habebis cultrum, cujus manubrium horas demonstret: stylus erit mobilis ex latere in latus, juxta motum Solis, ex signo in signum, longitudinis RS; ita Sole ♉ ♊ ♌ ♌ permeante, infigetur stylus in medio puncto lateris CD; Sole in ♑, & ♐ stylus ponatur in medio puncto lateris DT, & sic de cæteris, ut figura docet.

Usus.

Infigatur supra tabulam, vel etiam manu teneatur culter, acie sua, hac industria, ut manubrium normale sit horizonti; & umbra styli in Solis loco infixi, lineis CH, DI, EK, FL, GM parallelis, in observo Soli manubrio desideratas horas monstrabit.

Pragmatia VIII.

In concavo quadrante eadem describere.

Flat quadrans solidus excavatus ea, qua figura 1. vides, forma, cujus latitudo sit CD, in cujus quadrantali superficie CD, EF, primò ducantur 12. lineæ æquidistantes, quæ referant parallelos Solis, & medios signorum: quod ita fiet. Diametro CD describatur circulus in 12. partes divisus, in quo si duo quælibet puncta æquè à punctis C, & D remota rectis conjunxeris, secabunt eæ lineam CD in punctis, per quæ ad latera CE, & DF parallelæ ductæ dabunt parallelos quæsitos. Deinde ductæ aliæ parallelæ transverse ex singulis gradibus, parallelos decussabunt ad rectos. Si igitur in hac quadrantali superficie ex tabula altitudinum Solarium, & ad eandem horam spectantia puncta lineis conjunxeris, habebis horoscopium concavo quadranti inscriptum, ut figura 1. ostendit. Quoniam verò difficile est in concavo delineationem perficere; dictam quadrantalem superficiem, quemadmodum folio 324. docuimus, prius seorsim in planum projicere, & delineatam denique in quadrantem recurvare poteris, ut habeas petitum horologium, in quo AB stylum aget; si enim quadrantem, ita Soli exponas, ut umbra styli AB transversa in concavo sit parallela lineis graduum altitudinis, dabit tibi communis umbratilis lineæ, & paralleli Solis intersectio horam quæsitam: tota verò umbra in concavo limbo altitudinem quoque Solis semper infallibiliter demonstrabit.

Problema XII.

Stylo immobili eadem describere in plano horizontali, & verticali, lineis horariis in varias imaginum figuras contractis.

Pragmatia I.

Testudinem Horologam describere.

Flat circulus cujuscunque magnitudinis in 12. æquales partes divisus, ut figura 3. docet, lineæque ex centro ductæ referent 12. signorum lineas. Hoc peracto ex tabula per umbras versas altitudinum Solarium ex centro N in linea ♈ omnia horarum puncta determinabis. Deinde eadem puncta ex N in parallelo ♉, deinde eadem in parallelo ♊, & sic de cæteris: si enim per singula earumdem linearum puncta curvas duxeris, erunt illæ lineæ in formam testudinis contractæ, quod facere oportebat. Ut autem faciliùs puncta in signorum lineis determines, primò certam styli longitudinem assumes, cujusmodi sit verbi gratiâ CA, ex cujus apice C quadrantem in 90. partes divisum describes, ex centro enim ejus C rectæ protractæ in lineam AB scalam dabunt, quæ parallelis applicata, vel circino translata, puncta horarum in dictis parallelis determinabit. Usus hujus instrumenti est. Cogniturus horam obverte Solis pendentem orbem ex oppositio Solis gradu, & styli extremum in linea signi, in quo Sol actu existit, ostendet horam quæsitam. Ut si Sol fuerit in 1. grad. ♎, orbem ex 1. grad. ♑ suspensum, ita Soli obvertes, ut stylus in parallelum ejus rectà incidat, & habebis quæsitum. Ita testudo terrenum animal cœlicos merebitur honores, Zodiaco cum cæteris animalibus illatum. Si verò eam pristinæ suæ conditioni, id est horizonti, quem tardigrado suo gradu radere consuevit restituere velis; inscribe eam plano horizontali per umbras altitudinum Solarium rectas, & desidero tuo potieris. Illa enim ita Soli obversa ut stylus in parallelum Solis, quem actu eo die describit, incidat, & umbræ extremum exhibebit quæsitum. Hac industria horarias lineas in Apum, Araneorum, similiumque animalium figuram deduces. *Testudo horologa.*

Corollarium I.

Hinc patet: si paralleli æqualem habuerint divisionem, lineas quoque horarias similem formam obtenturas; Si verò inæqualem, diversas quoque formas, & differentias tantò majores, quantò parallelorum inæqualitas fuerit major. Patet quoque secundo, ordinem signorum Zodiaci non necessariò servandum, sed pro diversis animalibus figurandis posse transponi, prout breviori, aut longiori umbra animali formando opus fuerit: sed hæc omnia industriæ curiosi lectoris relinquo: infinitam enim inventionum multitudinem, & varietatem, quæ hoc loco occurrit, amplius proferre *Varia imaginum transformatio.*

ferre nec tempus, nec libri moles permittit. Lector enim mea secutus vestigia haud dubiè negotium hoc in majorum speculationum materiem extendet.

Corollarium II.

HInc patet, quomodo unus, & idem stylus in vase cylindraceo per utramque umbram rectam, & versam, horas determinare possit.

Corollarium III.

SEquitur denique, quomodo horæ in cylindro depingi solitæ verticales, in tabella plana stylo in medio, vel ad latus fixo manente describi possent: si nimirum pro parallelo signi illius, in quo stylus firmatur, lineam proportionalem accipias, unde horarum puncta transferantur: deinde pro parallelo proximo etiam proportionalem, quæ scilicet tantum distet à centro quadrantis, quantum apex styli ab eodem parallelo proximo, eritque AF, vel longitudo styli in figura 7. supra lineam F, & EA supra lineam E, &c. idque magno structuræ compendio. Faciet enim, ut distantiæ horarum in parallelo ♑ laxiores sint, & consequenter exactiùs horæ denotentur.

Insignis methodus in tabellis planis describendi horas.

Pragmatia II.

Alio modo in portatilis orbis limbo horas inscribere.

1 IN lamina quapiam solida, & plana describatur circulus ABCD. Deinde alius interior FXGV, cujus semidiameter FE in 3. æquas partes dividatur; quarum prior pars FH; per H quoque circulo ducto divide utrumque semicirculum ADC, & ABC in 90. partes æquales.

2 Ex G & I in quadrante CB semicircularibus numerentur singulorum signorum meridianæ altitudines, & per fines numerationum ex centro E trahantur rectæ, quæ terminabunt Zodiacum in K & L ut vides.

3 Ex M, intercapedine MF, vel MH fiat semicirculus, quem in 6. partes æquales distribues, per singulas enim hujusmodi divisiones si semicirculos, qui in GI opposita parte diametri terminentur, descripseris, habebis Zodiacum descriptum.

4 Lineas horarias hac industria delineabis. Ex tabula hic appositâ tribus signis ♋ ♈ & ♑ computa horis correspondentes numeros in tribus signorum lineis GSI, per singula enim tria puncta curva ducta dabit horarium quæsitum.

	11		10		9		8		7		6		6	
	1		2		3		4		5		6		7	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♋	3	48	12	30	23	1	34	4	45	15	56	1	66	18
♈	2	8	7	56	16	18	26	11	36	55				
♑	1	27	5	38	12	5	20	16						

5. Indicem ita facies. In centro E cujuslibet longitudinis, & latitudinis regula fiduciæ affigatur, in quam Zodiacum juxta discrimen linearum HMF delineabis, ut vides: deinde huic mobilem stylum ad angulos rectos ei insistentem ita adaptabis, ut supra locum signi accurrentis poni possit.

6. Si igitur horam diurnam desideres, pone regulam supra gradum Solis in Zodiaco KL, & indicem mobilem supra Zodiaci gradum in regula; expositoque ita Soli instrumento, vide ubi umbra indicis mobilis secet in horario spacio parallelos Solis, id enim punctum ostendit horam quæsitam. Tabula ita fit, subtrahe singularum horarum altitudines à meridianis altitudinibus, & reliquum, dabit tabulam petitam.

Usus horologii.

Pragmatia III.

Aliud quadrantis genus omnia horarum genera demonstrantis describere.

HIsce aliud quadrantis genus in quadratum dispositum appositimus generale, & omnibus horarum generibus accommodatum. Zodiacus radiosus EGH scala latitudinis regionum AC, IK. Ita autem delineatio ejus fit. Ex E puncto describatur semicirculus in duos quadrantes divisus, & ex E per utriusque quadrantis gradus ad lineas AC, & IK occultæ ducantur, secabunturque dictæ lineæ in scalim latitudinis regionum, ut figura docet. Zodiacum autem radiosum determinabunt lineæ EG, GH, & EH per 23. grad. & 30. min. ductæ, aliæque lineæ manifestæ, ad quarum extremitates perpendiculares ad calcem figuræ CD ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte, cui paulò inferius respondent horæ ab ortu, & occasu. Signorum lineas in Zodiaco radioso habebis, si ductum ex E intervallo XE semicirculum in 12. partes æquales diviseris, per puncta enim æquè ab X remota, rectæ, usquæ in lineas EG, & EH ductæ dabunt signorum spacia quæsita. Porrò si latus GC in 14. partes dividas, & per singulas ad GH parallelas ducas; habebis horas Italicas, & Baby-

& Babylonicas, si ab E incipiendo, communia puncta intersectionis horariarum linearum à meridie, & media nocte, & parallelarum transversarum curvis lineis obliquè in oppositas partes conjunxeris: hæc enim dabunt Rete horarium, in quo punctatæ lineæ referent horas planetarias, atque adeo habebis quadrantem proprium, cujus usus est iste. Accipe brachiolum cum perpendiculo gemma sua instructum, quod in E affiges; apicem autem flexuræ præparatum supra locum Solis in radioso Zodiaco, gemmamque supra gradum elevationis poli; si enim hoc statu Solis radium per dioptra A, & B immiseris, ostendet gemma in Reti horas quæsitas. Vide figuram 6. quæ omnia te melius docebit, quàm ego, vel multis verbis declaraverim.

Problema XIII.

Cylindrum artificiosum describere, quota hora sit ubivis locorum demonstrantem.

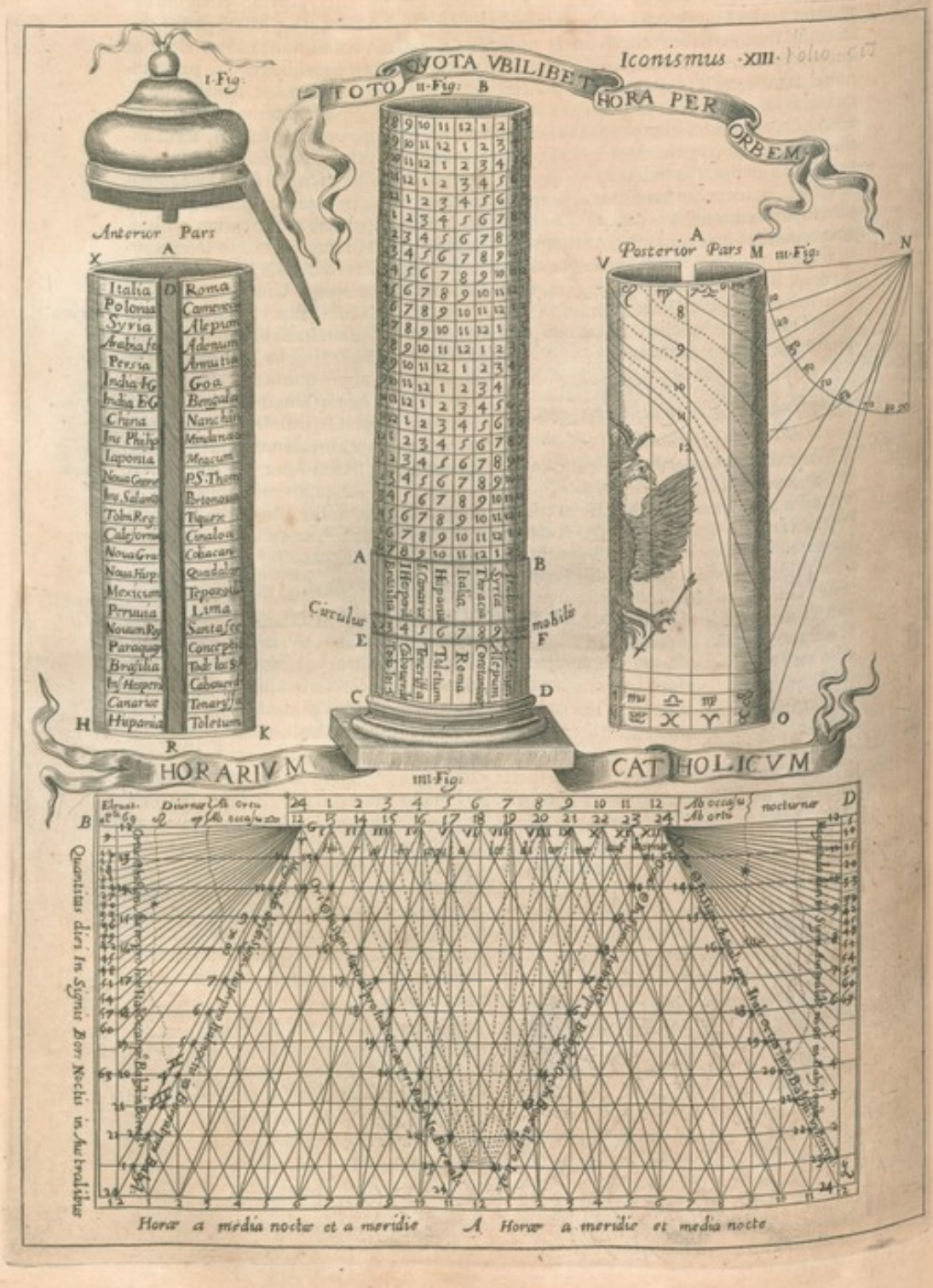
Icon. sum. XIII.

FIant duo cylindri A, B, quorum ille concavus, hic solidus; ita tamen, ut hic cylindro A insertus pro Machinatoris arbitrio versatilis sit. In cylindro A describantur horæ in superficie cylindracea in planum priùs projecta, modo passim apud omnes Gnomonistas usitato. Primò numera à D utrinque in circulo 60. grad. & ex terminis normales ducantur in basim. Iterum ex D utrinque 8. grad. numerentur, ductisque rectis deorsum lineis exscindatur totum spacium hisce duabus lineis inclusum. Hoc peracto unam ex hisce quatuor normalibus in 24. æquas partes dividito: per quas duces arcus, intra quorum spacia inscribas nomina locorum, eo quo in 1. figura patet ordine. Porrò reliquam circuli cylindri partem MV in sex æquas partes divides: ductisque in basim normalibus, habebis lineas signorum, ut figura 3. docet. In hisce juxta datam styli MN magnitudinem puncta horarum altitudinum Solis ope tabulæ jam sæpè allegatæ determinabis: per determinata enim earumdem horarum puncta curvæ ductæ dabunt horas: eritque latus MO scala altitudinum Solis. Descriptis igitur dicta ratione lineis horariis in cylindro extimo VMO, divides circulum cylindri B superiorem in 24. æquas partes, ductis per illa in basim normalibus. Iterum quavis ex hisce normalibus in 24. partes divisa, per eas duces circulos, fientque loculamenta, intra quæ numeros horarum, eo quo hic sequitur ordine inscribes, ita ut antemeridiana rubro, pomeridianæ verò nigro, vel alio colore scriptæ sint. Sint autem spacia circulorum æqualia spaciis in cylindri XAHK superficie pro locorum positione inscripta. Hoc etiam peracto inseres cylindrum B cylindro cavo A, habebisque cylindrum confectum. Usus ejus hic est. Promoto stylo MN, supra lineam paralleli Solis, obverte illum ita Soli, ut umbra cadat supra lineas paralleli Solis, dabitque extremum umbræ horam quæsitam. Hanc inventam, si verbi gratia antemeridiana fuerit, promove in cylindri intimi superiori circulo scriptam, supra loculamentum (ROMA) signatum, & statim horæ per rimam AR promicantes reliquis regionibus respondentes dabunt horas toto orbe quæsitas. Res adeo facilis est, ut ne quidem ulteriori explicatione indigeat.

Usus cylindri.

Aliter, & multo facilius, & compendiosius.

SIt cylindrus ABCD basis prioris, fiat in eo annulus EF in 24. æquales partes divisus, & totidem horarum numeris insignitus: superficies verò ABCD cylindracea in spacia similiter 24. dirimatur, ut vides, quibus, ut in præcedenti, nomina regionum inscribantur. Si itaque horam Solis in extima cylindri superficie inventam in annulo horario promoto statuas supra spacium Romæ deputatum, correspondebunt, & consequenter horæ in annulo spaciis regionum, quæ contingunt, habebisque veluti in compendio in toto orbe unicuique regioni horas correspondentes. Verùm hæc omnia adhuc faciliùs conspici possunt ex sequenti tabula; quæ & cylindro precedenti delineando serviet. Usum tabulæ vide sequenti folio.


Iconismus XIII
TOTO VOTA VBILIBET HORA PER ORBEM
I. Fig.
Anterior Pars
Posterior Pars
III. Fig.
Circulus mobilis
HORARIVM CATHOLICVM
IIII. Fig.
Quantitas diei In Signis Bor: Noctis in Australibus
Horæ a media noctæ et a meridie
A Horæ a meridie et media nocte

Tabula Expansa, qua quota ubilibet locorum hora sit uno intuitu demonstratur.

Urbes

Ante meridiem.

Post meridiem

Regiones

Expli-

Bbb 2

Urbes	Ante meridiem.												Post meridiem												Regiones
ROMA	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ITALIA
Camenecu	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Polonia
Alepum	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	Syria
Adum	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	Arabia fel.
Armuzia	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	Persia
Goa	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	India I. G.
Bengala.	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	India E. G.
Sian.	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	China
Manila.	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	Inf. Philip.
Meacum	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Iaponia
P.S.Thom.	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Nova Guin.
Portonovo	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Inf. Salam.
Tiquex	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Tolm. Reg.
Cinaloa	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Calefornici
Coxiacan	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	Nova Gran.
Quadalar.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	Nova Hisp.
Tepozotlan	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	Mexicum
Lima	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	Peruvia
Santa fee	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	Novum Reg.
Conceptio	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	Paraquay
Todosloss.	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	Brasilia
Caboverde	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	Inf. Hesper.
Tenariffa	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	Canaria
Toletum	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hispania
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Ante meridiem. *Usus.* Post meridiem.

QUære horam currentem sive ante, sive post meridiem in fronte tabulæ, & è latere regionem, vel urbem; & area communis dabit horam in dicta regione. Verbi gratia hora 1 post meridiem hic Romæ, si velis scire, quota hora sit Goæ in India; descende à 1 pomeridiana in fronte tabulæ recta deorsum, usque ad aream, quæ Goæ è latere respondet; in illa enim invenies horam 6 petitam. Ita Bengalæ erit 7; in Sian 8 in Manila 9; Meaci in Japonia 10; & sic de cæteris. Numeri I. II. III. IV. &c. indicant horas ante meridiem; numeri verò 1. 2. 3. 4. &c. horas post meridiem significant.

Explicatio, & usus Horarii Catholici.

Cylindro suppositum figuram horarum universalem, qua quæcunq; ad temporis mensuram pertinent, dicto citiùs inveniuntur. Usus ejus est qui sequitur.

Primùm ergo, Sole existente in signis Borealibus, hoc est à die 21. Martii, usque ad 24. Septembris, cape ad manum sinistram gradum altitudinis poli, qui si descriptus non est, sumendus erit inter duos proximos gradus. Quodlibet enim spacium inter duos gradus proximos divisum intelligatur in tres gradus. Linea autem recta ab eo gradu ducta ad signum ♈ & ♎ inserviet tibi in ea altitudine poli pro signis Borealibus. Linea verò huic respondens ex parte dextra assumenda est pro signis Australibus, id est à die 24. Septembris, usque ad 21. Martii. Principium rursus lineæ ad sinistram propè gradum altitudinis poli tribuitur signo ♋: sequens punctum principio ♊ & ♌: punctum aliud insequens principio ♉ & ♍. Ac denique punctum concursus omnium linearum ab altitudinibus poli ductarum, principio ♈ & ♎. Principium verò lineæ ad dextram juxta poli altitudinem, est principium ♑: insequens punctum, principium ♓, & ♒: aliud punctum subsequens principium ♎ & ♈. Quodlibet autem spacium lineæ inter duo puncta intelligendum est divisum in 30. gradus.

Deinde, si à loco Solis in linea proposita altitudinis poli notato ducas lineam parallelam alicui rectæ à sinistra versus dextram extensæ; quam parallelam exhibebit tibi filum tenue à loco Solis ad locum Solis oppositum extensum; indicabit hæc parallela magnitudinem diei, & noctis; horam ortus, & occasus Solis in horis Italicis, & Babylonicis, prout numeri lineis magnitudinis diei, ac noctis: ortus, occasusque Solis ascripti indicant. Quod si ab hora ortus, & occasus Solis in horis Italicis, & Babylonicis (dummodo eandem horam non sumas in lineis extremis, juxta altitudines poli) recta descendas, invenies in infima linea horarum à meridie, & media nocte, horas ortus & occasus, in horis Astronomicis, quarum usus est in Germania, Gallia, & Hispania. Exempli causa. Ad elevationem poli grad. 42. qualis ferè est Romæ: si ex grad. 42. ducas parallelam dextram versus, reperies Sole existente in principio ♋ magnitudinem diei, horarum 15. & paulò amplius: noctis horarum 9. paulò minus: ortum Solis in horis Italicis, paulò ante horam 9; in Babylonicis verò occasum paulò post hor. 15. Et si ab hora ortus, & occasus recta descendas, invenies oriri Solem paulò ante hor. 5½. à media nocte; occidere verò paulò post hor. 7½. à meridie. Atque hæc invenies non in uno tantum loco, sed in pluribus, prout numeri ortus, & occasus, &c. variis in locis notati significant. Sole verò existente in principio ♊, vel ♌ comperies diem continere horas fermè 14½. hoc est hor. 14. min. 36. Noctem verò horas fermè 9½. hoc est horas 9. min. 24. &c. Eodem modo procedes in signis Australibus, & in quavis alia elevatione poli.

Ortus & occasus Solis quæcitatis dierum & noctium inventis.

Horam meridiei quocunque genere horarum determinare.

Tertiò, si ab hora 12. meridiei, quæ infimum latus bifariam secat, ascendas rectà, usque ad parallelam illam, quam per altitudinem poli ducendam esse diximus, & hinc per lineam, quæ parallela sit lineis rectis Rhombos constituentibus, ascendas sinistrorsum, incides in vertice tabulæ in horam meridiei, & mediæ noctis in horis Italicis, Sole in Australibus signis commorante. At è contrario, si ascendas sinistrorsum, incides in horam meridiei, & mediæ noctis in horis Babylonicis, Sole Australia signa occupante: dextrorsum verò in horam meridiei, & mediæ noctis in eisdem horis Babylonicis, Sole Borealia signa percurrente; dummodo horas diurnas ab ortu, & occasu tribuas meridiei, nocturnas verò mediæ nocti. Verbi gratia. In eadem altitudine grad. 42. Sole existente in principio ♋, si ab hora 12. infimi lateris recta ascendas, consistendum erit paulò infra lineam transversam pro hora 15. & 9. ductam. Nam paulò infra hanc lineam extenditur linea parallela per grad. 42. ductam. Sinistrorsum ergo reperies in vertice horam fermè 16½. meridiei, & horam ferè 4½. mediæ noctis in horis Italicis: dextrorsum autem invenies hor. 7½. paulò amplius, meridiei, & hor. 19½. paulò amplius mediæ noctis in horis Babylonicis. Sole verò in principio existente in ♑, invenies sinistrorsum horam 4½. facere meridiei, & horam fermè 16½. mediæ noctis in horis Babylonicis: dextrorsum autem reperies horam 19½. paulò amplius meridiei, & horam 7½. paulo amplius mediæ noctis in horis Italicis.

Quartò, reperies eodem modo, quænam hora Italica, vel Babylonica, vel inæqualis respondeat cuilibet horæ Astronomicæ, sumendo horas à media nocte in priori medietate lineæ infimæ: horas verò à meridie in medietate posteriori. Si nimirum à data hora astronomica rectà, ascendas; deinde sinistrorsum, aut dextrorsum, ut de hora meridiei, & mediæ noctis diximus. Sed quando in horis Astronomicis post meridiem, post rectum ascensum, usque ad parallelam per gradum Solis in linea altitudinis poli ductam, non potest procedi sinistrorsum, aut dextrorsum; accipienda est hora Astronomica data in priori medietate infimæ li-

neæ,

Correspondentia horarum Italicarum Babylonicarum cum inæqualibus.

næ, observandumque diligenter, quænam horæ ab ortu, vel occasu in vertice tabulæ sint nocturnæ. Porrò finis ascensus recti indicabit respondentem horam inæqualem inter spacia lineis crassioribus notata, terminataque in suprema, & infima linea tabulæ, vel inter spacia lineis punctatis distincta, terminataque inter supremam tabulæ lineam, & punctum medium infimæ lineæ. Priora sunt horæ inæquales diurnæ signorum Borealium, & nocturnæ Australium: Posteriora vero diurna signorum Australium, & nocturna Borealium. Quod si ascensus rectus à data hora Astronomica post meridiem, usque ad supradictam parallelam cadat extra horas inæquales, sumenda erit quoque hora similis in priori medietate infimæ lineæ. Exempli causa. In altitudine poli grad. 42. Sole existente in principio ♋, comperies horæ 10½. à media nocte respondere horam Italicam 15. ferè, & Babylonicam 6. paulò amplius; horam denique inæqualem ferè 4½. Vicissim ex hora Italica, vel Babylonica, vel inæquali cognita reperies horam Astronomicam respondentem, si contrario modo procedas, nimirum vel dextorsum, vel sinistrorsum ab hora Italica, vel Babylonica, usque ad dictam lineam parallelam, deinde recta deorsum descendas. Qui plura de hisce desiderat, is Theodosii Rubei Tabulam consulat.

Problema XIV.

Qua nova methodo Astrolabia in plano horizontali, stylo è centro normaliter erecto, describi possint.

IN Arte Magnetica lib. 2. par. 3. modum tradidimus, quo omnis generis circuli cœlestes, ita in planum projiciuntur, ut acu magnetica, horæ cæteraque ad horas spectantia perfectè monstrentur. Fitque motione meridianæ sub Azymuthi Solaris planum. In hoc verò horæ monstrabuntur, fixa manente meridiana, & gnomone è centro horizontis normaliter erecto. Quod cum à nemine adhuc traditum sciam, hic breviter constructionis rationem subnectendam putavi: ne quicquam in hac magna arte desiderabile omisisse videamur. Fiat igitur horolabium Sciathericum Astronomicum ABDC, juxta regulas in Arte Magnetica lib. 2. par. 3. problem. 4. in quo linea meridiana AE, horizon LVSXRM. In hoc horolabio acus magnetica horam demonstrabit, si id Soli expositum supra planum horizontale tam diu volueris, donec AE meridiana, præcisè Azymuthi Solaris planum subierit, quod fiet per fili subtilissimi super vitreum cooperculum, & sub eodem meridianæ plano extensi umbram, umbra enim dicti fili dum meridianam stringit, odet in intersectionis paralleli Solaris puncto acus magnetica horam quæsitam. Quod si horam sine motione meridianæ in eodem horologio desideres, ita operaberis: erigatur ex centro figuræ gnomon cujuslibet magnitudinis; hujus enim umbra in horolabio ad quatuor mundi partes magneticè priùs situato, illo in puncto, in quo parallelum Solis secat, horam petitam demonstrabit. Ita autem situabitur, ut AE meridianæ pars Austrum, FB vero Boream respiciat; quod cum primis notandum. Hac arte omnem primi mobilis doctrinam in Arte magnetica traditam nullo penè negotio in dicto horolabio, solo gnomone normaliter erecto, describes.

Corollarium.

EX his patet, quod si quis singula horarum genera, in particularibus systematis concentricis, id est ex eodem centro descriptis delinearet, is horolabium unum qui dem, sed multiplex, discretum & inconfusum, sit habiturus, in quo unus & idem gnomon in diversis tamen concentricis spaciis, diversas doctrinas demonstraret: quæ res & recondita est, & miram voluptatem intuentibus parit: unde & hanc rationem Magiæ lucis & umbræ par. 1. cap. 5. de horologiis Magneticis inserendam putavi, ubi Lector curiosus modum constructionis una cum figura perfectè traditum inveniet.

Restat nunc, ut quæcunque hucusque dicta sunt, summatim comprehendamus, quod fiet, ubi horarium Catholicum, quod in Iconismo 9. quarta figura refert, explicaverimus.

PROTEI SCIATHERICI PARS TERTIA.

CONIUGIUM GNOMONICÆ ET PHYSICÆ *SIVE* GNOMONICA Physico-astrologica.

PRÆFATIO.

MERITO cuipiam [illegible] *videri posset, umbram dari, quæ cælorum motus, abditosque syderum effectus veluti digito quodam demonstret, nisi usus id jam penè vulgare fecisset. Unde hisce fundamentis nos insistentes, aliquid amplius molientes, in hoc opere demonstrare conabimur; nihil in rerum natura esse, quod quidem aliquam ad tempus relationem habet, quod motu Lucis & Umbræ perpetuò monstrari non possit. Quare & hunc librum, haud incongruè Gnomonicam physico-astrologicam appellandam duximus, cùm in ea physicarum rerum circuitus, astrorum periodis ita conjungantur, ut umbræ, sive lucis motus, uti temporis communem mensuram obtinent, ita utrumque & motum cæli, & rerum naturalium ab hoc motu dependentium generationes, interitus, mutationes, fertilitatem, sterilitatem, qualitates, virtutes, admiranda quadam dexteritate demonstret. Unde hæc Gnomonica physico-astrologica, nihil aliud est, quam scientia, qua Gnomonis ope omnes illæ physicæ res, quæ cum motu cæli connexionem quandam habent, demonstrari docentur. Quam ut dictinctè, & clarè proponamus, sit*

Quid sit Gnomonica physica-astrologica.

CAPUT I.

De Anno gnomonico, ejusque partibus.

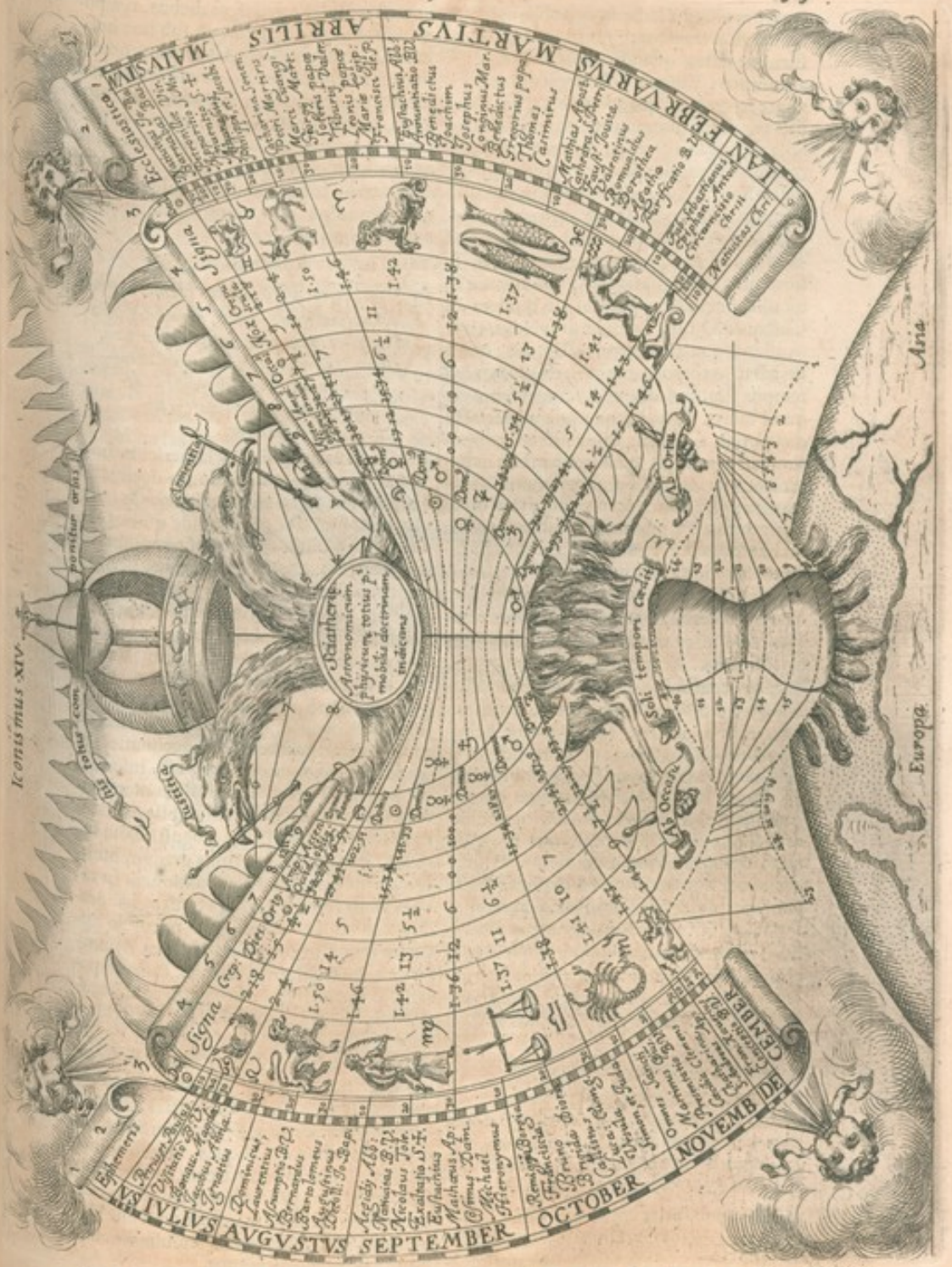
Iconismus XIV.

ANNUM gnomonicum nihil aliud esse dicimus, quàm spacium, quod umbra gnomonis alicujus à puncto meridiano tropici ♋, vel ♑ ad idem punctum revoluta conficit. Quod idem spacium ἡλιόδρομον, sive solaris cursus metam quoque vocamus. Intra hoc enim tropicorum spatium Sol perpetuò motus, omnium sublunarium rerum generationes movet, promovet, & ad ultimam perfectionem permovet. Intra hoc spacium quatuor anni tempora ordinat, singulis sua distribuens ad mundi sublunaris conservationem apta officia. Intra hoc spatium toti terrestri mundo adeo ex æquo se communicat, ut nulla prorsus natio sit adeò remota, nulla à luce ita abscondita regio, quæ non æquam lucis portionem participet. Intra hoc spatium caloris gradus unicuique regioni convenientes disponit. Intra hoc cum assecla sua Luna, cæterisque naturæ secretariis Planetis, de incremento, & decremento, de vita, & morte uniuscujusque decernit. Intra hoc spacium signorum δωδεκαμόριον, quem Zodiacum appellant, veluti in duodecim palatiis diversa Naturæ armamentaria pandit, à quibus omnium, quæ in universo sunt, dependet conservatio. Verùm cùm dictus Zodiacus totius solaris cursus fundamentum sit, singulorum ejus signorum hic exactam anatomiam instituemus, ut natura, proprietas, effectusque cujuscumque signi meliùs cognoscatur.

Solis mirifica vis in mundo.

Zodiaci qualitas & conditio.

Totius igitur Astronomiæ fundamentum Zodiacus est, quem hac occasione in sphæra collocarunt veteres. Cùm enim observarent Solem perpetuo, & constanti motu sub eo moveri, planetas quoque ab eodem non nisi sex gradibus à medio ejusdem ad summum recedere sub eodem perpetuò vagabundos; eum instar fasciæ 12. graduum longitudinis, qua metam planetarum innuerent, expressum, obliquo situ inter tropicos posuerunt: quo fit, ut is horizontem quemlibet obliquo situ intersecans, obliquosque producens angulos, ortus, & occasus signorum perpetuam inconstantiam, dierum quoque & noctium vicissitudinem, diversitatemque generet. In hoc quoque Sol quatuor anni tempora miro ordine



dine distinguit Veris, Æstatis, Autumni, & Hyemis; adeoque in singulis duodecim signis, veluti diverticulis quibusdam subsistens diversos in anno effectus producit,

Notandum tamen hoc loco, effectus, quos Sol in Zodiaci signis præstat non esse universales toti mundo terrestri si quidem iis, qui sub æquinoctiali sunt, quatuor anni tempo-

Effectus Solis in Zodiaci signis, non iidem sunt toti orbi.

tempora aliter se habent, ac nobis; iis enim Sole ♈ & ♎ transeunte, juxta quosdam constituitur æstas, quando nobis incipit ver, & autumnus; illisque Sole tropicum ♋ obtinente hyems est, quando nobis æstas, ita ut illis ver, vel autumnus propriè non sit, sed ut Sole ab æquatore remotissimè recedente, uti & nobis hyems, iis esse censeatur: nisi dicere velint Sole ♈ & ♎, usque ad ♉ & ♒ toto illo tempore ęstatem iis esse: à ♉ verò & ♒, usque ad ♊ & ♐ ver, & autumnum: à ♊ denique ad ♐ usque ad ♋ & ♑ hyemem constitui, & sic de aliis parallelis signis. Quod asserere sine ullo præjudicio possunt: si quidem in Cusco, & Quito, Peruviæ provinciis, circa æquinoctia messem suam instituunt, quod illi æstatis tempus vocant; reliquum verò tempus frigidiusculum, hyemem vocant: quod tamen nulla ratione hyems perfectè dici potest; si quidem calor illis eo temporis quasi tantus est, quantus in æstate iis habitatoribus, qui 46. vel 47. graduum elevationem poli habent, dum videlicet Sol supra horizontem 66. graduum in solstitio æstivo est iis elevatior; etiamsi non dubitem calorem Sole in ♋ constituto æquinoctialibus populis aliquantulum languidiorem fore ob noctes diebus perpetuo æquales; obliquis verò aliquantulum ob dies longiores intensiorem. Ac proinde Gnomonica nostra physicoastrologica dictis habitatoribus competere nulla ratione potest, sicuti neque Antæcis nostris, sive Boreale hemisphærium obtinentibus populis: siquidem Sole australia signa permeante, nobis prorsus diversa & è diametro contraria temporum efficitur dispositio. Solis igitur temperatæ Zonæ incolis, & obliquum horizontem habitantibus hæc tradita sint. His igitur ita constitutis: nunc ad explicandas signorum facultates calamum convertamus.

Est igitur Zodiacus gnomonicus nihil aliud, quàm spacium ἡλιόδρομον tropicis conclusum, de quo in præcedentibus sæpe dictum est; quod annuo spacio ad motum Solis mensurat umbra gnomonis juxta illud Manilianum:

Sed nitet ingenti stellatus baltheus orbe,
Insignemque facit velato lumine mundum:
Ardens perpetuo hic Phœbus moderatur habenas,
Subsequiturque suo Solem vaga Delia curru,
Et quinque adverso luctantia sydera mundo
Exercent varias naturæ lege choreas.

Hunc in dnodecim signorum veluti domicilia quædam septem curvis lineis ita distinguimus, ut latus dextrum semper ascendentium, lævum descendentium signorum contineat mansiunculas. Intra hæc spacia quoque naturam, qualitatem, effectusque unicuique signo competentes ita ordinamus, ut umbra styli singulis ferè diebus, temporis statum conditionemque sub hoc horizonte Romano indicet. Ut verò hæc omnia majori methodo fiant, primò intra hunc Zodiacum seu spacium ἡλιόδρομον, hemerologium quoque ordinavimus, in quo Sol perpetua motus vicissitudine umbra sua nunc ad verticem accedendo, nunc ab eodem declinando, totius anni festa, solemnitatesque secundum duodecim mensium ordinem demonstrat.

Septizonium anni Gnomonici.

Problema I.

In Sciatherico astronomico Hemerologium Ecclesiasticum ita disponere, ut umbra gnomonis, præter totius primi mobilis doctrinam, etiam Sanctorum festa totius anni decursu occurrentia singulis mensibus demonstret super horizontem Romanum.

COnstruatur primò Sciathericum horizontale omnium graduum declinationis Solis, ut supra in Geographia Gnomonica ostensum est; deinde vide quibus gradibus Solis initia duodecim mensium respondeant, quamque dicti gradus declinationem habeant: si enim parallelis declinationis solaris festa correspondentia inscripseris, habebis hemerologium secundùm duodecim menses ordinatum. Verùm rem breviter exemplo declaremus. Cùm igitur festum S. Joannis Baptistæ in 24. Junii diem incidat, in primum videlicet ♋ gradum, quo maxima Solis declinatio 23. graduum, & 30. minutorum est, inscribetur in tropici æstivi linea festum memoratum. Ita, cùm festum Assumptionis Beatæ Mariæ Virginis in 15. Augusti diem incidat, quo Sol 22. Leonis gradum subit. Quære hujus gradus declinationem in tabula libro tertio proposita, quam 18. graduum invenies. Huic igitur parallelo appones in festorum spacio festum Assumptionis Beatæ Mariæ Virginis. Porrò si parallelos declinationis signorum paulò crassioribus lineis à cæteris distinctis describas, dabunt ii tibi hyperbolas signorum 12. Si quoque in spaciis hujus Zodiaci in hunc usum destinatis juxta graduum solarium declinationes, crpuscula noctis, dieique quantitatem, ortum, & occasum Solis, ascensiones rectas, & obliquas, amplitudines ortivas, & occiduas unà cum qualitatibus signorum, proprietatibusque ordinaveris; habebis Sciathericum astronomicum Hemorologicum quæsitum, cujusmodi nos hic tibi ob oculos ponimus.

Primi mobilis doctrina qui inserenda.

Expli-

Explicatio horologii Hemerologici-aſtronomici.

SCciathericum, quod hic tibi in forma Aquilæ Imperialis exhibemus, decem ſpaciis conſtat, quibus totius primi mobilis doctrinam comprehendimus. Primus limbus continet 12. menſes cum gradibus declinationis Solis. Secundum ſpacium circulare feſta Sanctorum ſingulis menſibus correſpondentia. Tertium gradus Solis diebus 12. menſium correſpondentes. Quartum ſigna Zodiaci cum qualitatibus unicuique convenientibus. Quintum continet crepuſcula. Sextum quantitatem dierum, & noctium. Septimum ortum, & occaſum Solis. Octavum amplitudines ortivas, & occiduas. Nonum aſcenſiones rectas, & obliquas. Decimum domus Planetarum. Hoc ſyſtema exprimit ſignum Aquilæ Imperialis, cujus ſceptra bicipiti capite inſerta ſtyli ſunt, qui aſtronomicas à dextra antemeridianas; à ſiniſtra verò pomeridianas horas demonſtrant cum hac inſcriptione: *A meridie, & media nocte.* In unguibus verò pedum alia duo ſceptra ordinavimus, quorum unum Babylonicas, alterum Italicas horas demonſtrat cum hac inſcriptione. *Ab ortu & occaſu.* Hoc igitur ſciathericum plano horizontali impoſitum, atque juxta quatuor mundi plagas ſituatum, umbra ſtyli omnia dicta perfectè demonſtrabit. Uſum totius Siatherici hiſce verſibus comprehendimus.

Quiſquis amat varios Solis, Lunæque labores,
Is videat, cyclis quid notet umbra ſuis.
Signa dies, menſes, occaſum hæc Solis, & ortum,
Nox ſit, quanta dies, quanta crepuſcla docet.
Sol quantum medio declinet ab orbe, leventur
Tempore quo quævis ſydera, quove cadant.
Hìc noctis mediæ, medii menſura diei
Nomen ab aſtronomis quod tenet, hora datur.
Achaz quas quondam, & veteres docuere Magiſtri,
Haſce ſuis horas indicat umbra cyclis.
Horas, quas numerat Babylonia Solis ab ortu,
Quas & ab occaſu Terra Latina docet.
Cuncta Aquilæ Auſtri adum hæc vaſto dominantis in orbe
Luc-umbri in campo myſtica ſceptra notant.

Luſtrata igitur Perioche Siatherici noſtri Hemerologici, nihil reſtat, niſi ut effectuum quoque ſingulis ſignis dodecamoriiſque competentium cauſas diſquiramus.

Disquisitio I. Physica.

De Signorum influxu.

INtra spacium signis duodecim deputatum lector curiosus inveniet literas quasdam, quibus qualitates singulis signis competentes indigitamus, quas & sequenti tabella unica synopsi ob oculos ponimus.

Tabella qualitatis Signorum.

		Natura Signorum.	*Humores corporum.*	*Elementa.*
1	♈	Calidum, & siccum.	Cholera.	Ignis.
2	♉	Frigidum, & siccum.	Melancholia.	Terra.
3	♊	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
4	♋	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.
5	♌	Calidum, & siccum.	Cholera.	Ignis.
6	♍	Frigidum, & siccum.	Melancholia.	Terra.
7	♎	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
8	♏	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.
9	♐	Calidum, & siccum.	Cholera.	Ignis.
10	♑	Frigidum, & siccum.	Melancholia.	Terra.
11	♒	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
12	♓	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.

Vnde vis decamoriorum.

QUæritur igitur primò, utrum signa verè & realiter hisce qualitatibus polleant, an in ipsis dodecamoriis spaciis vis quædam hujusmodi sit indita, num ipsi asterismo, seu stellis, quibus signa constant? Certè ipsis asterismis signorum dictas proprietates inesse omnium Astrologorum sententia est, estque adeò Astrologis fixa, ut si ista negaveris, totam Astrologiam vertere videaris: hisce enim omnis de triplicitate trigonorum, de œcodespotia planetarum, de ascendentium, horoscoporumque effectibus scientia veluti fundamento nititur. Hinc revolutiones, conjunctiones planetarum ex trigono aqueo in igneum, cujusmodi est ♋♍♓ in ♌♐ ♈ maximas in mundo, uti religionum, imperiorum Rerumpub. mutationes; aliasque rerum similium metamorphoses, quas ad nauseam inculcant, afferre constanter asserunt. Hinc maxima illa Planetarum cum signis Zodiaci, in quibus inveniuntur, familiaritas: in hisce enim potestates quasdam fortiuntur, quibus illorum vires calidiores, potentioresque fiunt. Ideo Astrologi varium illarum statum sedulo observantes ad septem diversa genera diversis appellationibus distincta illas redegerunt, cujusmodi sunt domus, altitudo, trigonus, terminus, carpentum, persona, gaudium, de quibus singulis aliquid dicendum est.

Domus Planetarum.

PRimò: Ille locus, ubi planetæ virtus inveniens qualitates sibi amicas, benefi-

cas, &

cas, & ad proprios effectus reducendos maximè congruas, validior, fortior, & virtuosior existit, illius dicitur domus: unde quia Leo signum masculinum, calidum, & siccum, naturæ solari maximè congruit, domus Solis appellatur.

♋ nocturnum, & fœmineum signum, Lunæ domus deputatur.

♊ & ♍ Lunæ & Solis domibus proximiora signa, Mercurio, qui ratione situs Lunæ proximior est, & ratione conjunctionis nunquam à Sole plus 27. gradibus accedit, assignantur.

♉ & ♎ ambo fœcunda, & à Solis Lunæque domibus tertia signa Veneri, quæ ratione maximæ conjunctionis cum Sole non distat plus 48. gradibus, tertium quodammodo locum obtinet, & est à Luna tertius planeta, summè fœcundus, accommodantur.

♈ & ♏ cùm multa bile abundent, abditamque quandam nocendi vim habeant, Martis domum constituunt.

♐ & ♓ omnibus fœcundiora Jovi luminarium amicissimo, fœcundissimoque attribuuntur; hæc enim trigona radiatione fœcunditatis matre luminarium domus respiciunt.

♑ & ♒ mollia, & frigidissima, luminariumque domus oppositæ, Saturno competunt omnium remotissimo, & frigidissimo. Domus verò hisce oppositæ, exitia, seu detrimenta planetarum vocantur: ideò Solis exitium dicunt Aquarium: Lunæ, Capricornum; Saturni, Leonem, & Cancrum; & sic de cæteris, ut tabella ostendit.

De exaltatione Planetarum.

SEcundò Exaltatio planetæ ab Astrologis locus ille in Zodiaco dicitur, ubi planeta post domum propriam majorem habet virtutem; quam tribus modis cognoscunt; Primò ex progressu planetæ ad signa naturæ illius, & effectibus congruentiora: Secundò à loco, in quo post conjunctionem cum Sole vires suas magis ostendit: Tertiò à signo, in quo aptiùs, & faciliùs suos potest producere effectus. Ideo Solis exaltatio est signum ♈, depressio Libræ, quia ab ♈ progreditur ad semicirculum borealem rerum generationi magis congruum; à Libra ad australem generationi in nostro hemisphærio inimicum: Luna in ♉ exaltatur, in Scorpione deprimitur, quia facta conjunctione cum Sole in ♈ statim progreditur ad ♉, ubi maximè suas vires exerit; facta verò conjunctione in Scorpione procedit versus Sagittarium, & facta in Libra versus Scorpionem, in quibus non potest proprios effectus tam perfectos producere. Jupiter in ♋ exaltatur, in ♑ humiliatur, quia in illo faciliùs excitat ventos Septentrionales, quorum ille est parens. *Detrimenta & casus planetarum.*

♂ Mars contrario modo habet exaltationem suam in ♑, depressionem in ♋: illud enim signum, utpote remotissimum, nimios illius calores attemperat: remotio autem sumitur à verticali.

♀ Venus humida in signo Piscium, ubi plurimæ inveniuntur aquæ, exaltatur; in ♍ deprimitur.

♄ Denique in ♎ exaltatur, in ♈ deprimitur ob repugnantes hujus dodecamorii cum eo qualitates.

De Trigonis.

TErtiò: considerantur trigoni. Est autem trigonus dominium Planetæ ex dignitate domus, exaltationis, proveniens. Licet enim signa facientia trigonum sint naturæ diversæ, ob sexum tamen, & radium, amicitia inter se nectuntur, maximè cum ab ipsis planetis gubernantur. Sunt autem quatuor signorum trianguli, quemadmodum in præcedentibus ostensum est. Igneus ex tribus signis ♈ ♌ ♐: Terreus ex tribus signis ♉ ♍ ♑: Aëreus ex ♊ ♎ ♒; aqueus denique ex ♋ ♏ ♓ constituitur. Igneo dominantur ☉ & ♃, quia sunt masculi, & diurni, ut & ipsa signa. Terreo ☽ & ♂ dominantur, causantque ventos ex austro, & subsolano mixtos; Aëreo deputantur ♄ & ☿ ob ventos Boreo-subsolanos, quos causat. Aqueo Mars præficitur, cui Venus die, noctu Luna adjunguntur. Quæ omnia Antipodis nostris contraria sunt.

Quartò. Sunt porrò in eodemmet signo quidam gradus, in quibus existens Planeta est robustior, & efficacior: qui gradus ab Ægyptiis fuerunt dicti termini. Ita spacium à primo gradu ♈ usque ad finem sexti dicitur terminus Jovis; à 6. ad 12. ♀ Veneris; à 12. ad 20. ☿ Mercurii; à 20. ad 25. ♂ Martis; à 25. ad 30. ♄ Saturni; & sic per duodecim dodecamoriorum gradus procedendo. *Termini Ægyptiorum.*

Quintò. Carpentum, locus ille Planetæ alicujus in Zodiaco est, in quo dum existit, plures dignitates conjunctas habet: dicitur*que* carpentum, quòd instar Regis magno amicarum stellarum comitatu veluti in curru honoris & divitiarum triumphet. *Carpentum planetarum.*

Sextò. Persona Planetæ ab Arabibus dicta Almugia, tunc est, cùm ille eodem modo respi- *Persona planetæ.*

respicit Solem, vel Lunam, quo illius domus domum Solis, vel Lunæ; ita ut ad Solem sit occidentalis, ad Lunam orientalis.

Gaudium Planetæ.

Septimò, Gaudium Planetarum dicitur, quando Planeta requiescit in domo aliena conjunctus amicitia, fortuna, & bonitate aliarum planetarum ibi existentium; tunc enim de bono illorum gaudet, bonitatis, quæ ibi reperitur particeps.

Astrologiæ incertitudo.

Vides igitur, hæc quidem sapienter ab antiquis esse constituta, non tamen inde universalem scientiam ullam condi posse: & apparet luculenter, veteres Antipodum nullam prorsus rationem, sicuti neque diversę horizontium constitutionis, habuisse; sed dodecamoria signorum ubique eumdem effectum præstare arbitratos fuisse: in quo maximè hallucinati sunt; atque adeo Astrologiam, nisi ad certum horizontem condatur, nullam prorsus esse ostendo. Si enim dodecamoria signorum talibus & talibus qualitatibus ex se & sua natura imbuta sunt, ubique eundem effectum præstabunt; sed experientia hodie docet Antipodes, & Antæcos nostros, uti & illos, qui sub zona torrida amphiscii habitant, omnia alia experiri. Signum enim, quod nobis calidum, & siccum experientia docuit, illi prorsus contrariis qualitatibus imbutum reperiunt, videlicet frigidum, & humidum; ita signum calidum, & siccum vehementes nobis æstus adducens, illis vehemens frigus causabit, & consequenter domus Solis nulla ratione convenienter illis constitui potest. Unde domus, in quibus nobis sydera exaltantur, gaudent, triumphant; Antæcis, Antipodibusque nostris exitia sunt, & detrimenta, cum hæ dignitates naturam ad amussim sequantur.

Quòd si quispiam objiciat, constitutionis locorum apud Antipodes Antæcosque nullum certam rationem haberi posse: illum quotidianæ cum navigationes, tum Europæorum dictis in locis commorantium observationes, sat superque convincent. In Provincia Chile, quæ Americæ meridionalis provincia est, mari australi contermina, à 30. usque ad 50. ferè latitudinis gradum extensa, nobis ferè antæca, quemadmodum P. Alphonsus Dualle ex eadem, Societatis nostræ procurator Romam, dum hæc scribo, missus, in eadem natus. & educatus, neque Astronomiæ ignarus testaturait; enim omnes effectus Solis contrarios esse effectibus in nostro hemisphærio contingentibus, atque adeo in patria sua illud signum, quod nobis æstus adducit intolerabiles, illis frigoris exotici, & intolerabilis causam esse, neque se unquam, aut Leonis, aut Caniculæ teporem aliquem frigus tam enorme temperantem notare potuisse: E contra Aquarium, quem nos enormi frigore sævientem experimur, illis esse æstus intolerabilis causam: Ita Aries porta generationis rerum in nostro hemisphęrio, illis porta destructionis rerum non immeritò constituitur. Cum enim Sol vertici nostro appropinquans generationes, & vitas rerum acceleret, à vertice verò recedens destructionem interitumque rerum paulatim moliatur; ratio ipsa docet, illis Arietis signum destructionem, Libræ verò generationem, vitamque rebus adferre. Sub zona verò torrida, quemadmodum à Peruviæ, Brasiliæ, & Insularum Philippinarum Societatis nostræ Procuratoribus oretenus accepi; ita dictæ signorum qualitates confusæ sunt, ut quod humidum siccum, frigidum calidum sit, vix dispicere possis. Ita sub æquinoctiali verticalia signa ♈ & ♎ maximè humidæ, & calidæ complexionis experiuntur; tropica verò signa magis ad siccitatem, & frigiditatem inclinari; reliqua intermedia signa aliud & aliud temperamentum sortiuntur: unde ex tanta varietate exotici quoque effectus causantur ab effectibus zonæ temperatæ prorsus distincti. Hinc plantarum, animalium, hominum, aliarumque rerum ibidem provenientium prorsus diversa constitutio est, ut nihil prope habeant, quod nostris rebus respondeat. Verum de hisce vide copiosius tractatum in arte nostra Anacamptica lib. 7. par. 1.

Qualitat signorum in sphæra opposita.

Varietas effectuum sub zona torrida.

Cœlestia cum sub zona torrida.

Si quis igitur sub zona torrida, aut australi hemisphærio juxta canones astrologicos systema conderet genethliacum, certum est illud nihil prorsus eorum, quæ Astrologi promittunt, significaturum; Cum in eo neque natura signorum eadem, nec domuum, reliquarumque dignitatum planetis afflictarum coordinatio fieri possit: atque adeo signa cum planetarum viribus, quas in iisdem signis obtinent, sic ordinanda forent.

Constitu-

Constitutio Signorum sub zona temperata Boreali	Dom. planetarum.	Exaltatio plan.	Constitutio Signorum sub zona temperata Australi.	Dom. planetarum.	Exaltatio plan.
1 ♈ Calidum, & siccum.	♂	☉	7 ♈ Calidum, & humidum.	♀	♄
2 ♉ Frigidum, & siccum.	♀	☽	8 ♉ Frigidum, & humidum.	♂	
3 ♊ Calidum, & humidum	☿		9 ♊ Calidum, & siccum.	♃	
4 ♋ Frigidum, & siccum.	☽	♃	10 ♋ Frigidum, & humidum.	♄	♂
5 ♌ Calidum, & siccum.	☉		11 ♌ Calidum, & humidum.	♄	
6 ♍ Frigidum, & siccum.	☿		12 ♍ Frigidum, & humidum.	♃	♀
7 ♎ Calidum, & humidum.	♀	☿	1 ♎ Calidum, & humidum.	♂	☉
8 ♏ Frigidum, & humidum.	♂	♄	2 ♏ Frigidum, & siccum.	♀	☽
9 ♐ Calidum, & siccum.	♃		3 ♐ Calidum, & humidum.	☿	
10 ♑ Frigidum, & siccum.	♄	♂	4 ♑ Frigidum, & humidum.	☽	♃
11 ♒ Calidum, & humidum.	♄		5 ♒ Calidum, & humidum.	☉	
12 ♓ Frigidum, & humidum.	♃	♀	6 ♓ Frigidum, & siccum.	☿	☿

Constitutio Signorum sub zona torrida.	Constitutio Signorum sub polo, seu zona frigida.
♈ Humidum, & calidum.	♈ Calidum, & humidum.
♉ Frigidum, & humidum.	♉ Frigidum, & humidum.
♊ Calidum, & siccum.	♊ Calidum, & humidum.
♋ Calidum, & humidum.	♋ Calidum, & siccum.
♌ Frigidum, & siccum.	♌ Calidum, & siccum.
♍ Frigidum, & humidum.	♍ Calidum, & humidum.
♎ Calidum, & siccum.	♎ Frigidum & siccum.
♏ Calidum, & humidum.	♏ Frigidum, & siccum.
♐ Frigidum, & siccum.	♐ Frigidum, & siccum.
♑ Frigidum, & humidum.	♑ Frigidum & humidum.
♒ Calidum, & siccum.	♓ Frigidum, & humidum.
♓ Calidum, & humidum.	♒ Frigidum, & humidum.

Atque hisce positis, luce meridiana clarius patet, Astrologiam nulla ratione universalem esse, nec subsistere posse themata genethliaca sub zona torrida, aut ei vicinis locis constructa. Quæ adeò ex præcedentibus vera sunt, ut eis, non nisi emotæ mentis astrologus contradicere possit. Imò cùm tam varia sit obliquorum horizontium constitutio, dico illa in singulis quoque variatura, atque adeo thema nullum prorsus certum, & tutum condi posse, nisi ad certum aliquem horizontem, aut clima, cùm totum negotium astrologicum non à lumine solum syderum, varioque eorundem situ, & dispositione, sed & ab infinitis penè circumstantiis dependeat, quas variat in singulis ferè horizontibus tùm naturalis locorum constitutio, tum montium situs, æquarumque atque soli natura, parentum quoque inclinatio, dispositioque naturalis; quemadmodum fusè in libro primo cap. 19. ostendimus; quæ omnia, nisi ritè expendantur, fieri non potest, ut thema cœleste exactum, & undequaque absolutum conficiatur. Hinc ridendus foret, qui sub polari regione, seu zona frigida sibi quicquam sponderet circa fortunam Nati, aut pluvias, mutationesque temporum; cum eadem plaga, nec domorum recipiat divisionem requisitam, neque dodecamoria signorum eandem, quam sub climate 5. 6. 7. 8. obtineant, proprietatem.

Cùm præterea Planetæ 3. 4. 5. aut 6. mensium spacio perpetuo supra horizontem zonæ frigidæ appareant, aut sub illo eodem temporis intervallo condantur; certè hæc manifestatione, aut absconsione, eosdem iis effectus, quos nos sub zona temperata constituti ipsis ascribimus, atribuere, temerarii, ne dicam stolidi hominis foret: Quis enim nescit, hac perpetua luminis siderei apparentia, vel occultatione, multos alios effectus causari dictis in partibus, quàm nostris in regionibus? Si enim in Europæis, Asiaticis, imò vicinis etiam regionibus, tantam subinde naturalis constitutionis differentiam reperimus, ob soli, terræque situm diversum diversimode luminis solaris, lunarisque diffusionem recipientem; certè tantò majorem diversitatem ex perpetua luminis aut apparitione, aut occultatione, sustinebunt ii populi, quantò situs sphæræ, quam inhabitant, tum naturalis terræ constitutio fuerit à nostra differentior.

Ex quibus ritè consideratis, inferimus, thema cœleste gnomonicum, ut exactum sit, & divinationibus serviat, ad unum tantùm clima, cujus natura, & qualitas diutur-

na experientia, & observatione cognita sit, constituendum esse. Sed iam hisce relictis ad naturas signorum explicandas calamum convertamus.

CAPUT II.

De variis effectibus, quos ☉ ☽ & duodecim signorum dodecamoria percurrendo efficiunt, deque rerum opportunè instituendarum electionibus.

Quid sit electio astrologica.

SOL, & Luna, quemadmodum in primo libro fusè declaratum est, rerum sublunarium sunt moderatores, & duces, sine quibus, nec generatio, nec vita viventium ulla ratione conservari possit. Ut igitur constet, quibus temporibus, & quibus dodecamoriis hujusmodi effectus conservationi rerum idoneos præstent; Sciathericum hoc loco ordinandum duximus in quo umbra styli, veluti digito quodam, electionum oportuno tempore faciendarum tempus demonstret. Est autem electio nihil aliud, nisi oportunitas quædam temporis, quam Sol, & Luna juxta situm, & dispositionem in Zodiaco habent; ut si quis eodem tempore actiones instituat Medicinæ, aut Agriculturæ servientes experientia irrefragabili docente, infallibilem sortiantur effectum. Siquidem homo duobus regitur principiis, natura scilicet & voluntate; natura subjecta est syderibus; voluntas autem libera est, & ideò effectus, & operationes purè naturales syderibus plane obediunt tanquam secundis causis ad hæc, & ad alia à Deo constitutis, ut est sanitas, vel infirmitas, longa, vel brevis hominum vita. Aliæ sunt purè, & merè voluntariæ; quæ terminos astronomicæ potestatis excedunt, ut facere hoc, vel illud bonum, vel malum, vel aliquid ad utrumque conducibile. Aliæ sunt mixtæ, ut facere iter, quod pendet ab hominis voluntate, vel non facere. Utrùm autem iter commodum sit futurum, à syderibus dependet, aëriſque constitutione. Si quis igitur perfectè cognosceret influxum syderum corpori nostro congruum, vel incongruum, is haud dubiè de fortunato aut infortunato itineris statu certò judicare posset. Iterùm si quis certò cognosceret influxum syderum humoribus ægri alicujus congruum, aut incongruum; is haud dubiè perfectam crisin de salute, aut desperatione ægri formare posset. Si quis denuò negotium cum Principe quodam tractaturus sciret alterationem, quam præsens syderum status in Principe efficeret; is similiter probabile judicium de successu negotii formare posset. Verùm cùm hæc difficulter fieri possint, hinc electionum astrologica notitia, ut plurimum, nisi experientiis sulciatur, fallax est. Quia tamen electiones certiores effectus in negotio agriculturæ, medicinæ, navigationisque, quam in negotiis capessendis fortiuntur; hinc juxta experimenta Romano tantùm cœlo congrua Sciathericum hoc ordinandum existimavimus.

Quomodo judicium circa electiones rerum formandum sit.

Problema II.

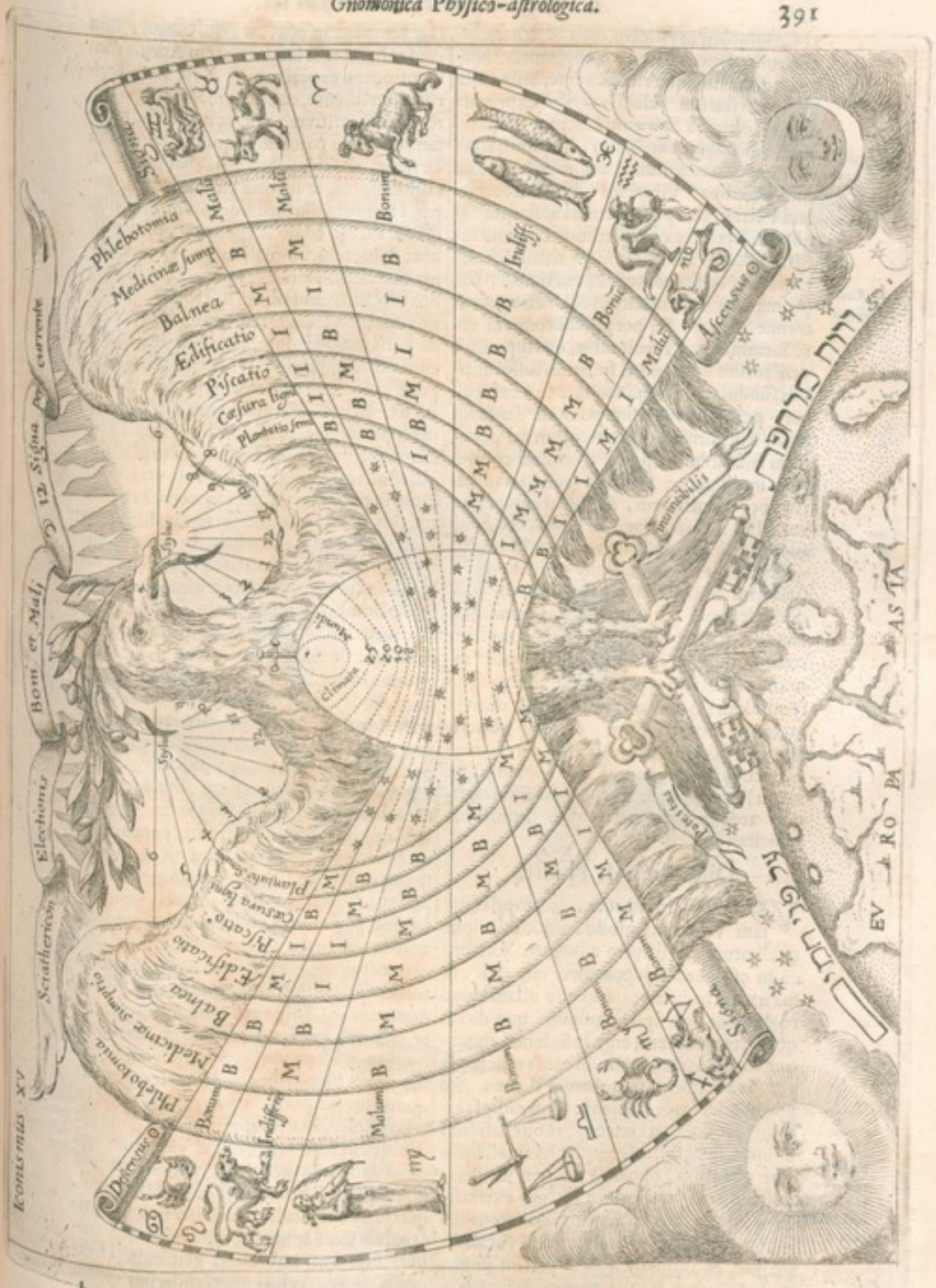
Sciathericum Iatrico-Georgico-Oeconomicum electionum oportunè instituendarum.

DElineetur juxta quarti libri præcepta tradita Zodiacus gnomonicus horizontalis unà cum declinatonibus signorum; quem spaciis suis ea prorsus ratione hyperbolis suis dirimes, ut præsens figura docet. *Iconismus* XV.

Explicatio figuræ, ususque.

ZOdiacus gnomonicus in octo omnino spacia divisus est. Primum spacium continet signa: secundum electiones phlebotomicas, id est tempus venæ secandæ, mittendique sanguinis opportunum: tertium spacium medicamentis sumendis aptum ostendit: quartum balneis deputatur: quintum ædificationis, sive fabricarum constituendarum electiones continet: sextum venationis tempus: septimum cedendis lignis in usum fabricarum opportunum assignat: octavum denique seminationi, plantationi, insitioni, aliisque ad agriculturam pertinentibus operibus destinatur. In quorum singulis spaciis electiones faciendas indicavimus triplici literarum genere: quarum prima B, significat bonum, id est tempus esse maximè opportunum. Altera litera I, mediocritatem, sive indifferentiam temporis quandam significat in electionibus sumendis. Tertia litera M, malum, & inopportunum tempus faciendis electionibus denotat. Si igitur Lunaris umbra styli ceciderit in spacium aliquod hectemorium Zodiaci gnomonici, ostendent intra idem spacium literæ electionum faciendarum opportunitatem, vel inopportunitatem. Ita Lunari umbra cadente in hectemorium spacium Arietis, literæ ejusdem spacii I, B, M, I, I, B. B, oportunum tempus phlebotomiæ, bonum item medicinis sumendis, indifferens balneis, uti & fabricis; venationi- *Explicatio Iconismi* XV.

bus



bus verò inopportunum; cæsuræ lignorum peraccommodum, uti & operibus agriculturæ, seminationi, & plantationi. Contexuimus autem Sciathericon in formam Columbæ mysticæ cum ramo olivarum, quæ sunt Arma gentilitia Innocentii X. Romani Pontificis, dum hæc scriberem, è Pamphiliorum familia ad Pontificatum evecti. Dixi Co-

xi Columbam mysticam, quia Sciathericon noſtrum perpetua Lunæ inconſtantia, umbræ adhæc luciſque viciſſitudine, militantis Eccleſiæ ſtatum veluti ὁ τῆς τύχης exprimit: cujus Columba Spiritum ſanctum Eccleſiam ſuam drigentem; Mitra, in quibus ſciathericos Climata mundi delineavimus unà cum clavibus, Vicarium Chriſti ſucceſſorem Petri juxta epiphonemata adſcripta denotant: Eccleſiæ verò Orthodoxæ varia inſtituta allegoricis quibuſdam titulis denotamus, ita ut per balnea, & unctiones, Baptiſmatis, Confirmationis & Unctionis, extremæ Sacramenta; per phlebotomiam verò Sacramentum Pœnitentiæ, qua ſuperfluis delictorum humoribus ſpiritum ſuffocantibus ſubductis, anima ſanitati ſuæ reſtituitur; per medicinæ ſumptionem ſanctiſſimum Euchariſtiæ Sacramentum ad perfectam ſanitatem corporis, & animæ conducens intelligatur: Ordinis verò Sacramentum per venationem, & piſcationem, juxta illud: *Faciam vos fieri piſcatores hominum* Matth. 4. Apoſtoli ſive Sacerdotes denotentur. Per plantationem denique, & ſationem Matrimonium intelligitur. Zodiaci denique 12. ſigna variam hominum conditionem denotat. Porrò huic myſtico cœlo Columba Pamphilia dominatur ramum olivæ ferens, pacis, tranquillitatiſque ſymbolum: quam ut tandem poſt diluvia malorum inundantium, & penè conclamatum Reipublicæ Chriſtianæ ſtatum quantocyùs experiamur, is unicè, cujus in manu Regum corda ſunt, ſumma fiducia, atque ardentiſſima orationum profuſione ſollicitandus eſt.

Myſticus Zodiacus.

Diſquiſitio II. Phyſica.

VIſa Signorum natura, & proprietate, jam videamus modo, unde talis ipſis qualitatum conſtitutio adveniat. Certum enim eſt ſpacia dodecamoria eſſe ex ſe, & ſua natura indifferentia, neque ullam habere abditam vim ipſis, inditam, qua dictas qualitates præſtent; ergo in Solem, Lunamque coadjutricem omnium cauſa rejicienda eſt. Sed rationes ſingulorum demus. Sol igitur Arietem ingrediens, dum radioſa luminis profluentia creſcens, robur validum aſſumit, fit ut telluris corpus hyemali ſqualore obrutum, phœbeis tandem jaculis aperтum, unà cum calore incluſo extrinſecum liquefactarum nivium humorem admittat; quo beneficio humido, & calido, plantæ, & animalia affecta partim in gramen, & herbas, & folia, partim in ſemen animalibus diſponuntur. Cùm verò ad exceſſivam humiditatem conſumendam ſolaris calor necdum ſufficiat; hinc vapores è terra elevati, condenſatique, ut plurimum hoc tempore in pluvias reſolvuntur, quæ cauſa eſt, cur tam inconſtantem Aprilis conſtitutionem experiamur. Sole verò Taurum ingrediente, cùm jam majores & majores vires acquiſiverit, fit, ut majori humiditatis terreſtris parte conſumpta, humidum ex radicibus, in quibus reſidebat, in folia, ramos, flores, & ſemina paulatim prorumpat. Hinc tota illa rerumomnium luxuries, quam menſe Majo experimur, provenit; hinc volucrum, animaliumque genera omnia tam beneficæ lucis radio tacta in fœcundos motus ſtimulantur. Porrò Sole Geminos intrante, tota terreſtri humiditate validoSolis radio conſumpta, jam tellus ad ſiccitatem declinare incipit, ceſſant pluviæ, utpotè vaporibus calore Solis in aërem converſis; ſegetes matureſcentes meſſi aptantur; humor quoq; plantis inſitus ex caulibus, ramis, floribus in fructus præcoces plaſticæ poteſtatis ope conglobatur. Sole verò Cancrum ingrediente; jam cùm vertici vicinus maxima caloris vi tellurem feriat; hinc non humor tantùm terræ inſitus totus conſumitur; ſed & terra ad ſiccitatem perfectam diſpoſita, tota extrinſeco calore imbuitur: quo fit, ut humore plantarum in fructus excocto, folia flaveſcant, terra rimas immoderati caloris ſigna agendo fatiſcat. Cùm dies quoque longiſſimi ſint, & tardiſſimè decreſcant, fit ut terra calore quaſi cocta, exceſſivos calores, quales in canicularibus experimur, exſpiret. Hinc infirmitates variæ, & periculoſæ, quas plerique Caniculæ, nos Soli memorata ratione terram afficienti veriùs adſcribimus. Porrò Sole in fine Leonis, & Virginis principio conſtituto, cum noctes magno incremento proficiant, fit ut terra æſtuans nocturno frigore aliquantulum temperetur, vapores quoque attracti, condenſatique, paulatim in novas pluvias aptentur, quibus terra æſtu vehementi laborans, aliquantiſper refocillata, novo humore imbuitur ad fructus Autumno provenire ſolitos maturandos. Sole verò Libram percurrente, cum jam ex brevitate dierum, noctiumque longitudine, pluviæ multiplicentur, tellus novis humoribus repleta intemperiem quandam acquirit, unde caloris defectu arbore foliis, fructibuſque orbantur; omnia denique in ſenectam vergere videntur; qui effectus Sole in ♏ & ♐ ingrediente majora incrementa ſumunt, uſque ad Solſtitium, quo terra omni calore extrinſeco proſcripto ſqualida jacet & mæſta, minimè tamen otioſa, ſiquidem imbribus, glacieque compreſſa, nova veluti generandarum rerum concipit ſemina, quæ in ♑ & ♓ ſpiritu intus alente ſenſim provecta, tandem Sole ♈ repetente in novam ſobolem repullulant.

Vnde tanta rerum varietas intra anni circulum.

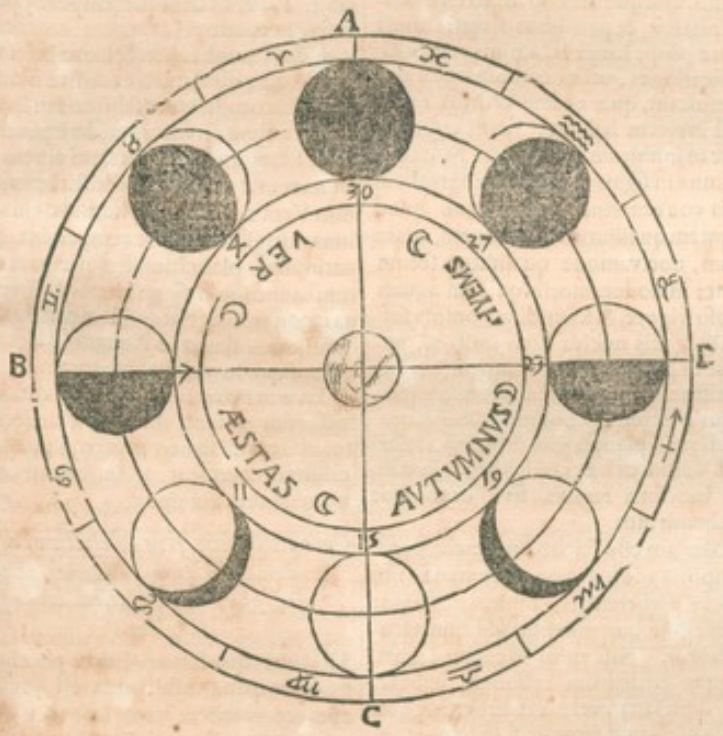
Corruptio rerum ex defluxu caloris.

Agon

Agon Solis & Lunæ, diei & noctis, caloris & frigoris.

Vides igitur ex antedictis, eundem Solis cursum, adventum recessumque, in causa esse, cur anni tempora nunc æstuosa, nunc rigentia, nunc temperata sint. Nam cum Solis mora supra horizontem calorem inspiret, nox verò refrigeret, evenit, ut hyemali tempore nox multum invehat humorem, ac perindè totum cœli tractum refrigeret, concrescatque aër ipse ob frigus; cujus munus est liquentia condensare; adeò ut Sol exiguo eo temporis spacio, quo se nobis ostentat, mox ad inferiora cœli sub horizontem statim raptus, nullam habeat facultatem, neque vim crassitiem aëris perrumpendi, neque calorem suum, moræ saltem qua lucet, beneficio sensim immittendi; atque ita omnia rigore, & glacie obstupescunt. Crescente verò sensim die, Solem ipsum validiorem fieri sentimus, & nunhæc, nunc illa nubila depelli, donec æqua data campi copia certamen æquet, & pari cum nocte vi colluctetur; quod fit, ubi ad æquinoctium vernum perventum est. Inde victor evadens eò acriùs ipse noctem, ac perinde frigus omne premere, & insectari perseverat, quò iniquius fuerat ab ea habitus: factusque quodammodò cœli Dominus noctis finibus in arctum reductis, calorem ipse suum per universam hanc plagam ad gravem usque dominationem extendit. Et quoniam rerum est omnium vicissitudo, cum primùm latè lasciviens Cancrum in invidiam Lunæ, quæ nocti dominatur, malè multavit, inviolabili fatorum lege solum jussus vertere, ad Leonem, qui cum arctissima illi intercedit amicitia, sese recipiens, amittendæ sibi possessionis conscius: quan-

Longitudo dierum & noctium vicissitudinem rerum indicit.



to potest conatu vires suas omnes effundit, & caniculares illos æstus toto aëre jaculatur. Receptus demum à Virgine Astræa commendatur, quæ conata inter eos componere pacem paremque utrique potestatem facere, nihil quicquam proficit: Si quidem nox Scorpionibus, & Sagittariis armata Solem aggreditur, longoque exagitatum certamine demum fugat, rerum summa ad tempus ipsi frigori commendata, donec resumptis viribus adversarium denuò adoriatur. Quod verò non omnes anni æquales sint, alios siquidem steriles, fertiles alios, quosdam humidos nonnulos calidos, aut frigidos, vel siccos experimur; id vel naturali Solis constitutioni, aut errantium, fixorumque syderum constitutioni, vel etiam eclipsibus adscripserim; stellæ enim humidæ complexionis cum humidis erronibus concurrentes humidam aëris temperiem; siccæ, & calidæ immoderatè præter calorem, malignis impressionibus quoque mundum inferiorem replebunt; unde varia monstrorum genera; & sic de cæteris. Vidimus igitur Solis

duodecim signa Zodiaci percurrentis opera & effectus; nunc quid Lunæ cursus duodecies repetitus in eodem Zodiaco præstet, disquiramus.

De Lunæ effectibus in Zodiaco.

DIximus in primo libro, Lunam idem secundùm quandam analogiam menstruo spacio Zodiacum percurrentem præstare in rebus sublunaribus, quod Sol præstat spacio annuo. Hinc primus Lunæ quadrans verno Solis quadranti, secundus æstivo, tertius autumnali, quartus denique hyemali Solis quadranti undequaque respondet. Cùm igitur lux Lunæ ex vario Solis aspectu variè modificetur nullum dubium esse debet, quin diversissimos quoque cum eodem effectus producat. Hinc influxus Syzygiæ alius ab influxu oppositionis luminarium, hic diversus ab influxu quadrato, & trino, uterque à sextili differens, omnes hi à platicis, & partilibus diversi: unde innumeræ prope Lunaris luminis cum Solari modificationes, uti ex combinatoria arte patet, resultant, quæ eadem prorsus ratione se ad invicem habent, sicuti colorum mixturæ in infinitum variabiles. Si itaque Sol, & Luna in signis igneis horizonti alicui congruis convenerint, præterquam quod vehementem qualitatis intensionem, etiam malignam, nocivamque qualitatem secum adducent; in dodecamoriis quidem aqueis pernicioso frigore, & humiditate omnia suffocabit: in igneis nociva lucis mistura, putredines; in aëreis vero ob temperatam luminis misturam, fertilitatem, abundantiamque rebus adferet. Quæ omnia infinitis modis adreliquos planetarum aspectus variari possunt. Verùm ut hæc melius percipiantur, singula brevibus regulis, sive canonibus comprehendamus.

Necessariam esse scientiam de electionibus temporis ad operationes humanas ritè & felicitèr perficiendas, omnes declarant artes, precipuè, quæ non solæ, sed cum natura operantur. Nisi enim Medicus Lunæ, dierumque criticorum rationem habeat, occidit, dum sanat, vel non ritè perficit quæ præparavit. Nauta quoque si in hyeme, in lunatione malefica se mari commiserit, à subversione non est immunis. Agricola, si mense Augusto seminaverit frumentum, in nostris partibus non percipiet fructum; eligit ergo quartam autumnalem, cui si addat fœcundam lunationem, melius faciet. Nec putabit vites in Decembri, sed in Februario; nec plantabit eas in Septembri, sed in Martio. Itinerantes, si ventos, & pluvias, & harum causas non priùs considerent, multis afficiuntur incommodis. Omnia igitur, sapientis judicio, tempus habent. Quæ cum ita sint, nihil restat, nisi ut aliquos hic canones ad agriculturam ritè perficiendam; mutationem temporis dignoscendam, medicinamque opportunè sumendam præscribamus.

Scientia electionum utilissima.

Canones Georgici-œconomici Agriculturam concernentes.

1 LUna crescente omnes humores augentur, decrescente minuuntur in quibuscunque temporibus.

2 Luna in signis aqueis constituta, omnis plantatio ob vim quandam humorum suffocativam omittenda.

3 In terreis verò ob humoris beneficam vim eadem opportunè auspicanda.

Regulæ astrologicæ in Agricultura servandæ.

4 In igneis aspectus habenda ratio est: qui si quadratus fuerit, electio omittenda, secus si trinus, vel oppositus fuerit: tunc enim nocivam signi ficcitatem calore temperabit. In aëreis denique semper opportunè auspicanda est.

5 Sole ☌ subeunte, & Luna infra terram constituta, ob virtutis excessivè humectantis absentiam, in usum fabricarum ligna nulla carie obnoxia futura cædere poteris.

6 Plantaturus arbores, vel vineas, elige Lunam in ♉ unà cum ♀ constitutam; cùm enim Venus calida sit, & humida, ejus lumen lunare frigidum calore temperabit, & seminationibus plantationibusque maximè aptum in aptissimo signo reddet. Si verò Luna in ♉ non reperiatur, idem præstabit in ♒ constituta: si non in Aquario, idem præstabit in signo ♑, vel ♍ constituta.

Tamen in seminum jactu cavendum, ut electio fiat crescente lumine, non decrescente: aliàs enim semen præterquam quod humiditate flaccescat, etiam vermibus obnoxiam partem suscipiet.

Canones Iatrici, sive de electionibus rerum medicinalium. De quartis Lunæ, phlebotomiæ, sive venarum sectioni conducentibus.

PRima quadratura Lunæ phlebotomia opportuna adhibenda est juvenibus, durante videlicet vere Lunari. Secunda quadratura, æstas videlicet Lunaris juvenili, virilique statui competet. Tertia quadratura, autumnus videlicet Lunaris, viris, & senibus conferet. Quarta quadratura, Hyems videlicet Lunaris, decrepitis proderit.

De signis idoneis phlebotomiæ.

PHlegmaticis prosunt signa ignea ♈ & ♐: omnes enim venæ hoc tempore aperiri poterunt, præter cephalicam, venasque capitis: in Sagittario quoque omnes præter coxas; ratio est, quia proprium hujusmodi

modi signorum est exsiccare aqueam sanguinis in phlegmaticis humiditatem, & restaurare ejusdem naturalem calorem. Quod verò in ♈ omnes venæ aperiri possint, exceptis capitis venis, hujus rei causa est, quòd cùm cerebrum humidæ, & frigidæ complexionis sit, signum autum ♈ maximè huic complexioni contrarium sit; sectione hoc signo facta capitis temperiem ob contrariarum qualitatum efficaciam destrui potius, quam juvari, experientia rerum magistra docuit. Atque hac ratione reliqua quoque signa parallela quadam ratione applicanda sunt; est enim sanguis noster mirè alterationibus obnoxius; nam præter cibos maximè ad aëris alterationem, & is alteratur, aëre æstivo æstuat, lentescit autumno, hyeme crassescit, calet vere; ut & manè calet, meridie æstuat, vesperi lentescit, media nocte crassescit; ita ut perpetua quadam vicissitudine rarefactionem, & condensationem subeat; cum enim sanguis suppeditet spiritus, spiritus motus animalis

Causa cur certis signis vena aperienda sit.

unicum instrumentum sit, mirum non est, hominem tam variè diversis temporibus alterari.

2 Melancholicis aërea signa ♎ & ♒ conferunt, hisce enim venæ tutò aperiri poterunt, præter venas Coxarum in ♎, & præter venas tibiarum, & crurium in Aquario, qui dicta membra respiciunt.

4 Cholericis signa aquea ♋ ♍ ♓ conferunt, hisce enim venæ aperiuntur, præter venas pectoris, & pulmonis in ♋, præter verendorum in ♍, & præter pedum venas in ♓.

5 Sanguineis bona, & mediocria signa quælibet apta sunt, præter ♌ ob ejusdem calores excessivos, & ♊, qui ob adustivam quandam vim nocent plurimum sanguinem mittentibus ex brachiis, quæ respicit aspectus ad ☽ planetas phlebotomiam prohibentes.

6 Luna in ♎ cum ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ constituta, juxta Astrologorum Medicorum regulas sanguinem mittere poteris.

7 Luna in ♎	♃ in ♋ cholera.	♂ in ♍ phlegma.	☉ in ♍ phlegma.	♀ in ♍ cholera.
	in ♍ melancholia.	in ♓ phlegma.	in ♓ phlegma cum pituita.	in ♓ cholera.
	opportuna evacuatio.			

8 Luna in ♂ & ☍ { ☉ ♄ ♂ ♀ ☿ } phlebotomiam duobus, aut tribus diebus ante, vel post omittes.

In conjunctione & oppositione.

9 Luna in ☍ ♂ ▭ ♄, vel ♂, aut planetis combustis, vitabis balnea; at in ☍ ♎* ♂ ♃ ♀ eis tutò utaris. Cucurbitulos vita, Luna in ▭ ♂ ☍ ♂, & ♄ constituta.

10 Luna existente in signo, cui subest membrum; topica remedia adhibere poteris, sed ignis & ferrum absint. Atque hi sunt aphorismi, quos Medici astrologi in electionibus sumendis præscribunt: qui tamen minimè universales dicendi sunt, ob rationes in præcedentibus allatas; sed tantùm nostris climatibus eas convenire experientia docuit: cui tamen prudens Medicus non ita confidet, ut eos non cum particulari locorum natura comparet: sunt enim cuilibet ferè regioni sui peculiares morbi, qui sicuti nullum certum cum syderibus commercium habere videntur; in iis quoque non ita strictè memorati canones servari possunt; sed necessitati laborantis in omnibus consulendum. Atque hæc de Sciatherico-medico-œconomico sufficiant; solùm hic coronidis loco apponemus tetrastychon, quod synopsin dicti Siatherici declarat.

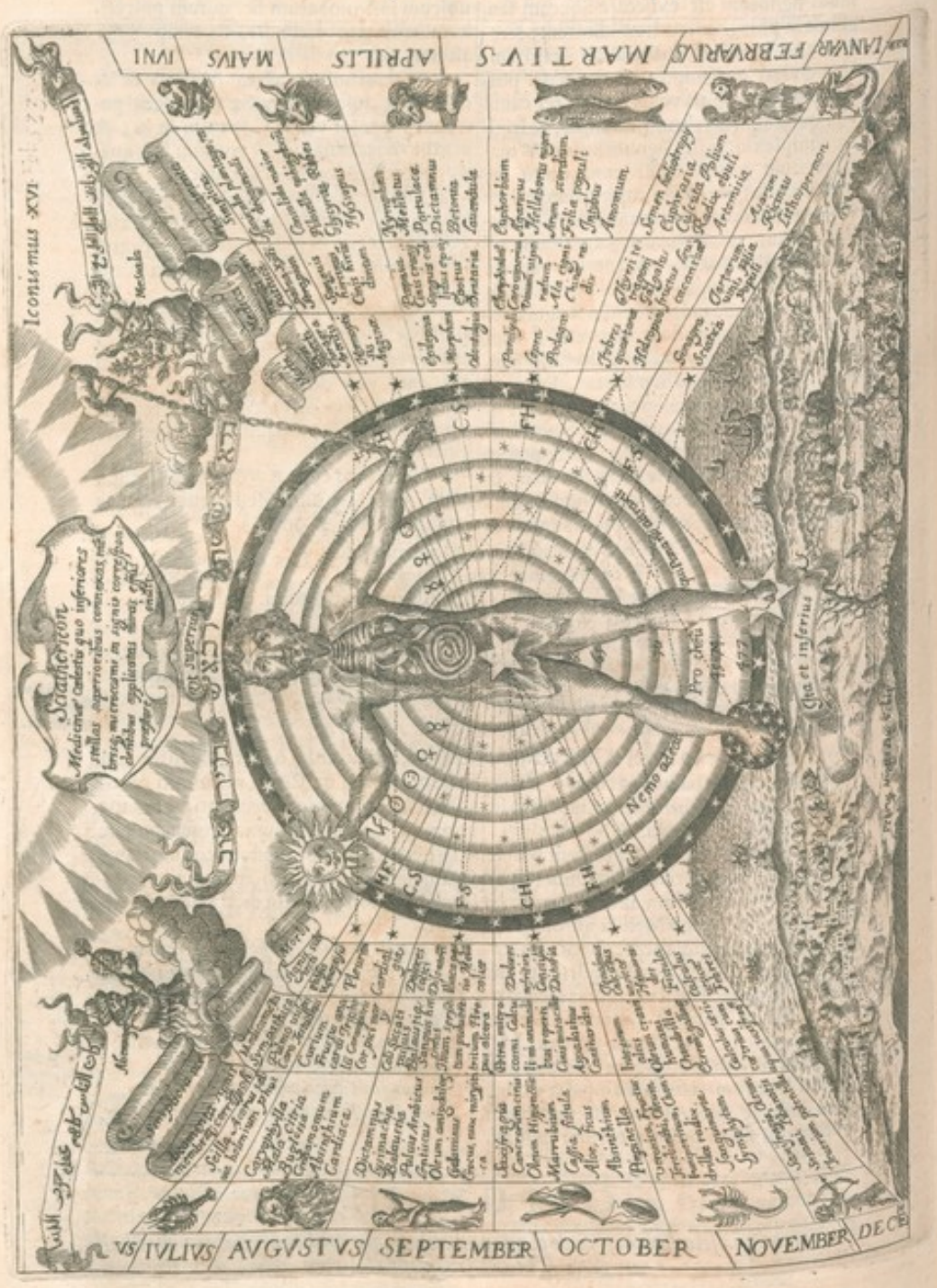
Quo quævis facienda tibi sit adoptio rerum
Tempore nosse cupis; quid notet umbra vide.
Qua Lunæ vacuanda phasi sit sanguine vena,
Queis sumenda cyclis sit medicina, notat.
Quo tutò mandanda tibi sint semina terræ,
Queis sit agendum horis insitionis opus.
Lignaque quo Lunæ cædenda perennia vultu,
Cuncta hæc Oeconomos Umbra magistra docet.

CAPUT. III.

De Botanologia sciatherica, sive de plantarum aliorumque medicamentorum virtutibus, ope lucis, & umbræ cognoscendis.

Introitus cap.

BOTANOLOGIAM sciathericam hoc loco, nihil aliud dicimus, quàm sciathericon botano-dicticum, sive quo herbæ, plantæ, cæteraque medicamenta singula singulis humani corporis membris, signisque Zodiaci occulta quadam analogia correspondentibus opportuno tempore adhibenda, demonstrantur. Quæ omnia ut explicentur, paulò altiùs ordiri visum est.



Nullum malum sine remedio.

Nullum humani generis malum sine remedio aliquo reliquit Deus: Nam contra animorum morbos morales scientias, doctrinasque largitur, & quò non pertingit disciplina, supplet divini auxilii remedium; contra morbos corporis medicinam; atque adeò contra mortem ipsam corporis, animæ immortalitatem; contra familiæ mala œconomi-

nomica scientia, artesque mechanicæ; contra Reipublicæ mala, politica scientia, & lex sunt medela; adversus fortuitos casus, providentia scientiarum exercitio armata pugnat. Ea providentia Conditor sapientissimus singulas res ordinavit, ut cum in usum microcosmi conditæ sint singulæ, singulæ characterem quoque suum habeant, Omnipotentis sigillo eisdem impressum, quo quid intrinsecè significet, externo phytoptico sigillo demonstret, juxta aureum illud Polemonis insigne dictum: Σιγήσιν μέν τινὰ λέγειν ἐστὶν, καλῶς τῆς φύσεως ἑκάστου τὰ τρόπους ἐκφαινούσης. *Tacitam quandam responsionem præbet de singulis natura, dum loquitur signis, quibus virtutes uniuscujusque manifestet;* quæ quidem virtutes, nihil aliud sunt, quàm stellæ quædam, seu formæ plantarum stellis cœlestibus correspondentes, quarum occultam connexionem quicumque noverit, cum in secretiori medicina miracula patraturum nihil dubito. Est enim unaquæque stella coelestis, herba in forma spirituali infernis stellis è terra nascentibus virtute correspondens. Hoc fundamento noto, herbarum cœlestium, & terrestrium constellationes compositionesque non latebunt; ita qui sciverit stellam Rosmarini, aut Absynthii, sciet & illarum herbarum virtutes abditas; observabit quoque in herbis terrenis quot colores florum, tot virtutes herbarum esse. Ideò nihil temerè & frustra in plantarum familia confectum est, sed recto modo, ordinatis causis, accurato numero, tempore, & loco opportunis; quemadmodum per externam hominis compositionem, internam indolem cognoscimus; ita genuinas herbarum vires per externa signa iis ab Opifice sapientissimo insculpta. Et, quod admiratione dignissimum est, omnia astra cœlestia, quæ in cœlo corporibus suis manifestè patent creata, etiam in terra spiritibus suis occultè clausa latent: & sicuti cœlestis Sol suo calore invisibili generat omnia terrestri modo; ita Sol terrestris suo calore invisibili creat, & regenerat omnia invisibiliter. Per Solem cœlestem operatur Spiritus Domini in natura omnia naturaliter: sed per terrestrem Solem operatur idem Spiritus omnia, sed ratione invisibili. Et quemadmodum Sol supernus intrinsecè invisibili virtute sua in omnibus rebus est, utpote & calor naturalis rerum omnium; ita & Sol terrenus virtute sua invisibili in omnibus rebus est calor nativus, omnium rerum balsamum, lychnus, & oleum. Ille Spiritus vitæ in omnibus rebus abditus vocatur; hic Sulphur naturæ suo proprio, & genuino nomine in omnibus rebus inexistens appellatur; sunt enim superiora in inferioribus, & inferiora in superioribus, non tamen ut in se, sed secundùm naturam, & modum superiorum. Infima ergo monstrant superna; corporalia, intellectualia: per inferiorum, & terrestrium naturas, & proprietates, in naturas, & proprietates supernorum, & cœlestium ascendimus. Hæc siquidem inferiora, externa, ac visibilia, supernorum notæ, ac invisibilium internorum symbola sunt, quibus ad superiorum internorum cognitionem manu ducamur. Tota creatura nihil aliud est, quàm umbra Dei, ac figura interni paradisi, ille videlicet intuitus, quo Creatoris posteriora, & effectus, id est, invisibilia, per ea, quæ facta sunt, conspiciuntur. Verum de hisce consule ex professo tractantem Oedipum nostrum hieroglyphicum syntagmate de hieroglyphica Theologia veterum. Cùm igitur, ut ad institutum revertamur, mirabilis quædam rerum superiorum cum infernis connexio sit, & juxta celebre Mecubalim pronunciatum; *nulla herba inferiùs sit, quæ non habeat suam plantam in supernis, quæ dicat ei, crescе;* cùm præterea humani corporis membra quædam veluti microcosmi stellæ sint, plantæque microcosmicæ certam relationem tum ad astra superiora, tum inferiora, dicentes: certè sicuti in præcedentibus humani corporis membrorum cum duodecim signis Zodiaci collusionem, ita hic & planetarum cum ad microcosmicum, tum ad megacosmicum Zodiacum analogiam ordinandam duximus, ut secretioris medicinæ candidati ex hoc Lucis & Umbræ opere, quod speculentur, habeant.

Stellæ superiores quomodo in inferioribus.

Analogia mundorum.

creatura umbra Dei.

Problema III.

Sciathericum botanologicum, sive medicinæ cœlestis construere, quo inferiores stellæ superioribus connexæ, id est, medicamenta per abditam analogiam ad superiora ita ordinantur, ut quibus humani corporis membris illa applicata insignem effectum sortiantur, umbra styli demonstret.

DEscribatur primò Zodiacus gnomonicus 6. hyperbolis, in duodecim signa divisus, uti in præcedentibus actum est, & figura hic appositа demonstrat. Secundò dividatur Zodiacus ex utraque parte in quatuor æqualia spacia. In primo spacio ponantur signa: in secundo ponantur medicamenta simplicia, sive plantæ singulis signis, membrisque humani corporis correspondentes, juxta titulos hic appositos: in tertio spacio ponantur medicamenta simpathica: in quarto morborum singulis signis subjectorum nomina. In medio denique delineetur imago hominis omnia interiora membra monstrans, ad quæ ex signorum loculamentis lineæ rectæ ductæ demonstrabunt, quod signum, cui membro, & quæ me-

medicina utrique competat. Porrò ex umbilico imaginis juxta regulas in Uranographia traditas, singulæ denæ Almucantaræ describantur, quæ juxta maximam Romæ Solis exaltationem erunt septem, quibus singulis, si nomina septem planetarum adscribas, referet tibi figura Almucantararum systema mundi, ut figura docet, monstrabitque gnomon ex umbilico Solis altitudines supra horizontem, alter verò gnomon eligendorum medicamentorum tempus opportunum. Quid porrò symbola apposita significent, paulo post manifestabitur.

Usus Sciatherici Botanologi.

VIde quod spacium dodecamorium feriat umbra gnomonis; intra hoc enim tum simplicia, tum composita, sive sympathica medicamenta, morbosque quibus profligandis conducunt, reperies: linea verò recta ex loculamento signi deducta ostendit in humana figura membrum, cui tum signum, tum stellæ terestres ad membrum correspondens confortandum, vel superfluo humore vacuandum, & denique ad sanitatis effectum procurandum applicari debeat. Rationes verò, & causas, cur planta similitudine quadam membro correspondens ad idem confortandum sanandumque conferat, curiosè eruimus in arte nostra Magnetica lib. 3 cap. de Magnetismo medicinalium, ad quem lectorem curiosum remittimus. Quando igitur herbæ Zodiaci signis correspondere dicantur, & quam vim inde trahant; hoc loco restat explicandum.

Applicatio Sciatherici.

Disquisito III. Physica.

De Astrorum cœlestium cum Astris terrestribus sympathia.

CErtum est nascenti homini μετεμψυχωσει quandam Agricolam illum cœlestem indidisse, ut quæ quisque excoluerit semina, illa adolescant; si vegetabilia, planta fiet; si sensualia, obbrutescet; si rationalia, cœleste evadet animal; si intellectualia, Angelus erit similitudine quadam actionum in Filium Dei transformatus; & si nulla creaturarum sorte contentus, in unitatis suæ centrum se receperit, unus cum Deo spiritus factus in solitaria Patris caligine, qui est supra omnia constitutus, omnibus antestabit. Quo fit, ut nihil in hoc universo sit, quod non in homine mundi filio, propter quem omnia creata sunt, reperiatur. Cum igitur in hominem tanquam in finem omnia dirigantur, certè ad ejus conservationem omnia conspirare necesse erat. Cùm quoque tum homo, tum cæteræ creaturæ propter eum facta supernis lationibus subsint, certè superna corpora in inferiora similitudine quadam sibi correspondentia simili ratione agent. Iterum cùm membra hominis, internæ sint veluti stellæ quædam vitam microcosmi conservantes; vita autem membrorum conservari non possit sine alimento extrinsecus assumpto; alimenta verò ob contrariarum subinde dispositionum repugnantiam membra inficiant, atque ad interitum disponant: hinc provida natura Dei ministra, singulis membris sua ordinavit prophylactica, seu membrorum conservativa, & ut ea quoque cognosci possent, characterismos, sive externa quædam signa impressit singulis, quibus secundum mirabilem quandam analogiam, id membrum, vel humorem indigitarent, qui ipsis occulta quadam simpathia corresponderet.

Dignitas hominis.

Quæritur igitur, unde proveniat hæc vis membrorum confortativa? Respondeo primò, à diversis caloris cœlestis gradibus, quo unumquodque imbuitur secundùm naturæ suæ exigentiam, Ita calor cœlestis, verbi gratia, in Hepate idem est, qui in plantis id respicientibus; est enim diversa jecinoris constitutio in hyeme, alia in æstate, alia aliis temporibus: est & pari ratione alia Hepaticæ, verbi gratia, plantæ aliis & aliis temporibus constitutio. Quicumque igitur noverit in utroque naturalis connubii leges, is Hepaticam opportuo tempore jecinori applicatam, prodigiosum quoque effectum in eo confortando, idque cum contra nimiam inflammationem, ium contra frigiditatem defendendo, se noverit patraturum. Peritè autem, & sagaciter applicabit, qui annui menstrui, imò diurni, quatuor partium, Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis, dictis rebus occulta quadam proprietate correspondentium insignem notitiam habuerit, quam notitiam præsens tibi sciathericon ob oculos ponit, uti dictum est. Secundò dico, vim istam provenire ob abditam quandam plantarum sympathiam, quam ad membra habent; quave sese mutuo appetunt, & amico occursu exhilarant. Hinc dicta verbi gratia hepatica plana intro susceptа, statim ad id membrum accurrit, quod ipsi naturæ quadam similitudine cognatum est, videlicet hepar; mumbrum verò amico hospite veluti gaudio dilatatum, amicaque attractione sibi arctè unitum à torpore suscitatur, vigorisque maximum sumit augmentum. Ita Pulmonaria ad pulmones custodiæ suæ deputatum membrum, mox ac intro susceptum fuerit, confluit: Cardiaca ad vitæ fontem cor qua data porta ruunt; habent enim singulæ plantæ sibi innata semina quædam temperamenti istius membri, quod respiciunt: unde natura in earum plantarum fibris dictorum membrorum lineamenta expressit. Quam

Cur planta similitudine carent membrum quod respiciant.

rem,

rem, cùm primò observassem, dici vix potest quantum ad hujusmodi insolentem naturæ industriam attonitus hæserim. Hinc hepar quoque animantium hepaticis alimentis pastorum magnam in confortandis membris, quæ respiciunt, efficaciam obtinere experientia docuit. Non dicam hic de Phytomantia, quæ ex fibris, & lineamentis plantarum comparata ad lineas manuum, morbos, quibus unum quodque membrum obnoxium est, sagaciter rimari possumus; lineæ enim plantæ, manuum lineas morbi alicujus indices referentes, eidem profligando conferunt. Ita lineam quandam in manu colici affectibus laborantis natura in foliis Melabathri signatam colicæ profligandæ dispositi. Ita qui apoplexiæ obnoxii sunt, lineam in forma anchoræ manibus impressam habent, quam cum Acorum quoque in foliis suis exprimat, contra apoplexiam probatissimum remedium est. Vide quæ de hujusmodi naturæ characterismis in Oedipo nostro Aegyptiaco, Tractatu de medicina hieroglyphica, juxta veterum Aegyptiorum dogmata à nemine adhuc, quod sciam, eruta tradimus.

Admirandis naturæ.

Porrò plantas maximam cum cœlo affinitatem habere, ex primo libro patuit. Hinc nullus ferè mensis, sive signum est qui non suas peculiares herbas producat, quæ quidem pro varia climatum horizontiumque constitutione, & pro variis caloris gradibus, variam indolem acquirunt; ita ut unaquæque patria sui elementi in se matrices contineat, sibique ipsi, quod est necessarium exhibeat; suis quibusque terris, & regionibus, suæ genti, suo climati; suo cœlo; suo sæculo natura herbas producit, atque temperat: & quemadmodum natura locorum ob abditas quasdam telluris exspirationes in singulis regionibus certos quosdam morbos producit regioni proprios; ita & herbas producit soli isti patriæ in morbi remedium particulares. Unde miror vehementer, ex India tam anxie peti, quod inter domesticos habemus parietes nobis obvium; certum enim est, plantas Indicas, uti nostrarum regionum solo non assuescunt, ita nec morbis patriæ alicujus propriis profligandis aptas esse, nec ullo modo amicas nobis, propter climatis & influentiæ diversitatem. Exemplo nobis esse potest Arum, quod Aegyptiis se suavissimum edulium præbet: nobis verò ob insignem acrimoniam & causticam quamdam vim, & nociva, & comestioni inidonea est; Ita Persea arbor fructus producit, qui Parthis, & Aegyptiis inter venena, nobis inter meliores fructus numerantur. Habent igitur singulæ plantæ in singulis regionibus correspondentia quædam loca in cœlo, quorum benigno affluxu crescunt, & in hominis gratiam perficiuntur. Hinc veteres Medici prudenti consilio singulis signis, uti & planetis, singulas herbas assignarunt, quibus describendis ne longior sim, hìc ex Apuleio earundem catalogum pono.

Omnis regio sua fert medicamenta morbis ejusdem oppositis.

Plantæ 12. Signis correspondentes ex opinione Veterum.

♈ Ελελίσφακος.	♏ Scorpiurus.
♉ Πεσσηρὼν ἡμέρος.	♍ Artemisia.
♊ Πεσσηρὼν ἄγριος.	♎ Anagallis.
♋ Σύφαρ	♑ Lapathus.
♌ Cyclaminus.	♒ Dracontea.
♍ Calamantha.	♓ Aristolochia.

Septem herbæ planetariæ ex opinione Veterum.

♄ Sempervivum.		♀ Panacea.
♃ Eupatorium.	☉ Heliotropium.	☿ Phlomus.
♂ Peucedanum.		☽ Alaphotis.

Atque hæc secundum mentem veterum. Nos autem, ut aliquid solidius præstaremus: plantarum, medicamentorumque electiones cœlestibus signis applicatas, ita ad Horizontem nostrum multorum annorum observatione ordinavimus, ut si quis analogiam dictarum rerum ad membra, ambo verò ad signa ritè observaverit, habeat, qua miros medicinæ effectus præstare possit. Atque hæc sunt, quæ de Medicina cœlesti breviter lectori communicare voluimus.

CAPUT

CAPUT IV.

De Horologio physico regiminis Planetarum, quo quale quisque humani corporis membrum in 12. signis constitutus respiciat, umbra Solis ostenditur.

VOCAMUS horologium physicum regiminis planetarum, eò quòd dominium uniuscujusque planetæ, quos veteres singulis diei naturalis horis præfecisse legimus, in septem hebdomadæ dies digestum umbrosis digitis demonstret. Verum ut hæc meliùs intelligantur, paulò altiùs ordiri usum est. Planetaria igitur, seu inæqualis hora dicitur duodecima diei artificialis portio, inter Solis exortum occasumque, occasumque & exortum interjacens, de quibus in libro tertio fusè tractatum est. Has verò horas planetis singulis tribuebant veteres hac ratione, ut prima diei hora, quæ à Solis incipiebat ortu, illi semper attribueretur planetæ, à quo ejusdem diei denominatio caperetur; singuli enim dies à singulis planetis nomen accepisse, ex inferioribus constabit. Igitur die Lunæ, prima hora Lunæ esse dicebatur, secunda Martis, tertia Mercurii, quarta Jovis, quinta Veneris, sexta Solis, sicque in reliquis omnibus horis, planetis ordine in circulum numeratis, quousque ad primam sequentis diei horam pervenerint. Quæ si rectè numerantur, semper in planetę incident denominationem, à quo dies nomen acceperit, ut dictum est: de quibus vide sequentem tabellam, in qua planetam tum diei, tum noctis artificialis hora prima regnantem annotavimus. Quod si reliquarum, & succedentium diei, & noctis horarum dominationem agnoscere libuerit; accipe ex ipsa tabella planetam prima ipsius diei, vel noctis hora regnantem, quo in transverso & infimo ipsius tabellæ ordine reperto, dabis sequenti versus dextram horam secundam, succedenti tertiam, & ita consequenter servato & horarum & planetarum ordine, atque reiterato capite versus lævam, quousque finitum habeas horarum numerum. Exempli gratia, proponatur hora sexta diei Lunæ, cum ☽ hora prima dominetur, invento ad calcem tabellæ ipsius Lunæ charactere, datque secundam horam ♄, tertiam ♃, quartam ♂, quintam ☉, & sextam ♀: inferes igitur ♀ data hora gubernare, idem facito de cæteris. Putabant enim veteres, non singulis septimanis dumtaxat, sed & singulis horis unum ex septem mundi moderatoribus planetis præfectum esse, quorum providentia quęcumque in mundo sunt gubernarentur; dominia autem uniuscujusque discebant, ex harmonia rerum, quam cum rebus ei subjectis faciebant: nam si quis harmoniam, quam ἁρμονίαν Græci vocant, qua una vis universa musicæ totius contineri creditur; ad stellas has, quibus omnis cœli ornatus distinguitur, eodem quo feruntur retulerit, atque ab orbe illo supremo, qui ♄ tribuitur incipiens, omissis diebus sequentibus, quarti denique dominum nuncupaverit: ac deinde duos, item alios transiliens septimum adiecerit, eo denique modo progrediens præsides illorum genios ordine recensuerit, atque ita dies annumeraverit, omnes ratione quadam musica cum cœlesti illa distinctione, ornatuque congruere inveniet, quæ omna pulchrè docet hic appositum heptagonum; quod totidem ferè verbis confirmat Dion Nicæus in vita Cæsaris:

Quid hora inæqualis.

Regimen planetarum harmonicum.

εἰ γάρ τις τὴν ἁρμονίαν τὴν διὰ πασῶν συλλήβδην ἐσήρμοσε, καὶ τὴν κύκλῳ τῶν ἀπλανῶν σωμάτων περιφοράν, καὶ τοὺς ἀστέρας τούτους ὧν ἕν ἑκάστῳ τῶν ἑπτὰ κέντρων. διέλαθε γὰρ τὴν πίξιν καθ' ἑκάστας ἀνὴρ σοφὸς ἐπιμελῶς ἐπιχορδὶ καὶ ἁρμόσας ἕκαστα ἑκάστοις ἐν ἴσῳ σφιγγὶς ἢ τὴν χεῖρα διήρμοσε ἕκαστα ἑκάστοις δύναται ἐχρήσατο ἢ τὴν πτέρυγα διαλείπων ἐπεμέλησ.



Tabella Regiminis Planetarum.

Diei			Noctis
☉	Dominica, sive	Feria 1	♃
☽	Dies Lunæ	Feria 2	♀
♂	Dies Martis	Feria 3	♄
☿	Dies Mercurii	Feria 4	☉
♃	Dies Jovis	Feria 5	☽
♀	Dies Veneris	Feria 6	♂
♄	Dies Saturni	Feria 7	☿

☉♀☿☽♄♃♂

Non-

Nonnulli quoque ita easdem numerant, dici, noctisque horas: A prima statim numerare incipiunt, ita ut eam Saturno, deinde sequentem Jovi, tertiam Marti, quartam Soli, quintam Veneri, sextam Mercurio, septimam Lunæ tribuas, per eam scilicet orbium seriem, quæ ab Ægyptiis traditur: atque item denuo facies, donec horas 24. pertransiens invenias primam sequentis diei horam Soli adhærentem. Tum hoc idem in illis 24. horis eadem, qua priùs ratione si facias, Lunæ primam tertii diei horam conciliabis. Quod si subindè hoc ipsum in cæteris observes, congruentem planè genium sibi dies quælibet, juxta placita veterum adsciscet: de quibus vide Astrologiam nostram hieroglyphicam fusiùs tractantem.

Quærunt hoc loco Hebræi, quomodo dies Christianorum morales conveniant naturalibus, cum Moysi lex tota physiologiæ adaptetur, ideoque videatur omnibus præferenda, eo quòd Deus idem esse comprobetur naturæ, & legis conditor? Respondeo, quod Author naturæ est conditor legis Hebraicæ, & Christianæ, id est scriptæ, & gratiæ: in illa expressit planetas, & signa cœli; hac vero omnia eum pulchrius declarasse ex sequentibus patebit. Si quidem dies dominicus primò observatur ab Ecclesia, tum ne cum Sabbatho Hebræorum saturnino die concurramus; tum quod mundus, & lux in eo cœperit, & post septimanam temporum sæculorum in eo erit quies per reversionem ad primum principium; in sabbatho autem non est reversio. Sol est astrorum Dominus, non Saturnus. Item festa mobilia valdè naturæ consonant ab Ecclesia orthodoxa summo judicio instituta. Pascha celebramus in prima lunatione, quando resurgit Christus, & arbores, & semina resurgunt. Ascensionem, quando res calore vincente sursum spiritus, & halitus emittunt. Adventum Spiritus sancti, quando calor Solis multus ad nos descendit. Adventum Christi, quando Sol incipit ad nos reverti: & S. Joannis quando recedere, juxta dictum Joannis, *Oportet me minui, illum autem crescere*. Quadragesimam, cum Sol in Piscibus est celebramus, & cùm humores exuberant, jejunamus utiliter. In mane anni Christus resurgit, verno videlicet tempore, in meridie ascendit cœlum, & mittit spiritum, æstas est meridies; in Autumno Matthæus abeuntis scribit Evangelium tanquam in senecta anni. In bruma, quæ est ætas decrepita, nascitur Christus; & in media nocte, cum dies incipit crescere; duodecim Apostoli duodecim mensibus notantur; Matthias in bissexto intercalatur pro Juda. Vides igitur quam aptè instituta Ecclesiæ, naturæ respondeant temporum.

Ecclesiastica anni Ecclesiæ Orthodoxæ ad exemplar naturæ institutio.

Sed hisce relictis ad fabricam Sciatherici properemus.

Problema IV.

Sciathericum regiminis Planetarum construere, quo umbra Solis, qua quisque hora regnet per singulos hebdomadæ dies, & horas, & quod quisque humani corporis membrum in 12. *signis constitutus respiciat, ostenditur.* Iconismus XVII

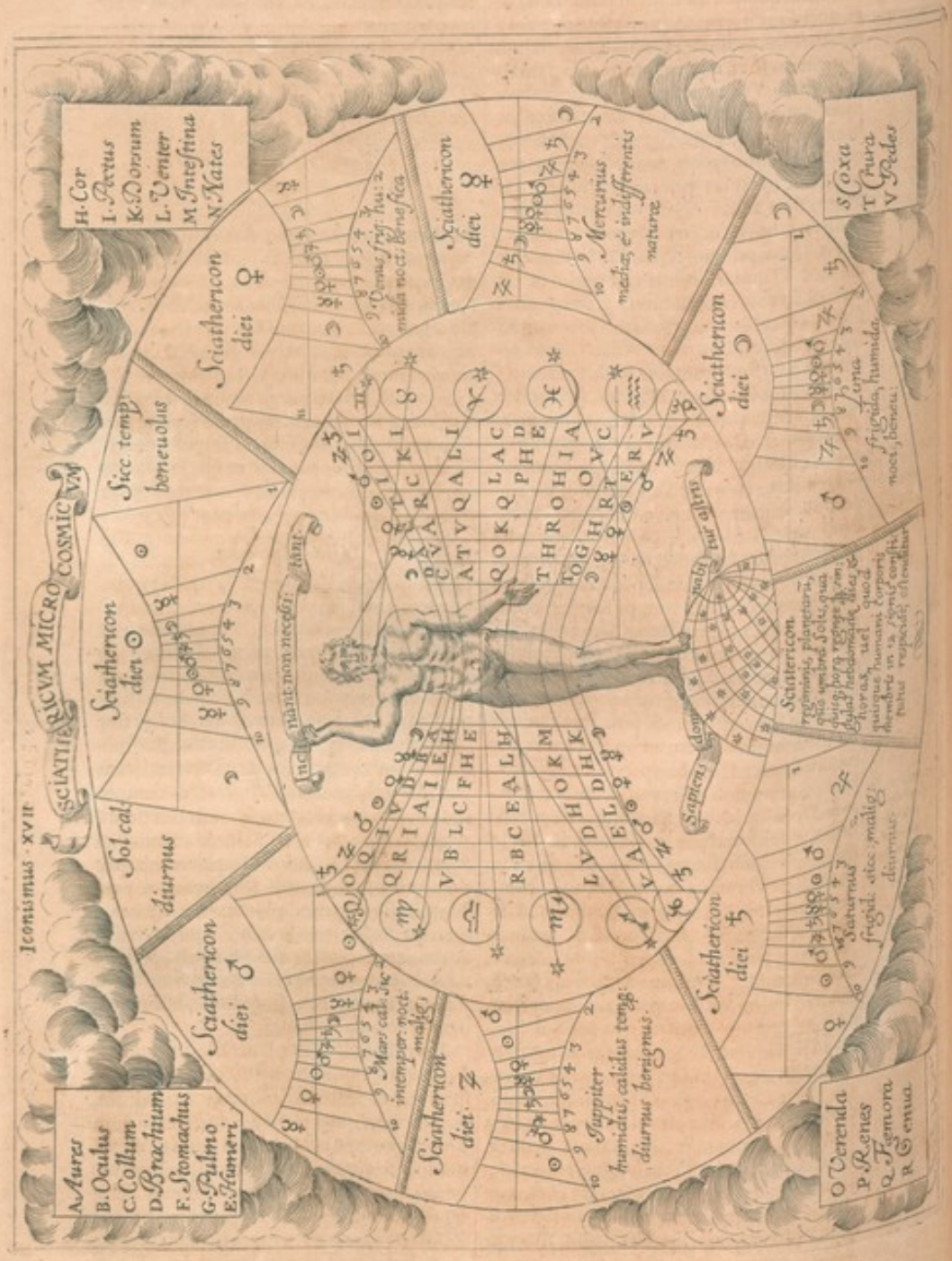
PRimò, in sphærœde, sive ovali quadam figura disponantur juxta septem hebdomadæ dies horologia planetaria; quæ qua ratione construi debeant, supra lib. 4. amplè docuimus: quorum singulis horariis lineis appones characteres planetarum eo prorsus modo, quo hic factum vides.

Secundò, intra ovalem figuram describatur Zodiacus, quam utrinque in septem spacia divides, quorum singula singulis planetis deputabuntur; intra hæc spacia duodecim signis correspondentes ponentur literæ eo ordine, quo in figura factum vides.

Usus Horolabii.

PRimò, si velis cognoscere quovis momento, quis in cœlo, juxta mentem veterum, planeta gubernet: Exposito Soli instrumento situatoque, primò observa diem intra annulum ellipticum, quo dominium planetæ cujuspiam scire desideras; ut si diem Solis, vide Sciathericon diei Solis, sive Dominicæ deputatum; in illo enim gnomonis umbra & horam, & intra horarias lineas planetæ gubernantis characterem demonstrabit. Ita hora secunda monstrabit dominium ☿, hora tertia ☽, & sic de cæteris; ita Sciathericum Lunæ monstrat dominia planetarum pro die Lunæ. Sciathericum verò Martis singulorum planetarum dominia docebit die Martis. Sciathericum Mercurii eorundem regimina die Mercurii, & sic de cæteris, prout figura clarè docet. Sunt enim singula Sciatherica singulis hebdomadæ diebus correspondentia.

Porrò habita hora planetaria, atque planetæ dominantis charactere, intra cùm eo spacium eidem intra Zodiacum attributum, deinde vide quod Zodiaci dodecamorium umbra gnomonis feriat; area enim communis, sive communis concursus spacii planetæ inventi, & signi alicujus literam dabit significantem, quod corporis membrum Zodiaci signum cum invento planeta respiciat. Sed rem exemplo declaremus. Si nosse cupis, quod membrum Sol in ♈, verbi gratia constitutus unà cum ♄ respiciat, vide ubi dodecamorium ♈, quod gnomonis umbra tunc temporis ferit, concurrat cum spacio ♄: in communi enim utriusq; concursu occurret litera I, quam in aliquo quatuor angulorũ



pectus significare reperies : pectus igitur respiciunt ♈ & ♄. Ita Arietem cum ♃, ventrem : cum ♂ aures intra spacia unicuique planetarum attributa, respicere comperies. Judicium verò circa electiones singulis horis planetariis faciendum , cum nostri fori minimè sit, consultò omittendum duximus. Ne tamen avidum Lectoris animum jejunum dimittamus, hic tabulam apponendam duximus, in qua singulas rerum natu-

naturalium occultam quandam cum septem planetis sympathiam habentium classes ad nostrum clima ita ordinamus, ut quicunque singulis membris eas apte, sagaciterque applicare noverit, is arcanum habiturus sit, quo mirabiles in secretiori philosophia effectus præstare possit.

Tabula rerum naturalium, quæ singulis subjiciuntur Planetis.

	☉	☽	♂	☿	♃	♀	♄
Metalla,	*Aurum.*	*Argentum.*	*Ferrum.*	*Cuprum.*	*Aes.*	*Stannum.*	*Plumbum.*
Lapides pretiosi.	Carbunculus.	Corallus, Calcedonius.	Magnes, Hæmatites, Amethistus.	Achates, Chrysolithus.	Saphirus, Smaragdus.	Turchesis, Margarita, Beryllus.	Onix, Jaspis, Topazius.
Arbores.	Laurus, Cinnamomum.	Pomus.	Quercus.	Mali punici.	Citrus, Ficus.	Myrrhus, Vitis, Olea.	Taxus, Cypressus, Mespilus
Grana.	Lupinus, Caltha.	Colurea.	Piper.	Grana Chermes.	Grana Ben.	Grana Pinorum.	Gith.
Herbæ, flores.	Heliotropium, Hypericon,	Lunaria, Ranunculus, Artemisia.	Verbena, Ilatis, Glastū, Rubia, Ab ynthiū.	Hyacinthus, Narcissus.	Æmula, Valeriana, Betonica.	Satyrio, & Orchides.	Helleborum, Aconitum, Napellus.
Animalia.	Leo, Gallus.	Ælurus, Grus.	Lupus, Taurus, Accipiter.	Canis, Hirundo.	Equus, Aquila.	Cervus, Columba, pullex.	Asinus, Noctua.
Colores.	Splendidus, lucidus.	Candidus.	Flammeus.	Ferrugineus Cinereus.	Rubeus.	Viridis, cœruleus.	Fuscus, plumbeus.
Morbi.	Morbi cellidi.	Morbi à frigiditate, & humiditate orti.	Febris ardens, Gingrama, Cancer.	Apoplexia, Phrenesis.	Detectus spirituum, Cardialgia.	Gonorrhœa, Satyriasis.	Hypochondriacus affectus.

Atque hæc sunt, quæ de hoc Sciatherico physico-medico-mathematico dicenda duximus. Synopsim verò rerum, quas continet, sequenti tetrastico compehendimus.

Abdita dives opum quicquid Machaonis Arca,
Gnomonis hoc vario schemate monstrat apex.
Quo quævis medicina tibi sumenda sit astro,
Qua quævis hora, quæ vaga stella regat.
Signorumque physes habitusque ad corporis artus,
Quos megacosmus habet, quos microcosmus habet.
Tempore quo facienda tibi sit adoptio rerum,
Lucis & Umbrai perdocet artis opus.

CAPUT V.

De Sciathericis secundorum mobilium, sive de motibus Planetarum umbra exhibendis.

QUM in præcedentibus diversos modos variasq; doctrinæ primi mobilis, variis in planis ἐπιφανειακῶς exhibendæ methodos tradiderimus, nihil restabat, nisi ut modum quoque inveniremus, quo eadem industria secundorum mobilium, i. e. motus planetarū umbra exhiberi possunt: institutum prope ἀτελὲς monstrabat infinita penè dictorum motuum diversitas, periodorum ad hæc inexplorata notitia, variæque directionis, stationis, retrogrèssionisque planetarum passiones; quibus omnibus consideratis parum abfuit, quin omnem fere de proposito argumento spem animumque abjiceremus. Veruntamen, ne Ars nostra lucis & umbræ tam mirifica industria, & huc usque invisa technasmate privaretur, nullum non lapidem movimus, quo ad vota pertingeremus. Occurrit tandem modus quidam, qui quamvis universalis minimè sit, universalis tamen fieri potest, eo modo, quem paulo post aperiemus.

Difficultas inquirendi.

Disquisitio IV. Physica.

De natura & qualitatibus planetarum.

ET quoniam non astronomicæ tantùm, sed & physicæ scientiæ theoricam exhibere institutum est; ideo de natura quoque singulorum Planetarum tractare visum est, ut sic unicuique convenientes qualitates effectusque assignare possimus. A ♄ igitur incipiamus.

§. I. *De natura Saturni.*

SAturnus planeta omnium Astrologorū opinione maleficus, ἀκρατὲς sive intemperatus, frigidus, & siccus, maxima nocendi vi præditus dicitur: cujus rei ratio quæritur. Dicimus igitur hunc planetam corpus esse cœleste ea virtute prœditum, ut mox ubi

Quale corpus sit Saturnus.

Solis radiis fuerit percussum, virtus ejus mista dictis Solis radiis in terram lata pro varia ad Solem, cæteroſque planetas configuratione, ut plurimum maliguos effectus præstet; dum melancholicum humorem abdita quadam vi in corporibus humanis promovet, & hinc illa aggravat, nec non senio ante tempus & vetustate conficit, aridum simul & frigidum, modò sui juris fuerit, in his inferioribus, ne dum in hominum corporibus fovet, & excitat, quod hisce verbis testatur Ptolomæus: Ὁ μὲν τὴν χρόαν δεῖξαι πάλιν ἔχει τὸ μάντικὸν τὸ περὶ ψύχειν, ξηραίνειν ξυμπαίνειν, id est: *Saturni stella maxime pollet virtute frigefactiva, & modicè arefactiva. Quæ duo vitæ humanæ calido, & humido, quantùm incommodent, nemo est, qui nesciat.* Est igitur ad corrumpendum proclivis stellæ hujus natura. Verùm cum nihil in natura sit, quod non sua constet bonitate; nam, ut è venenis arte temperatis citra noxam magna subinde commoda proveniunt; ita ex syderis hujus, quantumvis inauspicati, cum aliis planetis, stellisque consoni temperamento mistura, & radiatione non vulgaria manant emolumenta: nam dum ingenia hominum figit, ea ad labores, industriam, speculationesque aptissima, teste Aristotele, reddit; unde quicunque vel ingenio floruerunt, vel in Philosophia, aut Reipublicæ administratione, vel poësi, aliisque artibus excolendis fuerunt præstantes, melancholicos fuisse certum est, de quorum classe Socratem, Demosthenem, Archimedem, Platonem, Galenum, Cæsarem, Virgilium, aliosque producimus, quos tales fuisse cum Historici, tum lucubrationes, labores ingentes, toleranta invicta, profunda cogitatio, inventionumque, quo immortalitatem consecuti sunt, studium indefessum testantur.

Præstantissimi viri fuerunt melancholici.

Neque in ingeniis tantum, sed & in corporis humoribus concitandis vim suam exerit ♄, etsi non ex æquo, sed sicuti vinum ob corporum ἰδιοκρασίας naturarumque varietates à se inebriatos, omnes uno & eodem modo non afficit, nec eodem modo agit; Nam quosdam ad garrulitatem, & hinc ad rixas, alios ad vomitum, nonnullos ad taciturnitatem, somnum, vel risum, plerosque ad tumultus & arma rapit; ita ♄ & sub illo militans melancholicus humor quosdam ad risum movet, ut Democritum, alios ad lacrymas, ut Heraclitum. Quosdam ad loquacitam, ut Thersiten, nonnullos ad facundiam, ut Nestorem: ad silentium & patientiam, ut Socratem: ad metum, ut Pisandrum: ad hilaritatem, ut Lucullum: ad tristitiam, ut Crassum: ad cogitationem rerumque abditam notitiam, ut Archimedem: alios ad alia pro suliginis vaporisque, quem in Saturnino sanguine excitat, ascendentis conditione, qualitate & quantitate; si enim fumi, dum mentis arcem rectà petunt, spiritum animalem illi mistum obturbant; fit ut consequenter varias imaginationes, cogitationes, ratiocinia ac phantasmata creent, foveant & mentiantur. Quarum rerum imaginationem in melancholico succo, & in fermentato sanguine utcunque potes cognoscere. Nam ejus humor limosus in crassa materia intempestive exceptus fit quasi venenum, quod quidem in viventibus quibusdam corporibus latet sopitum, ceu sulphur à flamma remotum; in aliis verò flagrat, atque ut sulphur accensum non comburit tantum, sed vapore etiam noxio omnia complet. Qui nisi jaculis cæterorum planetarum cohiberetur, sui juris factus susque deque omnia verteret. Hinc influxus ejus immoderatus homines misanthropos, solitarios, & semper quasi in desperationem actos, suspiciosos, ad nihil altum adespirantes, somnis turbulentissimis formidandisque infestos reddit. In humoribus verò hypochondriacos, colicosque dolores, quartans, epilepsian, elephantiasin, alaque hujusmodi excitat; quæ omnia una & eadem vis pro diversa Saturnini humoris constitutione, in diversis hominibus suscitat. In terra verò, atque aëre similes, & secundum quandam analogiam sibi correspondentes effectus producit; de quibus in præcedentibus actum est. Si quis igitur massam sphæricam ex resina Laricis, ex Solani, Aconiti, Mandragoræ, ac hyosciami radicibus contusis compositam conficeret, confectam accenderet; ea undique Saturninos fumos evaporans, eosdem in humano corpore præstaret effectus, quos in sydere omundo Saturnini corporis ab igne Solari percussi, exspiratio. Sicut tamen hæ species aliis mistæ, ut in Theriaca, salutiferù præbent medicamentum, ita & ♄ reliquorum planetarum benefico lumini mistus.

Unde fit corpus Saturni.

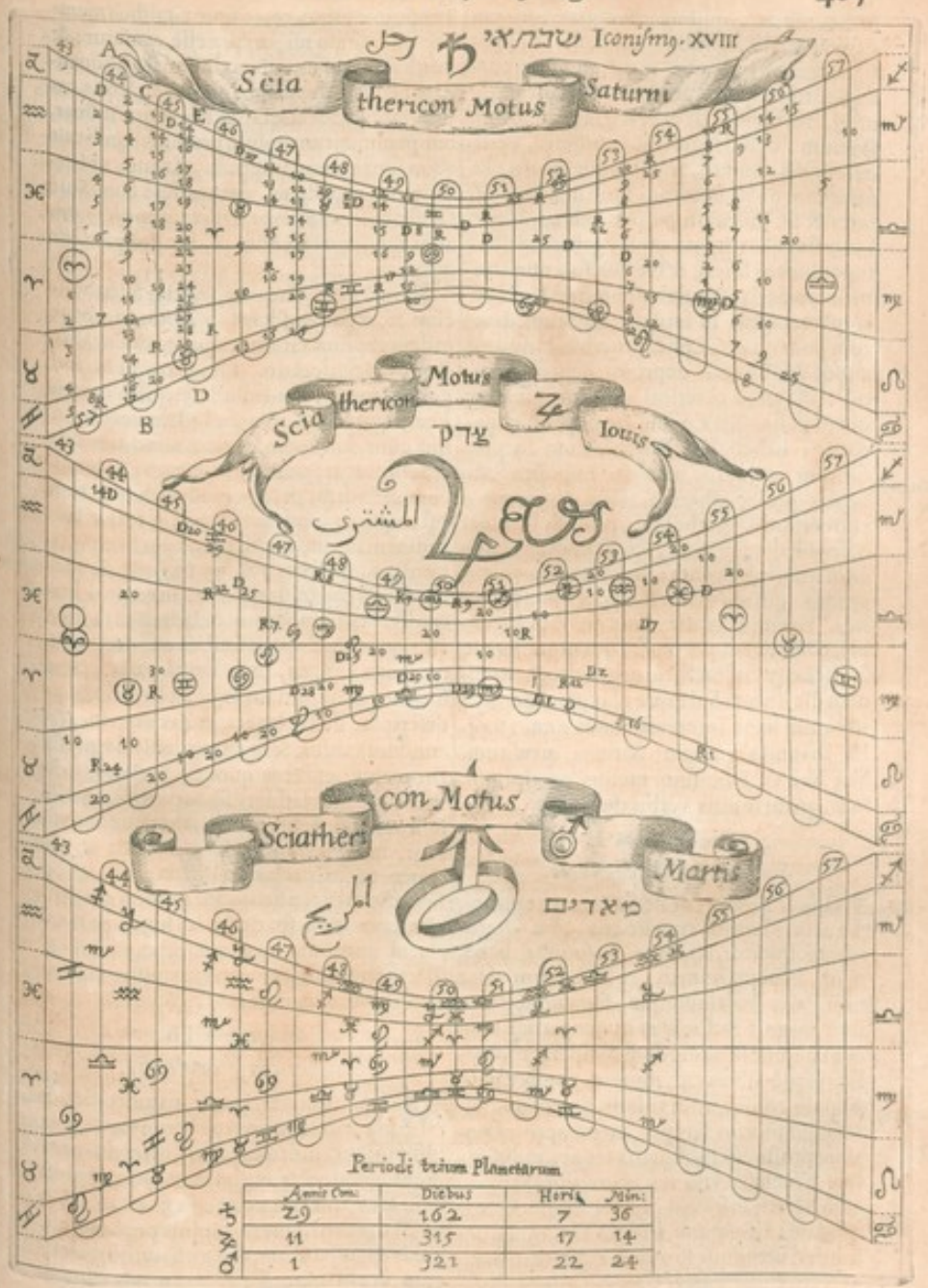
His igitur ita breviter de natura ♄ præmissis, nunc ad ipsum Sciathericum, in quo non solùm ejus sub Zodiaco motus quovis momento per umbram Solis; sed & dictæ ejusdem proprietates singulari industria designantur, constructum procedamus.

Problema V.

Sciathericon Saturni construere, quo nova methodo motus ♄ sub Zodiaco umbra Solis monstratur.

Iconismus XVIII.

CUm tropicus annus Saturninus, nihil aliud sit, quam Saturni à puncto Zodiaci ad idem pertingentis revolutio, quæ quidem triginta circiter annorum spacio contingit: Ita hanc periodum Sciatherico inseres. Describatur primò in plano quolibet (nos hic polare elegimus, tum quia omnibus re-



Periodi trium Planetarum

	Annis Com:	Diebus	Horis	Min:
♄	29	162	7	36
♃	11	315	17	14
♂	1	321	22	24

bus regionibus convenit; tum quia accommodatius præ cæteris est hisce Sciathericis operationibus) Zodiacus gnomonicus, uti in lib. 5. factum fuit. Deinde totius Zodiaci latitudinem sinuosa quadam linea à tropico ad tropicum discriminabis, quæ in triginta sinus recurrat: nos hìc eum ob angustiam spacii in schemate paucioribus gyris distinximus. Ita videbis primum sinum ABC adjunctum habere numerum anni 1644. Hæc enim reflexa linea ex A per B in C, refert motum annuum Saturni, videlicet 365. dierum: sequens gyrus CDE, ostendet motum Saturni anno sequenti 1645. & sic de cæteris. Sint autem hæc sinuosa volumina frequentibus perforata fora-

Constructio Sciatherici ♄.

foraminibus, quibus inserantur totidem dem verticilli capitibus latiusculis, ut in iis signorum characteres, in reliquis verò consequentibus spaciis graduum ponantur numeri. Ita tamen, ut post triginta annorum spacium, deletis prioribus numeris, verticilli novis numeris, gradibusque motus planetæ cum nova annorum serie inscribi possint; & sic motus in perpetuum continuabitur singulis triginta annis, remanentibus super jisdem lineis, & finibus, sola mutatione in numeris, & verticillis facta. Loca verò planetarum in finibus annorum datorum ponenda, ex Ephemeridibus in multos annos continuatis depromi debent. Tertiò, in limbo exteriori effectus planetæ, quem in singulis Zodiaci signis præstat, ponatur; habebisque Sciathericum Saturni finitum, cujus hic usus est. Expositio Soli, situatoque Sciatherico, vide communem concursum hyperbolæ, quam Sol eadem describit die cum sinu, seu flexura currentis anni numero signata; ibi enim sese offeret gradus, quem eodem tempore tenet Saturnus. Exempli gratia, Sole in ♈ punctum ingrediente, cupis nosse, quem gradum in Zodiaco possideat Saturnus: vide, quam eodem die lineam Sol supra planum describat; ubi enim hanc intersecat sinus anni 1644. ibi invenies gradum Saturni quæsitum. Sed hæc ex Iconismo melius percipi possunt, quam multis verbis declarari.

Vsus ejusdem.

Problema VI.

Siatherícum ♃ construere.

JUpiter Græcè ζὰς non à Græcis tantùm, sed & à Latinis tùm Poëtis, tùm Oratoribus sospitator, servator, hospitalis, beneficus, salutare numen, & benignum, nec non Pater hominumque, Deumque, non sine magnis rationibus nuncupatur: nam cum naturæ sit admodum temperatæ, qualitatesque obtineat mundo conservando oppidò consentaneas; hinc fit, ut quibuscunque mixtus semper incorrupto radiorum profluvio sublunaria feriat, radiisque suis beneficis vim nocivam tum Saturni, tum Martis infringat, ac veluti moderator quidam, litiumque Martio-Saturninarum arbiter, utrunque in officio contineat; nam, ut rectè Ptolemæus: Ὁ δὲ τοῦ Διὸς ἀστὴρ ἀκέρασον ἔχει τὸ πνευματικὸν καὶ διαφανὲς μετρίως καὶ καθαρῶς ὥστε τοῖς ἐν αὐτῷ ζώοις καὶ χρῶν ψυχικὴν, καὶ τοῖς κατὰ τὸν ἀέρα κοινὴν θερμαίνειν καὶ ὑγραίνειν. Tam salubrium igitur virium causa, certè in aliud non conjicienda est, quàm in ipsum discum, seu globum Jovialem, qui est veluti cœlestis quædam, & aromatica pixis viribus præstantissimis imbuta, quas dum Solis percussa radio exspirat, toti sublunari mundo vitam, & spiritum largitur. Hinc sanguini, cordi, spiritibus, pulmonibus, cæterisque vitalibus membris in mundo minori præesse censetur; & consequenter omnibus aliis analogiâ quandam ad illa habentibus, ut præcedentis capitis tabula docet: quibus si benignè influat, temperamentum nobile hominis constituit ad magna gerenda aptum. Atque, ut breviter me expediam, omnes ferè cum Sole facultates communes habet: de quò, cùm alibi fusiùs tractaverimus, hic longior esse nolui.

Natura ♃.

In spiritus dominium habet ♃

His igitur ita rite examinatis: Sciathericum ♃, atque ejusdem sub Zodiaco motus, eadem prorsus ratione, qua ♄ delineabis. Rem paucis declaro. Annus tropicus, sive periodicus ♃, nihil aliud est, quàm integra à certo puncto Zodiaci ad idem revolutio, qui cùm duodecim circiter annorum spacio contingat, primò Zodiacum gnomonicum describes, ut in præcedentibus factum est; deindè eundem secundum totam latitudinem in duodecim gyros per lineam sinuosam dispesces; vel, ne singulis duodecim annis cogamur mutare, in triginta spacia divides, ut in Saturni Sciatherico factum est: quorum singulis finibus annorum numerum adjunges, ut in figura patet. Intra singulos annorum sinus ex Ephemeridibus descripta, dicti planetæ in Zodiaco loca secundùm gradus, & signa verticillis impressa ordinabis: effectus quoque Joviales in diversis rerum classibus signorum spaciis adscribes, habebebisque Sciathericum quæsitum, ut figura docet. Usus in nullo ab usu in præcedenti declarato differt; nisi, quòd sicuti Sciatherici Saturnini numeri post triginta annorum spacium, ita hujus post totidem annorum spacium mutanda sunt. Sciathericum igitur Jovis construximus, quod erat faciendum.

Construitur Sciathericus ♃.

Problema VII.

Sciathericon ♂ construere.

MArtis stellam igneæ naturæ esse, & planè æstuantis, epitheton πυρὸὶ quo ipsum Græci intitulant, satis ostendit: nam vrentem calorem, & vim habet ad nocendū vehementissimam, unde non sine causa bili, id est, igneo humori confinis prælatus est. Sidus inauspicatum, & cum Saturno maleficum, ut cui urere, & perdere magis competat, quam servare: id quod in hominum corporibus flava bilis præstat, agnoscitur. Hinc vitia, & mala cum corporis, tum animi quamplurima inducit; ex vehemente enim ardore, vehementique bilis commotione pessimas excitat perturbationes, quas incompositæ quoque mentis actiones, & violenti, inconsideratique affectus sequuntur, ut pote in quorum acie militant rixæ, contentiones, homicidia, bella, & similia. Sicuti

uti igitur natura in universo constituit globum Jovis benigno suo influxu vitales actiones promoventem, ita ipsi adjunxit Martis sydus corpusque pestiferis exhalationibus, quibus inferiorem mundum percutit, refertum. Si quis ex Pice, Resina, Arsenico, Antimonio, Sulphure, Mercurio, Auripigmento, similibusque sphæram accensam conficeret, eosdem in hominibus effectus faceret, quos videmus Martem in mundo inferiori causare, manias, phrenesim, inflammationes vehementes, febres ardentes, erysipelates, pestiferam luem, similiaque; unde non sine ratione ex visceribus eidem Græci attribuere κύστιν χολάδων, quam Latini folliculum bilis, cholerici humoris armariolum attribuerunt; nam ut rite Ptolemæus: Μάλιστα δὲ κοινωνεῖ τῆς φύσεως ὁ πύρρος χρώματος ἰκανῶς· ὁ δὲ αὐτὸς καὶ ὑγρότητα ὑπερβάλλουσαν ἀναπέμπειν ἀναγκάζεται σφόδρα. Porrò sicuti à bili omnes ferè vehementes, acutiq; morbi originem, ita ex nociva evaporatione globi ♂ omnia pestifera mundi sublunaris originem habent: quæ nisi mediatore ♃, aliorumque benigno intuitu mitigaretur, ut dictum est; mundum ipsum sævitie perderet; hinc eum natura in omnium maximo excentrico collocare voluit, ut remotissimo intervallo temperaretur ejus vis pernicioſa. Et quamvis ♂ talis sit naturæ, quam descripsimus, ne tamen natura novercam se præstitisse dici posset in rerum naturalium dispositione, iis eum dotibus cumulavit, ut cum incommodis maxima quoque commoda præstet, utpote sine quo mundus conservari non possit, ac proinde mundo maximè sit necessarius; videturque id præstare mundo majori multiplici humorum congerie aggravato, quod in microcosmo ob lethifera symptomata in ultimo vitæ discrimine constituto applicatæ cantharides caustica quadam, & venenosissima qualitate imbutæ; his enim morbificæ materiæ confluxus attractus à centro ad circumferentiam dissipatus hominem periclitantem liberat. Ita nullum in rerum natura malum est, quod non in bonum totius, universique conservationem tandem cedat. Sed de his vide fusiùs nos disceptantes de Typhone Marte Ægyptio in Astrologia hieroglyphica.

Qualitas corporis ♂.

Cur ♂ maximum excentricitatem habeat.

His igitur præmissis Sciathericon ♂, eadem prorsus ratione conficies, qua præcedentia. Cùm verò Martis periodus duorum circiter annorum sit, multiplicandæ sunt in sinuosa linea hujusmodi periodi, ne singulis duobus annis Sciatherici numerum cogamur mutare. Si igitur Zodiaci gnomonici latitudinem in triginta sinus distribueris, habebis triginta annorum Ephemerides ♂ Zodiaco inscriptos; quibus revolutis, dicta methodo verticilli erunt una cum numeris mutandi. Effectus verò, quos singulis signis præstat ♂ eodem semper modo se habebunt; mutationem tamen accidentalem subibit, in quantùm cæterorum planetarum lumine auctus, vel diminutus fuerit. Ita in signis igneis una cum igneorum planetarum aspectu, vis Martia augebitur; in aqueis temperabitur; & sic de cæteris, ut dictum est.

Construitio Sciatherici ♂.

Problema VIII.

Scatbericum ♀ & ☿ construere.

VEnus planeta beneficus ejusdem naturæ est cum ♃, moderata, humida, & calida, dicta Venus ob humidi temperiem, insitamque vim beneficam, quam habet, ac infundit; cujus hanc esse naturam docuit experientia, ut corporibus, & substantiis inferioribus tantisper, dum generantur, succum blandum, & humidulum suggerat; ita tamen, ut irroret magis, quam mergat, & inundet, sequaturque roris potiùs naturam, quàm imbrium; ideò ab alendo forsan Alma dicta. Quod attinet ad alteram ipsius qualitatem, nimirum frigiditatem, quemadmodum ex calore alium posuimus, qui foveat, & alat, qualis est Solis, deinde Jovis, & qui illum imitatur calidi innati; alium insuper qui vrat, & perdat, qualis est Martis, & qui illum agnoscit, flavæ bilis: sic in frigidi natura unum utcunque ὑγρὸν, seu temperatum statuemus, quale est in Veneris radio, & pituita dulci, cui præest Cypria: alterum ἄκρον, corrumpens, & intemperatum, qualis est in ♄ & melancholico succo. Si quis faceret globum ex masty che, ambra, muscho, aqua rosacea, vel malvatico vino subactum, eunque calefaceret, subjecto igne; is faceret globulum globo Veneris qualitate & effectibus ab exspiratione ejusdem provenientibus similem: ignis calefaciens globum Venereum, Sol est vicinus, hic percussus Solaribus radiis exspirat omnis generis qualitates utroque mundo salutiferas. Hinc aërem ventis replet temperatis, humidis fœcundissimis, commoda tempestate serenante, imbrium tempestiva immissione navibus cursus felices: animalium utilium, & frugum copiam, incrementum, bonitatemque concedit: hinc bonorum luxus: luxus voluptates Venereas adnexas habet: unde in homine quoque eandem ob causam hepati, voluptatis, & titillationis fonti præesse dicitur. Sed hæc ex multis pauca sufficiant.

Compositio globi ♀.

Mercurius Planeta ita dictus est ob versatilem naturam, qua instar Protei, in omnia se transmutet. Et quamvis supra lib. primo Mercurium magnæ in hæc inferiora potestatis esse negaverimus, tum ob minutum ejus corpus, tum ob radios Solares, quibus

Compositio globi ☿.

quibus vis ejus quodammodo absorbetur & suffocatur; si tamen vera sint ex perimenta Astrologorũ circa naturam ejus variam observata, dicerem ego id maximè provenire, quòd vicinus sit Soli, & ferè semper sub ejus radiis lateat, nunquam ab eodem, nisi viginti octo gradibus declinando: vicinus quoque Lunæ terræ proximæ; unde vis ferè par emergit in desiccando, & humoribus absorbendis; unde & subitarum mutationum in utramque partem concitata celeritate sua, qua circa Solem movetur, effector est; ideo ea in corporum qualitatibus humoribusque eorundem pernoscendis, ac alterandis multum potest. Hinc alio tempore frigidum esse ejus spiraculum, alio humidum, quandoque calidum, & retorridum, nonnunquam ventosum esse reperitur, quia nunc Solis vicina naturam, nunc Lunæ, aut Veneris, quibuscum miscetur, celerrimè induit. Sed cùm hujus Planetæ natura nec dum perfectè cognita sit, de eo ampliùs dicere supersedemus.

His ita ritè peractis, jam qua ratione dictorum planetarum Sciatherica construi possint, videamus.

Constructio Sciathericorum ♀ & ☿

Primò fiat Zodiacus gnomonicus pro utroque, quorum utrunque secundùm latitudinem in triginta sinus divides, in quibus singulis secundum annorum unicuique adscriptorum ordinem loca gradusque ex Ephemeridibus excerpta describes ea industria, qua hic factum vides; adscriptis quoque effectibus, & proprietatibus, spaciis in hunc usum deputatis, habebisq; Sciatherica finita. Qui numeri durabunt triginta annis; quibus evolutis, annis mutandi erunt, aliique numeri sinibus inscribendi, ut in præcedentibus dictum est.

Problema IX.

Sciathericum ☊ & ☋, *sive Eclipseon Solis, & Lunæ construere.*

Reliquum est, ut Solis, & Lunæ labores, id est eclipseon, Sciathericam demonstrationem quoque expediamus. Memineris autem illud omnium primum, Zodiacum ipsum linea quadam, cui nomen eclipticæ medium ductu perpetuo dissecari, neque Solem unquam ab ea quicquam decedere, ut eandem semper iret viam. At Luna digressa ad gradus aliquot toto ferè Zodiaco exspaciatur, neque semper sub ecliptica fit obviam Soli; plerunque autem libera transit, eo tantum salutato; quippe Sole in aliquo, puta ♋ gradu primò existente, transit sæpe Luna ultra tropicum, interdum ad quintum usque gradum ab ecliptica, interdum minus; aut ad inferiora signa prolapsa ultra citraque ♑ tropicum eodem modo defertur, neque quicquam attingit eclipticam. Atqui necesse est, si eclipsis ☽ ventura sit, tam Solis, quàm corpora, prout accesserint signo Septentrionali, vel Australi, utrumque sub ecliptica terram mediam inumbrare, non aliter, ac si linea inde demissa, quæ mundi machinam divideret, traduceretur. Quare sive terra ipsa Lunæ opponenda sit, ut umbra sua, quæ illud usque exporrigatur, eam obscuret; sive Luna Soli objiciatur, ut lumen ejus subtrahat terræ: necesse est utrunque Planetam sub ecliptica reperiri. Debes autem animo concipere, in duobus eclipticæ locis pari graduum intervallo transire in transversum lineam illam, sive circulum, per quem Luna fertur, qui ab ecliptica resiliens intervallum quoddam relinquit apertum; ubi vero conjungitur eclipticæ una parte Caput Draconis, altera Caudam vocant Astronomi, melius Ptolomæus: σύνδεσμον ἀναβιβάζοντα καὶ καταβιβάζοντα, id est, nodum ascendentem, & descendentem. Hujusmodi igitur puncta non secus per cœlum moveri nobis videntur, quàm Sol, & planetæ reliqui cursu nunquam intermisso perambulant; unde fit, ut semper in oppositis locis Zodiaci alicubi inveniantur. Nodus ascendens dicitur, qui verticem nostrum petit: descendens, qui ab eodem recedit: estque utriusque nodi motus à cæterorum planetarum motibus diversus: nam 21. diebus unum gradum, quot itidem anni in coitionum Lunæ reciprocatione numerantur, conficit: atque hic est Numerus, quem Aureum appellant, sive decennovenalem; de quibus in Nono Libro fusiùs. Sunt igitur hi duo nodi famosissima illa puncta, quæ summa diligentia observantur ab Astronomis, magnamque habent in mutationibus inferioris mundi vim, & efficaciam; non quòd quædam vis punctis, quæ non nisi imaginaria sunt, insit; sed quòd Solis, & Lunæ deliquia pro ratione, & qualitate signorum, in quibus reperiantur, diversos & diversos effectus causent; alium enim effectum præstat deliquium Solis, & Lunæ in nodo Boreo, alium in Austrino contingens: item alium effectum in alterutro nodorum in ♈ ♉ ♊, alium in ♋ ♌ ♍, &, sic de cæteris, constituto. Nam in ♈ seu verno tempore calore indigo aër notabilius damnum in promovendis rerum generationibus recipit à privatione luminis, quam in ♌, ubi vehemens æstus, superveniente deliquio, aliquantulum temperatur; & sic de reliquis. Ut verò cognoscas singularum eclipseon effectus, eos ex variis Authoribus collectos, hic subjungendos duxi.

Explicatio Capitis, & Caudæ Draconis.

Vide autem numerus originem trahat.

Regulæ

Regulæ, quarum directione Astrologi ex eclipsibus divinari solent, ex Ptolemæo, Cardano, aliisque depromptæ.

MAgnam habent in anni mutationibus virtutem utriusque luminaris eclipses: ideo antequam de anni qualitate judicium proferatur, considerandæ sunt eclipses: nec tantùm ejusdem anni, earum inquiritur natura, verum etiam præteritorum annorum, quia sæpe eclipsium effectus ad aliud tempus differtur. Ut igitur bene eclipsium effectus cognoscantur, sequentes observabuntur regulæ.

I. Eclipses Solis multùm refrigerant: igitur generales orbi esse non debuerunt, cum qualitatis destructivæ sint, quam natura refugit.

II. Eclipses Lunæ per se semper exsiccant, & parum refrigerant.

III. Cum multiplicantur eclipses magnæ, necessario sterilitas succedit sequentibus annis, quia refrigeratur terra, atque exsiccatur.

IV. Si cum hoc imbres copiosi, aut inundationes successerint, quæ aucto nimirum frigore evenire solent; tunc fames dira succedit, & rerum maxima penuria.

V. Eclipses tres habent virtutes: potentem ratione conjunctionis, vel oppositionis: generalem, quoniam lentè refrigerant, atq; ideo in multos intenduntur dies: & propriam, quæ à loci denominatione habetur.

VI. Dominus eclipsis magnam habet in eclipsi potentiam, ideo illius natura attendenda: Ita Ptolemæus.

VII. Stellæ fixæ locum eclipsis comitantes, & illius tempore vel oriuntur, vel medium cœlum tenent, plurimum valent: quamobrem summopere considerandæ sunt earum loca.

VIII. Saturnus eclipsis dominus causat corruptionem à frigore: efficit morbos longos, tabes, consummationes ortas ex catharris, fluxus, & febres quartanas; adducit exilia, pavores, & animalium penuriam, brutorum morbos, frigus horrendum, glaciem, nebulam, densas nubes, tenebras copiosas, nives, naufragia, mortem piscium, fluviorum inundationes, aquarum depravationes, fructuum putredinem, erucas, locustas, & id genus alia. *Domini eclipsium.*

IX. Jupiter cum prædominatur eclipsi dat abundantiam utilium, interitum noxiorum, aëris temperiem salubrem, ventosam, humidam, mediocria fluminum incrementa, ferocium animalium interitum, & mansuetorum abundantiam; qua salubritate, sibi perniciem lunaris qualitatis subigit.

X. Mars morbos bilioso, sanguinis eruptiones, infirmitates acutas, febres tertianas, ventos calidos, pestiferos, tabificos, fulmina, turbines, siccitatem, maris æstum, frugum sterilitatem, & conflagrationis efficit.

XI. Venus fœcunditatem, ventos temperatos, humiditatem, tempestivas pluvias, aquarum utiles exundationes, & animantium copiam.

XII. Mercurius morbos siccos, febres quotidianas, phthises, tusses, anhelationes, ventos validos inordinatos, & instabiles, tonitrua ignita; tamen fulmina, & animalium, seu plantarum interitum, si occidentalis ferit, minuit.

XIII. Imagines stellarum, & signa Zodiaci, pro diversis qualitatibus, quibus donantur, tempore eclipsis, influunt.

XIV. Putant Astrologi dominos eclipsium pro varietate domorum, in quibus vel fiunt eclipses, vel ipsi residunt, in agendo variari.

XV. Niger & sublividus color luminarium, tempore eclipsis, Saturninos effectus significat: candibus Joviales: rutilus Martios: flavus Venereos: varius Mercuriales, per tota luminarium corpora diffusi ad plures provincias sese extendunt. Ita Ptolemeus. *Color eclipsis, quid significet.*

XVI. Crinitæ stellæ tempore eclipsium de natura Martis, & Mercuri bilem accendunt; unde & bella provocant. Ita Albumazar.

XVII. Eclipsis Solis, aut Lunæ, in florentem arborem incidens, anno eam sterilem reddit. Ita Cardanus.

XVIII. Eclipsis Solis in florentem messem incidens, sterilitatem affert. Idem.

XIX. Solent eclipses pluvias adducere, maximè si adjuventur à Saturno, & Venere: siccitatem verò, si à Jove, & Marte.

XX. Eclipses in terreis signis exsiccant, & sterilitatem afferunt: in aqueis humectant, & pestes cum sterilitatibus causantur: in aëreis ventos & seditiones cum pestilentia: in igneis incendia & æstus, bella, & mortem plurimam.

XXI. Hæc omnia his præcipuæ accidunt Regionibus, quæ vel sub signo eclipsis, vel eidem quovis modo conciliantur; & illis hominibus, quorum locorum natura cum iisdem signis convenit.

XXII. Quot horæ æquinoctiales elabuntur tempore eclipsium, tot annis in Solari deliquio; & tot mensibus in Lunari duraturos effectus pronunciat Cardanus.

XXIII. Eclipsis incidens in orientalem finitorem, significat effectum futurum quatuor proximis mensibus futuris, quo ad exordium; at quo ad perfectionem vehementiores futuros in primo

triente totius durationis. Ita Avenragel.

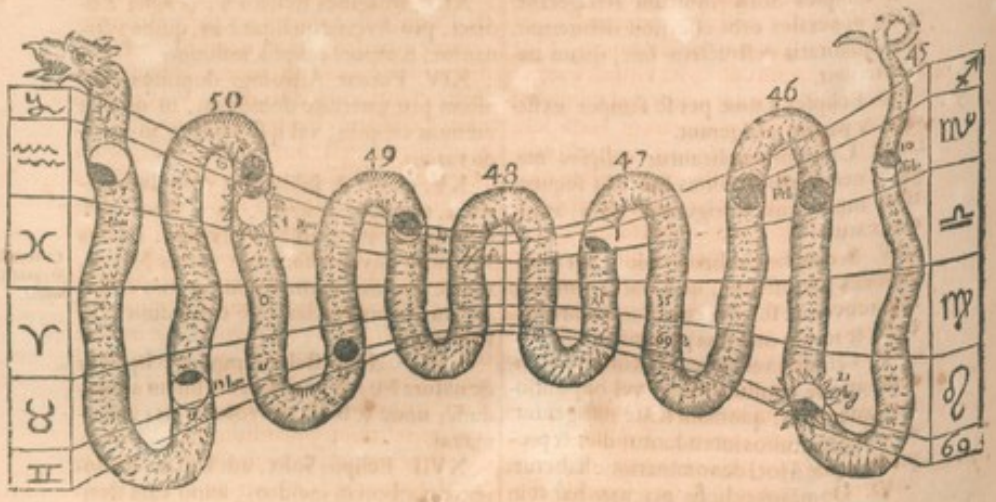
XXIV. Si in medio cœli, vehementia effectuum in medio triente totius durationis.

XXV. Si in eo occidentali cardine, in ultimo triente; & eodem modo si dominus eclipsis in eisdem locis. Ita Cardanus.

Atque hi sunt effectus, quos Astrologi in eclipsibus considerare solent; quibus multa vera & in natura fundata sunt, nonnulla quoque nescio quid Astrologicæ vanitatis olent. Ego non semper planetarum influxibus dictos adscripserim effectus; sed subinde ipsius Solaris corporis in inferiora influentis dispositionem. de qua fusius cap. 1. 2. 3. dictum est. Si quis tamen ea sectari velit, per me liceat. Verùm hæc de effectibus eclipseon sufficiant: nunc ad Problema postliminio revertamur.

Constructio Sciatherici

Repetatur igitur præcedens Zodiacus gnomonicus, quem sinuoso fluxu linea in formam serpentis dispescit: fiantque tot lineæ, aut sinus, quot annorum est periodicus motus ☊ & ♈, videlicet 19. fere annorum, additis singulis sinibus annorum numeris, ut figura docet: vel, ut Sciathericon reliquis sit consonum, in triginta sinus dispesces, nos hic in 8. tantum annorum spacium Draconis nodum protendimus. In hisce gyris ex Ephemeridibus loca nodia-



scendentibus, juxta gradus eo ordine describas per triginta annorum spacia, quo hic factum vides, tempore quo que eclipseon tam Lunarium, quàm Solarum adscripto. Signis verò Zodiaci adscribes effectus naturales, quos Sol, & Luna in eis deficientes præstant, habebisque Sciathericon præparatum, cujus usus est iste.

Usus Sciathe ici.

Vsus Sciatherici.

IN exposito Soli Sciatherico observa umbram styli: quo habito, vide ubi parallelus Solis umbram transiens secet anni currentis sinum: in eo enim statim apparebit utrùm, & quando eo anno eclipsis futura sit. Ita anno verbi gratia 1645. gyrus ABC ostendet 21. die Augusti futuram eclipsim Solis ea forma, quam figura refert, cui in eodem signo respondet effectus ejusdem eclipsis. Verùm cum figura hæc omnia clarissimè exhibeat, supervacaneum esse ratus sum plura de eis verba facere. Vides igitur, qua ratione Ephemerides Sciathericæ exhiberi possint, in quibus motus planetarum singulis diebus sine difficultate colligi possint: Cujusmodi in Musæo meo spectatur, in quo omnia planetarum loca, declinationes, latitudines, retrogressiones, directiones, & aliæ passiones, umbra non sine intuentium admiratione, mira quadam ratione demonstrantur. Revolutis verò 18. annis verticillos transpositos in loca alia, juxta Ephemerides, mutabis, adscriptaque annorum serie habebis in alios 18. annos sine ulla linearum mutatione, eclipseon Sciathericon.

CAPUT

CAPUT VI.

De Horoscopo ascendentium signorum, astrorumque.

ANTIQUI in quadraginta octo Asterismos omnia sydera distribuerunt, illisque nomina indidere, vel à figura, vel à virtute influendi, vel ab aliquo facto memorabili, metamorphosi, fabula, uti fuse in Astronomia nostra hierogliphyca demonstrabitur; quas iterum in tres classes distribuerunt, Boreales, Australes, & Zodiaci. Nos relictis Australibus, & Borealibus, eas tantùm Sicatherico nostro imponemus, quæ intra ὑποζώιον spacium concluduntur. Quæ omnes uti magnitudine, ita viribus quoque distinguntur: quarum major, vel minor vis in agendo respectu planetarum considerari potest, & vel in ordine ad multiplicationem, & temperiem influxuum, vel in ordine ad intensionem effectuum determinatur. Et si primo quidem modo loquamur, fixæ nobiliores in agendo subinde sunt, quàm planetæ: tum quia in tanta varietate syderum sibi invicem faventium, plurima contingit effectuum varietas: tum quia ab ipsis stellis fixis temperantur planetarum influxus, & longo tempore conservantur: nam planetæ dum in constanti motu varias cœli regiones pervagantur, seminant; fixæ verò stellæ semen jactum fovent, & ad maturitatem perducunt. Si verò secundo modo considerentur, fortiores proculdubio erunt planetæ; tum quia Soli, & terræ viciniores; tum quia sub Zodiaco, nobiliori parte, perpetuò discurrentes à Sole roborantur. Verùm cum de horum natura, & proprietatibus satis in præcedentibus dictum sit, constellationes Zodiaci prosequamur. Astrologi igitur diuturna experientia instructi, cùm notarent Solem in hoc, vel illo Zodici asterismo, alios atque alios effectus, non solùm totius anni decursu, sed & diurno motu in quatuor cardinibus, ortivo videlicet, occiduo, meridiei, & mediæ noctis puncto constitutum producere; sex quoque Signa perpetuò supra; totidemque infra horizontem æthereum cœlorum spacium in duodecim partes æquales dividere notarent, naturæ ductum secuti, duodecim quoque partibus cœlum, veluti in duodecim plagas, quas domus vocant, distribuerunt, sed diversissima ratione. Alii, Arabes secuti, cœlum divisere in duodecim partes; sex circulis maximis in communi puncto horizonti, & meridiano concurrentibus circulumque verticis primarium in duodecim partes dispescentibus. Nonnulli, communibus horizontis, & meridiani punctis relictis, æquatorem dictis circulis in duodecim partes divisere: alii alios modos tenuerunt. Is veram, & naturali disciplinæ congruentem methodum tenebit, qui singulis domibus spacium duodecim horarum inæqualium tribuerit. Veteres siquidem summo ingenio communem mensuram temporis excogitarunt ad commoditatem omnium gentium totius mundi, videlicet per motum æquatoris, & Zodiaci; æquinoctialis quidem, quia ejus partes comperiuntur æquales viginti quatuor, ad quas proportione quadam motus inæqualium Zodiaci partium reducuntur. Verùm quia motus ejusdem circuli primò, principaliter & per se, non est cum influxu, sed tantùm per accidens, neque etiam distinguit ejus temporis mensura dies à noctibus; ideò operæpretium fuit invenire alium modum mensurandi motum Zodiaci, à quo tanquam ab efficiente naturaliter principali totius naturæ emanat omnis influxus in viventia inferiora, vitæ sensus, & motus: unde & Zodiacus dictus, quòd in eo nihil inanimatum, atque artificiale, sed animalium, rerum, hominum, brutorum, mulierum, terrestrium, aquatilium, perfectorum, monstrorumque imagines continerentur; hoc ipso fontem omnis vitæ indigitando: de quibus plura in præcedentibus disseruimus. Cùm igitur veteres notarent Zodiacum inæquali motu supra horizontem evolvi, sectionesque cum hotizonte inæquales efficere; hinc factum est, ut singulis spaciis ab ortu usque ad meridiei lineam sex horas attribuerent, totidem à linea meridiei ad occasum usque, & hinc totidem ad imum cœli, & tandem sex alias ad horizontem usque; ita ut tam dies breviores, quàm longiores, noctesque semper in duodecim partes dividerentur. Atque hinc prima emersit domorum cœli divisio, qua unicuique domui necessariò duodecim horæ inæquales assignantur; ut quemadmodum uniuscujusque signi motus mensuratur duabus horis inæqualibus, ita cujuslibet domicilii magnitudo duarum sit horarum inæqualium; ut hac ratione actio, seu influxus unius & ejusdem signi per consignificatum tempus innotescat, & perinde ipsa mensura, resque mensurata cum significatis domorum adhibeantur ad discernendum vires, & qualitates gencricas, & specificas intra domorum consi-

Divisio stellarum fixarum.

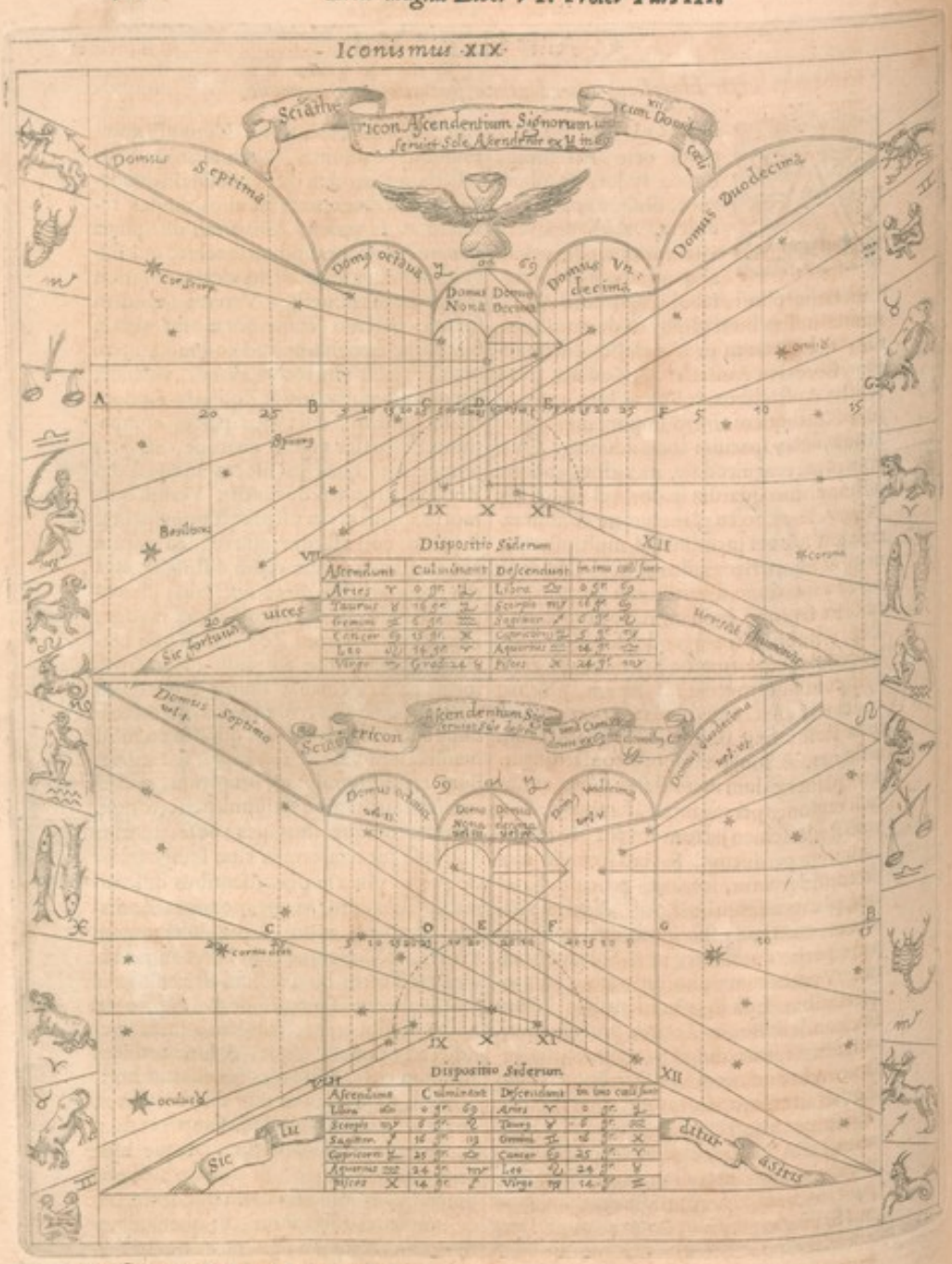
Cur Planetæ tantas vires obtineant.

Zodiacus vita virum omnium.

Varia domorum divisio.

Quomodo horæ inæquales sumantur.

Iconismus XIX.



confinia concluſas. Et quamvis hæc vera, certa, legitima, & ad naturæ ordinem accommodata domorum diſtributio ſit, quam Aſtronomi in directionibus ſervare debent; nos nihilominus in hoc noſtro Sciatherico rationali, Arabum methodo, ob commodiorem diviſionem Sciathericam utimur. His igitur ita conſideratis, ad deſcriptionem horoſcopi Sciatherici calamum convertamus.

Problema X.

Horoſcopium Sciathericum ſignorum quolibet momento aſcendentium in plano horizontali deſcribere.

Iconiſmus XIX.

PRimò deſcribatur in plano horizontali quopiam Sciathericum aſcendentium ſignorum bipartitum juxta regulas folio 455. præ-

455. præcedentis libri traditas. Secundò huic eidem juxta Problema 16. Prag. 4. inscribantur lineæ positionum, sive directionum, vel quod idem est, domorum cœlestium, prout hic factum esse vides; habebisque quæsitum. Cujus usus is est, qui sequitur.

Usus Horoscopii Sciatherici.

IN hac figura bipartitum Sciathericon disposuimus: quod eo à nobis consilio factum est, ut ascendentium signorum momenta sine confusione dignoscere posses: primum enim, sive superius, servit Sole à ♑ in ♎ ascendente dimidii anni spacio; inferius verò altero anni dimidio Sole ex ♎ in ♑ descendente. Quoniam enim sex tantum signa quolibet die artificiali oriuntur, fit, ut sex duntaxat signorum ascendentium lineæ quolibet die proposito ascendentia signa monstrent; lineæ nimirum illorum sex signorum, quæ interdiu oriuntur, quæ quidem computantur à loco Solis secundum signorum successionem; illas enim ecliptica duntaxat positiones sortitur eo die, quas lineæ referunt, cùm reliqua signa interdiu tunc non oriantur. Verbi gratia, Sole existente in principio ♈, oriuntur interdiu hæc tantum sex signa ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍, occidente verò Sole, principium ♎: unde consequenter nullum ex consequentibus sex, videlicet ♎ ♍ ♐ ♑ ♒ ♓, etiamsi umbra ea in inferiori schemate designet, oriri existimandum est. Similiter Sole in principio ♊ constituto, oriuntur eo die sex signa ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏; & Sole occidente ♐ oritur. Quolibet ergo die proposito, ut intelligamus quænam signa oriantur, notus sit locus in Zodiaco; qui si fuerit in signis ascendentibus, umbra gnomonis signorum horoscopos ostendit in Sciatherico superiori; si in descendentibus signis inferioris Sciatherici, umbra observanda est. Verum negotium exemplo declaremus. Cupit quispiam scire sub initium Octobris, Sole in principio Libræ constituto, quænam signa oriantur: cum Libra unum ex descendentibus sit, & æquinoctiale; observet in inferiori Sciatherico umbram; hæc enim vel in æquinoctiali, vel in eo vicino parallelo procedens primò ostendet punctum G, per quod linea ♍ cum transeat, ostendet eo momento temporis ♍ oriri: umbra verò incidens in lineam F, ♐ oriri ostendet; in E, ♑; in O, ♒; in C denique ♓ oriri significabit. Idem de cæteris ordine signis statuendum est. Si verò ☉ fuerit in ♈ signo ascendente, & æquinoctiali, inferius Sciathericum per dimidium anni feriabitur, & superius ascendentium signorum horoscopos umbra significabit: ita umbra in puncto F ostendet ♉ oriri, in E ♊, & sic de reliquis ordine signis idem judicium sit. Si porrò hisce Sciathericis imposueris stellas fixas, quæ eodem tempore supra horizontem cum signo aliquo emergunt, ostendet umbra fixarum quoque ortus, & occasus. Ut præterea, & quænam signa quovis momento temporis in quatuor cœli cuspidibus sint, id est quodnam horoscopum, quod in medio cœli culminet; quod in angulo occidentis? quod in ima denique absside sit, cognoscas: utrique Sciatherico tabellam appositam reperies, ex qua dicto citiùs reliquorum signorum, atque adeo totius cœli constitutionem cognosces. Si verbi gratia umbra alicubi monstret ♉ oriri, ostendit tabula superioris Sciatherici in transversa signorum serie ♉ signo competente, eodem momento ♏ descendere: 16. gradum esse in medio cæli: 16. gradum ♎ in angulo terræ, & sic de reliquis. Ut præterea cognoscas; in qua domo cum Sol, tùm quolibet signo oriente reliqua sint, utrique Sciatherico inscripsimus 12. domus cœlestes juxta methodum rationalem Regiomontani, in superiori quidem ὑπεργείους, id est domus supra horizontem; in inferiori verò ὑπογείους, sive subter horizontem constitutas domus descripsimus, quæ tabellis exacte respondent. Umbra igitur in superiori Sciatherico inventa intra spacium FG, ostendit Solem in 12. domo esse; ita intra spacium EF, inventa umbra Solem in undecima; intra DE, in decima; intra CD, in nona; intra BC, in octava; intra BA, denique in septima domo constitutum significabit. Si verò umbra in linea ascendente ♉ alicubi reperiatur; non inde sequitur ea in domo ♉ esse, in qua umbra invenitur, sed eum tunc in prima domo esse existimabis, reliquis verò consequenter syderibus eam cuspidem, seu locum in cœlo obtinentibus, quem tabellâ demonstrat. Porrò in inferiori Sciatherico easdem quidem 12. domorum cœlestium lineas posuimus, sed nocturnarum, sive subterranearum indices. Ita Sole in superiori Sciatherico constituto in domo decima ostendit inferius, oppositam domum, videlicet quartam, seu imam cœli; quod quale signum eo momento temporis occupet, tabella demonstrabit. Verbi gratia, si Sole decimam domum occupante, umbra simul notet lineam ascendentem ♉, ostendet tabula eodem tempore in domo quartâ esse 16. graduum ♎, ita ut gnomon in inferiori semper demonstret domus oppositas domibus in superiori descriptis. Notandum quoque hoc loco, umbram alia ratione domus cœlestes, alia horas, & signa demonstrare; cadente enim umbra in unam è lineis ascendentibus, aut horis, mox signum illud, cui linea

Vsus tabellarum in Iconismo.

Sciatherici domorum cœlestium usus.

debetur, aſcendiſſe, & aliud, quod ſequitur, aſcendere incipere, ſive horam, quam linea notat, finiſſe, & aliam incipere, ſignificabitur. Contrario modo ſe habent lineæ domuum cœleſtium; hæ enim non fines, ſed initia domorum indicant, adeò ut umbra ſtyli in aliquam dictarum linearum cadens monſtret Solem in illo poſitionis circulo exiſtere, qui principium eſt illius domus cœleſtis, quam numerus adſcriptus indicat; cum enim domus cœleſtes numerentur ab occaſu in ortum, Sol autem motu diurno feratur ab ortu in occaſum, neceſſariò ſequitur, Solem prius in fine cujuſlibet domus, quàm in principio ejuſdem exiſtere. Sicuti igitur umbra in lineas horarias incidens, horam jam à principio ad finem tranſactam eſſe; ita umbra ſtyli incidens in unam ex lineis domorum cœleſtium, Solem per totam illam domum jam delatum eſſe à fine uſque ad principium ejuſdem. Porrò, ſi quis in hoc Sciatherico deſcripſerit planetarias, ſeu antiquas horas & pro ſingulis domibus poſuerit duas horas inæquales; habebit is domorum cœleſtium deſcriptionem juxta veram, & legitimam methodum, de qua in præcedentibus locuti ſumus. Denique hiſce domibus in lineis ſignorum cuilibet ſui œcodeſpotæ una cum natura & qualitate, ſimulque ea quæ ad phyſicas rationes pertinent, adjungi poterunt: At hæc omnia curioſi Lectoris executioni relinquimus.

CAPUT VII.

De longitudine locorum.

QUEMADMODUM per ſtellarum motum ab ♈ initio ſecundum longitudinem eclipticę, atque ſignorum ordinem conſideratum, unà cum earundem ſtellarum latitudine, hoc eſt, ab eclipticæ deviatione, in ipſarum ſtellarum cognitionem devenimus; haud abſimili ratione mediante longitudine, & latitudine locorum ſingulorum, poſitiones, atque diſtantias obtinere ſolemus. Vocamus itaque dati cujuſvis loci longitudinem arcum æquatoris à duobus meridianis incluſum, quorum alterum per occiduum noſtræ habitabilis Terræ extremum, reliquum verò per oblatum locum deſcriptum imaginamur. Breviùs: longitudo loci nihil aliud eſt, quam ipſius loci ab occidente fixo diſtantia; per fixum occidentem intelligimus ſectionem ipſius æquatoris cum producto meridiano, per ultimum occidentis terminum conſtituto, quem quidam per Inſulas Azores, nonnulli per Inſulas Heſperidum, plerique Ptolemæum ſecuti per Canarias Inſulas, quas Fortunatas appellant, ut & nos, deſcribunt. Arcus autem cujuſlibet parallelorum à communi eorundem interſectione cum eodem fixo meridiano, vſque ad dati loci meridianum interceptus, pro illius loci longitudine plerumque ſumitur: habet enim eandem rationem ad totum parallelum, quam præfatus arcus æquatoris ad totum æquatorem. Is autem æquatoris arcus, qui à duobus meridianis per duo quævis loca tranſeuntibus intercipibur, longitudinis eorundem locorum differentia nominatur, id eſt arcus ejuſdem æquatoris, ſeu proprii paralleli, quo unus datorum locorum orientalior eſt altero. Sicuti autem nihil facilius eſt, quam longitudinis rationem intelligere, ita nihil difficilius, quàm eandem determinare; ita ut hic non immerito nodus Gordius dici poſſit, in quo diſſolvendo, omnes quidem hucuſque Mathematici deſudarunt; nullus tamen quicquam ſingulare adhuc præſtiterit. Orontius per Lunæ meridianæ, & ſtellæ fixæ obſervationes illam inveſtigat quidem; ſed ita laborioſa, ita perplexa, & difficili methodo, ut ad eam non niſi Euclides, aut Ptolemæus ſufficiens eſſe poſſit: ſimili methodo Morinus eam ſe inveniſſe gloriatur. Quidam per Magneticam Variationem eo pertingere ſe poſſe exiſtimarunt; de quibus vide Geographiam noſtram Magneticam. Nonnulli per eclipſes ſyderum Mediceorum. Alius non ita pridem per maculas, ſive montium Lunarium umbras veram longitudinem ſcientiam ſe adinveniſſe autumat. Sed vereor, ne, ſicuti cæteræ omnes hucuſque tentatæ methodi, ex earum, quas Metaphyſicas ſpeculationes appellant, numero ſint. Neque enim ſufficit, hoc loco varias rationes, quibus id fieri poſſit, comminiſci; ſed modus communibus Geographorum votis exquiritur, facilis & ubivis locorum parabilis; quem quicunque invenerit, is profectò non minorem operam, quam ſi circulum quadraverit, contuliſſe cenſeri debet. Alia igitur methodus in longitudine locorum conſtituenda hucuſque à Mathematicis adhibita non fuit, niſi obſervatione initii medii, aut finis alicujus eclipſis Lunaris. Quæ qua ra-

Quid longitudo locorum.

Difficultas in longitudinibus inveniendis.

qua ratione in toto orbe terrarum instituenda sit, fusè docemus in Concilio nostro Geographico; ad quod Lectorem suo tempore remittimus.

Cùm itaque nobis animus sit, Horologium Catholicum hoc loco describere, quod horas cum ubique locorum, tum potissimum in Collegiis Societatis nostræ toto orbe terrarum diffusis, demonstret; idque sine longitudinum scientia fieri non possit; summo studio in id incubui, ut Orbem terræ juxta varias observationes eclipseon, in Europa, India Orientali, China, Peruvia, Brasilia, Canada, Mexico, à nostri Ordinis Mathematicis peractas, necnon secundum longitudinum intercapedinem determinarem. Habita siquidem differentia temporis, quæ in observatione alicujus eclipsis, Nanchini, verbi gratia in China, Goæ in India, Mozambiquii in Africa, Parnambuci in Brasilia, aliisque citatis locis emersit; difficile sanè non erat longitudinem dictorum locorum, tum inter se, tum inter alia intermedia loca determinare. Juxta has igitur præsentem hanc Arborem horologam universæ Societatis condidimus. Modum verò longitudinum investigandarum, observationumque à PP. Societatis nostræ toto orbe diffusis diversis temporibus peractarum, rationes, fusè & ex professo tractamus in Concilio nostro Geographico; ubi & modum ostendimus, quo totus terrarum Orbis brevi compendio emendari possit. Relictis igitur hisce, ad nostra nos conferamus.

Problema XII.

Horoscopium Geographicum universale Societatis Jesu construere, quo in omnibus Collegiis dictæ Societatis toto orbe terrarum diffusis, quota hora sit uno intuitu demonstratur.

Inventum 12.

Fiant horologia astronomica, vel verticalia, vel horizontalia, ut hic factum est, tuæ regioni accommodata: vel si universalia velis, toti mundo accommodata, polaria fiant horologia 50. horis integris unà cum mediis, & quadrantibus horarum instructa. In horum unoquoque lineas horarias, id est, horas astronomicas, eo ordine, quo in figura apparet: videlicet pro longitudine Provinciarum distantiaque meridianorum earundem à meridiano Romano, dispones. Has verò horas facilè invenies, vel ex tabula superius in constructione cylindri exhibita, vel ex Concilio Geographico. Arborem hic posuimus Olivam cum hac inscriptione; *Sicut oliva fructifera in domo Dei:* cujus ramos ita dispositimus, ut universa Societas in quinque Assistentias, Lusitanicam, Gallicam, Germanicam, Hispanicam, Italicam divisa, quinque veluti principalibus arboris ramis exhibeatur. Uniuscujusque verò Assistentiæ Provinciæ una cum Collegiis ad unamquanque pertinentibus ita disponuntur, ut styli horologiis singularum Provinciarum impositi, nomen JESU perfectè referant: imò non sine admiratione videbis machinam Soli expositam umbra sua perpetuò mobili, veluti quoddam nomen JESU ambulans ex Ortu in Occasum perpetuo umbratilis nominis incremento, ac decremento, non tam physica, quam mystica quadam ratione exhibere; ut vel id motu suo mirabili monstret, corruptibile non esse, quod divinum Numen, nomenque tam largiter obumbravit. Singula enim horologia monstrabunt umbra sua triangulari horam cuilibet Provinciæ, & Collegio competentem. Cumque officiorum Societatis per universum orbem terræ ad normam Constitutionum æqualis sit distributio, nullo negotio colligere licebit, quid quavis hora in singulis Collegiis agatur, ut qua hora dicatur Missa, qua legatur, qua surgatur, eatur cubitum, prandeatur, cænetur, & similia, quæ ipsi Lectori colligenda relinquimus. Hujusmodi horologium à me confectum, in viso huc usque spectaculo, in Museo meo 14. palmorum in formam crucis concinnatum exhibetur, uti proinde nemo nudas me speculationes proferre existimet: videbitque Lector in eo clarissimè, officia communia, uti & Sacrosanctum Missæ Sacrificium Societatis JESU, ita noctu diuque continuari, ut ne momento quidem temporis interrumpantur. Ut proinde huc respexisse videatur Malachias cap. 1. *In omni loco nomini meo offertur oblatio munda.* Cum præterea Societas toto orbe terrarum diffusa, munia sua, ut sunt Conciones, Confessiones, Catecheses, aliaque similia, omni linguarum genere peragat; hinc in octo mundi plagis octo Cardinales ventos depinximus, illud Psalmi: *A Solis ortu usque ad occasum, laudabile nomen Domini*, omni linguarum, & idiomatum genere, quibus Societas in universo mundo utitur, buccinantes. In quatuor quoque principalibus angulis quadruplex horologiorum genus disposuimus, quibus mystice ardens divinarum meditationum studium, quo singulis horis, veluti jaculis quibusdam Numen Cœlumque solicitatur, indigitamus. In apice arboris bicipitem Aquilam pullos suos nutrientem delineavimus, quo Augustissimam domum Austriacam notamus, sub cujus alis major Societatis pars, benignissimè plantata, fota, propagataque, in eam excrevit arborem, quam coram intuemur. Quæ ideo hic fusiùs describere volui, ut So-

Arbor Societatis Jesu horologa.

Actionibus Societatis Jesu Sol nunquam occumbit.

ut Societas visis ingentibus Dei beneficiis, in hanc mysticam arborem nullo non tempore collatis, ardentioribus ad Dei cultum, ubique locorum promovendum stimulis excitaretur.

CAPUT VIII.

Astroscopia, seu Sciatherica Seleniaca, vel nocturna, quibus partim per Lunæ radiantis umbram, partim per stellarum fixarum radios, hora noctis demonstratur.

RES omnino necessaria est Astronomis, cum ad exactam φαινομένων observationem, tùm ad cætera pertractanda negotia, nocturni temporis horarumque observatio, utpote supra quam, veluti cardinem, totius Astronomiæ instauratio unicè innitatur. De iis igitur in hac parte agendum est, ne quicquam, quod ad Artem nostram Lucis & Umbræ revocari quovis modo potest, omisisse videamur. Primum igitur locum obtinent Horoscopia Seleniaca. Quæ etsi ob varietatem, & inconstantiam motus Lunaris non usque adeò exactè horas demonstrent, imo fieri non possit ut ad Solaris horologii perfectionem illa pertingant; conabimur tamen ea industria, illa construere, ut horam nocturnam usualem, quantum fieri poterit, prope verum indicent.

Problema XIII.

Horoscopia Seleniaca, sive Lunaria in dato plano describere.

Pragmatia I.

Seleniacum horizontale describere.

FIat primò horoscopium horizontale astronomicum, sive horarum à meridie, & media nocte juxta regulas in 4. lib. traditas, sitque ABCD lineis productis in Borealem horizontis partem, ut in figura patet. Hoc horologium imponatur alteri orbi EFGH in 30. partes proportionales,



sive similes partibus orbis ABCD diviso, ab E puncto incipiendo; quæ spacia periodicum Lunæ motum referent: ita tamen imponatur, ut intra concavum orbis intimi, sive Lunaris periodi sit versatile, triangulumque elevationis poli erigatur supra lineam horæ 12. fixum, & immobile: quod fiet, si triangulum, ea, qua in figura vides, methodo ordinaveris: habebisque horoscopium perfectum.

Usus Horoscopii.

NUmera primò ætatem Lunæ ex Ephemeridibus, aut inferius ponenda praxi excerptam à puncto E in orbe extimo; atque ad eum numerum advolvito horam duodecimam orbis versatilis, in quo videlicet horoscopium delineatum est, & axis, sive stylus triangularis, in eodem orbis versatilis limbo umbra Lunari monstrabit horam noctis quæsitam. Præsupponimus enim hic, orbem extimum ita prius situatum esse, ut EABG lineæ meridianæ, HCD verò horæ sextæ perfectè congruat. Utimur etiam

etiam triangulari stylo, quia noctu Lunaris umbra, quam axis trianguli facit, melius, clariusque horas discernit, quàm gnomonis apex, qui in Lunari umbra, ut alibi demonstratum est, fallax & deceptorius est.

Dixi orbem extimum debere dividi in 30. partes divisione proportionali, sive simili divisioni horarum: quod fiet, si circulum in 30. æquales partes diviseris: hic enim supra planum æquatoris in triangulo gnomonico positus, puncta in æquatore terminabit, per quæ ex centro horologii rectæ ductæ dividunt ambitum exteriorem in 30. partes desideratas. Sive etiam hac arte semidiameter æquinoctialis in triangulo gnomonico ad meridianum ex M puncto transferatur; & hoc veluti centro circulus ducatur in 30. æquas partes divisus, lineisque totidem distinctus æquinoctialem horologii in punctis secabit, per quæ ex centro horologii rectæ ductæ dabunt circulum tricenaria divisione proportionaliter divisum.

Pragmatia II.

Seleniacum verticale describere.

VErticale astronomicum juxta regulas lib. 4. traditas, ut in præcedente Sciatherico factum est, includatur orbi in 30. partes horologii divisioni similes diviso, ita ut hinc inde versari possit: habebisque horologium Lunare perfectum. Si igitur numeres Lunæ ætatem in limbo exteriori, & horam 12. horologii ad illam advolveris, monstrabit umbra Lunæ in eodem versatilis orbis limbo horam quæsitam.

Seleniacum verticale.

Pragmatia III.

In plano æquinoctiali horologium Lunæ conficere.

NUllum planum æquinoctiali hujusmodi horologiis describendis aptius, & accommodatius est: quare id in usum nocturni horologii adhibendum præ cæteris suaserim. Ita autem fabricam ejus ordire. Uterque orbis intimus, & extimus, hic quidem in 30. dies, ille in 24. horas æqualiter dividatur; eritque axis plano normalis, stylus horologii. Hoc igitur horologium plano suo impositum, situatumque juxta lineam meridianam, ita horas monstrabit: Numera à principio circuli ætatem Lunæ, & ad hanc orbem versatilem promoveto, & stylus in eodem orbe versatili horario umbra Lunari, ut priùs, monstrabit horam nocturnam. Hoc autem incommoditatis habet hoc horologium, quòd duplex horarium requirat; unum superius, quod horam ostendet, Luna borealia signa percurrente; alterum inferius, Luna Australia signa percurrente.

Seleniacum æquinoctiale.

Pragmatia IV.

Horaria Seleniaca alia methodo delineare.

UT maxima rerum inventionumque varietate ad tam laudabile Astronomiæ studium, Lectorem incitaremus, aliud hic excogitavimus Seleniaci temporis Sciathericum

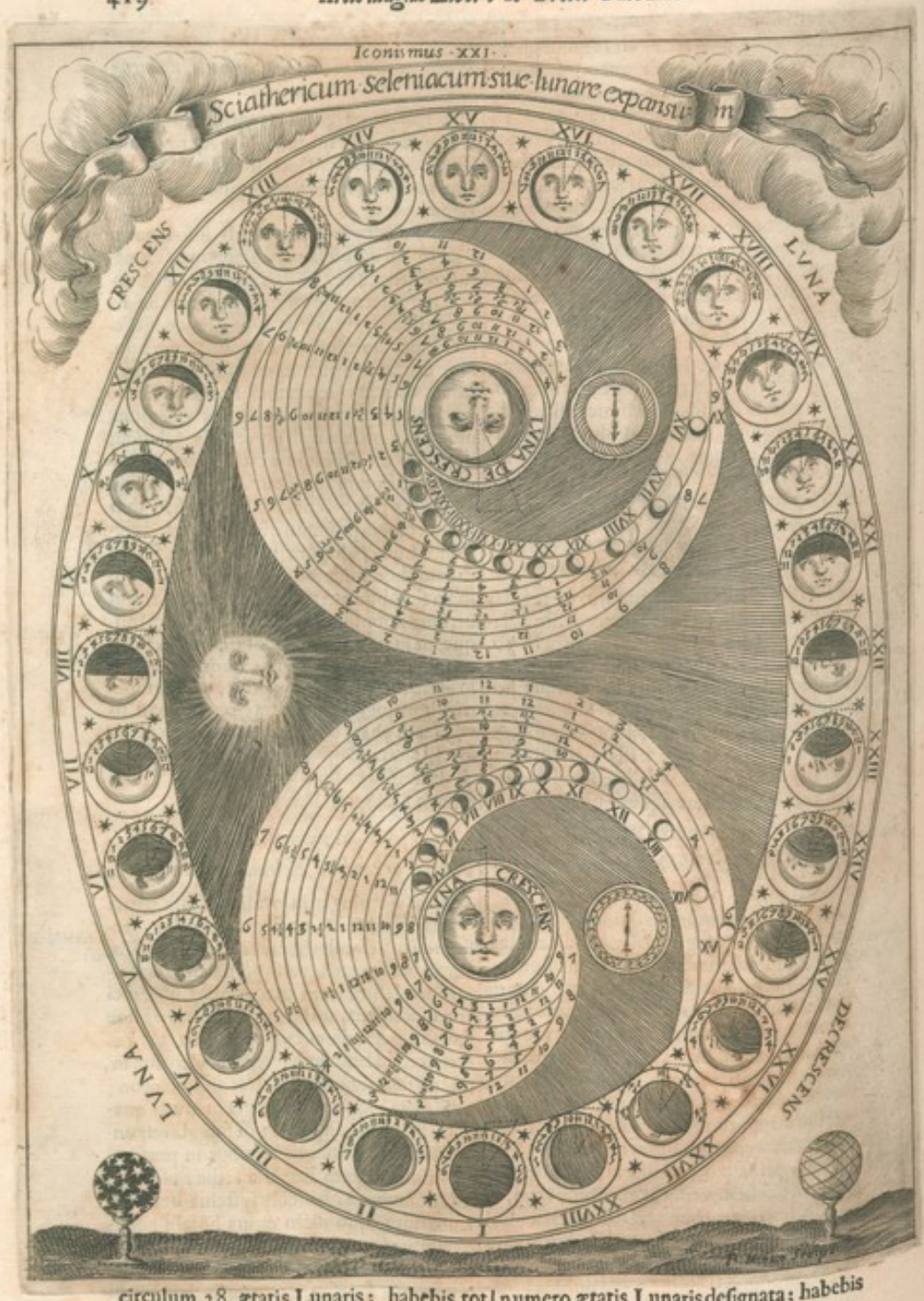
In horologio horizontali inscribantur 24. circuli, quibus singulis appones numerum ætatis Lunæ. Lineis verò horariis apponas numeros eo ordine, quo tabella sequens docet; stylo que ut in præcedenti erecto, erit horologium Lunare perfectum. Hoc situatum priùs exponatur radiis Lunaribus: deinde vide ætatem Lunæ in limbo horologii. Si enim intra hujus circulum, usque ad umbram stylı perrexeris, ostendet illa tibi intra circulum ætati Lunæ respondentem, horam quæsitam. Verùm ut hoc negotium minori cum confusione fiat, duo hic horologia posuimus; unum A, quod crescente Luna; alterum B, quod decrescente eadem, horas demonstret. Hæc duo horologia situabuntur, juxta acum magneticam utrique appositam: stylus quoque utriusque, ut in prioribus, erit obliquus, & indeterminatæ magnitudinis; quorum umbra in alterutro situatorum prius, ut dixi superiùs, horologiorum, intra circulos phasi, sive ætati Lunari correspondentes horas demonstrabit. Dispositio numerorum singulari industria ex horologio horizontali pragmatia I. proposita eruta est.

Pragmatia V.

Aliter præcedens Seleniacum disponere.

SI 28. horologia in ovali quadam figura ita disposueris; ut singula horologia respondeant circulis horariis alicujus phasis, aut ætatis Lunaris; verbi gratia circulus horarum nocturnarum sexto ætatis Lunæ dici correspondens, unà cum horarum ordine seorsim; deinde circuli 7. 8. 9. 10. 11. 12. &c. ætatem Lunarem referentes, seorsim intra ovalem figuram similiter disponantur. *Iconismus* XXI

Si dicta inquam horologia in ovali quadam figura ita disponas; ut singula respondeant circulis horariis, quibus in præsenti Iconismo ætatem Lunæ à 1. die, usque ad 28. notavimus; habebis systema horarum Lunarium, quo dicto citiùs horam noctis ex umbra Lunari disces V. g. Circulus horarum Lunarium, quem 4. ætatis Lunæ die notavimus seorsim, unà cum horis in ovali quadrata, aut alia quacunque figura seorsim delineetur; quë sequatur alius circulus horarum Lunarium 5. ætatis Lunaris die notatus, & hunc 6. & sic procedatur, usque ad



circulum 28. ætatis Lunaris: habebis tot horologia Lunaria ſeparata, quot circuli in præcedentibus duobus continentur. His ſic delineatis, horum ſingula ſuo ſtylo munies; phaſique Lunari circa centrum, unà cum numero ætatis Lunaris deſignata; habebis ſyſtema horarum Lunarium, ex quo, quemadmodum paulò ante diximus, facillimè nocturnam horam diſcas; illud enim horologium illa nocte horam demonſtrabit. cui

ætas Lunæ pro dato tempore fuerit apposita. Ita Luna 7. dierum ætatem à conjunctione sua agens, in eo horologio monstrabit horas ea nocte, cui septima ætas ☽ fuerit apposita; nullum aliud. Sed hæc faciliora sunt, quam ut explicari amplus mereantur: unde etiam ad meliorem omnium declarationem Iconismum apponendum duximus. Ad alia igitur calamum convertamus.

Horam nocturnam aliter invenire per tabulam sequentem.

VIde primò, quam horam umbra Lunæ in horologio quocunque Solari ostendat; hanc horam quæres in fronte tabulæ, in latere verò ætatem, vel phasin Lunæ; & area communis dabit horam noctis quæsitam.

Tabula Lunarium horarum.

A

Ætas ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Horæ moræ lucis ☽ supra horiz.
5 ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4	4
6 ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5	4⅓
7 ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6	5⅓
8 ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7	6⅓
9 ☽	12	1	2	3	4	5	6	7	8	7⅓
10 ☽	12⅓	1⅓	2⅓	3⅓	4⅓	5⅓	6⅓	7⅓	8⅓	8
11 ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8⅔
12 ☽	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9⅓
13 ☽	2⅔	3⅔	4⅔	5⅔	6⅔	7⅔	8⅔	9⅔	10⅔	10⅓
14 ☽	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11⅓
15 ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
16 ☽	5	6	7	8	9	10	11	12	1	11⅔
17 ☽	6	7	8	9	10	11	12	1	2	10⅔
18 ☽	6⅓	7⅓	8⅓	9⅓	10⅓	11⅓	1⅓	2⅓	3⅓	9⅔
19 ☽	7	8	9	10	11	12	1	2	3	8⅔
20 ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4	8
21 ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5	7⅓
22 ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6	6⅓
23 ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7	5⅓
24 ☽	12⅔	1⅔	2⅔	3⅔	4⅔	5⅔	6⅔	7⅔	8⅔	4⅔
25 ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4

Ætas ☽ crescens.

Ætas ☽ decrescens.

B

C

D

Usus Tabellæ moræ Lunaris lucis supra horizontem.

SI vis scire, quot horas Luna noctu supra horizontem luceat, quære primò ætatem Lunæ in columna AB, & in ultima columna CD, intra eandem numerorum transversam seriem reperies horas lucis Lunæ noctu supra horizontem; ita vides 10. ætate ☽, Lunam noctu lucere 8. horas ▷ 23. ætate ☽ 5⅓. horas: & sic de cæteris.

Pragmatia VI.

Zodiacum signum, & declinationem Lunæ ab æquatore umbra demonstrante describere.

IN medio hujus ovalis figuræ delineetur, juxta præcepta lib. 3. tradita, Zodiacus ☽. gnomonicus unà cum centro epicycli Lunaris; sive, quod idem est, declinationibus parallelorum Solis. In hoc igitur triangulum gnomonicum solidum, juxta præcepta alibi tradita erectum Lunari verticis sui umbra signum, quaod actu Luna subit, unà cum declinatione quam ab æquatore habet, ostendet. Declinatio

Pragmatia VII.

Sciathericum ☽ Oecuranomicum, id est, domum, gradumque, quem in ea ☽ quovis momento nocturno possidet intra tropicos indicans, in plano horizontali describere.

Domus cælestes in Sciatherico ☽.

DEscribantur juxta problemata folio 444. domus cœlestes, unà cum graduum pentadibus decadibusque, prout ibidem factum vides; addasque singulis domibus qualitates, quas Luna in iis existens inferiori mundo communicat, ut supra diximus: habebisque Sciathericum perfectum. In hoc umbra gnomonis ostendit domum, quam quolibet momento ☽ possidet.

Pragmatia VIII.

Almucantaras, & Azymutha Sciatherico horologio describere, id est, altitudinem ☽, ejusque à meridiano distantiam umbra determinare.

AZymutha, & Almucantaræ Lunares, ratione nequaquam diversa describuntur ab Azymuthis, & Almucantaris Solaribus. Qui igitur rationem norit ex præceptis lib. 5. fol. 439. edoctus, is hic eadem nullo ferè negotio describet. Vel si Almucantararum, & Azymuthorum Solarium Sciatherica descripserit, ostendet in eisdem ☽ nocturno tempore altitudines, & longitudines Lunares.

Corollarium.

EX hisce sequitur, Lunari horologio, quæ de primi mobilis doctrina lib. 5. dicta sunt, accommodari posse. Verùm cùm ea exiguum usum noctu habeant, ea consultò omittenda existimavi. Sunt alia instrumenta Lunaria, quæ passim apud Munsterum, Appianum, aliosque reperies, quibus videlicet ex inspectione stellæ polaris per centrum orbis perforati, & duarum stellarum Ursæ minoris eo in loco, ubi regulam transversam secant, in horæ nocturnæ notitiam deveniemus per rotam dentatam dodecamoriam prioris orbis centro affixam. Verùm cùm hæc penè trivialia sint, iis omissis, nostra tantum inventa hic prodere voluimus.

Problema XIV.

Per stellarum fixarum inspectionem horam nocturnam invenire.

QUicunque rationes Astrolabiorum calluerit, nullo penè negotio in horæ nocturnæ quovis tempore notitiam deveniet; quorum usus, applicationesque hoc loco libenter proferrem, nisi res nimis vulgaris, & trita, & aliquo modo extra nostrum institutum nos à proposito retineret; cum hic nihil nobis aliud, quàm gnomonicam, seu sciathericam artem secundum omnem suam amplitudinem demonstrare, propositum sit. Ut tamen aliquod hoc loco specimen quoque exhibeamus de horis nocturnis beneficio stellarum fixarum inveniendis; triplicem methodum, exactam, & compendiosam hic edocere voluimus, ne quid in hac Arte Lucis & Umbræ omisisse videremur.

Pragmatia I.

Horas nocturnas hoc nyctoscopo investigare.

Astrolabio horam nocturnam invenire.

ACcipe astrolabio, quod in Horologiographia nostra Magnetica proposuimus, altitudinem cujusvis stellæ fixæ tibi cognitæ, reti inscriptæ; & hanc stellam apice suo applica super Almucantaram stellæ paulò ante inventam: quo facto regula per locum Solis in Zodiaco ducta in limbo horam ostendet quæsitam.

Pragmatia II.

Easdem horas per tabulas sine instrumento per calculum investigare.

Aliter per Arithmeticam.

OBserva primò stellam quampiam culminantem; deinde quæres ascensionem rectam stellæ, & Solis eo tempore, quo observationem ordiris: Deinde si horæ ascensionis stellæ pauciores fuerint horis ascensionis Solis, addes eas horis 24. & à summa demes diem observationis & residuum dabit horam Solis à meridie quæsitam. Si verò pauciores fuerint horæ ascensionis Solis, ascensione stellæ, subtrahes eas à 24. & reliquum dabit horam quæsitam.

Pragmatia III.

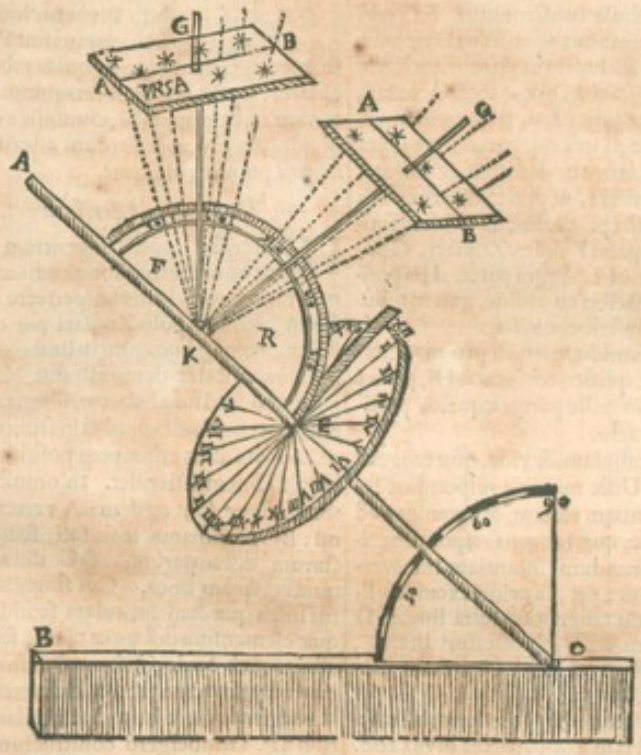
Fabrica instrumenti novi astronomici.

PRroducimus jam instrumentum novum tum ad stellas nocturno tempore dignoscendas, tum ad horas indagandas, à nemine adhuc, quod sciam, traditum. Ita autem fabricam ejus ordiere: Fiat primò axis fundatus supra basim BC, elevationi regionis tuæ accommodatus, qui sit AC: deinde huic inseres orbem XII. VI. XII. VI. in 24. æquas partes divisum, qui æquatorem refert. Tertiò, huicalium semiorbem FR insetes, qui regulam in E, æquinoctialis centro adnexam habeat, quæ unà quoque cum semiorbe RF, supra centrum E gyretur sitque trochleis ad eum firmandum instructum; est enim circa axem instar meridiani mobilis, & versatilis in bis 90. gradus divisus; ex cujus centro K, regula educatur KG, quæ exaltata, vel depressa pro declinatione stellarum limbum semiorbis radat, trochleis quoque, si opus fuerit firmetur. Huic iterùm tanquam axi indatur systema alicujus asterif-

asteriſmi hic appoſiti(cujuſmodi nos Urſæ majoris, & Caſſiopææ poſuimus) ea induſtria, ut linea ejus AB, congruat meridiano mobili RF. Habebiſque inſtrumentum perfectum.

Uſus inſtrumenti novi

COgniturus igitur horam nocturnam, adapta circulum æquinoctialem in 24. æquas partes diviſum, axi CA ad rectos in E inditum, ad æquatoris tui altitudinem dirę-



ſituetur inſtrumentum ad ſitum univerſi ita ut meridianus CFR, meridiano, æquinoctiali, & axi mundi congruat.

Hoc peracto, applicato oculo ad centrum K, gyra ſemicirculum KFR, una cum charta asteriſmi primi, donec una ex ſtellis clarioribus per foramen reſplendeat; quam ſimul ac deprehenderis, ecce index E, eodem temporis momento in limbo æquinoctiali horam quæſitam dabit, ſi prius differentiam graduum inter ſtellam, & locum Solis in horas converteris. Hoc præterea inſtrumento dicto citiùs ſingulæ ſtellæ fixæ, eriam ab imperito Aſtronomiæ cognoſci poſſunt, ſolummodo oculo in K fixo; ſingulæ enim per ſua foramina perfectè apparebunt. Innumeros alios uſus hoc inſtrumentum habet in Aſtronomia, quos ſingulos hic adducere neque temporis anguſtia, neque libri incrementum permittit; unde ſagaci Lectori ea ulterius expendenda relinquimus.

ctum. Deinde unam ex tabellis asteriſmorum chartæ inſcriptis(in quo ſingulæ ſtellæ perforentur, id eſt, loco ſtellarum foramina fiant, nominibus ſingularum ſtellarum adjunctis) inſere regulæ KG normaliter ea induſtria, ut asteriſmi punctum AB medium tantum à puncto K centro ſemicirculi KFR diſtet, quanta eſt ſemidiameter, ſingulis asteriſmis adſcripta; meridianus quoque BC in asteriſmo, ſive iconiſmo ſyderum ſemper in plano ſit axis CEA. Hoc ita ritè peracto

Octo iconiſmos ex tabulis ſtellarum fixarum Chriſtophori Grinbergeri hic ſubnectimus, ex quibus Lector facilè reliquorum asteriſmorum ſtructuram addiſcet. Sunt autem ſtellæ horum asteriſmorum eo ingenio in chartaceo cœlo deſcriptæ, ut optica projectione non ex polis Zodiaci, vel mundi; ſed ex centro terræ, in quo oculo noſtro locato, & terebratis prius ſtellarum in Asteriſmo deſcriptarum figuris, eas, non ſecus, ac præſentes intueri poterimus. Quod à nemine ante Grinbergerum, hucuſque præſtitum ne quidem tentatum crediderim. Hic enim ſparſa per octavum orbem aſtra, aliquot in claſſes colecta, eorum imagines ita in chartis quadratis pinxit, ut cœleſtibus eſſent ſimillimæ, & ſtellæ ſtellis ea certitudine reſponderent, ut imagine chartacea

Ratio optica projectionis asteriſmorum.

cœlo expoſita, & inter imaginem cœleſtem, & oculum definito loco conſtituta, oculus non ſtellas in charta diſpoſitas, ſed ipſaſmet in cœlo affixas ſe intueri arbitretur, atque adeo ſingulas per eoſdem omninò radios viſuales aſpiciat. Quorum ex 25. aſteriſmis octo tantum principales hic præſentamus. Ex quibus reliquorum ſtructura facilè innoteſcere ſagaci Lectori poterit.

Conſtructio Tabulæ pro nova proſpectiva cæleſti.

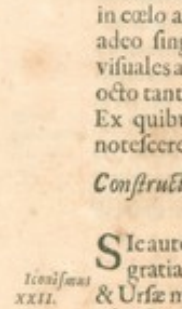
Iconiſmus XXII.

SIc autem tabulæ conſtruuntur. Sit verbi gratia delineandus aſteriſmus Draconis, & Urſæ minoris: ducantur primo duæ lineæ ad rectos in A ſeſe interſecantes BC, & DE, eritque A vertex aſteriſmi, BC meridianus, B ſuperior pars, C inferior pars; atque juxta hanc lineam ſumantur deorſum, & ſurſum, tangentes in tabula, ut poſtea dicetur; DE verò ſit verticalis primarius, D quidem ſiniſtra, E dextra pars; F polus Zodiaci, G polus mundi, ut in 1. figura patet. His poſitis, ſi ſingulas ſtellas eo ordine, quo in tabula occurrunt, inſcribere velis;

1 Accipe ſemidiametrum pro magnitudine aſteriſmi, qui ſit verbi gratia HI, primæ figuræ, quem in mille partes æquales partieris. Hoc peracto,

2 Accipe tabulam, & vide, quæ tangens primæ ſtellæ Urſæ minoris reſpondeat ſecundum diſtantiam rectam, & invenies 168 C. Iterùm vide, quæ tangens reſpondeat eidem ſtellæ ſecundum diſtantiam tranſverſam, & invenies 255. In priori exemplo litera C, ſignificat tangentem infra lineam D E accipiendam eſſe; in poſteriori litera E, notat tangentem verſus E dexteram partem accipiendam.

3 Accipe igitur tangentis prioris in ſemidiametro HI in 1000. partes diviſa 168. partes, eaſque transfer ex A puncto verticis verſus C, verbi gratia in S: deinde ad S tranſverſam 255. normalem ducito, in qua ab S determinabis tangentem in partibus ſemidiametri HI, verbi gratia in V, ibi enim erit genuinus ſtellæ aſſumptæ ſitus. Inſtrumentum autem redditur facilius, ſi RSV, ſemidiameter veluti curſor quidam moveatur ſupra lineam CB. Nam is in linea BC rectarum diſtantiam tangentes; In RSV verò tranſverſarum diſtantiarum tangentes aſſignabit. Inventor hujus artificii primus fuit P. Chriſtophorus Grienbergerus, qui & tabulas ſingulares, quas cœleſtium Imaginum proſpectivam novam appellat, condidit: quarum hic aliquas pro appoſitorum aſteriſmorum fabrica ponere voluimus.



Chriſtophorus Grienbergerus inventor hujus.

Declaratio Aſteriſmorum.

HI aſteriſmi, ope Tangentium conditi ſunt eo ordine, ut longitudinem ſtellarum ſingularum in limbo perfectè demonſtrent, filo ex F polo Zodiaci per centrum ſtellæ extenſo; hoc enim in limbo mox longitudinem ſtellæ demonſtrabit. Ubi verò polus Zodiaci non habetur, filum tamen ſupra duos conſimiles gradus in fronte, & calce, aut lateribus aſſumptos poſitum, ſtellæ longitudinem oſtendet. In omnibus aſteriſmis lineæ ſunt eædem: A vertex aſteriſmi: BC meridianus iconiſmi, ſeu linea rectarum diſtantiarum: DC diſtantiarum tranſverſarum linea. Cui ſingulis ſubjicitur linea quædem intitulata ſemidiameter, quæ eſt menſura diſtantiæ plani, ſeu chartæ aſtrigeræ ab oculo. Qui porrò omnium aliorum aſteriſmorum tabulas deſideret, is adeat longitudinis, & latitudinis ſtellarum fixarum à P. Grinbergero conſtructum catalogum, ubi magna diligentia omnes in Tabulas reductas deprehendet.

Tabula

Tabula pro Aſteriſmis, ſeu nova proſpectiva cæleſti.

URSÆ MINORIS.

	Diſtantia recta.				Diſtantia tranſv.			
	G	M.	Tang.		G	M	Tang.	
1	9	33	C 168	T	14	19	E	255
2	6	52	C 120		11	19	E	200
3	4	32	C 79		7	11	E	126
4	4	50	C 85		2	13	E	39
5	2	19	C 40		1	6	E	19
6	7	1	C 123		2	9	D	38
7	4	11	C 73		3	34	D	62
8	8	36	C 151	F	0	53	D	15
9	9	41	C 171		0	55	E	16
1	35	30	C 713		38	58	E	809
2	34	1	C 675		37	34	E	769
3	31	12	C 606		34	59	E	700
4	28	38	C 546		32	35	E	639
5	21	48	C 400		4	47	E	84
6	5	25	C 95		11	49	E	209
7	7	19	C 128		12	5	E	214
8	5	55	C 104		15	21	E	275
9	3	58	C 69		17	34	E	317
10	5	59	C 87		17	14	E	310
11	11	58	C 212		14	33	E	263
12	8	48	C 155	C	1	17	D	22

DRACONIS.

1	14	32	B 259	T	13	23	D	238
2	16	41	B 300		10	8	D	179
3	18	48	B 340		12	24	D	220
4	17	19	B 312		6	36	D	116
5	21	57	B 403		9	44	D	172
6	17	55	B 323		1	55	D	33
7	22	0	B 404		1	14	D	22
8	20	1	B 364		1	45	D	31
9	19	0	B 344		1	35	E	28
10	14	16	B 254		7	10	E	126
11	12	11	B 216		7	1	E	123
12	13	2	B 231		11	46	E	208
13	10	25	B 184		10	46	E	190
14	8	10	B 144		6	44	E	118
15	6	59	B 122		8	56	E	153
16	10	31	B 186		9	15	E	163
17	3	38	B 93		2	46	E	48
18	4	16	B 75		3	6	E	64
19	6	58	B 122		4	16	E	75
20	2	14	B 39		4	18	D	75
21	6	54	B 121		0	21	D	6
22	6	28	B 113		5	44	D	100
23	5	37	B 98		7	6	D	125
24	7	8	B 125		4	25	D	77
25	5	38	B 99		10	40	D	188
26	5	7	B 90		15	7	D	270
27	0	5	B 1		16	13	D	291
28	11	51	C 210		12	3	D	213
29	10	7	C 178		12	23	D	220
30	18	3	C 326		5	11	D	91
31	22	48	C 420		2	43	D	47
32	16	7	B 289		11	20	E	200

URSÆ MAJORIS.

	Diſtantia recta.				Diſtantia tranſv.			
	G	M	Tang.		G	M	Tang.	
1	0	19	C 6	T	20	38	E	377
2	2	26	B 42		19	40	E	357
3	3	10	B 55		20	12	E	368
4	6	0	B 105		17	35	E	317
5	5	35	B 98		16	46	E	301
6	8	22	B 147		12	34	E	223
7	0	30	C 9		15	26	E	276
8	1	50	B 32		13	58	E	249
9	2	38	B 46		11	40	E	206
10	1	29	C 26		10	31	E	157
11	6	12	C 109		8	57	E	213
12	9	34	C 169		12	2	E	213
13	14	21	C 256		17	4	E	307
14	15	10	C 271		16	8	E	289
15	10	11	C 180		15	4	E	269
16	7	35	C 133		14	14	E	254
17	4	48	B 84		3	32	E	62
18	0	3	B 1		0	54	E	16
19	7	5	B 124		6	30	D	114
20	2	31	B 44		6	38	D	116
21	15	9	C 271		0	55	E	16
22	16	15	C 291		0	4	D	1
23	9	32	C 168		6	15	D	110
24	17	52	C 322		14	55	D	266
25	19	9	C 347		15	51	D	284
26	10	41	B 189		10	40	D	188
27	13	54	B 247		13	53	D	247
28	15	0	B 268		20	45	D	379
29	0	4	C 1		4	25	D	454
30	2	45	C 48		9	50	D	173
31	11	50	C 210	F	5	44	D	100
32	26	53	C 507		9	17	E	163
33	24	10	C 449		7	0	E	123
34	24	38	C 459		10	18	E	182
35	23	39	C 438		13	16	E	236
36	20	29	C 374		14	53	E	266
37	23	7	C 427		0	48	E	14
38	19	53	C 362		3	46	D	66
39	20	5	C 366		4	47	D	84
40	23	19	C 431		8	28	D	149
41	23	54	C 443		11	22	D	201
42	19	40	C 357		9	55	D	175
43	1	9	C 20		20	23	D	372
1	15	38	B 280		12	37	E	224
2	4	12	B 73		14	10	E	252
3	5	20	B 93		16	46	E	301
4	3	56	B 69		14	42	E	262
5	3	21	B 59		6	42	D	117
6	4	34	B 80		14	1	D	250
7	6	43	B 118		13	49	D	246
8	6	41	B 117		13	42	D	244
9	9	15	B 163		21	49	D	200
10	9	21	B 165		21	0	D	384
11	10	51	B 192		26	11	D	492
12	11	36	B 205		18	41	D	338
13	8	35	C 151		10	54	E	193
8	20	20	C 371	C	26	20	E	495

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Septimus.

PROMETHEUS
SIVE
ARS ANACAMPTICA,
VEL
ASTRONOMIA REFLEXA.

Qua arcana coelorum intra terrenas habitationes Prometheio ingenio, id est, coelesti igne speculis subducto, concluduntur.

PRÆFATIO.

MENS humana, quædam veluti divini ignis portiuncula, dum ardua molitur, nullius quietis capax, nihil non machinatur; donec intento tandem scopo potiatur. Nos in hoc præsenti libro, dum ardua quævis molimur, id est cælum in terram deducere conamur; dum immensa cælorum volumina intra terrenæ habitationis gurgustia concludere tentamus; rem maximè arduam, ne dicam temerariam, aggredimur. Aggressi tamen, difficultatem omnem, obstaculis & impedimentis perfractis, invicta mentis constantia, Deo dante pervicimus; cælum intra abditos domorum recessus clausimus: unum desiderari videbatur, anima videlicet, quæ cælestem hanc machinam, vitali luce moderaretur; Lux, inquam, & Ignis deerant, sine queis tota machina non immerito infructuosa maneret, & exanimis; at illius è cœlo deductio, potentiam postulabat humana majorem. Ignis igitur interni impetu agitati, dum nihil intentatum relinquimus; Prometheus tandem consultus, ignis è cœlo deducendi rationes multas variasque aperuit; non silicis ad alterum illisione; non strygum more incantatoriis rhythmis: sed purissimi speculi portiuncula, quæ mox aptè Soli exposita, suffurato Solis splendore se vestiens, nostrumque ingressa cælum, id in momento tam mirifice animavit, ut omnia cœlorum jura non immeritò invasisse dici possit; ut proinde à furtiva luce; libro huic nomen, Prometheus, non incongruè manserit:

Porrò quamvis ante decennium circiter Avenione Gnomonica mea Catoptrica lucem viderit; quia tamen quotidiana experientia instructior, cùm plura & plura circa reconditos illos reflexi luminis effectus invenirem; notaremque præterea variis in locis hasce meas inventionum primitias, non sine plausu, intuentiumque admiratione à diversis Artificibus in opus educi: visum fuit ad operis perfectionem, omnia ea, quæ denuo inveneram Anacampticæ artis mysteria, in bonum commune publicæ luci, præsertim cum ea non minimæ artis nostræ lucumbris portionem esse adverterem, transmittere. Videbis igitur in hoc libro, præter ea, quæ aliàs edidimus, multa nova, & à nemine tradita; cujusmodi sunt reflexionis linearis experimenta, quibus non lucida tantum facula in muros vibrata, sed & integris lineis reflexo lumine projectis, cælestes motus exhibemus. In quo si aliquid præstitisse videbor, uni illi rerum Prometheo Deo Opt. Max. ut ascribas deprecor. Verùm relictis verborum ambagibus, ab ovo institutum ordiamur.

PERIOCHE LIBRI.

CUM triplici radio, recto videlicet, reflexo, & refracto, totum opticum negotium, atque adeò tota Ars nostra Magna Lucis, & Umbrę perficiatur; post directum Solis radium lucumbrem, quem sciathericum ideò appellavimus, secundum locum veluti jure quodam obtinere videtur radius ἀναμπτικὸς, sive reflexus: de quo cum integro opere, quod Gnomonicam Catoptricam jamdudum Avenione impressam, inscripsimus, tractaverimus; nil restat, nisi, ut novis eandem inventionibus cumulantes, ejusdem in omni speculorum genere ἀνακάμψεως arcana luculentius demonstremus: quod ut ἀμεθόδως fiat, à principiis artis filum ducamus.

DEFINI-

DEFINITIONES.

I. CORpus luminosum dicitur omne id, quod luminis est diffusivum. Diaphanũ, quod lumini pervium: Adiaphanum, opacum, seu ἀδιαφανὲς quod lumini impervium ab Aristotele definitur.

II. Lux, lumen, & splendor, distincta sunt. Lux dicitur, quæ fulgenti corpori congenita est. Lumen verò nihil aliud est, quàm aspectabilis qualitas a luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateque diffusa. Splendor denique est lumen à terso politoque corpore repercussum. Sicuti igitur à luce lumen, sic à lumine generari splendorem ex dictis patet.

III. Politio corporũ nihil aliud est, quàm partium superficiei politi corporis continuitas, sine ulla pororum, inæqualitatis, asperitatis, aut divisionis sensibilitate; unde speculum nihil aliud esse potest, quàm omne corpus artis aut naturæ politum subsidio.

IV. Radius luminosus non est propriè ea recta linea, per quam lumen traducitur, sive ea vera sit, sive imaginaria; sed est lumen ipsum evibratum, seu recta luminis profluentia.

V. Linea incidentiæ dicitur illa, juxta cujus directionem, splendentis corporis luminosus radius in politi corporis incidit superficiem.

VI. Linea reflexionis dicitur illa, juxta cujus directionem simulacrum, seu lucis forma in superficie speculi recepta, ulterius ob politi corporis opacitatem, & medium ἀδιαφανὲς penetrare non valens, ad visum, vel aliud objectum quodlibet reverberata reflectitur.

VII. Punctum incidentiæ dicitur illud punctum, in quo linea incidentiæ incidit in superficiem speculi: & idem est punctum reflexionis, quoniam formarum reflexio ad visum, seu aliud objectum, semper fit à puncto incidentiæ.

VIII. Perpendicularis, seu normalis linea dicitur, quæ ex puncto incidentiæ educta ad planam speculi superficiem est ad angulos rectos. In politis verò corporibus convexis, aut concavis, hujus normalitas lineæ, ex linea convexam, vel concavam politi corporis superficiem contingente, ad quem ἀπὸ τῆς ἁφῆς erigitur, pensanda est.

IX. Superficies reflexionis dicitur superficies continens lineam incidentiæ, & reflexionis, & perpendicularem à puncto contingentiæ productam super ipsam speculi superficiem.

X. Cathetus incidentiæ dicitur linea, quæ ex puncto luminosi corporis formæ visæ, aut ex quolibet alio puncto lineæ incidentiæ ad planam speculi superficiem normalis; sicuti & cathetus reflexionis illa linea dicitur, quæ ex quolibet reflexæ lineæ puncto ad planam speculi superficiem perpendicularis ducitur: superficies autem incidentiæ dicitur, quæ terminatur catheto incidentiæ, & linea, seu radio corporis luminosi.

XI Angulus incidentiæ dicitur angulus ille, quem cathetus incidentiæ subtendit, aut quem linea incidentiæ, unà cum linea, quæ est communis intersectio superficiei reflexionis, & ipsius speculi, causat. Angulus verò reflexionis est ille, quem cathetus reflexionis subtendit; vel quem linea reflexa cum linea, quæ est communis superficiei speculi, & reflexionis, constituit.

XII. Triangulus incidentiæ est, quem cum catheto suo fundat luminosi corporis incidens radius; triangulus verò reflexionis est, quem super eandem superficiem cum catheto suo causat receptæ formæ, aut radius luminis repercussio; at horum hypotenusæ, seu subtensæ unà cum basibus in uno puncto incidentiæ, & reflexionis concurrent.

XIII. Linea superficiei reflexionis est linea, super quam duplex triangulus incidentiæ, & reflexionis fundatur.

Postulata, seu Petitiones.

I. NAtura nihil frustra agit, nec deficit in necessariis.

II Linea radialis fit secundum lineas rectas; seu, quod idem est, radii quorumcunque luminum, & multiplicationes formarum secundum rectas lineas protenduntur.

III. Per tria quælibet puncta in superficie reflexionis designata, recta linea ducitur.

ANACAMPTICÆ ARTIS *PARS PRIMA.*

DE REFLEXI LUMINIS NATURA ejusque in natura rerum effectibus.

CAPUT I.

De mundi opificio, ejusque mira constitutione.

SI mundanus ille totius universi Sol fixus non variaretur, non variarentur rerum inferiorum effectus, sed semper, & ubique idem prorsus foret effectus. Nam quædam terreni orbis partes uti perpetuis tenebris, ita perpetuo damnatæ frigore torpescerent; aliæ Solis perpetuò incumbentis æstu habitationibus animalium forent intolerabiles: nonnullæ media quadam ratione se haberent. Iterùm, si Sol mobilis perpetuò sub eodem æquatoris circulo ex Ortu in Occasum motus, sui vertigine raperetur; omnibus quidem terreni Orbis habitatoribus lucem aliquam præstaret; sed effectus non variaret, in quibusdam perpetua hyeme, aliis autumno, nonnullis vere, aliis æstate perpetua gaudentibus: unde iterum mundum perire necesse foret. Si præterea terra alterius, præter orbicularem, figuræ, videlicet quadratæ, aut triangularis foret, omnia dicta inconvenientia acciderent mundo. Hinc admirabili quodam naturæ consilio factum est, ut terra in sphæram conglobata aptè radios Solis reciperet: Sol verò neque fixus uno in loco, neque sub eodem perpetuo parallelo versatilis, sed tanto in Boream, & Austrum intervallo ultro citroque commearet, quantò universæ terræ illuminandæ satis foret: quem quidem motus ordinem tam mira, invicta constantia, tam irrefragabili justitia tenet, ut nulla in mundo gens sibi in necessario calore suppeditando aut defuisse Solem aut naturam conqueri possit. Ita sub zona frigida constitutis populis unius, duorum, trium, quatuor, quinque, aut sex mensium absentiam sua totidem mensium præsentia rependit; sub zona verò temperata constitutis quantum dies hyberno tempore abbreviat, tantum eosdem æstivo prolongat. Sub zona autem torrida omnia æqua dierum, & noctium vicissitudinis sorte administrat. In quo, si vel minimum justitiæ leges transiliret, in maximam haud dubiè inferioris mundi œconomiam confusionem deduceret. Hinc Orbem hunc terrarum tam exactè ad proportionem distantiæ Solis à centro mundi constituit, ut nec major, nec minor esse possit. Si enim major: jam Sole ad hemisphærium terrenum illuminandum insufficiente, omnia suppolaria frigore perpetuo damnata, uti in libro nono domonstrabitur, squalerent: si verò minor, jam Sol ultra, quàm par esset tellurem illuminando, maximam æstus intemperiem, & διαφορίαν induceret. Ita igitur omnia exactè constituta sunt, ut Sol tellurem illuminando, nec calore sufficiente deesset, nec excessivo æstu obesset.

Zonarum mira constitutio.

Terra nec major nec minor esse potest.

CAPUT II.

De radii reflexi necessitate, ejusque in inferiori mundo effectibus.

SI naturæ Author hanc terrenæ habitationis molem, aut in pugillum, aut omnino in nihilum redigeret, homo in centro terræ, aut alicubi extra illud constitutus, nihil quicquam, præter illum, quem reflexum Solis lumen in proprio corpore causaret, sentiret. Idem contingeret, si Solis radii terrenum corpus irreflexi transirent. Radius igitur reflexus tum caloris, tum graduum ejusdem unicuique regioni competentium causa est. Quod ut ostendatur;

Paradoxum.

Supponendum primò, naturam in omnibus rebus sub lineis brevissimis effectus suos attingere, et in libro hujus operis primo theoremate ex professo demonstratur. Brevissimas autem hujusmodi lineas esse radios Solares à puncto incidentiæ reflexos, & tantò quidem efficaciores, quantò ad perpendiculum magis accesserint, alibi ostensum est. Secundò, corpus quantò fuerit densius, compactiusque, tantò ad efficaciùs Solares radios reflectendos esse aptius, non secus ac pila, quæ tantò altius resilit, quantò duriori corpori fuerit illisa; & tanto quoque calores à reflexis radiis causatos diutius continere, quantò fuerit densius; ut in carbonibus plus viget ignis, quàm

quàm in flamma, in ferro denique quàm in carbone. Tertiò, terrenum corpus plenum spiritibus, atque omnigena seminalium rationum mistione fœtum, humore nullibi non scatere; quæ quidem omnia ab Authore naturæ, cum ad decorem universi, cum ad varietatem rerum in mundo manifestandam ordinata sunt. Hæc vero mista cœlestium corporum Solis, Lunæ, stellarum, cuique propriis seminibus lumine tanquam vehiculo profusis, tandem eam, quam in hac Universi machina maxima admiratione attoniti contemplamur, varietatem producunt.

Terra penetrantia plena.

His igitur ritè suppositis, nunc, quomodo hæc omnia in sublunaris œconomiæ usus radio reflexo disponantur, videamus. Lumen itaque duriori telluris corpori illisum, negato transitu, vel in seipsum, vel in oppositam partem repercutitur; ex qua repercussione, cum radius, qui primò simplex erat, jam dupletur, infiniti autem radii sint telluri incumbentes, ii reverberatione retroacti in immensum brevi multiplicantur; ex multiplicatione verò, seu condensatione radiorũ aër vehementer discinditur, discissus humiditate exutus in maximam raritatem abit, quam & ingens consequitur calor. Aër vehementer hac radiorum multiplicatione percussus, accensusque, terram, quam ambit, caloris sui participem facit, hæc calefacta, quod humidum continet evaporat, quod flatuosum in halitum dissipatum, atque caloris vi sublevatum exspirat; ex vaporum verò, halituumque terrestrium eruptione, maximarum meteorologicarum impressionum suppeditatur materia: unde pluviæ, grandines, venti, similiaque. Vapores præterea, halitusque unà sequuntur latentia rerum semina, quæ omnia innumerorum in sublunari mundo prodigiosorum effectuum causa sunt. Visa igitur perpetua illa, atque ὁμοιομερῆ, seu universali rerum sublunarium a radio reflexo causata θαυμάσια, nunc ad particularia persequenda calamum convertamus.

quomodo producatur calor.

CAPUT III.

De radio reflexo sub zona torrida, ejusque effectibus.

ITA humano ingenio comparatum est, ut nisi sensuum ministerio fultum, sociam sibi adsciscat rerum experientiam, facile erroribus maximis, absurdissimisque opinionibus obnoxium sit. Ita prorsus in multis contigisse videtur, etiam primæ classis Philosophis, Aristoteli, Democrito, Anaxagoræ, aliisque post hos Christianis, Lactantio, Origeni, aliisque. Tantæ namque sapientiæ argumentum est notitia orbis terrarum, ut vel ipse mortalium sapientissimus de hac scientia à Deo sibi communicata gloriari ausus sit, dum ait Sapient. 7. nu. 17. *Ipse enim dedit mihi rerum, quæ sunt, scientiam veram, ut sciam dispositionem orbis terrarum, & virtutes elementorum, & initium, & consummationem, vicissitudines, permutationes temporum, anni cursum, & stellarum;* qua scientia destituti memorati Philosophi, dum circa naturam orbis terrarum philosophari voluerunt, mirum non est in turpes errores lapsos esse: inter quos & hic non minimus, dum zonam torridam æstu Solis inaccessam, siccitate squalentem, hominibus, animalibus, plantis orbam esse opinati sunt. Contra quos moderni experientia docti, repererunt zonam torridam non tantum non esse æstu inaccessam, sed habitatione hominum cultissimam, zonarumque omnium & amœnissimam, & delitiosissimam, innumeraque animalium, vegetabiliumque varietate refertam, occultoque naturæ consilio ita constitutam, ut contraria prorsus ratione Sol verticalis, qui æstatem nobis adferre solet, illis hyemen adferat, id est uberimos, & copiosissimos imbres proferat, ex quorum frequenti, & pene quotidiano lapsu zona, non dicam torridam, sed maximè humidam constitutionem nanciscitur. Sole verò paulatim à vertice declinante, Sol qui, uti nobis, hyemen conciliare deberet, tempus serenissimum, temperatissimumque adducat. Ita in Lima Peruviæ 12. grad. latitud. australis Sol mensibus Majo, Junio, Augusto, Europæ vicinior ab illis remotior est; quo tamen tempore Peruanis cœlum tam clarum serenumque visitur, ut spectantes satis mirari non possint; tunc temporis enim nec imbres cadunt, nec sparguntur nives, flumina imminuuntur, eorumque nonnulla penitus siccata deficiunt; Procedente verò paulò post anno, Sole ad ♑ commeante, verticemque perstringente, tunc & nivium, imbriumque vis inundat, flumina augentur. In oppositа verò zona Antœca Panama, nova Hispania, Insulæ illis adjacentes totum contrarium experiuntur:

Sol verticalis hyemem adfert, remotissimus à vertice æstatem.

Zona torrida temperatissima.

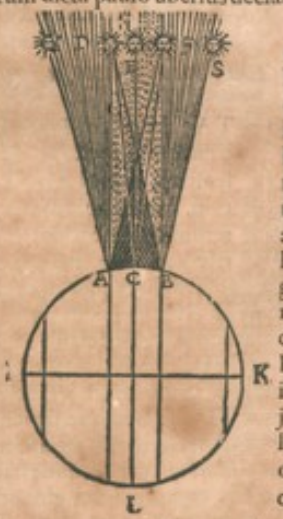
nam ab initio Novembris, usque ad Aprilem semper cœlum pacatissimum, serenissimumque habent, Sole videlicet à vertice Borealium maximè declinante; imbrium verò tempus initium sumit à Junio, usque ad Septembrem; adeò ut hæc perpetua regula esse possit: Sub zona torrida magnam siccitatem, ariditatemque fieri Sole recedente à vertice; atque ad eundem revertente, maximam, uberrimamque humiditatem causari ex qua humiditatate calor quoque non ita intolerabilis, ut quidam putaverunt:

quòd zona coruſco,
Semper Sole rubet, & torrida ſemper ab igne;

sed maximè temperatus sit. Cur igitur Solis ad verticem accessus sub zona torrida humiditatem, recessus siccitatem, sub zona contra temperata accessus siccam, recessus maximè humidam constitutionem efficiat cur tantam rerum toto cœlo ab Europæis diversarum varietatem in animalibus, plantis, mineralibus producat, explicandum est, præsuppositis prius hac demonstratione.

Cum itaque Sol sub zona torrida semper alicui locorum verticalis normali in meridie influxu terram oceanumque feriat, radiusque in seipsum retortus multiplicatione sua ingenti undique æstu aërem repleat, omnium consequenter actionum potentissimam, efficacissimamque efficiat, necesse est. Potentissimam autem actionem ingens illa rerum monstrosarum mutatio, quam sub zona torrida positi contemplantur, necessariò sequitur; hac ratione: terra enim præferuido aëris ambientis æstu percussa ex intimis visceribus ingentem terra marique vaporum halituumque copiam elicit; cujus rei veritatem nos docet experimentum ab arte stillaticia desumptum, in qua, quantò ignis fuerit potentior, tantò uberiorem vaporem emittent herbæ alembico insertæ. Elicita itaque hoc potentissimo radio, etiam exiguo temporis spacio, vaporum, halituumque copia, cum eosdem in frigidiorem aëris regionem elatos, utpote extra reflexi radii sphæram, inquam, anacampticam jam constitutos, æstuque sensim deficiente tam cito consumere non possit, illos paulatim addensatos resolutosque in imbres copiosissimos fundi necesse est. Quæ actio cùm quotidie integro prope mense duret, fit, ut humore nimio omnes campi oppleantur, exundent flumina, itinera impediantur animalia desertis planis ad montana se recipiant; corpora tam animantium, quàm vegetabilium, humidissimam constitutionem nanciscantur; folia arborum humore nimio dilatata à naturali forma degenerent; verbo, omnia immutentur. Præterea cùm halitibus, vaporibusque, seminalium rationum miscella excitata, aërem vario commistorum seminum fœtu gravidet, fit ut hæc calido illo humidoque excusa, innumerabilia tum insectorum, tum vegetabilium à nostris toto cœlo diserepantium varietatem producat. Hinc ex latenti variorum seminum commixtorum, atque longe lateque unà cum resolutis vaporibus dispersorum miscella ea, monstrificarum rerum in vermibus, serpentibus insectis, plantis multitudo, quam sub dicta zona omnes exteri cum admiratione intuentur, nascitur. Hinc vehementissimo Solis æstu arbores percussæ in olea, balsama, variaque resinarum genera resolvuntur. Animalia ipsa ex Europa dictis regionibus illata ita degenerant, ut vix dignosci amplius videantur: ex aëre quoque variis, diversisque impressionibus vitiato, inusitatis, exoticisque corpora infestantur morbis & infirmitatibus. Quæ omnia, ut dixi, à varia illa seminum attractorum, atque in aëre diffusorum congerie originem obtinent. Porrò Sole à vertice declinante, pluriisque diminutis, siccam auspicantur constitutionem. Verùm dicta paulò uberius declaremus.

Cur tanta verò varietas sub zona torrida.



Sit telluris corpus ICK L, zona torrida ACB, Solis motus obliquus ex D tropico, ad F tropicum per æquinoctialem E. Sole igitur in alterutro tropicorum D, aut F constituto, in A, & B subjectis normaliter planis ob perpendicularem influxum, potentissimum calorem excitabit: inde & pluviæ vehementes: radius verò DC tropicus tunc obliquè æquatoris plagam feriet, ubi & juxta reflexionis angulum DCE minorem calorem, & consequenter diminutionem pluviarum causabit; at sub oppositio tropico B, multo adhuc minorem calorem, juxta angulum DBS reflexionis, obtusiorem causabit calorem; unde consequenter aliquid à vicina sibi temperatæ plagæ natura participabunt; frigus videlicet intensius, & sic semper tantò intensiorem calorem, aut remissiorem, quantò Sol ab habitatoribus fuerit remotior. Ex quibus sanè mira naturæ sagacitas elucescit, quæ hanc

Causa caloris potentis sub zona torrida geometrica.

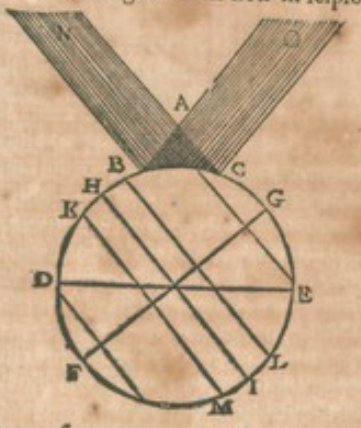
hanc zonam torridam, ut plurimum inter vastissimos oceanos concluſit, aut etiam mediterraneas ejus plagas cùm lacubus tùm fluminibus totius orbis vastissimis, cujusmodi in America de las Amazonas, Maragnon, flumen S. Marthæ, de la Plata; In Africa, Nilus, Niger, Zaire, Cuama sunt, ditavit; ne terra humore, aut materia pluviarum destituta, æstuantis Solis vi destrueretur. Contra Solis quoque spicula oppoſuit celerrimum Solis motum versus occaſum, perpetuamque fere duodecim horarum diem, & noctem, quibus aër interdiu torrefactus, nocturno frigore, copioſique roris effusione temperaretur, ex cujus temperiei æqualitate zona quoque, mirum, quantum temperata redditur, & delitioſa. Non negaverim tamen, zonam torridam multis in locis admodum differentis naturæ esse; alibi enim humidissima, alibi frigore rigens, alibi vehementi calore æstuans: cujus quidem rei alia causa non est, nisi diversa subjecti soli natura, montium disposition, & ventorum dominium: de quibus fusè in Mundo nostro subterraneo, ubi & causas explicatas reperies. Quo fit, ut Sol sub zona torrida subinde ardentissimus, longeque penetrabilior, quam æstus in Europa canicularium dierum; æstus tamen hic leviſſimo umbraculo, aut tegumento facilè arceatur; ita ut sub stramineo, aut junceo habitaculo multò tutiùs securiusque, quàm hìc Romæ abstrusis, omnique diligentia obscuratis conclavibus degatur. Cur sub zona torrida æstiuæ noctes non sint calidæ? Cur in ipsis montium jugis inter medios nivium cumulos intolerabilibus sæpe æstibus adurantur? Cur in Collao provincia etiam sub debili umbra frigus est & à Sole illico proximo tantus ardor? Cur Provincæ Peruvinæ ora mari confinis tantopere fabuloſa glareoſaque, & tamen mirum in modum salutifera? Cur Civitates Plata, & Potoſi, sub eodem climate constitutæ; illa tamen læta, temperata, & fœcunda; hæc tota aspera, rigoſa, & infrugifera sit.

Mira proprietates particularium quarundam locorum.

CAPUT IV.

De radio reflexo sub zona temperata, ejusque effectibus.

ZONA temperata totum illud spaciũ est, intra tropicos, & circulos arcticum, & antarcticũ comprehensum quod cùm alium situm habeat, utpote extra metas, & limites Solis constitutum, dispares quoque iis, de quibus in præcedenti diximus, effectus causat. Sit igitur sphæra mundi DGEF obliqua, æquator HI, tropici BL, KM, axis GE; zona temperata BC; radii Solis N, qui obliquè incedentes in BC spacium terræ, reverberabuntur in O. Cùm igitur radii non in seipsos,



sed in oppoſitam partem reverberentur; calor quoque non ita intenſus erit, neque tantam vim habebit concitandi humores, ut sub zona torrida; calor autem ita producitur, cùm Sol infinitos radios mittat in spacium BC, tot videlicet, quot in superficie BC puncta tangit; fit, ut ex singulis punctis radii reflexi necessario interſecent incidentes radios singulos; ex qua infinita triangula emergunt, quæ nos hic à colore ϰυανοῦν ϰαὶ appellamus; sub his enim fit multiplicatio caloris, ita ut tantò sit intenſior calor, quantò triangulum fuerit acutius ad verticem A, & latera normali lineę vicinìora, tantò verò remiſſior, quantò triangulum fuerit ad angulũ A obtusius, & latera ad horizontem fuerint

Triangula cyanea quid?



inclinatiora, cujusmodi hic est BAC. In quo vides radios incidentes, dum à radiis reflexis secantur, vimque caloris à vehementi vicini aëris scissione augeri, plùrimum quidem in A, Sole in ♈, remiſſius verò in ♎ constituto. Vel si punctum à meridie sumamus, vehementiorem quoque in A, quàm in B, & C

ortu, & occasu calorem excitaturum. Sicuti enim sese habet calor Solis in ♋, ad calorem Solis in ♑, ita Solis meridiani calor ad calorem Solis orientis, & occidentis; cùm in utroque triangula caumatica ex incidentibus, & reflectentibus radiis caufata, calorem pro rata proportione supra horizontem augeant, & multiplicent, ita ut Sole in ♋ constituto meridie triangulum caumaticum sit ABC; in ♌ & ♊ BDC; in ♍ & ♉ BEC; in ♎ & ♈ BFC; in ♍ & ♓ BGC; in ♐ & ♒ BHC; in ♑ denique BIC. Ad horas verò diei, ita comparabitur, ut triangulum caumaticũ in meridie ♋, sit BAC: hora I. & II. fiat triangulum BDC; hora II. & X. BEC; hora III. & IX. BFC; hora IV. & VIII. BGC; hora V. & VII. BHC; hora VI. denique BHC. Sed & idem considerari quoque potest juxta diversa climata, ita ut sub sexto climate, verbi gratia, Sole in ♋ constituto, fiat triangulum gnomonicum BAC, sub septimo BDC, sub octavo BEC, sub nono BFC sub decimo BGC, sub undecimo BHC; sub duodecimo denique sit BIC. Quæ quicunque penitus introspexerit, is haud dubiè novam sibi portam ad gradus caloris per triangulorum doctrinam investigandos apertam videbit. Pro diversitate igitur triangulorum caumaticorum, diversi quoque caloris gradus in obliquorum horizontium constitutione causantur. Hinc tanta climatum in rebus producendis varietas, quam paulò post examinabimus.

Mira caloris proportio inter examinum, & diurnam motum Solis.

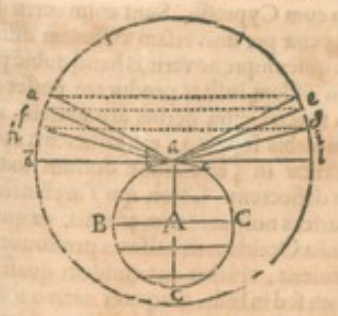
CAPUT V.

De radio reflexo Solis sub zona frigida, sive sub sphæra obliquissima.

ZONA frigida à Geographis dicitur illud spacium, quod intra polares circulos continetur, in quo Sol longissimum diem semper majorem efficit viginti quatuor horis, usque ad ipsum polum, sub quo diem semestrem constituit. Sole enim ♈ ingrediente, horizon illuminari incipit, duratque præsentia luminaris, donec ♎ subierit. Vocatur autem zona frigida, propter radiorum Solarium debilitatem. Sunt enim triangula reflexionis caumatica valdè obtusa; quam obtusitatem notabilis caloris defectus consequitur: & nisi radiorum Solarium debilitatem multorum mensiũ Solis supra horizontem mora compensasset; zonam hanc, utpote rigore intolerabilem, frustra natura posuisse videretur. Admirabili igitur quodam naturæ consilio factum est, ut rigorem pertinacissimum, quem radius obtusus perfringere non posset, perpetua illa multorum mensium Solis supra horizontem mora compescceret, ac perdomaret. Ex inferorum ergo regno supra horizontem, sub quo semestri spacio sepeliebatur, redivivus Sol emergens, dum montosos nivium coacervatarum cumulos in glaciales Alpes erecta maria, flumina, montes, verbo, omnem terram, hyperborei rigoris tyrannide subjectam intuetur, officii sui haud immemor, cum inimico sibi rigore mox in atrocissimum emergens prælium, nives, glacies, cæteramque pervicacis rigoris sobolem acutissimis suis jaculis adoritur, ingentique exorto conflictu, rigor juris sui prætensione obstinatior, tandem perpetuò eidem incumbentis Solis constanti solicitatione victus manus dare cogitur; quem etiam conjunctis Tauri viribus uno ab exortu mense penitus dissipatum una cum nivis, glacieique sobole solum vertere jubet, terra pristinæ suæ libertati restituta. Porrò Geminis in socios adscitis potentior jam factus terram superfluo humore liberatam maxima graminum, herbarumque luxurie imbuit; reliquis denique duobus mensibus perfectum in terra dominium consecutus, variarum quoque frugum sobolem profert, donec ♍ vicinus, jamque veluti senecta prægravatus, viribus fatiscentibus, denuò sepulturæ semestri mandetur. Sol igitur sub sphæra parallela ab ♈ usque ad ♉ in nivibus, glacieque dissolvenda laborat: à ♉ usque ad ♊ in terra exsiccanda occupatus, eandem in gramina, & herbas protrudit; à ♊, ad ♋ & ♌ duobus mensibus in frugibus maturandis insumit; reliquo verò spacio ♍ tantæ moræ supra horizontem, quasi pertæsus inferos repetit, rebus omnibus in pristinum squalorem redeuntibus. Vides igitur mirabilem naturæ industriam lucem adeò æqua lance distribuentis ubique, ut quod radius, qui nunquàm ultra vigesimum tertium gradum cum dimidio supra horizontem hoc loco elevatur, non vinceret, pertinax mora pervinceret. Cùm enim triangulum caumaticum reflexionis ibidem obtusissimum sit, fieri non poterat, ut ad tantum squalorem, horroremque dissipandum sufficeret, nisi mora illa longa paulatim calorem reflexione tantilla causatum sensim, & sensim firmaret, multiplicaretque. Sit sphæra parallela ABC, æquator, & horizon simul BC, poli mundi AC, Sol in tropico ♋ DE; ubi circumeundo horizontem conum radiosum formatmat

Mora Solis supra horizontem compensat debilitatem caloris sub zona frigida.

Naturæ latebra.



Triangula Caumatica frigida.

mat DAE, angulosque cum horizonte tum incidentem, tum reflexum fundat DAK, EAL: reliquis verò consequentibus signis conos radiosos FAG, HAI, supra horizontis faciem describit juxta angulos declinationis dictorum signorum, donec æquatorem, sive horizontem subiens, non cono amplius, sed linea contingit horizontem. Pro semestri Solis processu, etiamsi triangula, ut dixi, caumatica formet valdè obtusi caloris; quia tamen perpetuò terram urget, fit ut tandem subacto squalore abundantissima quidem gramina, aëremque temperatum, at non nisi duobus mensibus producat, per Julium videlicet, & Augustum durantem: quem calorem ego æqualem dixerim calori, quem Sol in meridie primi gradus ♈, hic Romæ efficit. Lustrata igitur trium principalium horizontium natura & constitutione; nunc quid reflexio luminis sub singulis peculiate habeat, videamus.

CAPUT VI.

De efficientia reflexionis circa mutationem aeris, circa plantas, animalia, sub dictis scilicet quinque zonis.

SUB sphæra recta, sive zona torrida, potentissimam actionem perpendicularem luminis, potentissimus quoque sequitur attractus vaporum subitaneo motu excitatorum, qui cùm non æqua velocitate à Sole in occasum labente digeri possint, in imbres resoluti aërem æstuantem temperant: qui effectus cùm integrum fere mensem duret, hinc humida redditur aëris constitutio, vegetabilia uberrimè luxuriant, gravantur humore; æstuque tædioso corpora, donec Sol ♋, aut ♌, vicinior, jam triangula caumatica formet, à normali natura lucis paulatim in triangularem abeuntia, & ita serenitatem inducat siccitatemque. Huic actioni normali potentissimæ contraponitur è diametro sub polo contingens, sive parallela horizonti radiatio omnium maximè imbecillis: sub zona verò temperata, cùm triangula caumatica crescunt in acutum, tantò evadent acutiora, quantò Sol vertici fuerit propinquior: ex qua quidem propinquatione diversi caloris gradus emergunt, quos sequuntur naturalium rerum sub eadem zona provenientium temperamenta. Hinc animalia zonæ temperatæ propria, sub torrida & colore, & forma degenerant, oves gibbescunt, calvescunt canes, aves colores mutant, & innumera similia, quæ experientia modernorum temporum docuit. Sub frigida, animalia plerumque humore nimio, & frigore dilatante in maximam molem intumescentia ex colore nigro in album mutantur. Herbæ, & plantæ zonæ temperatæ propriæ, sub zona torrida plantatæ ita diversam acquirunt constitutionem, vt ex vix amplius dignoscantur; pleræque in lacinios am foliorum fœturam degenerantes aromaticum quid acquirant; nonnullæ tantum ex insueta plaga horrorem concipiunt, ut soli impatientes mori malint, quàm eidem assuescere. Sub zona frigida omnis foliorum fœtura indigesto humore luxurians aquescit, ita ut pomi, cerasi, pruni similesque arbores ibidem plantatæ sedi, Nummulariæ, quam & umbilicum Veneris appellant, Fabaginis Nymphææ temperamentum acquirant. Homines sub zona torrida ex perpetua mutatione, æstusque violentia ita redduntur inclinatione varii, ut toto cœlo diversi ab Europæis constituantur; adeò plerosque astutos, fallaces, mobiles, feroces, luxuriosos, nec ulla ingenii, prudentiæ, fortitudinis laude commendatos, vel etiam maxima cultura adhibita reperies, quam varietatem plurimum particulares locorum constitutiones, & natura promovent. Sub frigida zona homines tota diametro dictis oppositam temperiem nanciscuntur: nam humoris, frigoritisque intemperie, ut plurimum stolidi, insensati, tardi, timidi, frigidi, ingenii obtusissimi, & ad res tractandas, inhabiles sunt, animam, ut dici solet pro sale sortiti. Mediæ verò zonæ etiamsi disparem, meliorem tamen; & temperatiorem complexionem sortiuntur, uti fusius in Chromocritica nostra demonstravimus; etiamsi secundùm gradus quosdam; ita ut melius, perfectiusque

Zona frigida de proprietate.

Zonæ torridæ de varia natura.

que temperamentum caloris & frigoris, si à trigesimoquinto gradu latitudinis, usque ad quinquagesimum quintum, & tantò semper perfectiùs, quantò quadragesimo quinto propiùs accesserit; tantò majorem intemperiem in omnibus contrahant, quantò ad zonam torridam & frigidam utrinq; magis accesserit. Cum igitur Europa tota cum magna parte Asiæ huic zonæ subjiciatur, mirum non est, maximos ab Orbe condito Heroës, rerum gestarum, inventionumque gloria tum Monarchiarum, Rerumque publicarum, omnibus sæculis celebrandos, hinc processisse. Hanc generis humani caput Christus amplecti voluit, sub hac prima fidei, religionisque utriusque Ecclesiæ fundamenta jacta, in eam excreverunt amplitudinem, & vastitatem, ut de eo dici possit illud Prophetæ: *Extendens usque in Aquilonem ramos ejus, & usque ad ultimos terminos maris propagines ejus.* Sed de his alibi fusiùs.

Consectaria, quibus experimenta circa transplantationes arborum plantarum, aliarumque rerum exhibentur.

EX quibus omnibus patet, caloris gradus ita alterare posse plantam, ut eam prorsus alterius speciei faciat. Ita experientia compertum est, Cinnamomum ex India allatum, atque in Europa congruo solo plantatum, in Laurum defectu caloris degenerasse; & sanè Laurum aliqua Cinnamomi vestigia in se continere, ipse odor, Solarisque vis, atque aromatica, qua imbuitur, satis superque declarat. In Lusitania quoque Piper seminatum, diligentique cultura adhibita, tandem in Hederam nostratem degenerasse, ab oculatis testibus relatum habeo; quod minimè à veritate absonum ei videbitur, qui causticam Hederæ vim, & saporis acrimoniam, formam baccarum, uti & folia cum Piperis proprietatibus rectè contulerit. Persicam novimus in Arabia, & Persida, deleteriæ facultatis; hic suavissimi se saporis præbere alimentum. Arum contrà in Europa, ob rodentis acrimoniæ vim quandam esse usui ineptum, in Ægypto suavissimum oleris genus esse. Nux myristica sub zona torrida proveniens, transplantata in Europa in plantam castaneæ similem evasisse compertum est à Medicis Lusitanis. Cypressus in Borealioribus plagis constituta, vel omnino adolescere respuit, vel diligenti cultura in aliquid Savinæ simile eam degenerare notum est. Dixi in congruo solo; neque enim hujusmodi species plantatæ ubique provenire censentur; sed in solo eidem appropriato. Ita in Italia Laurus idem est, quod in Zeilano Insula Cinnamomum; Hedera verò, quod Cocini in India Piper. In Livonia Savina, vel Cypressus hortensis idem cum Cypresso. Sunt enim certæ quædam venæ per universam tellurem diffusæ, quas quicunque noverit, is haud dubiè plantas in eisdem insitas producere posset ejusdem speciei cum herbis aromaticis, quas India nobis suppetit, etsi sufficienti colore destitutæ in perfectione dotium naturalium deficerent. Certè, qui Terebinthum, & Larices nostrates cum plantis, ex quibus in India Occidentali balsama profluunt, ritè contulerit, videbit eas ejusdem quasi esse speciei; sed in India tanquam nativo solo in nobiliorem indolem degenerare. Idem de Acacia, seu Dragacantha dicendum, quæ sub zona temperata Gummi nobis Arabicum, in nova Hispania Balsamum album, vel gummi illud salutiferum, quod Tacmac, vocant, proferunt. Neque latet hæc metamorphosis, vel in diversis climatibus: herbæ enim, quæ in Italia, & Germania proveniunt, multum differentes sunt. Hyssopus, & Abrotanum, quæ in Germania gratissimi odoris sunt, hic obtusi admodum odoris reperiuntur. Contra Ocymum hic in Italia suavissimi, acutissimique odoris, in Germania obtusioris odoris reperitur. Scimus fœniculorum caules in Italia dulcissimi saporis esse, & nullo non tempore mensis adhiberi solitas, uti cucurbitas, & fabas; in Germania porcis, asinis caprisque in pabula relinqui. Innumera hujus farinæ hic adducere possem, nisi ea omnibus innotuisse crederem. Quæ omnia suam ex Actinobolismo anacamptico, sive radiatione reflexa, originem nanciscuntur; hæc enim juxta uniuscujusque zonæ, plagæ, climatis requisitionem congrua, & necessaria suppeditant: quæ adeò vera sunt, & evidentia, vt vel ipsam naturam altissimis Europæ montibus in trium zonarum repræsentatione lusisse videamus. Unus sit instar omnium Ætna, in quo omnis generis tribus sphæris propriæ herbæ inveniuntur: planum circa radicem montis æstuosum, & humidum, Amomum Anacardum, Malabathum, Musam Acorum plantas zonæ torridæ proprias proferendo: circa medium montis omnis generis herbas zonæ temperatæ competentes producendo: circa verticem denique sabulosum, nivibus refertum, squalidum, frigidum, ventosum, eas herbas, quas frigidæ plagæ proferre solent, producendo; zonam frigidam constituit; cùm ea prorsus ratione se habeat ad montis plagas radius reflexus, sicuti idem se habet ad tres dictas zonas. Has autem montium zonas, torridam, temperatam, frigidam, natura sequitur plantarum. In planis, seu fervido solo herbæ proveniunt specie ampla, hilarique, caule turgenti, lævi, foliato, fructu carnoso: circa medium montium caule luculento, lævi,

Nixa experimenta transplantationis herbarum.

Venarum telluris mira vis.

Differentiæ plantarum Germaniæ, & Italiæ.

Zonarum proprietas in altissimis montibus.

Docet plantarum secundum diversa climata.

lævi, tereti, anguloso, obsequioso, folio numeroso, & rotundo, fronde laciniata, nervosa, villosaque, radice magna, & odorifera, viribus vegetioribus. In vertice verò plantæ exili specie, utpote frigore adustæ, caule nervoso, hirsuto, fronde angusta, dissecta, laciniata, hispida, strigosa, & tristi, contorta, & spinosa, fructu insipido, & excolori, effœtis viribus provenire solent. Vides igitur situm montium, ætheris vices sustinere; nam planities, colles, & valles cœlum commutant, & quæ calida cœlorum ratione sunt, situs obtundit, & humida efficere potest; & arida, prout à radio reflexo afficiuntur, humida reddere.

CAPUT VII.

De causis mutationis rerum in diversis climatis terræ.

NON loquimur hic de specificis qualitatibus uniuscujusque plantæ, sed de primis, aut secundis, quas transplantatione acquirunt: has enim ex magis, & minus calido, & humido, cæterisque qualitatibus soli in quo proveniunt, provenire, is solus novit, qui quantùm mutatio locorum, in mutatione humorum possit, penetraverit. Rem experimentis declaro.

Experimenta transplantationis.

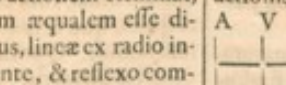
ACcipe herbam qualemcunque, verbi gratia Ocymum, eamque diversis locis plantes, verbi gratia in locis aridis, & siccis, sine cura, neglectam, deinde alteram in domestico horto singulari cura, & continua irrigatione cultam: & deprehendes manifestam earundem differentiam in odore, & sapore: imo illa in aridis locis gustanti acrior, & calidior, illâ quæ cultu, & rigatione adolevit, reperietur; ita ut illa tertium caloris gradum, hæc vix primum attigisse videatur: in crebra enim irrigatione exculta caloris vis quasi obtunditur, quæ in aridis locis plantata, omni superfluo humore adscititio exspirato, naturali contenta adolescit. Idem in cæteris plantis, quæ diversis locis humidis, udis, aridis, æstuosis plantantur, contingit: unde & sylvestres quoque herbæ dictas ob causas in medicinis multò efficaciores sunt hortensibus, cultu enim aliquantulùm a nativa indole declinant. Quod non tantùm verum est in plantis, & vegetabilibus, sed & in animalibus Hinc tanta differentia inter domestica, & sylvestria etiam ejusdem speciei. Tradit Herrera, in America animal esse, quod primùm aëri cum volucribus assuescat; deinde quadrupedis naturam assumere, alis in pedes anteriores degenerantibus; dumùm senectute ingruente mari se committere; & tandem penitus in belluam, seu monstrum marinum transmutari. Certè urinatoribus, qui à juventute sub aquis assuescunt, humore perpetuo organa respirationis ita transmutantur, ut parum a piscibus discrepent. Lege quæ de *Pisce Cola*, aliisque, historiæ naturales referunt, & de Colai lacus incolis apud citatum Herretam. Verùm cùm de hujusmodi fusè egerimus in nostra Chromocritica, hic longior esse nolui.

Metamorphosis mira animalis cujusdam.

CAPUT VIII.

De Linea actionis luminosæ, ejusque termino, & quantitate caloris.

LINEAM actionis luminosæ vocamus hoc loco eam, quæ radiosæ diffusionis actionem terminat, quam æqualem esse dicimus, lineæ ex radio incidente, & reflexo compositæ, potestque secundum tres casus contingere; vel enim linea reflexa æqualis est lineæ incidenti, & tunc obstaculum, sive objectum anacampticum medium necessariò lineæ actionis occupabit: ut si linea actionis sit AC, erit objectum anacampti-



cum in B, & radius ex B, reflexus in A tantus erit, quantum AB dimidium actionis lineæ. Quod hac experientia confirmo. Ponatur in A candela, cujus per fora-

pęc foramen B diffusum lumen, in C ultimo minimo naturalis deficiat. Quod fiet, si in tantùm retrocedas, donec lux tota obtenebrescat. Deinde fŏramini B inferatur terfissimum speculi fragmentum, & notabis lumen reflexum in puncto A, uti radius rectus in C, pari intervallo obtenebrari. Si verò secundò linea reflexa minor fuerit incidente, tunc obstaculum ultra medietatem lineæ actionis constituetur, ut in S; eritque linea reflexionis SI, æqualis SC: quod experieris, si lumen per foramen S in C intromissum, & idem lumen in S constituto speculo, reflexum in I observaveris; videbis enim quo ad sensum, id pari decremento in nihilum abire. Tertiò, si verò linea reflexa fuerit major linea incidente, tunc objectum anacampticum necessariò constituetur citra medietatem lineæ actionis, ut in V, superabitque VI linea reflexionis incidentem AV, quantitate VC. Cujus rei veritatem comperies, si per V foramen lumen in C transmissum, & idem ex speculo in V constituto in oppositam partem reflexum rectè observaveris; utrumque enim & magnitudine, & claritate reperies. Atque hoc experimentum semper verum est, id est, radius sive ad angulos rectos, sive obliquos in speculum inciderit, semper lineam incidentem, & reflexam simul sumptam æquabit toti lineæ actionis. Visa experientia, videamus rationem. Non defuerunt, qui dicerent lumen objectu corporis opaci prohibitum illustrius fieri, seu impeditum ab extensione conferre se ad intensionem, quasi compensando in proprio subjecto, quod in alienum transfundere non potuit; ejusque rei causam in antiperistasim referunt. Verùm cùm nihil lumini utpote immateriali adversetur, neque quicquam sit, quod ei interitum machinari possit; non intenditur lumen ipsius occursu, veluti contrarii circumstantia, quam antiperistasim vocant; sed radiis ab opaco corpore repercussis, vicinum medium excellentiori gradu inclarescit. Quod namque proximum deinceps medio impartiri debuerat, obsistente opaco in se reciprocando, sibi ipsi impendit; sicque ex accidente, non verò per se, prohibitum ab ulteriori progressu lumen intenditur. Ex dictis igitur patet, lineam ex reflexa, & incidente compositam, semper æqualem esse toti lineæ actionis. Verùm cùm hæc omnia ex terminis inceptionis, & desitionis rerum dependeant, paulò exactius ea describenda duxi.

Ratio cur linea actionis æquetur ex linea incidente & reflexa.

Magna est inter Philosophos de naturalium facultatum terminis, deque finibus eorum, qui incipiant, atque definant, controversia; quorum sententiæ ex diversa potiùs nominum usurpatione, quàm re ipsa originem ducunt. Mihi sanè illa semper placuit, omnia intrinsecis terminis inchoari, & finiri, sive illa consistant, sive motu fluant: quod enim primum, atque postremum est cujusque rei, id vel res ipsa est tota, vel pars, vel indivisibile aliquod: horum autem nihil extrinsecum jure dici potest, cum omnia in re ipsa insint; igitur intrinsecis omnia initiis, finibusque oriuntur, & desinunt. Verùm hoc in præsenti non agimus, cum constet lumen in tota sphæra sua totum simul oriri, & occidere. Rursus constat luminis activitatem nullo parvitatis termino limitari, si de indivisibilibus intensionis loquamur; sed neque hoc tractamus. Dicimus autem lumen non sub quocunque intensionis modulo posse suapte vi solitariè existere, sed aliquem esse parvitatis terminum, ultra quem progredi dividendo non liceat citra interitum; quem perinde minimum naturale non incongruè vocamus. Si autem majori lumini aliud minus adjungatur, quantumvis exiguum sit, nil vetat quin hoc illius ope queat sustentari, dummodo utrinque simul minimum naturale saltem attingat. Est porrò hæc subsistendi imbecillitas non his modo qualitatibus, quæ minoris, & majoris diversitatem admittunt, verum etiam omnibus corporibus, quæ magnitudine variant, communis; ut enim hæc sine aliqua mole, sic illæ sine aliquo excellentiæ gradu sese ab interitu vindicare non possunt, ultra namque vires attenuatæ in nihilum collapsæ pereunt nullo contrario interveniente, sed solius mensuræ defectu, quæ ad propriam cujusque tutelam veluti necessaria conditio, irrefragabili naturæ lege exposcitur. Et sanè nisi ita esset, omnis luminis profusio infinitè extenderetur, quod repugnat, ut in sequentibus videbitur. Hunc igitur radium à corpore luminoso propagatum usque ad minimum naturale, nos lineam actionis dicimus, radiosæ videlicet diffusionis terminum: nam secundùm hanc lineam lumen diffusum sensim languescit, deficitque uniformi difformitate, non secundùm arithmeticam, sed geometricam proportionem, æqualibus videlicet spaciis, inæqualibus, sive proportionalibus decrementis. Quod ita ostendo; cum constet ex toto illo axiomate, omnem effectum suæ causæ proportionatum esse debere, certum est, illum cum ea, virtutis prorsus æqualis nunquam esse posse; sed semper tantò minorem, quantò causa, cùm ex sese tum longinquitate spacii, quo actionem producit, redditur imbecillior. Quocirca, si per æqualia spacia actio dividetur, effectus decrementum ex sola agentis imbecillitate originem

Quomodo res incipiant, & desinant.

Lux uniformiter difformiter diffunditur.

ducet;

ducet; quantò igitur hoc infirmius, tantò ille remissior; non secundùm æqualitatem, sed pro rata agentis potestate. Verbi gratia si lumen, cujus potestas 12. per datum spacium diffundit sui dimidium 6. dico illud luminare ut 6. per æquale spacium proferre 3. sui item dimidium: ut enim agens 6. ad agens 12. ita effectus 3. ad effectum 6. si enim luminare 6. per datum spacium majus lumen quàm 3. produceret, aliud quoque luminare ipsi æquale plus luminis ederet per idem spacium quàm 3. quare simul juncta effectum propagarent dimidio utriusque majorem: essent ergo hæc duo luminaria junctis viribus potentiora, quàm luminare 12. per se agens, quod falsum est. Quod autem duo luminaria ut 6. simul agentia effectum edat ex utriusque actione compositum, ex hoc patet, quod sicut se habet virtus partis, ita virtus totius ad totius lumen; at æqualium luminum æqualis est virtus, & virtus æqualis æqualem gignit effectum; ergo duo luminaria & viribus, & effectu uni luminari ut 12. æqualia sunt; ubi enim luminare 12. edit lumen ut 6. ad idem intervallum luminare 6. edit 3. quæ geminata edunt lumen ut 6. Ex quibus clarè patet, lumen æqualibus spaciis, proportionalibus minui decrementis, quod erat demonstrandum.

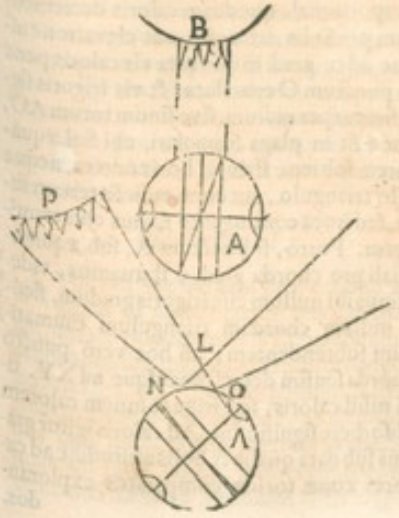
Crescit lumen in Geometrica proportione

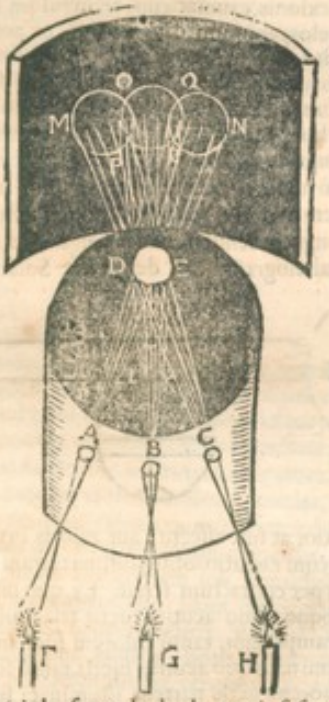
CAPUT XI.

De multiplicatione caloris luminis reflexi cum incidente mistura.

STENSUM est libro secundo, parte prima, experimento quinto, & sexto fol. 125. diversa lumina unita juxta luminum numerum multiplicari. Sint tria facum lumina FGH, per tria foramina ABC, intra concavum cylindrum in unum circulum in DE, projecta. Dico lumen ED, triplam esse lucis, quam coni radiosi DLA, IBK, EKC, quisque per se efficiunt: nam sicuti sese habet 3. ad 1. ita lux in triangulo radioso DLE, ex tribus conis radiosis composita ad conum KEC, vel DLA: & sicuti 2. ad 1. ita lux LKE, vel DLI, ex duobus conis radiosis DIA, & BLI composita, ad DIA, vel EKC, ex simplici cono composita. Iterum, ut 3. ad 2. ita lux DLE ad segmenta DLI, vel ELK; at prior proportio est tripla, secunda dupla, tertia sesquialtera: ergo lux intenditur juxta multitudinem luminarium; posito tamen, quòd singula æqualem habeant à foraminibus distantiam, positisque æqualium intensionum conis; ita enim communis omnium concursus in luce se habebit ad quemlibet illorum, ut numerus omnium conorum ad unitatem. Hoc photismo freti in Magia nostra Catoptrica miros ex vehementi lucis à speculis reflexæ multiplicatione, intensionis effectus ostendimus.

Multiplicatio caloris & lucis.





His igitur positis, jam videamus quomodo secun-

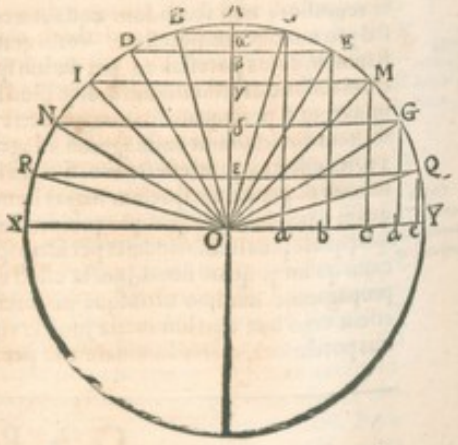
do ſecundum radios reflexos lux, & conſequenter calor intendatur in triangulis caumaticis. Sit igitur in 2. figura P Sol, cujus unus radius extremus ex P in N incidat in ſuperficiem terræ, alter verò in O, oppoſitum punctum in ſuperficie terræ, intermedii autem radii in mediam terræ partem; Certum eſt, quod ex hoc actinoboliſmo, ſeu radiatione, reflectetur radius PN, ex N in A, & reliqui conſequenter in eandem partem; ex qua radiatione tam incidentium, quàm reflexorum radiorum neceſſariò oritur triangulum NLO, quod triangulum cùm ex duplici radiatione ſit compoſitum, neceſſariò uti lucem, ita & calorem intendet, quemadmodum ex præcedenti experimento patuit; eritque ſemper lux & calor tantò intenſior, quantò triangulum fuerit ad L acutius; tantò autem ſemper erit acutius, quo ad B in prima figura radiationem normalem propiùs acceſſerit, ubi reflexionis caumaticum triangulum in parallelogrammum degenerabit, ac proinde multo, quàm in triangulo NLO, ampliùs calorem intendet, ut ſub zona torrida fieri diximus. Quò autem lux à B remotior fuerit, hoc NLO triangulum caumaticum angulum circa L obtuſiorem reddet: quantò verò fuerit obtuſior, tantò remiſſiorem calorem cauſabit, donec in ſuppolari plano in triangulo denuo, ut in hac figura patet, in parallelogrammum degeneret Solaris ra-

Trianguli caumatici conditio.



diatio; at ſine effectu, aut caloris intenſione, cùm radiatio obliquiſſima terram, non niſi per contactum feriat. Ex quo infertur quoque, quo acutiùs fuerit triangulum anacampticum, tantò calorem fore intenſiorem: nam quo acutiùs fuerit, tantò ſemper majorem aëris partem illuminat; ſemper verò tantò minorem, quantò fuerit obtuſius, & conſequenter obtuſiorem calorem obtinere, ut ex dictis luculenter patet.

Hinc occurrit modus quidam facilis caloris gradum in quolibet triangulo anacamptico deprehendendi, hoc videlicet ingenio. Sint triangula caumatica BOC, DOE, IOM, NOG, &c. Cùm igitur calor Solaris tantò ſemper decreſcat ampliùs, quantò ab æquatore magis receſſerit, referent dicta triangula caloris intenſionem, & remiſſionem in ſingulis gradibus Climatis, ita ut ea-



dem ſit proportio remiſſionis, & intenſionis caloris quæ ſit chordæ caumaticum angulum ſubtendentis ad alterius trianguli chordam; vel melius, quæ ſinus verſi ad ſinum complementi ejuſdem proportio; ita ſub æquatore ultimus caloris gradus ſe habet ad ultimum intenſionis, ut A ſinus verſus gra. o. ad ſinum complementi ejuſdem, hoc eſt ad ſinum totum, ſeu radium AO. Sol enim, dum in ſeipſum retorquetur, non conum, ut reliquis temporibus, & locis, ſed lineam ſimplicem in ſeipſam reflexam, ſive, ſi latitudinem radiationis ſpectemus, cylindraceum quid, cujus media linea, ſeu axis refert in præſenti figura ſinum totum. Iterùm Sole ex A in B, declinante, facit radius reflexus ex O, in C, triangulum, cujus baſis BC, chorda radium totum ſecans in α, facit ſinum verſum α A, & complementum ejus α O; dico ita ſe habere decrementum caloris, ut ſinus verſus A α, ad ſinum complementi ejuſdem α O ita ut A α, partes trigoni frigus: α O, calorem deſignent; ita videbis proportionale quoddam caloris decrementum pro Solis deſcenſu, aut elevatione uſque ad o. grad. in quo tota vis caloris perit in punctum O coarctata, & vis frigoris ſignificatur per radium, ſive ſinum totum AO, quod fit in plaga ſuppolari, ubi Sol æquatorem ſubiens ſtringit horizontem, neque ullo triangulo, aut cono radioſo terram ferit, ſed linea contingente radius ejus terminatur. Porrò, ſi punctum A, ſub æquinoctiali pro chorda grad. o ſtatuamus, videbimus ibi nullum eſſe frigoris gradum, ſicuti nullam chordam triangulum caumaticum ſubtendentem; ab hoc verò puncto chorda ſenſim decreſcens uſque ad XY, ubi nihil caloris, ſed frigus omnem calorem abſorbere ſignificabit. Ad caloris igitur gradus ſub data qualibet Solis altitudine ad calores zonæ toridæ comparatos explorandos,

Incrementum, & decrementum caloris, & frigoris.

dos, fiat ut A, ad AO, ita v. g. A« sinus versus, quem chorda basis trianguli secando efficit, ad «O sinum complementi ejus. Verum ut una synopsi totam operationem intuearis, hic tabulam apponemus, ex qua incrementum, & decrementum caloris uniuscujusque trianguli caumatici sub quacumque Solis altitudine nullo penè negotio deprehendas. Abstrahimus tamen hic à natura locorum: fieri enim potest ut etiam in præcedentibus fusè ostensum est, ut loca quædam cum minori altitudine majorem tamen calorem habeant iis, quæ majorem Solis altitudinem habent: ab hujusmodi inquam abstrahimus, omniaque secundùm simplicem tantum calorem, quem radius Solaris, si globus terræ ubique homogeneus foret, efficeret consideramus.

Tabella, qua data qualibet altitudine supra horizontem, frigoris, & caloris incrementa, ac decrementa demonstrantur.

Incrementa frigoris. Sinus versus.	Altitudo Solis. G	M	Sinus complementi ejusdem. Incrementa caloris.	Altitudines poli respondentes maximæ meridianæ Solis altitudinibus G	M
0	90	0	1000	0	0
4	85	0	996	28	30
16	80	0	984	33	30
35	75	0	965	38	30
61	70	0	939	43	30
49	65	0	906	48	30
134	60	0	866	53	30
181	55	0	819	58	30
234	50	0	766	63	30
293	45	0	707	68	30
358	40	0	624	73	30
427	35	0	573	78	30
500	30	0	500	83	30
516	25	0	484	88	30
658	20	0	342	In reliquis poli elevationibus semper eadem fere manet meridiani Solis maxima altitudo.	
762	15	0	258		
827	10	0	173		
913	5	0	87		
1000	0	0	00		

Explicatio Tabulæ.

PRima columna monstrat sinus versus, secundum quos frigus intenditur. Secunda columna monstrat altitudines Solis, tam maximas totius anni, quàm particulares quoque totius diei. Tertia columna monstrat complementa sinus versi, scilicet axis triangulorum caumaticorum quantitatem, secundum quam fit incrementum caloris. Quarta ostendit elevationes poli maximis altitudinibus Solis respondentes.

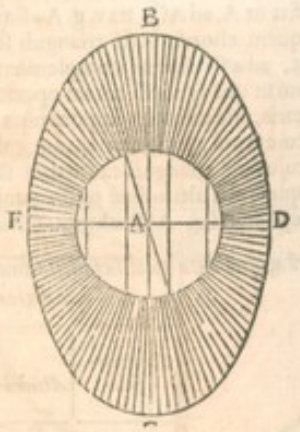
Vides igitur, quanta proportione juxta declinationem Solis à vertice nunc calor intendatur, nunc remittatur.

Corollarium I.

ATque ex hac mirifica proportione magnum in natura rerum arcanum patescit, omnia videlicet totius Orbis terrarum, atque adeo sub ipso polo loca caloris gradus æquales habere. Quod experieris, si quantitatem arcus diurni sub singulis altitudinibus poli hic appositis duxeris in complementum sinus versi, sive axem trianguli caumatici maximæ altitudini Solis respondentem; summa enim dabit semper tantum quantum ex singulis emergit. Cùm enim calor à polo ad æquinoctialem usque juxta incrementa altitudinis Solis meridiani proportionaliter intendatur; fit, ut quantum in uno decedit, tantum in altero accedat, omnisq; defectus caloris ex debilitate radii horizonti incumbentis, longitudine diei, sive mora supra horizontem sub latitudinibus datis recompensetur. Idem de frigoris incrementis, & decrementis, atque de Solis altitudinibus singulis horis sentiendum. Sed dicet forsan aliquis, verum esse non posse, sub polo calorem æqualem esse calori zonam torridam prementi. Sed respondeo hoc verum esse, si terra simpliciter, & sine respectu ad naturam locorum consideretur, & dico tantum posse Solem 180. diebus, sive semestri spacio supra horizontem perpetuò, etsi inæquali altitudine constitutum, quantum potest sub æquinoctiali, super horizontem 12. horarum spacio, inæquali itidem altitudine constitutum; caloremque utriusque æqua intellectus lance pensatum æqualem esse. Item tantum posse Solem spacio 24. horarum, & 23. gradibus supra

Lux & calor ubique locorum æquales sunt.

horizontem elevatum, quantum potest Sol meridianus sub æquinoctiali unius horæ spacio. Vides igitur longitudine diei semper recuperari id, quod ex debilitate radii obliqui deficiebat. Quia tamen calor tam immensus plagis remotis à Sole siccitate sua pernicioſus esset, hinc natura providit, ut plagæ à Sole remotiores, majori & pertinaciori vaporum copia replerentur; quæ dum partim in nivem, partim in pluvias, rorem, pruinas cedunt, terram nimio æstui vindicatam, per accidens videlicet, ut habitationi hominum esset usui, temperare videtur. Hinc dixi paulò ante, æqualitatem caloris, & frigoris ubique locorum elici, si terra simpliciter, & sine respectu circumstantiæ locorum consideretur.



Corollarium II.

HInc sequitur quoque, cur sub diversis climatibus herbæ, & fructus, diversis & diversis temporibus proveniant; sub tropico ♋ fructus qui nascuntur circa æquinoctium, hic in Aprili prodire soliti, & his uno ferè mense tardius proveniunt in Germania, & uno ferè mense tardius in Suecia, Norvegia, usque ad polum. Idem de cæteris rebus dicendum: quarum quidem nulla alia ratio est, quàm resistentia terræ, quæ longitudine noctium plus æquo frigefacta calori resistit; quod quidem frigus non aliter, nisi longitudine sive incremento, & mora Solis supra horizontem superari potest.

Corollarium III.

EX hoc proportionali incremento, & decremento caloris causato per radium reflexum, ex acumine ad hæc, & obtusitate triangulorum caumaticorum, sequitur deniq; sphæram anacampticam, sive reflexionis, circa terram fundatam, esse figuræ ovalis. Sit terra A, sphæra anacamptica BDCE, in qua vides sub æquinoctiali BC, ubi potentior est radiorum ex terrena mole reverberatio, radios altiorem reflexionis sphæram fundare, quàm sub polis DE, ubi ob obliquissimam radiorum incidentiam caloris defectu vapores non adeò altùm elevantur. In intermediis verò plagis pro majori, vel minori ad Solem accessu, radii quoque proportionali decremento, vel incremento porriguntur. Ex quibus omnibus penitus consideratis infinita Dei Optimi Maximi, qui mundum tanto ordine, tanta proportione, tanta denique harmonia construxit, bonitas elucescit; ut dum Solem suum super bonos, & malos oriri facit; id tanta præstet æquitate, & justitia, ut nulla in toto terrarum orbe gens sibi, aut divinam providentiam aut naturam ejus ministram ullibi, unquam defuisse conqueri possit. Ut vel ex, hoc ipso ad tam munifico rerum Largitori unice serviendum, innumeris modis obligemur. Discussa igitur reflexi luminis natura, & efficientia, nihil restat, nisi, ut & naturam ejus mathematicis rationibus secutura parte ostendamus. Quæ quidem non male ad Artem Anacampticam, sive reflexionum scientiam isagoge dici poterit.

ANA-

ANACAMPTICÆ ARTIS PARS SECUNDA.

THEOREMATICA.

Theorema I.

Natura in omnibus agit secundùm lineas breviores.

NATURAM in omnibus agere secudum lineas brevio es, & fortiùs, potentiùsque agere, si illæ fuerint normales, omnia naturæ opera abundè testantur. Omnes enim motus naturales sic fiunt: descendunt enim gravia perpendiculariter super horizontis superficiem, & alium motum nesciunt. Impossibile enim est, corpus grave, verbi gratia per lineas DC, vel FC, utpotè



longiores, & oblquiores, in subjectam terræ concidere superficiem. Sol quoque quò breviori ac magis perpendiculari, seu rectiori terram percusserit radio, eò potentiorem caloris producet effectum. Ut, Sol constitutus in E, efficaciùs terrenam superficiem ACB calefaciet, quàm constitutus in D, vel S; non aliam ob causam, nisi quod ibi breviore, & rectiore seu, ut ita loquar, perpendiculariore, hic longiore, & obliquiore agat linea; atque quo longior fuerit linea, secundùm quam actio aliqua perficitur, aut obliquior, eò semper debiliorem effectum sortietur. Hinc patet, cur sub zona torrida intensissimi caloris vi omnia ferveant; è contrà sub polis mundi omnia frigoris inclementia obrigescant, ut paulò ante ostensum fuit. hinc etiam patet, quòd quò major fiet ad æquinoctialem accessio, eò semper calor futurus sit vehementior. Ratio est, quia radii Solares magis ad breviorem, & perpendiculariorem lineam accedent. Iterum, sagittæ emissę violenter ab arcubus, feruntur linea breviori, juxta emissionis suæ angulum, ut superiore in figura apparet. S.t enim arcus ACB, chorda IK. Dico sagittam solùm emittendam, juxta CE breviorem lineam, ac ut per alias longiores id fiat, impossibile esse, cùm impetus pulsus non nisi in lineam breviorem ferat.

Omnes res naturales agunt per lineas breviss.

Hinc sequitur quoque, omnes machinarum, & bellicorum tormentorum jactus, nisi ad perpendiculum dirigantur, in conquassandis muris nullam obtinere virtutem. Hinc per breviorem etiam lineam ab eodem termino in eundem terminum velocior est motus: nam cum juxta petitionem primam, natura nigil agat frustra, neque in necessariis deficiat; patet, quòd necessariò agat secundùm lineas breviores. A B C. Quod sic demonstratur. Operetur natura per motum, vel actionem secundùm lineam AC: dico, vel poterit totam operationem intentam per motum, vel actionem per lineam AB complere, vel non. Si prius, & agat per lineam ABC, ergo omnis actio, quam facit per lineam BC est frustranea, quoniam consecuta est finem in puncto B. Cùm ergo natura, ut dictum, nihil agat frustra; frustra autem ageret, si finem in B consecuta aliquid in linea BC ulterius ageret: Ergo nil agit in BC. Ergo tantum, quod propositum erat, juxta breviorem lineam AB operabitur. Et patet ipsum discurrendo per multa naturalium terum exempla; animalia enim, quorum motrix est anima, secundùm breviorem lineam moventur ad terminum, ut patet in filorum, quæ araneæ texunt, rectitudine, quæ etsi circulares nonnunquam inveniantur, sunt tamen ex rectis filis, & in stamine, & in subtelari contextæ propter lineæ brevitatem. Idem quoque patet in canibus, qui omissis duobus lateribus trigoni, currunt per tertium, non secus ac si naturali instinctu edocti nossent duo trigoni latera tertio majora esse. Ergo natura in omnibus lineis agit brevissimis. Quod erat ostendendum.

Demonstratio.

Theo-

Theorema II.

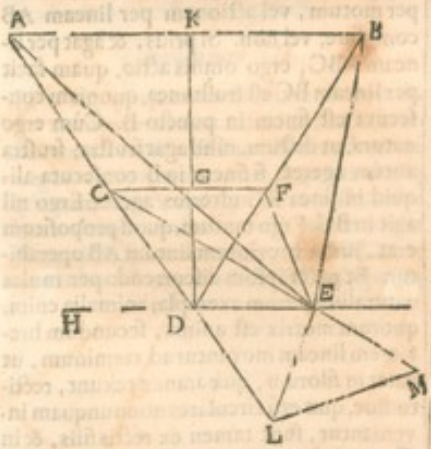
In omni reflexione à quibuscunque Speculis facta semper angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis.

Cum enim quælibet forma per quodcunque speculum planum, vel convexum, vel concavum, uti paulo post demonstrabimus, sub brevissimis lineis comprehendatur; lineæ verò ab iisdem punctis, utpotè à puncto formarum incidentium, & reflexarum ad Speculi superficiem productæ sint brevissimæ continentes angulos æquales, & cum lineis speculorum superficies contingentibus, & cum perpendicularibus à punctis sui concursus super speculorum superficies productis; anguli verò, quos formarum incidentium, & reflexarum radii in in superficie speculi figurant, nihil aliud sint, quàm angulus incidentiæ, & reflexionis, qui semper sunt æquales, & sub brevissimis comprehensi lineis. Patet ergo propositum.

Theorema III.

Omnis res visa, seu forma quævis alia à Speculo quocunque reflexa sub brevissimis lineis comprehenditur.

Sit speculum, in cujus superficie sit linea recta, vel curva HDE, forma quoque, seu res visæ punctum sit in C, oculus, seu



locus reflexa formæ in F: Dico, quòd lineæ DC, DF sunt breviores omnibus lineis à punctis C, & F, ad quælibet alia puncta speculi protractis. Vel ut meliùs sic proponam: Dico lineas incidentiæ, & reflexionis, æquales angulos cum perpendiculari à puncto sui concursus super speculi superficiem contracta, continentes, esse breviores omnibus lineis ab eisdem terminis super eandem superficiem speculi productis, angulos inæquales cum perpendicularibus à punctis sui concursus extractis continentibus. Sit autem nunc exempli causa speculum planum HDE, cujus linea recta HDE: lineæ verò incidentiæ, & reflexionis sint CD, & DF: Aut ergo centrum visus, seu formæ reflexæ locus erit in linea CGF, linea HDE æquidistante, vel non. Si sit; sit ergo centrum oculi F, ductaque linea perpendicularis ex D, si secet lineam CF in G, dividet trigonum CDE, superficiem reflexionis in duos triangulos æquales: quod sic ostendo. Demptis enim angulis CDH, & FDE, qui sunt anguli incidentiæ, & reflexionis & suppositione æquales, à duobus rectis GDH, & GDE, quæ remanent erunt æquales, juxta communem mentis notionem. Si æqualia ab æqualibus demas, &c. remanent autem trianguli CGD, & GDE, ergo sunt æquales; ergo anguli, angulis æquales; ergo & latera æquos angulos respicientia proportionalia, juxta 4. propos. 6. Euclid. His igitur positis, ducantur ex E vel quolibet speculi puncto alio ad puncta C, & F terminos formæ incidentis, & reflexæ lineæ CE, & FE, quæ habeant communem basim cum triangulo CDF, æquidistantem lineæ HDE. Cum itaque triangulum CFE latera, & angulos habeat inæquales, triangulum autem CFD æquales: Dico latera trianguli CD, & DF simul sumpta esse minora lateribus CE, & EF, trianguli CFE simul sumptis. Quod sic demonstro. Producatur enim linea CD, ultra punctum D in continuum, & directum ad punctum L, ita ut linea DL, lineæ DF sit æqualis; sed & linea CE, quæ est longius latus trigoni CFE, producatur ultra punctum E, ad punctum M, donec EM linea fiat æqualis lineæ EF, & copuletur linea LM, & linea EL: & quia angulus FDE, est æqualis angulo DFC, per 29. par. 1. & angulus DEC est æqualis angulo CDF, ut patet ex præmissis; angulus verò EDL, æqualis est angulo FCD. Erit ergo angulus FDE æqualis angulo EDL. Sed linea DL æqualis est lineæ DE, & linea DE, ambobus trigonis DFE, & ELM, est communis: ergo per 4. par. 1. linea EF, æqualis lineæ LF, ergo & lineæ EM, ergo & anguli ELM, EML æquales; totalis ergo angulus CLM, est major angulo CML, ergo per 19. p. 1. Euclid. linea CM major est, quam linea CL, duo ergo latera CE, & EF pariter accepta majora sunt duobus lateribus CD, & DF pariter acceptis. Quod erat demonstrandum.

Quòd si porrò centrum visus, seu formæ reflexæ non ponatur in linea CGF, æquidistante DE, sed in B ducatur linea ex B in A, æquidistans CF, & protractis cùm linea DC in A, tum perpendiculari DG, in K, & DF in B; & AE, & EB, ut vides. Sint autem lineæ incidentiæ, & reflexionis æqua-

les

les angulos continentes CD, & DB, inæquales verò angulos obtineant CE, & EB. Erunt ergo ut supra lineæ AD, & BD æquales producta perpendiculari DK, à puncto D.

Comparatione igitur facta trigoni ADB cum trigono AEB, erunt lineæ AD, & DB minores lineis AE, & EB, ut ex præmissis patet. Cùm enim lineę AD, & DB sint æquales, ideo quia CD, & DF sunt æquales; lineæ verò AE, & BE sint inæquales; erunt duo latera AE, & BE simul juncta majora duobus lateribus AD, & DB simul junctis. Ergo cùm AC, & CE duo latera trigoni ACE sint longiora latere AE, erunt istæ tres lineæ AC, CE, EB longiores duabus lineis, quæ sunt AD, & DB; dempta ergo linea AC communi, erunt lineæ CE, & EB majores lineis CD, & DB. Quod erat demonstrandum. Et eodem modo potest demonstrari in quibuscunque aliis speculis, & assignatis speculi punctis. Omnis igitur res visa per speculum quodcunque sub brevissimis lineis comprehenditur à visu: nam cùm, ut supra dictum est, natura in omnibus agat secundùm lineas breviores, multiplicatio verò formarum ad superficies speculorum, cùm non secus ac omnis alia formarum diffusio fiat opere naturæ, ac per actionem animæ, nimirum per visum, aut aliquid aliud correspondens visui compleatur, purè naturalis sit: patet formarum diffusionem, reflexionem, & comprehensionem, quæ fit secundum animam, esse verè naturalem, ac proinde fieri secundùm lineas breviores, quod erat propositum; frustra enim fieret secundùm lineas longiores, ut in præcedentibus monstratum est.

Theorema IV.

Anguli incidentiæ, & reflexionis, sunt æquales.

SIt plana speculi superficies CBA, luminosi corporis radius MB, reflexæ verò formæ radius BN: Dico angulum MBA incidentiæ semper debere esse æqualem angulo reflexionis NBC. Cùm enim, ut in præcedentibus demonstratum est, forma corporis luminosi per quodcunque speculum sub brevissimis lineis comprehendatur, lineæ verò MB, & BN, utpotè radius incidentiæ, & reflexionis, sint lineæ brevissimæ, extra quas natura frustra ageret; patet extra has reflexionem fieri non posse. Detur, quòd lux corporis M ex S reflectat in N: ergo angulus NSC reflexionis major erit angulo MBA incidentiæ: ergo angulus angulo inæqualis: ergo juxta præcedentem demonstrationem, MS, & SN, lineæ simul sumptæ majores sunt, & longiores, quàm lineæ MB, & BN, ut ex paulò ante demonstratis patet: ergo natura frustra per illas ageret, quod, utpote contra commune Philosophorum axioma, nec potest, nec dici debet. Ergo cùm natura in omnibus per breviores lineas agat, in reflexione autem brevissimæ lineæ sint incidens, & reflexa, brevissimæ autem non essent, nisi angulos in superficie speculi fundarent æquales: ergo angulus incidentiæ, & reflexionis necessariò sunt æquales, quod erat demonstrandum. Verum quandoquidem forsan non omnes nostram mentem in præcedentibus Geometricis demonstrationibus percipient, præsertim ji qui geometricis considerationibus parùm sunt assueti; visum fuit hic prædicta physica methodo paulò clariùs ob oculos ponere. Quare igitur angulus incidentiæ semper æqualis sit angulo reflexionis, ac linea reflexi radii eundem semper situm cum linea radii incidentis obtineat: hanc causum statuimus. Quia cùm lux celerrimo motu in speculum incidens, id ob suam opacitatem penetrare non valet, nec etiam in plana ejus superficie figi possit, cùm in ea ad huc prioris impetus, ac motus vis, & natura perseveret, negata fixione, ad partem, à qua processit (siquidem perpendiculariter fiat incidentia) & secundùm lineas eundem situm cum prioribus habentes, reverberatur. Quod

Cur angulus incidentiæ, & reflexionis sint æquales.



autem ex politi corporis prohibitione luci motus reflexionis accidat, ex eo patet, quòd fortiorem lucis impulsum ac prohibitionem, fortior sequatur reflexio. Atque hoc ita se habere naturalis gravium motus nos docet. Si enim corpus aliquod ponderosum deorsum in corpus aliquod planum decidere permittamus perpendiculariter, videbimus id ea, qua descenderat via reflecti. Rationem verò cur idem sit motus incidentiæ,

Motus gravium affectat motum lucis.

& reflexionis, ſi quis ex me quærat, reſpondeo id vi incidentis lucis ſpeculi repulſu, renixuque perpendiculari oriri, ut ſit in gravium motu naturali. Cum enim corpus ponderoſum deſcendit ſuper perpendicularem, directè videbimus oppoſita, tùm poliri corporis repulſionem, tum deſcendentis ponderoſi corporis motum, nec alium ibi motum, niſi normalem, & qui eſt κατὰ πάθος, reperiemus: unde eò perpendiculariter regredi corpus unde abiit, vel nullam reflexionem fieri, neceſſe eſt. Cùm verò deſcenderit quippiam ponderoſum obliquè in ſuperficiem, aut per lineam declivem, ſecundum angulum, ſecundùm quem incidit, reflectetur. Lux verò eandem habet reflectendi naturam, quam gravium motus, aut pila in planum aut quippiam aliud conjectum. Nam cum naturale non ſit ei aſcendere, aut deſcendere, movetur in reflexione ſecundùm lineam inceptam, uſque ad obſtaculum, quod ſiſtere faciat motum. Deinde reſiliens ſub eodem angulo in oppoſitam partem abibit, ſub quo recto tramite abiiſſet, ſi in puncto reflexionis nullum obſtaculum reperiſſet.

Theorema V.

Quo altius erit corpus luminoſum, eò majores angulos incidentiæ, & reflexionis cauſabitur, & per conſequens fortiorem reflexionem.

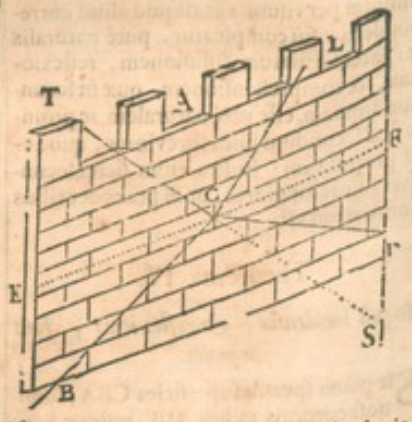
SIt planum ſpeculi ABC, corpus luminoſum in M, reflexæ locus in N: patet luculenter, Solem aſcendentem ſuper horizontem ABC, quo altius aſcenderit, eo angulos majores effecturum; major enim eſt angulus Sole conſtituto in D, nimirum DBA, quàm ſit angulus MBA, quem facit conſtitutus in M. Quòd ſi detur MBA, æqualis angulus, angulo DBA, ergo cùm arcus AM, ſit 30. & AD, 60. grad. erit 30. 60. æquale, quod eſt impoſſibile: eſt enim 60. duplo majus 30. ergo Sole conſtituto in D, angulus DBA, duplo major erit angulo MBA, quem facit Sol conſtitutus in M: ergò quò altiùs corpus luminoſum aſcenderit, eò majores angulos cauſabit: Quod erat notandum. Hoc poſito itaque, dico conſequenter, Solis radium ex D in B labentem, hinc in F potentiùs, & efficacius refringendum, quàm radius MB, ex B in N, reflexus: nam cùm, ut in præcedentibus oſtenſum eſt, radius luminoſus tantò potentiorem efficiat reflexionem, quantò magis ad perpendicularem acceſſerit: tantò verò propiùs accedat, quò remotiùs fuerit ab horizonte corpus luminoſum, altiuſque elevatum: Patet igitur vim reflexionis ſemper augendam, quouſque radius incidentiæ, & reflexionis, in una & eadem linea perpendiculari uniantur, ac proinde in jactu radii prædicti potentiſſimam efficiant actionem. Ubi enim altior eſt incidentia, & magis perpendicularis (ut in gravium motu videtur) ibi eſt major impetus, & vis motus: ergo major plani repulſio.

Ex his colligitur, majorem vim caloris eſſe ſub æquinoctiali, quàm in quavis alia mundi plaga, ſive ea in Septentrionem, ſive in Auſtrum declinet: quia radiorum Solarium in terrenum globum illapſus perpendicularis, caloris vim multiplicat, reflexione in ſe ipſum factâ: quò plùs autem, vel minùs urbes, aut regiones ei appropinquarint, eò quoque plùs, aut minùs caloris ſentient.

Theorema VI.

Sonus, ſeu vox ſequitur naturam radii luminoſi in reflexione.

ESt & hoc bene notandum, quòd quæcumque hactenus de incidentia luminis, & formarum oppoſitarum reflexione dicta ſunt; ea omnia ſono aptiſſimè accomodari poſſunt.



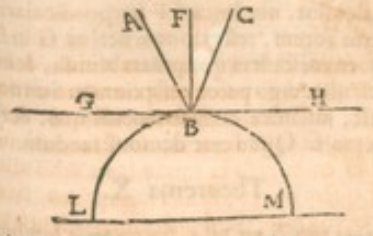
Eſt enim ſonus in omnibus æmulus lucis, cùm quoad diffuſionem ſphæralem uniformiter difformiter factam (niſi quòd lucis motus ſit inſtantaneus, ſoni ſucceſſivus). Sicut enim reflexa forma lucis nihil aliud eſt, quàm imago, & filia lucis primæ, ſic reflexa vox nihil aliud, quàm imago, & filia vocis primæ; ſicuti etiam reflexionem luminis linearum rectarum protenſione fieri oſtendimus, eadem ratione vocis reverberatam ſpeciem rectarum ſubſidio linearum fieri cenſendum eſt. Ac primò quidem vocis alicujus contra murum ſolidum, terſumque incidentia ad perpendiculum ſecundùm quod incidit eandem viam relegendo regreditur, ac vocis primò emiſſæ vagabundam ſpeciem poſtli-

postliminio clamantis auribus sistit; atque hic perpendicularis ad murum situs Echoni formandæ aptissimus est: ut in præsenti figura SC. Quòd si vox, seu sonus obliquè in murum incidat, reflectetur in oppositam partem, nec unquam ad vocis redibit emissorem: anguli porrò, quos conficit tùm incidentis, tùm reflexæ vocis radius, semper planum muri, non secus ac in reflexione luminis diximus, agente naturâ in omnibus secundùm lineas breviores, erunt æquales. Ut si steterit quispiam in B, & contra murum EF clamaverit, vox ad situm clamantis emissa obliquè murum C feriet, negatoque transitu ulteriore ex C in D, reflectetur angulum æqualem priori. Ille itaque, qui in S commorabitur, Echo minimè percipiet, nec qui in F; sed solus ille, qui in D. Verum de formanda, ac constructa artificiosè Echo, deque ad eam indagandam requisito spacio fusè in 2. lib. tractavimus, atque in Musurgia nostra de ea uberius, Deo dante, agemus, in qua omnia paradoxa sonorum, eorumque mysteria, ac miracula geometricè, & musicè eruemus: nunc ad alia.

Theorema VII.

In omni reflexione à quocumque speculo facta, ea linea, quæ angulum sub lineis incidentiæ, & reflexionis contentum, super lineam, quæ est communis sectio superficiei tum speculi, tum reflexionis, vel superficiei in puncto incidentiæ speculum contingentis, æqualiter, & bifariam dividit, necessariò perpendicularis est.

DErivetur itaque luminosi corporis radius ex A in B planam, vel convexam speculi superficiem, & ex B reflectatur in oppositam partem C. Patet igitur ex defi-



nitione 11. hujus, utramque lineam esse in superficie reflexionis erectam. Dividat itaque angulum ABC, linea FB, bifariam; dico lineam FB, ad planam speculi superficiem esse necessariò perpendicularem, sive ea fuerit plana, sive convexa; quia cùm juxta Theorema II. angulus ABG, angulo CBH, ut pote angulus incidentiæ angulo reflexionis sit æqualis; anguli quoque ABF, & FBG, per suppositionem hoc theoremate factam erunt æquales: ergo per consequens totus angulus FBG, toti angulo FBH, per defin. 10. l. 1. Euclid. æqualis erit. Ergo cùm linea FB, ducta sit in ipsa reflexionis superficie juxta defin. 11. 14. & 15. hujus (quæ super ipsam speculi superficiem erecta esse debet, vel super superficiem speculum in puncto incidentiæ, & reflexionis contingentem) & ipsa perpendicularis erit necessario: Quod erat propositum. Quòd si porrò in convexam speculi superficiem radius AB inciderit, sicuti angulus incidentiæ AB L est æqualis angulo reflexionis CBM; sic totalis quoque angulus FBL æqualis erit totali FBM. Ergo ex iis, quæ jam dicta sunt, necessariò quoque FB, ad convexam speculi superficiem perpendicularis erit. In omni ergo reflexione à quocumque speculo facta ea linea, quæ angulum, &c. quod erat demonstrandum.

In omni reflexione ad speculi superficiem incidentia & reflexionis in eadem sunt superficie.

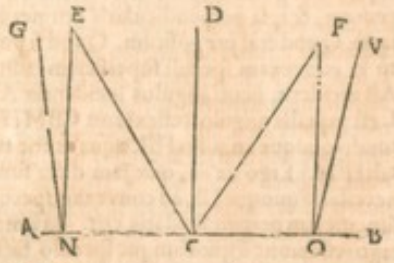
Theorema VIII.

In omni reflexione centrum visus, seu locus formæ reflexæ: punctum formæ visæ, seu corporis radiosi punctum; reflexionis terminus perpendicularis, & utriusque Catheti, in eadem reflexionis superficie consistant necesse est.

QUoniam cum in omni reflexione superficiem reflexionis super speculi superficiem in præcedente Corollario erectam necessariò esse debere ostenderimus: cumque hæc tria puncta formæ visæ, seu corporis luminosi, punctum reflexionis, & centrum oculi, eò quòd terminentur similiter, in eadem necessariò quoque sint superficie; perpendicularem quoque necessariò esse, & mediam in eadem reflexionis superficie asserimus: si enim illa ad aliud punctum extra superficiem reflexionis terminetur, erit in alia superficie perpendicularis, quod est contra defin. 11. hujus, habebitque angulum rectum recto minorem, quod impossibile est. Ergo patet punctum formæ, reflexionis, oculi, perpendicularis, necessariò esse in eadem superficie. Cùm autem Catheti incidentiæ, & reflexionis in eadem superficie terminentur (sunt enim ad basim superficiei reflexionis normales, & ad lineas incidentiæ, & reflexionis terminantur juxta defin. 12.) Ergo in omni reflexione centra visus, reflexionis punctum, &c. Quod erat probandum. Sed & hoc geometricè declarandum.

Sit enim superficies speculi cujuscumque ACB, in cujus punctum C incidat radius E, qui reflexus cadat in F. Erectæ quoque perpendiculari CD, æquidistantes

ducantur E, N, & FO, quæ erunt Catheti incidentiæ, & reflexionis, Orthogoni ad eamdem ſpeculi ſuperficiem cum perpendiculari. Dico cathetos EN, & FO, eſſe in eadem reflexionis ſuperficie. Quoniam enim, cùm ante demonſtratum ſit, E,D,F,C, puncta nimirum incidentiæ, & reflexionis in eadem ſuperficie eſſe; linea autem inci-



dentiæ CF, copulet, conjungatque extremitates catheti EN, & CD, in punctis EC; ſimiliter linea reflexionis CF, duo extrema puncta catheti FO, & perpendicularis CD, in punctis C, F, erunt per definit. 12. hujus, & petit. 3. NE, & FO, catheti incidentiæ, & reflexionis neceſſariò in eadem cum perpendiculari CD, ſuperficie, cum ex quolibet puncto perpendicularis ad quodlibet punctum in eadem reflexionis ſuperficie contentum duci poſſit recta linea. Detur autem cathetos non eſſe in eadem ſuperficie reflexionis; ſed terminari in alia ſuperficie, verbi gratia in punctis G, & V, ergo GN, & OV, erunt parallelæ, & non parallelæ ad DC. ergo anguli ANG, & BOV, erunt æquales rectis ANE, & DCO. Ergo ex alia ſuperficie ad determinatam hanc ſuperficiem linea duci poteſt quæ omnes alias lineas actualiter ſecet: quæ omnia ſunt impoſſibilia. Ergo in omni reflexione, &c. quod erat demonſtrandum.

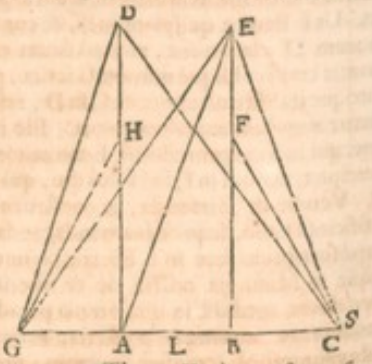
Omne quod videtur in Speculo, in catheto incidentiæ videtur.

Atque hinc ſequitur, quod maximè notandum, nimirum in ſpeculis quibuſcunque unumquodque punctorum conſpectorum in catheto ſuæ incidentiæ videri. Cùm enim uniformis ſituatio puncti rei viſæ, quod eſt E, reſpectu ſuperficiei cujuſcumque ſpeculi, à qua ejus forma reflectitur, fiat ſolùm ſecnndùm cathetum ſuæ incidentiæ; forma autem, quæ videtur in ſpeculo, nil aliud ſit, quàm rei viſæ ad ſpeculum, quoniam aliàs non videtur illa forma per modum imaginis; videbitur ergo neceſſariò in catheto incidentiæ; quod erat propoſitum.

Theorema IX.

Omne punctum reflexionis, & incidentiæ neceſſariò inter cathetum ejuſdem incidentiæ, & reflexionis conſiſtere neceſſe eſt, ſi luminoſi corporis forma obliquè Speculo inciderit.

SIt ſuperficies ſpeculi GABC, locus luminoſi corporis D, reflexio formæ E. cathetus incidentiæ DA, reflexionis E, B. Dico punctum incidentiæ, & reflexionis non poſſe conſiſtere, niſi inter Cathetos AD, & EB, in ſpeculi ſuperficie AB. detur enim, lucis D reflexionem fieri ex A puncto ſpeculi in E. ergo anguli formæ incidentis, & reflexæ



juxta ea, quæ Theor. II. demonſtrata ſunt, erunt æquales; ergo angulus EAB æqualis erit angulo DAB, acutus recto; ergo & totum parti erit æquale, quod eſt impoſſibile; non poteſt itaque reflexio fieri niſi in L, inter ipſos cathetos incidentiæ, & reflexionis. Similiterque demonſtratur impoſſibilitas rei, ſi detur, reflexionem fieri ex puncto B. Neque ex alio quovis puncto ultra A, & B aſſignato reflexio fieri poteſt; detur enim, formam lucis incidere in C, punctum ſpeculi, & inde reſilire in E, erit itaque DCB; angulus incidentiæ æqualis angulo DCE reflexionis: ergo linea CF, dividens angulum DCE, juxta Theor. III. bifariam, erit ad ſuperficiem ſpeculi perpendicularis. quę omnia ſunt impoſſibilia: cum nec angulus incidentiæ DCB, nec reflexionis ECS, æquales ſint, nec linea CF perpendicularis. Detur autem, reflexionem fieri ex G in D, ſequentur eadem quæ prius abſurda, & impoſſibilia: ergo patet, reflexionem fieri non poſſe, niſi inter cathetos incidentiæ, & reflexionis. Quod erat demonſtrandum.

Reflexio fieri non poteſt, niſi in cathetis.

Theorema X.

Forma puncti rei viſæ, ſeu corporis luminoſi, ſuperficiei ſpeculi plani incidente, locum, in quo viſu conſtituto ad ipſum fiat reflexio, inveni

ESto punctus, cujus forma ſpeculo plano incidat A, & ſit linea BCD, communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi, ducta in ſuperficie ſpeculi, incidatque punctus à ſpeculo ſecundum punctum C, & ducatur linea

tur linea incidentiæ AC, & à puncto A ducatur perpendicularis ABE, super lineam



speculi BC D, & producatur usque ad punctum E, donec linea BE fiat æqualis ipsi AB, & continuetur linea EC, quę producatur ultra C ad punctum F. Dico, quòd visu existente in quocumque puncto lineæ CF, semper ad ipsum fiet reflexio, & videbitur forma puncti A. Copuletur enim linea AC. eritque angulus ABC, æqualis angulo CBE, quia ut patet ex præmissis, ambo illi anguli recti sunt. Quoniam ergo, cum ex hypothesi linea BE sit æqualis ipsi AB, & latus BC, commune, & trianguli ABC, & CBE, sint isogoni, erit angulus ACB æqualis angulo BCE. Sed angulus FCD per 1 heor. II. est æqualis angulo BCE. ergo angulus FCD, est æqualis angulo ACB. ergo cùm linea AC sit linea incidentiæ, erit CF linea reflexionis: Sub illa igitur, fiet reflexio ad visum. Locum igitur, in quo visu constituto, ad ipsum fiat reflexio, invenimus, quod est propositum.

Corollarium I.

SEquitur ex hoc prædicto Theoremate, formam puncti rei visæ non reflecti à speculo ad eundem visum, nisi ab uno puncto tantùm. Si enim ex alio puncto fieret reflexio: ergo & erigi perpendicularis in eo posset, qua erecta triangulum reflexionis divideretur in duo æqualia: sed hoc impossibile est, cùm perpendicularis triangulum superficiei reflexionis in duo æqualia dividens, erigi nequeat, nisi in uno puncto incidentiæ, & reflexionis identificatur; Patet ergo propositum.

Reflexio fit à puncto.

Corollarium II.

SEquitur etiam, eandem esse distantiam loci imaginis à superficie speculi plani sub speculo, quæ est puncti visi ab eadem superficie supra speculum planum existentis, ut in præcedente figura lineæ AB, & BE æquidistant tum à superficie speculari BCD, tum à puncto reflexionis lineis CE, & CA æqualibus, quarum una supra, altera infra speculum extenditur. Atque ex hoc patet ratio, cur nobis stantibus ad ripas fluminum, stagnorum, fontium, aliarumque aquarum, cacumina rerum in oppositа ripa apparentium tantùm infra aquam, quantùm supra eminere, & recta linea descendentia extendi videantur.

Cur ad ripas fluminum domus arborest tantum infra aquam, quantum supra eam extare videantur.

Corollarium III.

COlligitur denique ex hisce quoque, lineam à centro visus ad locum imaginis inventum recta protractum, verbi gratia, lineam FCE, æqualem esse lineæ incidentiæ, & reflexionis simul sumptis, verbi gratia AC, & CF, quod difficile non est probare. Nam cum AB linea, seu cathetus incidentiæ, æqualis ponatur lineæ BE, catheto incidentiæ protracto, cumque punctum reflexionis C, sit utrique commune, erit per consequens AC, æqualis EC, & totum triangulum ABC, toti triangulo BEC similiter æquale. Cùm ergo, AC, ut dictum est, sit æqualis CE lineæ, & CF linea reflexionis æqualis quoque sit lineæ AC, erunt per comunem mentis notionem, Quæ, sunt eadem uni tertio, &c, AC, CF, & CE, inter se æquales: ergo FC, & CA simul sumptæ, lineæ nimirùm incidentiæ, & reflexionis, æquales erunt toti lineæ ad locum usque imaginis extensæ, nempe FCE æquales. Quod erat demonstrandum.

Linea à centro visus ad locum imaginis æquatur lineis incidentiæ, & reflexionis.

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS TERTIA.
THEOREMATICA.

Theorema XI.

De Speculorum cylindracei, & conici proprietatibus, in quantum negotium reflexionis concernunt.

CUM in præcedentibus fusè dictum sit de Speculorum planorum in luminis repercussione proprietatibus; ordinis ratio postulare jam videtur, ut aliquid etiam de alterius rationis Speculis dicamus. Septem igitur Speculorum regularium genera à Catoptricæ peritis recensentur. Primum, idque simplicissimum est, planorum, de quibus hactenus actum est. Tria præterea convexa, sphærica nimirum, cylindracea, & conica. Tria cava, spherica nimirum, columnaria, seu cylindracea, & conica, seu pyramidalia. Vocantur autem regularia Specula ob planas corum superficies, quibus constant. Quoniam enim regularis, seu conica reflexio fieri non potest, nisi à corporibus regularibus; corpora verò regularia non possunt esse, nisi corpora ut plurimum planarum superficiorum, vel unius superficici concavæ, vel convexæ; omnis autem superficies convexa, vel concava regularis, aut pars est superficiei sphæræ, aut columnæ, aut coni: fit ut tot à Catoptricæ Doctoribus statuantur regularia Specula, quot esse possunt regulares superficies. Porrò omnia ejusmodi Specula ejus sunt naturæ, ut radium incidentis luminis infallibiliter ad angulum illi, quem incidens radius cum superficie Speculi constituit, repercutiant æqualem, ut fusa experientia demonst. Alazen lib. 3. num. 8. par. 5. & Vitell. lib. 5. theor. 10. Nos relictis concavis Speculis, utpote minùs ad reflexionem, quam ad nostrum institutum requirimus, perficiendam aptis; hic solùm de convexis, uti de sphæricis, cylindricis, conicis, breviter, & quantùm fieri potest, clarè tractabimus, ne quicquam eorum, quæ ad Gnomonicam nostram Catoptricam facere videntur, omisisse videamur.

Varia Speculorum divisio.

Theorema XII.

Si radius luminis incidat in Speculum convexum, conicum, aut cylindricum, anguli incidentiæ, & reflexionis necessariò æquabuntur.

SIt verbi gratia convexum Speculum FG D, radius luminosus ex B in D punctum cadens reflectatur in A: Dico BDG, & ADF angulos æquales: quoniam enim CDA, & CDB, ex theor. 4. sunt æquales ob perpendicularem CD, à qua æqualiter AD, & BD removeri necesse est: Ergo angulus CDA, conjunctus ADS, constituet integrum rectum, quem fundant lineæ SD, & CD perpendiculares: ergo, & angulus CDB additus BDO, angulum priori æqualem constituet: ergo etiam rectus CDS, erit æqualis toti angulo CDO. Cùm ergo SDF angulus contingentiæ æqualis sit angulo contingentiæ oppositio O DG, juxta 22. lib. 1. Elem. Euclid. ergo & ADC, & CDB angulis subtractis ab æqualibus angulis CDS, & CDO rectis, aut ab CDF, & CDG, anguli reliqui ADS, & BDO, vel ADF, & BCG, juxta communem mentis rationem, erunt æquales; qui cùm sint incidentiæ, & reflexionis, patet propositum.

In sphærico Speculo reflexio.



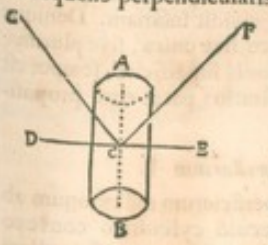
Similiter incidat radius Solaris B, in punctum M conici Speculi CDE: Dico BMG, & AMF, angulos futuros æquales. Quoniam enim, cum in omni convexa (juxta 49. lib. 5. Alazeni) Speculi superficie, ex ipso puncto reflexionis triangulum erectum in ipsa reflexionis superficie fundetur; cumque media, seu quod idem est, linea triangulum in duo æqualia partiens necessariò transeat per centrum Speculorum convexorum, juxta 26. lib. 1. Vitellion. In sphæricis quidem per centrum sphæræ; in conicis verò, & cylindricis per cen-

In conico Speculo reflexio.



centrum sectionis æquidistantis basi, quod est punctum axis conici, ad quam axim per consequens perpendicularis est: fit ut radius luminosus B, cadens in M, & reflexus in A, faciat super lineam F G, per centrum sectionis conicæ ad axem normaliter ductum angulos æquales. Similiter demonstrabitur, Solem ex F in punctum C, speculi cylindracei AB incidentem, & ex C in G, reflexum supra lineam DE per centrum sectionis basi æquidistantis ductam, æquales angulos FCE, & GCD facturum. Quod & experimento sequenti comprobabis.

Reflexio in Speculo cylindrico.



Experimentum.

FIat ex denso assere Orbis & in hoc orbe (qui in densitate sua à circumferentia ad centrum usque perforetur) foramen, cujus initium sit à 45. gradu tam in Orbis quadrante orientali, quàm occidentali: quibus factis, excavetur centrum hujus Orbis tanto spacio, ut Speculorum corpora commodè intromitti possint. His factis, si intromiseris centro Orbis lignei aliquod ex Speculis, & Soli opposueris foramen aliquod, videbis Solis introeuntem radium, atque incidentem in Speculi superficiem per alterum foramen iterum reflecti: quod fieri impossibile esset, si angulus incidentiæ æqualis non esset angulo reflexionis.

Theorema XIII.

In omni superficie reflexionis à Speculis columnaribus, vel conicis convexis, centrum visus, seu lucis; punctum reflexionis; punctum axis, in quem cadit perpendicularis ducta à puncto reflexionis, super superficiem Speculi consistere est necesse.

QUod centrum visus, & punctum reflexionis, punctumque reflexum sint in superficie reflexionis, patet ex Theor. VIII. hujus; quod & de quibuslibet aliis Speculis dicendum est. In omni superficie reflexionis necessariò sunt lineæ incidentiæ, & reflexionis, tria prædicta puncta continentes. Et si reflexionis superficies secet Speculum secundùm longitudinis suæ lineam; manifestum est ex iis, quæ in prioribus dicta sunt, totum axem, & punctum, in quod cadit perpendicularis à puncto reflexionis ducta, esse in hac superficie. Quòd si communis sectio superficiei reflexionis, & speculi sit sectio oxygonia, patet hanc sectionem declivem esse super axem columnæ intersecantem axem in puncto, cui incidit perpendicularis, producta à puncto reflexionis super superficiem, columnam in puncto sectionis contingentem. Patet ergo id quod proponebatur.

Theorema XIV.

Sectione communi superficiei reflexionis, & Speculi cylindracei convexi existente circulo, à quocumque puncto illius circuli fiat reflexio, semper fit in eadem superficie.

SIt cylindrus specularis FDBTGC, communis superficies reflexionis, & Speculi BPT; signetur autem quodcumque punctum placuerit in circulo BPT: manifestum est semidiametrum illius circuli BPT, esse perpendicularem ad superficiem Speculum in illo reflexionis puncto dato contingentem; ergo & quælibet talium perpendiculatium extra superficiem contingentem cylindrum in eadem superficie producta, consistet tota in superficie reflexionis, quam refert linea BPT, eique perpendiculariter insistet. Quoniã ergo quælibet talium perpendicularium est in superficie illius circuli, & forma lucis reflexa, quæ est A, similiter est in superficie: In hac ergo sola superficie erit reflexio cujuscumque puncti rei visæ, aut formæ reflexæ, facta à quolibet punctorum totius illius circuli, vel portionis suæ visæ, seu illuminatæ. Quod erat propositum.



Corollarium.

SEquitur inde, omnem perpendicularem à puncto reflexionis super Speculi columnaris convexam superficiem erectam, productamque intra Speculum diametrum esse circuli basibus cylindri æquidistantis. Item omnium superficierum reflexionum ab eodem cylindrico Speculo convexo ad eumdem visum factarum unicam esse superficiem, cujus communis sectio, & superficiei Speculi est circulus æquidistans basibus columnæ. Quoniam enim cùm in omni tali reflexionis superficie linea, ut paulò ante de-

ante demonſtratum eſt, perpendiculariter ſuper ſuperficiem Speculum in puncto reflexionis contingentem erecta, diameter ſit circuli baſibus columnæ æquidiſtantis; cumque in ſuperficie columnæ non poſſit eſſe, niſi unicus circulus, qui cum forma reflexa, ſeu centro viſus ſit in eadem ſuperficie baſibus cylindri æquidiſtans: patet, omnium ſuperficierum reflexarum ab eodem ſpeculo convexo cylindrico ad eumdem viſum factarum unicam eſſe cujus communis ſectio, & ſuperficiei Speculi eſt circulus æquidiſtans baſibus columnæ.

Theorema XV.

Omnis ſuperficies reflexionis (cujus communis ſectio, & ſuperficiei Speculi columnaris, vel pyramidalis convexi eſt linea longitudinis Speculi) per æqualia dividit apparentem Speculi ſuperficiem.

SIt Speculum cylindricum convexum, cujus ſuperficies, quæ viſui apparet, ſit EDFG, axis HI, forma lucis, ſeu centrum viſus A. Quoniam igitur ſuperficies reflexionis eo ſitu ſecans Speculum cylindricum, vel conicum, non ſecat ipſum, niſi ſecundùm axis HI longitudinem: Sit autem linea longitudinis, ſecundùm quam illa ſuperficies reflexionis ſecat ſpeculum, dico lineam MO bifariam ſuperficiem ſpeculi viſui conſpicuam diviſuram. Cùm enim illa ſuperficies reflexionis eſt orthogona ſuper ſuperficiem contingentem columnam, eam in linea MO, per æqualia dividit. Si ergo in linea M O ſignetur punctum P, ducaturque linea SPT, & a puncto P ducatur linea TPS in ſuperficie Speculum contingente tali ratione, ut linea SPT contingat quemdam circulum columnæ æquidiſtantem baſibus, qui ſit HL, erit linea AP perpendicularis ſuper lineam TPS. quoniam ducitur in ſuperficie, ſuper illam ſuperficiem erectam: ergo linea AP producta tangit centrum circuli HL, quod ſit X. ducanturque lineæ AH, A L, quæ ſunt æquales: copulentur quoque ſemidiametri XH, & XL. erunt ergo triangula AHX, & ALX æquianguli, eritque angulus PAL æqualis angulo PAH. ergo hujus linea AP. dividit arcum LPH, per æqualia in puncto B. Sed arcus LPH eſt æquidiſtans baſibus columnæ, lineæ quoque rectæ terminantes ſuperficiem ſpeculi viſui apparentem æquidiſtant linæ MO, ut patet ex 16. lib. 1. Euclid. Linea itaque MO



dividet bifariam baſes columnæ, ipſa conſtituta in ſuperficie reflexionis: ergo ſuperficies illa reflexionis ſuperficiem ſpeculi viſui apparentem dividit bifariam. Denique in Speculo conico, ſive unica, ſive plurimæ ſint illæ reflexionis ſuperficies, ſemper eſt eadem demonſtratio: patet ergo propoſitum.

Corollarium I.

OMnium ſuperficierum reflexionum ab eodem ſpeculo cylindrico convexo ad eumdem viſum factarum eſſe unicam tantum, cujus communis ſectio, & ſuperficiei ſpeculi eſt linea longitudinis ipſius ſpeculi. Item ſi linea longitudinis communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi convexi cylindrici exſtiterit, à quocumque punctorum illius lineæ fiat reflexio ad viſum, ſemper fiet in eadem ſuperficie. Sic per conſequens alia puncta, alia loca viſus requirent.

Corollarium II.

SI viſus, & recta linea axi ſpeculi cylindracei convexi parallela fuerint in eodem plano, à toto cylindri latere ad viſum reflecti poteſt, & imago videbitur linea recta æqualis parallelæ: ſi porrò viſus ſit extra planum lineæ rectæ axi ſpeculi cylindrici convexi parallelæ, a latere cylindri neceſſariò fiet reflexio.

Corollarium III.

SI viſus noſter fuerit parallelus ſuperficiei reflexionis in cylindro, erit communis ſectio tàm ſuperficiei reflexionis, quàm ſpeculi, vel circulus, vel linea recta: ſi verò fuerit à latere, & ſectio axis fuerit ἀξόγραμμος, erit communis utriuſque ſectio ſuperficierum tam reflexionis, quàm ſpeculi ellipſis: omnes autem aliæ ſuperficies reflexionis ſecant axem columnæ, & ipſam columnam, eò quod perpendicularis à puncto reflexionis ducta ſecat axem; & lineæ communes his ſuperficiebus & ſuperficiebus columnæ ſint ſectiones, quas in columnis, & conis aſſignant Geometræ.

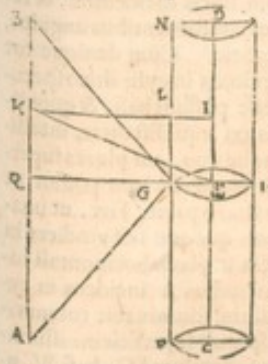
Quomodo videatur imago in ſpeculo cylindrico.

Theorema XVI.

Superficiei reflexionis, & ſpeculi cylindri convexi communi ſectione linea longitudinis ſpeculi exiſtente; formæ ejuſdem puncti rei viſæ, aut formæ lucidæ ab uno tantùm puncto totius ſuperficiei ſpeculi ad unum viſum, ſeu locum reflexæ fit reverberatio.

SIt cylindrus datus convexus, cujus axis CD, ſitque reflexionis ſuperficies ABG, ita ut ex puncto B lucidi corporis forma incidens

cidens in G, reflectatur ad A punctum, quod & centrum visus esse potest. Sit autem communis sectio istarum superficierum linea FGN, quæ est linea longitudinis speculi. Dico formam puncti B non reflexum iri in A, nisi solo puncto G. Ducatur enim à puncto G perpendiculatis ad superficiem columnæ secundum lineam FGN contingentem, quæ sit linea GQ, secans lineam AB; productam inter punctum visum, & centrum visus in puncto Q. Patet ergo, quia hæc linea GQ, producta intra speculum secat ipsum trãs axem CD, secet ergo in puncto E.



Quia igitur longitudinis linea FN, est in superficie reflexionis, erit axis, per ea, quæ dicta sunt, in eadem. Ergo & punctum E similiter erit. Cùm itaque una sola superficies possit intelligi, in qua simul omnia puncta AB, GE, & lineæ FN, & CD sint: ergò à superficie totius speculi non potest reflecti forma puncti B ad A, nisi à linea longitudinis FN. Sed in superioribus ostensum est, in speculis planis non fieri reflexionem, nisi ab uno solo puncto: ergo & in his speculis non potest fieri, nisi ab uno solo puncto lineæ FN. Quod erat demonstrandum.

Theorema XVII.

Similiter superficiei reflexionis, & speculi cylindrici convexi communi sectione existente circulo basibus speculi æquidistante, ab uno solo puncto superficiei totius speculi formæ ejusdem puncti rei visæ, seu lucidæ fit reflexio ad visum.

SIt dispositio quæ prior. & patet, quòd hac existente hypothesi, superficies reflexionis ABG, erit æquidistans basibus columnæ, circulus quoque, qui est communis sectio superficiei ABG, & columnæ: cujus axis est CD, æquidistans cylindri basibus, sit GH, ejusque centrum E. Dico, quod à circulo GH, communi sectione superficiei ABG, & superficiei speculi, non potest fieri reflexio formæ B ad A, nisi ab uno puncto G. Quia enim cum in speculis sphæricis convexis à circulo, super quem fit reflexio non potest fieri reflexio, nisi ab uno tantum puncto: Ergo nec in istis speculis columnaribus, nisi in unico puncto G. si verò detur, quod ab alio puncto speculi (ut à puncto L) similiter fiat reflexio, uti à puncto G producatur à puncto dato L linea LK perpendicularis ad superficiem cylindri. Cadet ergo producta perpendicularis πρὸς τὰς ὀρθὰς super axem CD, in punctum I, linea verò LK, secabit lineam BA, in puncto K, ab hoc alia ducatur ad E centrum circuli GH, eritque KE ad axem CD orthogona, est enim in superficie reflexionis ad rectos axem CD secante. Duæ ergo lineæ KE, & KI, cum linea EI, parte axis CD, triangulum duos rectos angulos continentem formabunt: at hoc est impossibile. Ergo & impossibile formam puncti B ad locum A, ab aliquo puncto superficiei totius speculi alio, quàm à puncto G reflecti. Quod erat demonstrandum,

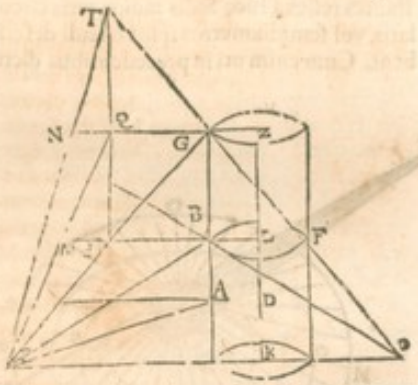
Reflexio in speculis conicis, vel cylindricis non potest fieri nisi ab uno puncto.

Corollarium I.

AD quodcumque punctum signatum in superficie apparente speculi columnaris, aut conici convexi à centro visus ducatur linea recta, illam productam necessariò speculum secabit. Item collige omnem superficiem planam in aliqua linea longitudinis superficiei apparentem visui, speculi conici, aut cylindrici convexi, speculum contingentem, secare superficies à visu productas, quæ contingunt portionis apparentis extremitates, omnesque illas superficies inter visum, & speculi superficiem, esse extensas.

Theorema XVIII,

Ex linea recta axi cylindrici speculi convexi æquidistante, si formarum oppositarum species in superficiem speculi ceciderint; à tota linea longitudinis speculi ad visum eas reflecti, possibile est; imaginesque earum videbunter rectæ, æquales rebus visis.

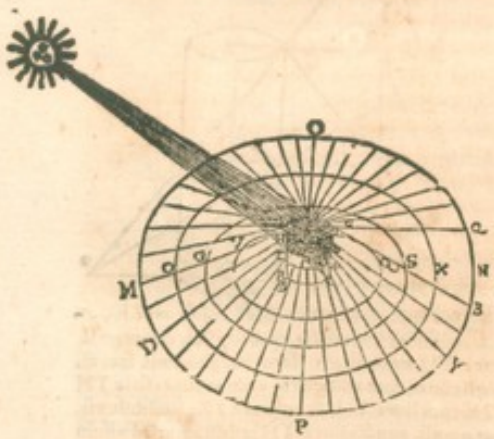


ESto Speculum columnare, cujus axi ZK, æquidistet linea recta, quæ sit TH, erit ergo linea TH æquidistans lineæ longitudinis speculi cylindrici, quæ existens in eadem superficie TH ZK cum linea TH, & cum axe ZK; possibile est, ut omnia puncta lineæ TH reflectantur ad visum E. Quoniam possibile est, ut puncta reflexionis omnium punctorum lineæ TH, sint in linea longitudinis columnæ, quæ est GA: quia illa linea superficiei reflexionis, in qua visus est E, & axis ZK, & lineæ TH, & superficiei columnæ, est communis. Videbitur ergo imago formæ lineæ TH, recta; ideò quia quęlibet perpendicularis ducta à puncto line TH, erit in eadem superficie cum visu, & axe, & probabuntur imaginum loca punctorum TH, secundùm lineam rectam esse disposita, ut in speculis planis. Patet ergo propositum. Verum hanc propositionem fusius demonstratam, apud Vitellonem, vide prop. 30. fol. 282.

Theorema XIX.

Cadente radioso lumine in cylindrici Speculi normaliter horizonti insistentis superficiem, omnia puncta circulorum, seu segmentorum circularium basibus cylindri æquidistantium, ac visui apparentium; item omnia puncta linearum longitudinis axi cylindrico parallelarum, reflexa in planum, reflexo lumine describent per conicam suam incidentiam, & reflexionem rete circulare, cujus radii luminosi à lineis longitudinis cylindrici speculi: circuli verò luminosi ab ejusdem circuli basibus cylindri æquidistantibus formabuntur.

SIt lumen Solis A, cylindricum speculum FGBC, circuli basibus cylindri æquidistantes FG, ED, lineæ longitudinis cylindri FB, GC. Dico, radio Solis A cadente in cylindrici speculi normaliter horizonti insistentis superficiem, omnia puncta circulorum FG, HI, ED, RX (qui basi BG æquidistant) à Sole illuminatorum; item lineas longitudinis cylindri in planum reflexas describpturas rete circulare OMPN, circuli quidem FG, HI, ED, RX, luce reflexa circulos in plano OMP, N, OX, GS, VQ. Lineæ verò longitudinis axi cylindri æquidistantes reflexa luce Solis radios retis circularis, vel semidiametros ipsos circuli describent. Cùm enim uti in præcedentibus dictũ



Lux reflexa à cylindro, velcono speculari rete circulare lucidum projicit.

est, tota apparens circuli superficies à Sole illuminetur, ergo per consequens omnia hujus superficiei puncta. Iterum, cum juxta prædicta theoremata, ab uno tantum puncto sit ad visum, seu reflexæ formæ locum repercussio; cumque infinita puncta censeantur esse in illuminata speculi superficie, eaque ad idem punctum reflecti impossibile sit, (hoc enim si fieret, faceret illa angulos incidentiæ, & reflexionis inæquales, quod est contra theorema 3. & petitum 3. hujus, & communem Opticorum sententiam) ergo, ne natura in necessariis deficiat necessariò diversa puncta indiversa loca reflectentur ea proportione, ut sicuti se habebit distantia puncti ad punctum, sic se habeat distantia loci formæ reflexæ ad locum alterius formæ reflexæ. Sitque perpendicularis ad axem speculi recta, semper in eadem cum lineis incidentiæ, & reflexionis æquales constituentibus angulos, reflexionis superficie. Cùm denique tot superficies reflexionis in cylindrico speculo, quot circuli esse possunt basi, & quot lineæ longitudinis axi æquidistantes, intelligi debeant: cumque duo, aut plures superficies reflexionis simul esse non possint, ut ex supra demonstratis patet. Fiet, ut unaquæque proprium quoque sibi vindicet in reflexione peracta in plano horizontali locum. Ut Solis radius A incidens in cylindricum speculum, illuminabit totam visui apparentem speculi superficiem: illuminet itaque primò circulum FG, basi BC æquidistantem: dico omnia puncta istius semicirculi speciem radiosæ formæ missuram in planum in circulum MOZDP. Cùm enim, ut in præcedentibus dictum est, in convexa cylindri superficie diametralis possit esse reflexio: ita ut radius ex A cadens, verbi gratia in punctum G, ex hoc repercutiatur in B lineis reflexionis, & incidentiæ unam rectam constituentibus: fiet ut punctum G, in oppositã partem circuli ZOMP reflectat formam lucis; & alter terminus lucis radius similiter; quo facto necessarium est, ut reliqua intermedia puncta species lucis in intermedia quoque puncta inter B, & Y interjecta in planum illuminatæ speculi superficiei respondens, ea, qua diximus proportione trajiciant. Lux igitur A ex omnibus punctis circuli FB reflectetur in superficiem horizontalem in circulo ZOMDP, quem & perfectum describent. Verum circulus cylindri HI, receptum à Sole radium circulariter reverberabit in plani circumferentiam OX. Similiter & alii circuli ED, & RX, receptam lucem repercutientes in plano, delineabunt circulos CS, & VQ, imò quotquot possibiles suntintermedii circuli basibus æquidistantes, tot circulos similiter in plano describent. Omnes verò radiosæ horum circulorum projecturæ nil aliud erunt, quàm secti coni, quorum bases sunt circuli in plano descripti, convexa verò superficies terminabitur in uniuscujusque circuli speculi cylindri basi circumferentia paralleli. Porro cùm juxta præcedens Thorema nulla sit linea longitudinis speculi a qua tota species non possit reverberari; fiet ut Solis radius non

Projectiolæ minùs circularis.

circulos

circulos tantùm, sed & diametros ipsorum circulorum (quæ quidem tot erunt, quot lineæ longitudinis speculi axi æquidistantes) ipsis circulis ad exemplar artis sit inscripturus; omnia enim puncta linearum longitudinis formam lucis reflectentes, lineas rectas in plano affectabunt circulis inscriptas, ac omnes in centro, seu puncto axis cylindri infimo coëuntes; respondebunt itaque puncta punctis, lineę lineis, circuli circulis, coni conis, ut in figura apparet. Ergo ex cadente radioso lumine in cylindrici speculi ad horizontem recti superficiem, &c. Quod erat demonstrandum.

Corollarium I.

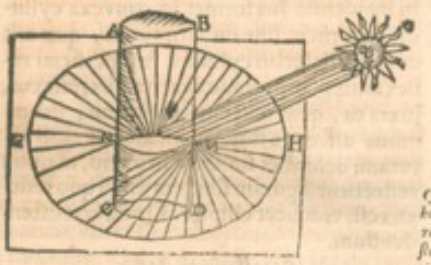
HAs tam admirabiles reflexi luminis à cylindrici, aut conici speculi superficie repercussas projecturas, experimenta quoque ad miraculum usque παραδοξότατα sequuntur, quæ non raròme ad naturæ latentis in omnibus rebus majestatem attonitum, illud Briantis identidem cogit pronunciare Εἰς οὐδὲν οὐ δεῖστόμαι ἐν μὴ νῦν πέρα: neque ego idipsum in animum meum unquam inducere potuissem, nsi crebra, & diuturna experientia certior factus, ea infallibilia, & omnis expertia falsitatis deprehendissem; mirum, inquam, & omnino παράδοξον, unica conici Speculi radiosa projectura in quavis quantumvis irregulari superficie, aut discontinuis superficiebus quibuslibet obviis, omnes illos, quos Sol pertransit parallelos, & quaslibet conicas sectiones in quibuslibet planis unicuique horizonti proprias exactissimè describere, & repræsentare; ita quidē, ut ad dati loci latitudinem inclinatus conus reflexo lumine eam describat figuram, quam in communi intersectione planorum horologii, & conorum è centro mundi, motuque Solis in parallelis, quæ dictorum conorum bases sunt, constituti decircinatorum, per apicem alicujus gnomonis in plano describere solent; sic sub polis circulos, sub frigida zona ellipses, sub temperata parabolas, & hyperboles; sub æquatore denique ad naturæ exemplar lineas rectas affectabit; quæ quidem figuræ in plano quopiam decircinatæ, non uti in planis Speculis reflexus radius, loco movebuntur, ab una ad alteram horam prosilientes; sed toto die sectio illa conica, quam describet, eodem (quod maxima admiratione dignum est) loco commorabitur immobilis; postero autem die ad motum Solis in Zodiaco uno gradu promovebitur, in quo & alium parallelum describet: sic Sole in tropicis constituto cylindrus toto die tropicos describet: quæ profectò res est plena admirationis, & nescio an hactenus à quoquam Mathematicorum observata. Sed ad ipsa experimenta.

Bases projectionum luciderum à cylindris factarum, circuli ellipses hyperbolæ, parabolæ aut lineæ rectæ sunt.

Corollarium II.

Luminosæ projecturæ à cylindrico conicove Speculo ad horizontem recto ad planum reflexæ sub polis describent conos sectos, quorum bases sunt circuli.

SI cylindricum Speculum sub polo in sphæra obliquissima, ubi polus 90. gradibus supra finitorem elatus conspicitur, statuatur: dico, si Sol in O constitutus id illuminarit, radium reflexum descripturum perfectum circulum. Cùm enim in tali



Cylindrus horizonti rectus insistens, projicit circulos; uti Sol sub polo, umbra gnomonis.

mundi constitutione, Sol semper parallelus moveatur ad horizontem, uti patet ex descriptione sphærica; describet radius ejus ex cylindrico Speculo in planum reflexus, juxta pręcedens Theorema, conum sectum, cujus basis est luminosus circulus GH: circulus verò huic æquidistans, à quo conus sectus dicitur MN, erit linea, in qua concipiuntur puncta incidentiæ, & reflexionis: quæ cùm sit circularis, & Solis parallelo æquidistet, circularem quoque lineam, seu quod idem est, circulum describere affectabit; talem enim describet figuram, qualem Solis radius sectione cylindri describet; quæ cum in tali situ mundi sit circulus, circulum quoque projiciet. Nam, ut in superioribus diximus, sicuti in Speculis planis reflexio in uno tantùm puncto fieri potest; sic in convexis cylindricis, & conicis non in uno tantùm puncto, sed in tota linea, sive ea fuerit circularis, sive recta, seu longitudinis cylindri, aut coni, fieri potest, imò semper fit. Projiciet ergo radiis suis reflexis Sol in plano circulum, qui tantò erit minor, quantò Sol fuerit elevatior; tantò verò major, & amplior, quantò Sol depressior. Patet ergo propositum.

Corolla

Corollarium III.

Solis radius sub zona frigida in superficiem cylindrici Speculi incidens, reflexo radio in plano describet ellipsin.

QUod si cylindricum Speculum ad altitudinem poli 80. gradibus, verbi gratia, aut aliam zonæ frigidæ competentem elevationem super meridianam lineam elevetur: dico radium Solis incidentem radio suo reflexo in plano descripturum ellipsin. Quoniam enim cùm Sol hoc situ in Speculum incidens obliquè, & κατὰ τὸν ὀξυγώνιον incidentibus radiis cylindrum secet: cumque juxta Propos. 16. Pappi, obliqua cylindri sectio pariat ellipsin: fiet, ut & radius Solis in incidentia sua formet in convexa cylindri superficie lineam ellipticam, quæ erit communis sectio cylindri, & superficiei reflexionis; ac proinde cùm radius reflexus, juxta ea, quæ hactenus dicta sunt, in omnibus affectare studeat incidentis radii naturam; describet similiter in plano, id quod reflectitur, figuram similem illi, à quo reflexus est, videlicet ellipsin. Quod erat ostendendum.

Sub Zona frigida altissima anaxamplicus est ellipticus sive reflexio à cylindro in elimate 80. grad. facta ellipsin describit.

Corollarium IV.

SOlis radius sub zona temperata in cylindrici Speculi superficiem incidens, reflexo radio, nunc parabolas, ut sub 66. grad. nunc hyperbolas describet; sub æquatore verò positus ad meridianam lineam, ita ut Speculi axis sit horizonti parallelus lineam rectam in plano æmulabitur. Quoniam enim, cùm Speculum cylindricum in sphæra obliqua elevatum, ad certam poli altitudinem obliquè secet horizontem; cumque radius Solis incidens eadem, qua horizon ratione, utpote in circulo quocunque altitudinis ei parallelo, cylindrum, aut conum secet; sectio autem illa pro majori, vel minori poli elevatione, nunc parabolas, nunc hyperbolas, hasce quidem in cono, illas in cylindro efficiat: Fiet ut radius reflexus, veluti dictum est, eam similiter figuram sectionis conicæ, aut cylindricæ in plano conotomo delineet, quam in superficie cylindri, aut coni, radii Solis formabunt. Sub sphæra autem recta, seu sub æquatore, rectam describet lineam juxta sectionem cylindri.

Sub Zona verò temperata hyperbolas, & parabolas describet.

Experimentum.

SI cylindricum speculum horizonti ad angulos rectos innixum fuerit quocumque mundi climate, faciet radius ejus reflexus similem in plano projecturam ei, quam faceret, si sub polis, seu sub sphæra poneretur obliquissima; nimirum circularem efficiet. Ratio ejus est, quia cum circuli altitudinum, in quibus Sol singulis momentis versatur, circulis speculi ubivis locorum sint paralleli, & axis cylindri per *Zenith*, & *Nadir* puncta verticis, & pedum transiens, in eadem cum iis linea communi existat: Fiet, ut in omnibus locis eamdem faciat radius reflexus in plano sectionem: ita quidem, ut ejusdem magnitudinis circulum Sol in 23. verbi gratia altitudinis circulo, in quocumque horizonte is fuerit, describat, quam constitutus sub polo in 23. altitudinis circulo, seu in tropico ♋; cum sub polis circuli altitudinum Solis à parallelis Solis non sint diversi; nec erit differentia ulla inter projecturas dictas, nisi quod circulus ille, qui projectus sub polo, spacio medii anni à ♈ ad ♎ crescit & decrescit; in obliqua sphæra spacio diei artificialis ab ortu ad meridiem crescat; à meridie verò ad occasum decrescat, ut periculum facienti hujus rei patebit. Quòd si speculum cylindricum ad certam poli altitudinem elevatum fuerit, describet tibi radius reflexus eam sectionem conicam, aut cylindricam, quam describeret apex styli alicujus in plano loco dictæ poli altitudinis proprio: verbi gratia elevetur conus super lineam meridianam ad 66. grad. elevationem, describetur tibi in quovis horizonte ea parabola, quam styli apex in horizonte dictæ elevationis describet. Et sic de cæteris omnibus. Cujus rei ratio eadem est, quæ præcedentis: cum enim circuli altitudinum axem cylindri non amplius ad rectos, sed κατὰ τὸν ὀξυγώνιον hoc situ secent, obliquam quoque sectionem effici similem illi, qui in propria fieret elevatione, necesse est, quæ si ellipsis, parabola, aut hyperbole fuerit, hic etiam ellipsin, parabolam, aut hyperbolen fieri necesse est. Si denique cylindrus collocetur ad situm sphæræ rectæ, eum ita obvertendo Soli, ut radius Solis eum perpendiculariter feriat; describet reflexus radius, quocumque loco, & hora, in plano oppositio eam lineam rectam, quam describeret, si Sole in æquatore constituto, in sphæra recta collocaretur, ut supra ostensum est. Ergo unico radio ex superficie cylindri convexo reflexo, quovis loco, tempore & hora, omnium totius mundi horizontium sectiones conicæ repræsentari possunt. Quod erat ostendendum. Nota tamen, nos hasce conicarum sectionum lineas non accipere tanquam Mathematicas, sed ut Physicas seu latitudine aliqua præditas: quod maximè observandum.

Specularia, aut cylindrica, reflexio sectiones conicas depingit cæteris quam toti terrarum orbi apex gnomonis.

Corollaria Paralipomena,

De Cylindro, & Cono.

I. SI communis sectio superficierum reflexionis, & speculi cylindracei convexi,

vexi, fuerit latus cylindri, vel circulus: loca reflexionum tum imaginum eodem modo se habebunt, ut in speculis plano, & sphærico convexo.

II. Si visus sit extra superficiem speculi cylindracei convexi in plano visibilis ad axem obliquo, communis sectio superficierum reflexionis, & speculi, erit ellipsis, & plures in eadem conspicua superficie esse possunt, à quibus ad eumdem visum reflexio fiat.

III. Si radius luminosus inciderit in cylindrum normaliter horizonti insistentem, erit radiosa projectura conus sectus cujus basis circulus luminosus, sectio verò coni circulus alter basi æquidistans: quoniam enim, cùm circuli altitudinum Solis circulis cylindri æquidistent, & ad axem recti sint; Sol autem omnibus momentis in aliquo ex parallelis horizontis sit constitutus: fit, ut in cylindrum incidens radiis suis circularem causet sectionem communem superficiebus reflexionis, & speculi. Cùm verò communis hæc sectio sit circulus, projecturam reflexi radii quoque circulum in plano causari necessarium est: detur autem projecturam hanc esse ellipsin. Ergo jam sectio ad axem recta causabit ellipsin. Ergo anguli incidentiæ, & reflexionis, erunt inæquales. Ergo & circulum simul, & ellipsin projiciet; quæ omnia absurda sunt, & impossibilia demonstrantur. Ergo solùm circulum projiciet. Quod & inde patere potest: cùm enim hoc situ omnia puncta incidentiæ, & reflexionis, quæ in sectione circulari concipiuntur, ab axis puncto æquè removeantur, radii reflexi à punctis incidentiæ, omnes æquales ad extimam cylindri superficiem faciant angulos, necessariò superficies reflexionis, in qua radii isti concipientur, erit conica, cujus basis circulus: detur autem circulum non projici; ergo necessariò dicendum est illam projectionem, quæ fit ultra circulum, esse in diversa superficie reflexionis; quod impossibile superiùs demonstravimus; manet ergo hoc situ cylindri circulum projici. Quod erat ostendendum. Atque hoc ideò fusiùs ostendere volui, ut error eorum, qui circulum hoc situ cylindri projici posse negant, faciliùs innotesceret.

Absurdum ex anacampticis in plano consectarium.

IV. Colliges ex his, quòd talem sectionem conicam, aut cylindricam in plano describet reflexorum radiorum projectura, qualem radiorum incidentia in ipsa cylindri superficie facit: adeo ut si circuli cylindri circulis altitudinum æquidistent, quod fiet, si cylindrus rectus ad horizontem statuatur; infallibiliter ob dictas causas describet circulum luminosum in plano: Quem si parum inclinaris, ita ut jam intersectio aliqua inter circulos altitudinum, & circulos cylindricos contingat juxta 11. 1. Conicor. Pergæi, non ampliùs circulum, sed ellipticam describet figuram, quæ quidem semper erit eò diductior, & obtusior, quò cylindrum plus inclinaveris, usque dum horizonti axis cylindri parallelus collocetur; hoc enim situ radius in eam ad angulos rectos incidens rectam causabit lineam in plano opposito, cùm sectio illa sit linearis; eo modo, quo circulus directè visui nostro oppositus, non nisi linea recta apparet.

Ellipses, reliquæque sectiones pro inclinatione cylindri, seu coni ad planum.

V. Sequitur quoque ex his, lineam rectam luminosam in plano describi semper infallibiliter, quandocumque circulus cylindricus in eodem plano circuli Azimuth, seu verticali, quem Sol tunc temporis tenet, existit; sic enim simul in eadem erunt superficie, Solis Azimuth, sectio cylindri, & linea luminosa reflexa, uti ex superiùs demonstratis patet.

VI. Quod si cylindrus ita inclinetur, ut axis cylindri cum axe mundi coincidat, & circuli cylindri parallelis Solis sint æquidistantes, describet reflexus Solis radius eam figuram, seu sectionem cylindri, quam facit parallelus Solis cum cylindro, nimirum ellipticam. Quod si conus dicto modo inclinetur, faciet vel ellipsin, vel parabolam, vel hyperbolem, vel similem sectionem conicam, quam Sol motu suo per apicis umbram in plano, quæ est communis sectio plani horologii & coni habentis basim dictum Solis parellelum, describere solet.

VII. Ex his colligitur, diversum situm cylindri diversis circulis in cœlo respondere, & juxta eorumdem cum cylindri sectione luminosam quoque fieri reflexorum radiorum projecturam: vel enim cylindrus ponitur rectus ad horizontem, & sic axis cylindri lineæ verticis, & circuli circulis respondent Almucantarath circulis altitudinum seu horizontalibus; vel consideratur parallelus horizonti, & sic axis respondebit diametro horizontis, & circuli circulis Azimuth, seu verticalibus; vel denique inclinatus spectatur, & sic axis cylindricus axem mundi, & circuli circulos signorum, seu parallelos Solis respicient.

VIII. Colligitur quoque ex his omnibus mirabilis quædam proprietas Speculi plani, & cylindracei, seu conici. Nam reflexio speculi plani ad motum ☉ diurnum, singulis nimirum horis 15. gradus æquatoris conficiendo movetur. Cylindracea verò reflexio, seu conica motum Solis proprium, qui est secundum successionem signorum, observat; ita quidem, ut projectura ejus, quamdiù Sol in parallelo aliquo commoratur, integro nimirum die, immota perseveret, uno & eodem loco; postero verò die juxta motum Solis in Zodiaco, projectura quoque

reflexio ex planis speculis aquabiliter motum ☉ diurnum;

Exanicitis, vel cylindracis motum ☉ proprium.

moveatur: Ita quidem ut cylindro ad certam poli altitudinem elevato, quosvis totius anni parallelos Solis in quavis etiam quantumvis irregulari superficie describere sine difficultate possit; ut nos uberius in lib. 3. ostendimus: quæ res omnino mirabilis est, & nescio ad huc usque cognita.

IX. Colligitur quoque, qua ratione subsidio cylindri hujus reliqui quoque circuli, quos respicit, in horologio quopiam monstrari queant; sive ea faciant lineas rectas, sive circulares, sive denique sectiones conicas. Atque hic breviter notandum, quòd etsi præter ellipsin, & circulum, reliquæ sectiones, uti sunt hyperbola, & parabola, cylindricæ sectioni convenire non possint; projecturam tamen luminosam à reflexis radiis peractam ita conicis sectionibus, parabolis inquam, & hyperbolis assimulari: ut vix discrimen aliquod mechanicè operando inter eas reperiri possit; nescio enim quid hyperbolici etiam cylindrica affectet sectio: quæ omnia illi, qui magistram rerum omnium experientiam consuluerit, luculentius patebunt, quàm ego vel fusis verbis demonstrare valeam. Atque hæc sunt, quæ de Theorematicæ Catoptricæ nostræ Gnomonicæ doctrina præmittenda existimavimus; quæ si benè intelligantur, ea sagaci Lectori infinitarum inventionum, campum apertura nihil dubito, vide de hisce fusius quoque tractatum in Arte nostra Anacamptica.

ANACAMPTICÆ ARTIS PARS QUARTA PROBLEMATICA.

Qua omnia in prædictis ὑγιῶς θεωρίαις considerata in usum, praximque deducuntur.

CAPUT I.

De horologiis, que reflexione ex planis Speculis in superficies regulares projecta constituuntur.

NOTA primò, radium reflexum variè juxta variam corporum politorum, specularium que, in quæ incidit, conditionem, ut in præcedentibus fusè dictum est, considerari posse. Vel enim in plana, seu sphærica incidit; vel in cylindracea, seu conica. Quales, & quàm miros effectus in utrisque præstet, in sequentibus patebit. Nota secundò, plana quoque, in quæ reflexio terminatur, dupliciter sumi posse; vel enim projicitur in plana regularia, cujusmodi sunt planum horizontale, verticale, meridianum, polare, æquinoctiale: Et sic horologia Anacamptica à sciathericis non differunt, nisi solo situ, & positione, nihilque aliud sunt, nisi inversa quædam horologia ordinaria. Vel projicitur in plana irregularia, quæ scilicet varia planorum mixtura, & coacervatione diversarum superficierum constant. Quomodo utraque construenda sint, jam tempus est ut doceamus, à reflexis ex planis speculis in superficies regulares initium facturi. Sed præmittantur more solito hypotheses, & postulata.

Hypotheses, & Postulata.

I. OMnis angulus incidentiæ est æqualis angulo reflexionis.

II. Omne punctum incidentiæ, & reflexionis, idem quod centrum mundi censeri debet.

III. Planum alicujus horologii Catoptrici tantùm à centro mundi abest, quantùm punctum reflexionis distat à plano, in quod fit radiorum reflexio.

IV. Reflexus radius idem præstat in delineatione circulorum cælestium, quod Sol per apicem styli radio directo in plano. Differentia sola est, quod hic recto, ille præpostero ordine id faciat.

V. Reflexus radius ad motum Solis uniformiter movetur.

VI. Reflexio Solis à cylindro, vel cono integrum describit parallelum Solis.

VII. Reflexus radius Solis à planis Speculis imitatur motum diurnum, à cylindricis, ac conicis proprium.

VIII. Tantus semper angulus reflexionis, quantus angulus elevationis Solis supra horizontem in horizontalibus horologiis: In aliis vero tantus, quantus angulus inter planum Speculi, & cen-

centralem Solis radium.

IX. Reflexio ſemper fit in oppoſitum à latere, reſpectu perpendicularis.

X. Reflexus radius ex Speculo horizonti æquidiſtante, in plano verticali deſcribet horologium vel verticale, vel declinans, vel meridianum orientale, vel occidentale.

XI. Reflexus radius ex Speculo verticali parallelo in plano horizontali deſcribet horizontale.

XII. Reflexus Solis radius à Speculo ad axem mundi inclinato, pro plani, in quod reflectitur, diſpoſitione horologium deſcribet.

XIII. In nullo horologio catoptrico verticali plures quàm 12. horę monſtrari poſſunt.

Theoremata.

SIradius Solaris in ſphæra recta in Speculum horizonti parallelum inciderit, reflexa lux in oppoſito muro, lineam rectam quidem, Sole in æquatore conſtituto, in tropicis verò conicas ſectiones deſcribet. Demonſtrationem hujus vide in lib. 3. protheor. 2.

In omni reflexione, dextra ſunt ſiniſtra, ſuperiora inferiora, recta inverſa; & è contra, ſiniſtra dextra, inferiora ſuperiora, inverſa recta.

Si Sol per circulum æquatori parellelum incedat, ſitque planum, in quod radius reflexus cadit, circulo maximo utramque baſim conicarum ſuperficierum contingenti parallelum, erit lux à centro in planum projecta ſectio coni, dicta parabola. Demonſtratur lib. 3. protheor. 2 Theor. 4.

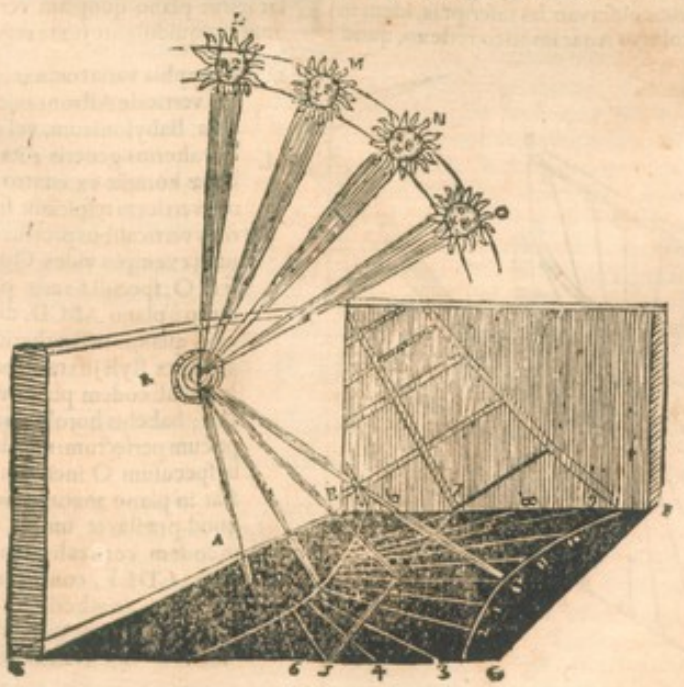
Si Sol per circulum æquatori parallelum incedat, ſitque planum, in quod umbra gnomonis, aut reflexus radius incidit, circulo maximo utrumque conum ſecanti parallelum, erit projecta centri umbra, ſicut & lux reflexa, hyperbole. Demonſtratur citato loco Theor. 5.

Si Sol per circulum æquatori parallelum incedat, ſitque planum, in quod vel radius rectus per apicem gnomonis, aut reflexus radius ex eodem centro incidit; planum dico circulo maximo, neque baſibus conorum parallelo, neque eas tangenti, neque ſecanti, æquidiſtans; erit projecta centri umbra, ſicut & lux reflexa, ellipſis. citato loco Theor, 6.

Lumen, umbraque circa immotum opacum corpus oppoſitis mota lationibus, deſcribunt conum umbroſum, ſicuti lux reflexa luminoſum.

Sole extra æquatorem quocumque puncto conſtituto, radius Solaris, atque adeò verticis ſtyli umbra, in lineam curvam projicitur, ſicut & radius reflexus, quæ communis ſectio eſt plani horologii, & conicæ ſuperficiei, cujus baſis eſt parallelus parallelo Solis oppoſitus, citato loco Theor. 1.

Horum theorematum demonſtrationem vide in Gnomonica noſtra Catoptrica fol. 52. 55. 57. 61. 65. 69. & 72.



Pro-

Propositio I. Problema I.

Horologium Anacampticum Astronomicum in plano regulari horizonti parallelo delineare.

FIat igitur, datâ priùs linea meridiana in plano quopiam, juxta regulas in Horographia traditas, horologium horizontale DEFG, Astronomicum, idque beneficio regulæ nostræ Gnomonicæ, seu Sciathericæ, aut alia quavis praxi ibi tradita; ita tamen, ut lineæ horariæ ex centro situ horologiis Sciathericis prorsus contrario in Austrum vergant, ut hic vides. Quo peracto si ex A, loco styli erigas fulcrum aliquod ad altitudinem styli Sciatherici, & in R summitate ejus particulam Speculi ita applices, ut planum Speculi R, verticalis primarii plano sit parallelum; habebis horologium Anacampticum, sive reflexum, quod quærebas. Demonstratio rei patet ex constructione horologii Sciatherici citato loco propositæ: est enim nil aliud, nisi horologium horizontale inversum; quodque facerent radii recti LMNO, transeuntes Speculum R in plano Sciatherico post murum DAE, id reflexus modò facit in plano ei opposito EDGF.

Corollarium I.

HInc patet, horologia omnis generis, Italica, Babylonica, inæqualia, reliquasque lineas primi mobilis motum referentes, huic horizontali horologio juxta leges in Sciathericis observandas inscriptas, idem in hoc horologio Anacamptico reflexo, quod in Sciatherico directo radio demonstraturas.

Corollarium II.

Horologium directo, & reflexo radio horas demonstrat.

SI ex altera parte Sciathericum delinees: dico stylum, seu fulcrum horas versus Boream umbra sua ostensurum in plano Sciatherico; adjunctum verò specillum versus Austrum in plano Anacamptico easdem demonstraturum. Patet quoque, qua ratione idem apex styli in oppositis planis simul, & sciathericè, & anacampticè horas demonstret: si videlicet globulum specularem apicis loco imposueris, hic enim, & umbra sua, & reflexione in planis oppositis utrumque præstabit.

Corollarium III.

Horarium sine stylo, & umbra in medio Solis, quâ horas monstrare possit.

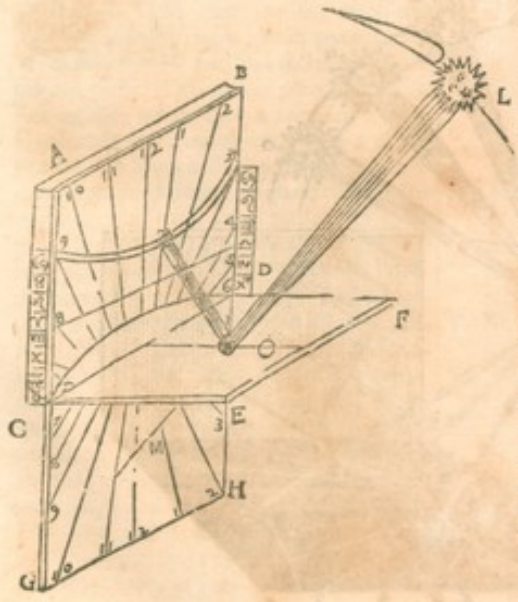
CUm verò in plano horizontali à Sole illuminato reflexa lux, utpote debilior, difficultèr videri possit, duplici via ea manifestabitur: prima, naturali loci situ ita adaptato, ut planum anacampticum inumbret; vel etiam, quod mirabilius videbitur, si planum manu, vel umbraculo quovis inumbres, sic enim radius lucis, qui prius non comparebat, mox umbra facta una secum temporis manifestabit punctum, quod quærebatur.

Propositio II. Problema II.

Horologium Anacampticum Astronomicum in plano regulari, quod verticali primario parallelum sit, describere.

FIat igitur plano quopiam verticali primario æquidistante juxta regulas in horographia varia traditas, horologium verticale Astronomicum, Italicum, Babylonicum, vel cujuscumque alterius generis; ita tamen, ut lineæ horariæ ex centro prodeuntes, verticem respiciant situ sciathericis verticalibus prorsus contrario, ut in exemplo vides. Quo peracto, si in O, speculi fixeris particulam, tanto à plano ABCD, distante spacio, quanto in sciatherico horologio apex styli juxta hypothesim 7. hujus ab eodem plano verticali distat; habebis horologium anacampticum perfectum: nam lux Solis L, in speculum O incidens idem præstat in plano anacamptico ABCD, quod præstaret umbra apicis styli in eodem verticali plano infra planum CDEF, continuato, in quo verticale sciathericum esset delineatum. Cùm verò in plano illuminato lux reflexa vix dignosci possit

Verticale & anacampticum.



possit, locus in quo horologium describitur, claudi debet, speculumque ita disponendum in plano horizontali, ut sine impedimento receptum à Sole radium in interiorem murum projicere possit. Vel si in tabula portatili delineatum fuerit, solius manus umbra ad reflexam lucem manifestandam sufficiet.

Corollarium.

HInc patet, omnia, quæ in sciatherico verticali, monstrari solent umbra styli, eadem reflexam à speculo lucem in plano anacamptico demonstraturam; cùm uti dictum est, tantum inversum horologium sciathericum sit.

Propositio III. Problema III.

Horologium meridianum Orientale, & Occidentale astronomicum, vel quodcunque alterius generis, in plano meridiano æquidistante delineare.

FIat, ut in præcedentibus, subsidio regulæ nostræ Sciathericæ, vel alia quapiam praxi in primo libro descripta, horologium Orientale, & Occidentale in oppositis planis Ortum, & Occasum præcise respicientibus, situ tamen Sciathericis prorsus contrario. Quo peracto, si supra axem mundi plani particellam Speculi, (quæ tantùm à plano anacamptico distet, quantùm apex styli horologii Sciatherici à suo plano) ita fixeris, ut id plano polari sit parallelum; habebis horologium quæsitum. Nota tamen hoc loco, duplici Speculo hujusmodi horologia confici; uno quidem super axem mundi è plaga orientali, altero eodem situ è plaga occidentali; quorum illud quidem antemeridianas, hoc pomeridianas horas indicabit. De hujus horologii fabrica, Speculique situ, vide plura in sequentibus.

Situs Speculi in horologio Orientali & Occidentali.

Propositio IV. Problema IV.

Horologium polare anacampticum in planis orientali, & occidentali superficiei meridianæ æquidistantibus delineare.

HOrologium polare anacampticum hic prorsus cum meridiano coincidit; Situs quoque Speculi à priori, nihil habebit diversum. Cur verò in plano polari hujusmodi horologium describi non possit: Ratio est, quod Solis radius objecto hujusmodi plano impeditus Speculum contingere non possit. Accedit, quod reflexa lux in hoc plano non se adeò commodè oculis objiciat; quæ omnia peritus Lector melius concipiet, quàm ego multis describere possim.

Propositio V. Problema V.

Horologium anacampticum æquinoctiale in plano æquatori parallelo delineare.

CUm æquinoctiale planum duplex sit, superius, & inferius; duplex quoque Speculũ ad hujusmodi horologium describendũ, requiritur. Fiat igitur in plano quopiam æquatori parallelo, inferiori videlicet, & superiori, horologium Sciathericũ æquinoctiale inversum; Speculiq; particula plano æquinoctiali paralli ita figatur, ut tantùm à plano anacamptico distet, quantùm apex styli in horologio æquinoctiali à plano Sciatherico; & perfeceris, quod quærebas. Nota tamen, hujusmodi horologium anacampticum aliquid incommoditatis habere, quòd, ut in præcedenti polari, nec radium Solis commodè excipiat Speculum, nec lux quoque commodè sese oculis objiciat.

Situs Speculi in æquinoctiali.

Corollarium.

HInc patet, quomodo, dato quolibet plano, sive declinante, sive non declinante, in eo horologium anacampticum delineari possit. Si enim in dato plano horologium inversum descripseris dato plano competens, & dati styli apici particulam Speculi fixeris, effectu desiderato minimè frustraberis. Atque hæc de regularibus anacampticis sufficiant.

Situs Speculi in declinantibus.

CAPUT II.

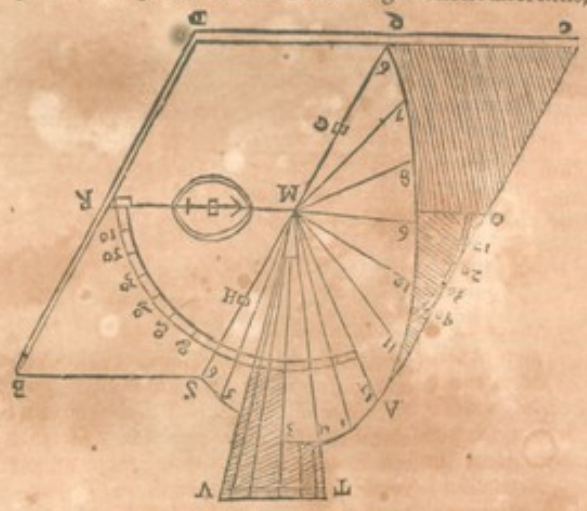
De horologiis Anacampticis quibuscunque in datis quibusvis irregularibus superficiebus delineandis.

DIximus hue usque de modo horologia describendi in planis regularibus. Quæ tamen raro usui esse possunt ob incommoda multa, quæ in eorum delineatione occurrere possunt. Quare his relictis ad universaliorem methodum describendam calamum convertamus. Quod antequam faciamus: Notandum primò, positionem Speculi in hoc capite solum attendendam, nulla habita plani cujusvis interioris ratione. Erit autem Speculi positio triplex, horizontalis, verticalis, & polaris. Horizontalis positio Speculi est, cùm Speculum situm obtinet æquidistantem horizonti. Verticalis, cùm verticali plano, Polaris denique

nique, cùm polariplanò æquidistiterit. Si igitur planum interioris alicujus parietis, vel tholi, talis fuerit constitutionis, ut magna parte id respiciat Austrum, vel muri etiam Ortum, vel Occasum respexerint, Speculum commodissimè situm sortietur horizontalem. Si verò muri alicujus domus interiores Boream, & à latere Ortum, Occasumque respexerint, commodissimè Speculum verticalem obtinebit situm. Si denique muri, seu parietes alicujus domus interiores Ortum, & Occasum respexerint, quantumvis irregularibus constantes planis, Speculum habebit situm polarem, id est, supra axem mundi figetur ἐπὶ τὸν ἰσημερινόν. Judicio igitur opus est ad plana, in quæ reflexæ lucis radius tendit, discernenda. Siquidem planum Boream respiciens, uti commodè radios à Speculo verticalem situm obtinente reflexos excipit; ita illud idem radiis à Speculo horizontalem situm obtinente reflexis excipiendis prorsus ineptum est. Non secus de aliis judicabis.

Notandum secundò; cùm verò interior parietum constitutio diversa sit, & inæqualis, variamque habeat planorum mixturam, atque adeo impossibile sit in iis horologia

Instrumenta inaccessa.



meridianam OR, erigatur, uti in figura limbus semicirculi soli di OSR; qui in puncto O, quadrati ABCD, sicut in puncto R, ita firmari debet, solidarique, ut loco nequaquam dimoveatur. His peractis, ex homogenea materia semicirculus solidus in 180. grad. divisus exscindatur, quem in 12. partes, seu horas exactissimè una cum suis quadrantibus horarum divisum, ex centro M per intersectionis puncta, horariis ductis lineis, accuratè distribues. In præsenti figura semicirculum referunt QAS: hic porrò semicirculus solidus, supra lineam SQ, quadrati ABCD, vertebris GH, ita coaptari debet plano QS, eique ita colligari, ut veluti janua in cardinibus versatilis, in semicirculi limbo OSR pro utentis arbitrio, nunc levari, nunc deprimi possit. In S autem cochlea fiat, ad semicirculum QAS, supra semicirculum OSR firmandum. His etiam ritè præparatis, radiosus Zodiacus, seu horarius mobilis, eo quo sequitur modo describatur; Ad magnitudinem semidiametri semicirculi OSR, aut etiam semicirculi QAS, seorsim semicirculum ABC, in duos divisum quadrantes per lineam CO describes. Postea interceptos circino 23. grad. cum 30. min. ex limbo quadrantis OSR, vel semicirculo QAS, traduc in arcum CED separatim descriptum ex pun-

delineare secundum praxim in Sciathericis traditam; aliis instrumentis opus erit, quorum ope desideratum effectum nanciscamur: Cujusmodi sunt ea, quorum fabricam in Astronomia nostra reflexa, seu Gnomonica Catoptrica docuimus, videlicet Anacampticum, Azymuthicum, Opticum. Anacampticum serviet lineis horariis, & parallelis signorum horologio inscribendis. Azymuthici beneficio circulos horizontales, & verticales eidem inscribimus. Optici denique officium id est, ut nobis in plano anacamptico inaccesso, remotissimoque horarum, signorumque puncta manifestet, ut in sequentibus patebit.

Problema I.

Instrumentum anacampticum construere.

UT in omnibus legitimè, ritèque perficiendis externis operibus, certa quædam organa, quæ instrumenta vulgo vocantur ὀργανοποιικὰ, & ad facilius operandum auxiliaria assumuntur; sic & nos ad faciliorem horologiorum reflexorum expediendam descriptionem, memores illius Heronis, nullum externum opus, sine machinis factibile asserentis, rem non ingratam præstituros studioso Lectori, si in operando, ejus difficultatem, quorundam instrumentorum traditione levaremus, existimavimus. Rem itaque sic institues. Describatur in cupro, ære, ligno, aut alia quavis materia solida, quadratum, quale est in præsenti figura CABD: hoc quadratum in duo parallelogramma, dividatur per lineam QS. His ita ritè præparatis limbus solidus alicujus ex ære semicirculi in 180. grad. exactè divisus, ad rectos ex puncto O, super lineam

Radiosi Zodiaci descriptio.

ex punctо F, utrinque versus C, & D; atque hæc duo puncta (quæ nihil aliud sunt, quàm extrema puncta maximæ declinationis Solis) conjunges CD recta linea. His factis, ex E veluti centro, circulus describatur per puncta CD, divisus in 24. æquas partes (si quidem media signa desideres; si vero quadrantes signorum, in 48. si denique integra tantùm, in 12. solummodò æquas partes.) Hujus duo quælibet puncta æqualiter à C, & D, remota, si rectis conjunxeris, lineæ AF parallelis, secabunt illæ arcum CFD, iis in punctis, per quæ ex centro A, radii signorum Zodiaci ducendi sunt. Ductis itaque radiis signorum efficies Zodiacum radiosum, cujus media linea æquinoctialem, duæ extremæ tropicos, intermediæ denique, intermedia tropicos inter atque æquatorem interiecta signa referent. Hunc porrò ita præparatum Zodiacum, sic semicirculo QAS applicabis: lineam ♈, & ♎, quæ in Zodiaco media est, ad crassitiem semicirculi mobilis excavabis, decurtando partem aliquam, juxta centrum in puncto A, cumque semicirculo immobili ita coarctabis, ut ad angulos rectos secundùm semicirculum hinc inde moveri possit, una medietate partem inferiorem, altera superiorem respiciente: habeat autem hic Zodiacus circa punctum M, & N cochleolam, ut supra lineam aliquam horariam positus firmari possit; vel si mavis, idem Zodiacus protensis cruribus in ipso centro semicirculi firmari potest. Verùm priorem modum certiorem existimamus. Denique supra lineam meridianam OMR, semicirculi OSR acus magnetica cistulæ inclusa, ea ratione ponatur, ut maximam habeas rationem magneticæ à polo declinationis; & habebis instrumentum reflexorium præparatum: Cujus quadratum ABCD horizonti parallelum, ac juxta quatuor mundi plagas directum, horizontale refert planum: aliis verò planis, si parallelum ponatur, id planum, cui Speculum æquidistat, refert. Semicirculi solidi limbus OSR semper meridianum immobilem per polos mundi verticisque punctum transeuntem, repræsentabit. Semicirculus verò solidus QAS supra meridianum, limbum dico semicirculi OSR motum, firmatumque, æquinoctialis reflexi, seu inversi depressionem, aut elevationem



ostendet. Zodiacus denique radiosus supra æquinoctialem circulum motus horarium mobilem, una cum projectura radiorum Solarium per singulas horas, Sole in initiis signorum constituto, referet. Centrum verò semicirculi supra lineam axem mundi reflexum repræsentantem, centrum mundi, seu juxta 13. Theor. prioris partis, apicem styli alicujus, vel punctum reflexionis referet: ergo instrumentum anacampticum confecimus, quod erat faciendum.

Problema II.

Aliud instrumentum reflexorium Azymuthicum construere.

DEscribatur in prædicta materia ærea, cuprea, aut lignea, circulis ABCD in 360. æquales partes divisus, seu in 4. quadrantes in 90. subdivisus: cujus centro alius semicirculus MCN, priori semicirculo æqualis, in 180. gradus, seu duos quadrantes divisus, ita exactè imponatur, ut ad superficiem circuli ABCD ad rectos, & liberè, relicto ad hoc pedunculo R, in centro circuli ABCD, veluti axis in polo circum



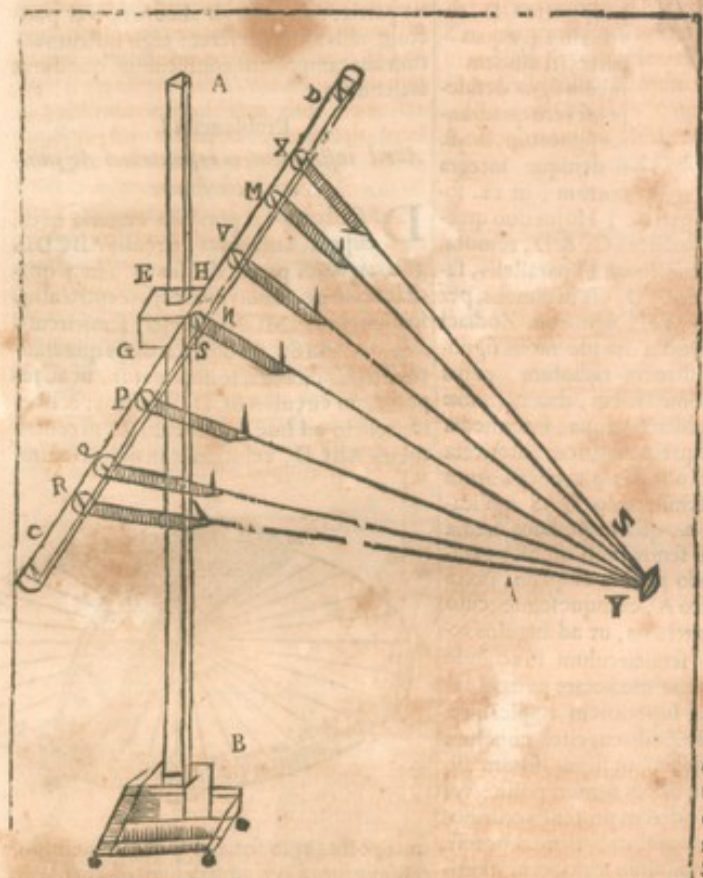
duci possit, ut in figura apparet; circumductusque supra certum gradum trocheola in M, vel N affixa firmari; habebisque instrumentum propositum paratum: habebit autem hoc instrumentum insignem usum in verticalibus, & horizontalibus; sicuti & in lineis domorum cœlestium horologiis reflexis inscribendis. Constituto enim, verbi gratia, circulo ABCD, unà cum semicirculo mobili super planum plano Speculi parallelum, verbi gratia, supra planam horizontis superficiem, acuque Magnetica directo instrumento; videbis, semicirculum quoque motum, nihil aliud referre, quàm semicirculos verticales ex puncto verticis descriptos, & horizontem ubique ad angulos rectos intersecantes, quorum omnium centrum, centrum horizontis est. Gradus verò in semicirculo mobili signati ejusdem hemicycli circumducti motu 90. horizon-

rizontis describent parallelos, quorum nonagesimus incidit in ipsum Zenith, seu polum horizontis, seu puncto verticis terminatur. Sed de hujus instrumenti multiplici usu plura inferius, cùm ex professo ejus usum declarabimus.

Problema III.

Instrumentum opticum præparare.

PRæparetur è ligno solido baculus figura rotundus, aut quadratus, sex aut etiam octo, vel decem pedes longus, sustentaculo quodam, seu pede B ad firmiter immobiliterque insistendum instructus: huic baculo sic præparato cursorem, seu volvulum GSEH, ita strictim coaptabis, ut ad ipsam baculi qualemcunque superficiem, sive quadrata ea fuerit, sive rotunda, non nisi ægrè, ac coactè hinc inde pro artificis arbitrio sursum deorsumque volvi, ac promoveri possit; quòd si ob laxitatem aliquam dictus cursor baculi recusaret amplexus, constringendus esset, cogendusque per cochleam, ei à latere in hunc finem affixam. Volvulo itaque, seu cursore per dictam coaptationem, baculo AB arctè unito, à latere SH è ferro, cupro, aut alia materia canalis SN firmiter affigatur, in cujus



cavitate baculus transversus DC (qui quidem ad baculum AB in subdupla sit proportione) ea ratione indatur, ut in concavo canalis SN, veluti in cardine quodam promotus, nunc deprimi, nunc elevari pro videntis commoditate possit: sic autem canalis ille forinsecus cochlea quadam ad baculum transversum CD, habita jam certa elevatione, aut depressione, in suo situ firmandũ instructus; baculus porrò transversus juxta medietatem suam, longitudinemque crena aliqua, seu rima usque in D, & C excavetur, ut brachiola XMVHSPQR, (quæ nil aliud sunt, quàm Alhidadæ, seu lineæ fiduciæ, dioptris suis, ut in exemplis apparet, instructæ.) pro praxeos, operationisque exactione, dicta in crena volvi possint, ac cochleis, certo situ habito, supra crenam firmari. His omnibus ita ritè observatis instrumentum opticum habebis perfectum ad dicto citiùs, ut in sequentibus videbimus, in quavis qantumvis irregulari, & obscura muri superficie, horologium quodvis catoptricum unà cum signorum parallelis sine difficultate inscribendum. Huic quoque negotio mirum in modum servit Mesopticum nostrum instrumentum lib. 3. traditum. Verùm de hujus usu, & applicatione, vide Magiam horographicam, ubi ejus usum in horariis reflexis describendis ex professo tradidimus.

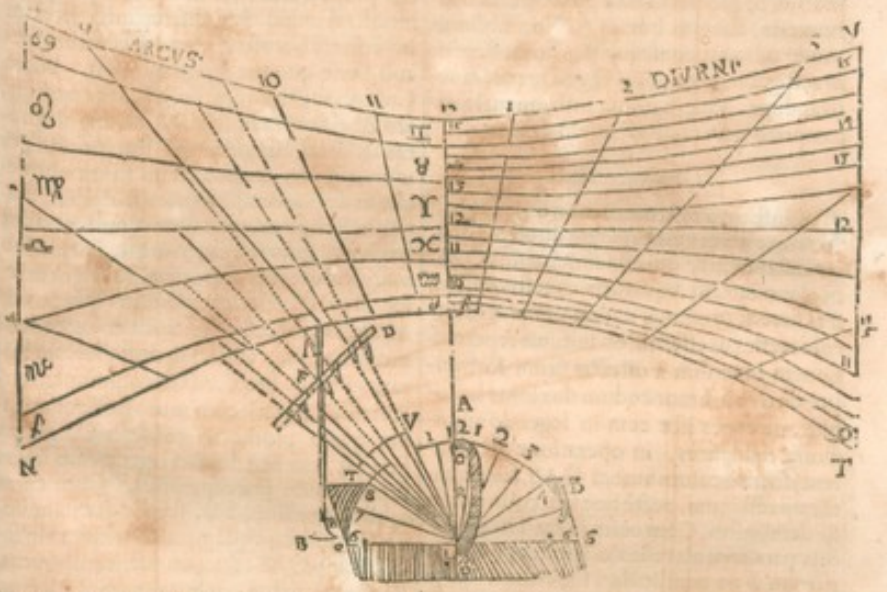
De

De positione Speculi in plano horizontali.

Problema IV.

Affixo Speculi fragmento plano cuilibet horizonti æquidistanti, horologium astronomicum reflexum verticale in quocunque opposito muro verticali parallelo delineare.

SIt speculi planum ABS, horizonti parallelum: speculum verò collocatum in S centro plani reflexum radium projiciat in oppositum umbrosum, ac alicujus domus interiorem murum XVNT. Dico horologium reflexum verticale delineari posse in dicto muro. Accepto enim instrumento reflexorio, quod in primo problemate descripsimus, eoque super planum ADBC ea ratione posito, ut centrum semicirculi QAS, speculi centro exactè respondeat; si itaque juxta lineam meridianam ope magnetis quadratum ADBC direxeris; manifestum est hoc situ instrumentum cum semicirculo QAS ad complementum elevationis poli dati elevatum, situm obtinere sphæræ reflexæ, sub qua horologium describere desideras, ut postea ostendemus.



Recto itaque instrumento, elevatoque semicirculo QAS, ut dictum est, supra 48. grad. verbi gratia, altitudinis æquatoris Romani, quos gradus tibi semicirculus OSR, qui simul sustentatoris semicirculi QAS, ostensorisque graduum, ad quos elevari debet, munere fungitur, suppeditabit. Stabilito itaque cum toto instrumento, tum maximè cochleola, ad semicirculum OSR, firmato semicirculo QAS, horas in opposito muro sic inscribes. Zodiacus radiosus TV, qui horarii circuli mobilis fungetur munere, ad horam 12. vel 11. vel aliam quamvis in semicirculo QAS delineatam, promoveatur, filoque tenui ex centro per quamlibet lineam in Zodiaco radioso TV, ducto ad murum ea ratione extendatur, ut nec depressum nimium, nec elevatum, sed radendo tantùm radiosi Zodiaci superficiem leviter perstringat: quo facto summa diligentia puncta muri, in quem filum excurrit, observabis: hoc peracto; notatisque rite in muro punctis, primam perfeciſti operationem. Iterum manente Zodiaco radioso in eodem, quo antea situ, nimirum super lineam horæ 12. primæ, aut 11. in semicirculo QAS notatæ, eoque immobiliter quiescente, filum ad aliam quamlibet lineam in dicto Zodiaco figuratam è centro semicirculi QAS, radendo solummodo Zodiaci superficiem (quod in posterum in omnibus aliis operationibus ope fili perficiendis, ne unam rem toties repetere cogamur, exactè servandum est) ad murum usque extendes; notatoque puncto occursus, uti ante diximus, si duo puncta in prima, & jam secunda operatione reperta, recta linea conjunxeris; habebis primam, undecimam, & nonam horam. ut verbi gratia, Zodiaco posito supra horam undecimam, factaque delineatione, ut dictum est, incidentis luminis reflexus radius, Sole in circulo undecimæ horæ constituto, in speculum ad horizontem parallelum, in puncto M centro semicirculi collocatum, incidens; in umbroso muro horam undecimam, in

Vsus instrumenti in horis describendis.

facta jam linea indigitabit. His factis, promoveatur Zodiacus radiosus ad horam decimam, extensoque filo, duplici denuò operatione per duas lineas quaslibet juxta priorem praxim in ipsa superficie Zodiaci notatas, filum ad murum usque pertrahatur diligenter puncta, in quæ filum ex centro ductum incurrit, observando: per hæc enim verbi gratia duo puncta si rectam duxeris, horam habebis 10. in muro delineatam: porrò ad horam nonam designandam admovebis Zodiacum TV, lineæ 9. in semicirculo QAS, inventisque punctis duplici fili, juxta trianguli situm, extensione ad murum usque facta, si ea puncta recta conjunxeris, habebis horam 9. Non absimili modo reliquas consequentes horas 8. 7. 6. investigabis; ergo, &c. Quod erat demonstrandum. Vide figuram instrumenti anacamptici; quæ te in operando diriget.

Demonstratio.

COnstituto instrumento in situ proposito, ac juxta mundi plagas directo, æquator instrumenti, qui est semicirculus QAS. in plano iacebit æquatoris cœlestis reflexi, seu inversi (diximus autem omnes eos circulos reflexos esse, qui ob luminis repercussionem inversum à directis situm sortiuntur; de quo hic monendum duximus lectorem, ne voces istæ eum in legendo ambiguum reddentes, in operatione retardarent) semicirculum autem QAS, seu æquatorem reflexum, rectè hoc situ collocatum sic demonstro. Cùm enim juxta Theor. prioris partis omnis reflexio fiat in oppositam partem à perpendiculari superficiei reflexionis, æquator verò reflexus juxta Theor. primæ hujus tantùm à perpendiculari superficiei reflexionis abscedat, quantùm directus ab eadem removetur, utraque tantùm quanta est æquatoris Romana elevatio, seu complementum altitudinis poli, nimirum 48. grad. a perpendiculari recedente: ergo, & uterque genuinum situm obtinebit, hic lineis directis, ille reflexis convenientem; ergo æquator reflexus situm directo æquatori obversum obtinebit, nimirum per semicirculum QAS, ad dictum elevationis gradum promotum. Negetur autem eum in quadragesimum octavum gradum elevatum genuinum situm obtinere, ergo ponatur elevatus ad 36. grad. ergo Sole Romæ in æquatore verbi gratia constituto 48. gradib. elevato: ergo reflexus radius fundabit angulos, tum elevationi æquatoris, tùm complemento ejus æquales: ergo à linea perpendiculari triangulum superficiei reflexionis dividetur bifariam, & non bifariam: ergo anguli incidentiæ, & reflexionis erunt æquales, & non æquales: sed hæc omnia involvunt contradictionem, suntque contra Theor 2. 6. 7. & 8. ergo manet, æquatorem reflexum supra 48. grad. elevationis æquatoris Romani elatum congruum horologio describendo situm obtinere. Præterea cùm juxta hypothesin primam hujus, & Theor. 13. punctum reflexionis speculi idem censeri debeat, quod centrum mundi, seu æquatoris; ergo Sole in æquatore constituto, reflexum radium idem describere necesse est in pariete XVNT, quod describeret, si penetrato speculo in inferiorem murum radio recto projiceretur, uti in 2. 12. 13. 14. demonstravimus, sola discrepantia facta in inversione horolabii. Ergo & centrum speculi bene quoque assignatum est. Porrò Colurus solstitiorum, horariusque mobilis, seu Zodiacus radiosus TV, ad singulas horas delatus, singulorum horariorum per mundi polos transeuntium situm obtinebit; ac denique radii signorum Zodiaci diametris Ecliptiæ, quatenus communes sunt sectiones ipsius, ac meridiani, positis sub meridiano initiis signorum, ad unguem respondebunt. Quare planum quadrantis Meridiani, si tunc concipiatur extendi ad murum usque, efficiet in muro lineam horariam illius horæ, id est communem circuli illius horarii cum muro sectionem, supra quam promotus contigerit. Atque hoc est, cur nos duplici operatione horas supra inscribi præceperimus. Cùm enim mobilis horarius TV, seu Zodiacus radiosus super lineam quampiam horariam in semicirculo QAS signatam fuerit collocatus, Zodiacus dictus, seu horarius mobilis eum necessariò situm obtinebit, quem obtinet horarius prædictus in cœlo, ad quem nimirum est parallelus: quare si horarius dictus excurreret in murum usque, exprimeret eandem in eo lineam, qnam exprimeret circulus horarius cœlestis in murum excurrens. Cùm verò horarius mobilis murum contingere nequeat, utpote ab eo remotus, ac proinde linea in eo notari non possit; voluimus nos eam repræsentare per filum quodpiam è centro ad murum usque extensum, horarii mobilis veluti vicarium: tracto enim filo ea ratione, ut superficiei dicti horarii mobilis liberè incumbat, si per duo puncta fili ope in muro notata rectam duxeris, referet tibi linea ducta circulum horarium quæsitum. Dixi duo puncta notanda, non quòd plura notari non possint, cùm una continua fili ratione in muro integra linea horaria trahi, imò infinita puncta ad eandem superficiem horarii mobilis incumbente liberè filo, in muro duci possint.

Demonstratio operationum instrumenti horarias pertinentium.

sint, quæ omnia erunt sub eadem recta linea, seu puncti fluxus veluti extensa: sed tantùm duo puncta notanda dixi; tum, ut operatio brevius, & majori cum compendio expediretur; tum quia aliàs operatio unico solummodò puncto perfici nequaquam posset. quæ bene notanda. Porrò signorum radii in horario mobili descripti, si ope fili ad murum usque continuentur, indicabunt illi in muro puncta, in quæ reflexus radius è Speculo E, Sole in dato circulo horario, & signorum initiis existente projiciatur. Ergo hac ratione horologium totum constructum erit, si horarius mobilis ad singulas horas intelligatur, esse traductus. Ergo, &c. Quod erat propositum.

Scholium.

DUo maximè in prædicta horologii verticalis constructi methodo observanda sunt.

Firmatio instrumenti necessaria.

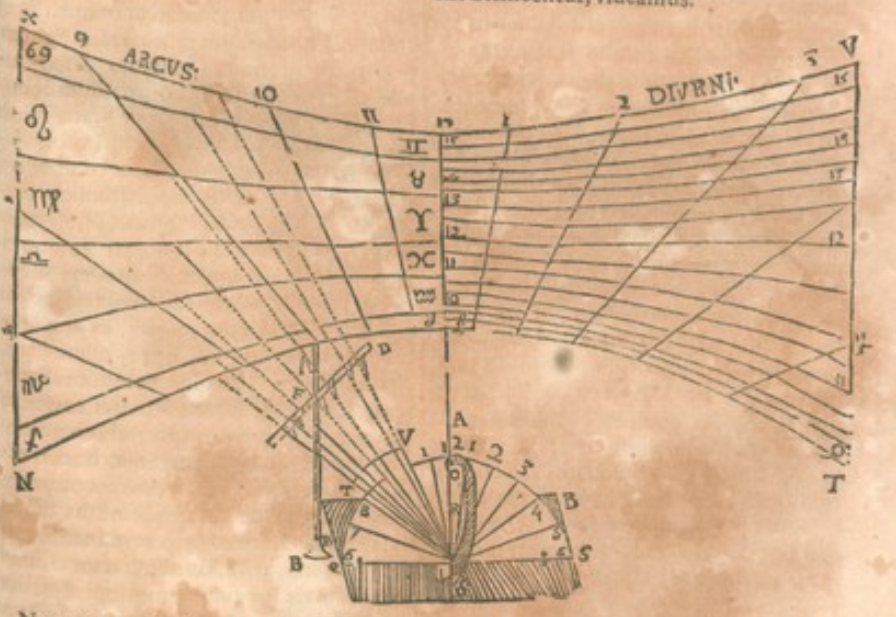
Primùm, ut instrumentum, quantum fieri potest, firmissimè loco, seu centro suo stabiliatur. Cùm enim radius reflexus in indivisibili consistat, instrumentum quoque quantumvis parùm, & insensibiliter motum, radium aliò quoque unà cum pudendis erroribus derivabit.

Secundùm, ut centrum speculi centro instrumenti, quàm optimè fieri poterit, & exactissimè respondeat; quod tutissimè hac ratione fieri posset: delineato jam subsidio instrumenti horologio catoptrico, in muro ad id electo, speculum ei puncto, in quo centrum instrumenti consistit, ea industria applicetur, ut radius reflexus in horam, & gradum Solis, (quæ ex alio horologio exactè facto addisces) in quo tunc temporis Sol versatur, mox projiciatur; hoc enim diligenter peracto, speculum situm desideratum habebit, nec ulteriùs in ejus rectificatione laborabis; sed id vel cera (quàm vulgò Hispanicam vocant) aut alia pertinaci, aut glutinosa materia mox firmabis.

Problema V.

Arcus signorum prædicto horologio catoptrico ope instrumenti nostri anacamptici, seu reflexorii inscribere.

ARcus signorum, seu paralleli Solis nil aliud sunt, quam circuli diurna, nocturnaque Solis in initiis signorum constituti circumvolutione decircinati, omnes ad æquatorem paralleli: qui, qua ratione in dato plano XVNT, subsidio instrumenti nostri delineentur, videamus.



Nota igitur primò, cum plana Zodiaci radiosi, seu horarii mobilis superficies ad murum usque ob dictam causam, extendi non possit, necessarium esse, ut eorum communes cum muro sectiones, & puncta, per quæ arcus signorum Zodiaci sunt deducendi, beneficio fili, aut optici instrumenti Probl. III. profiti, aut aliis modis investigentur. Nos duobus prioribus contenti, id ea, quæ sequitur ratione expediemus.

Zodiacus radiosus, seu horarius mobilis ad horam 12. in suo semicirculo promotus, eo situ benè firmetur. Ex puncto verò S filum pertenue, ut supra diximus, ad murum usque emittatur ea industria, ut filum planum ipsius horarii mobilis T, V, liberè radens, ei perpetuò incumbat. Nam si filum illud singulis radiis signorum applicetur, noten-

Signorum arcus Zodiaci radiosi ope delineari possint.

notenturque summa diligentia puncta in muro, linea recta per notata puncta ducta lineam dabit meridianam, horam 12. à meridie, & media nocte indicantem. Moto deinde horario mobili ad horam primam, vel undecimam in semicirculo suo notatas: reperiemus eodem filo planum horarii liberè radente, & singulis radiis incumbente, puncta eorundem signorum in muro, per quæ lineæ horæ 1. vel 2. ducendæ sunt. Iterum, moto horario mobili ad 2. vel 10. horam, ductoque per singulos signorum radios ad murum usque filo, habebis puncta pro initiis signorum hora 2. vel 10. Eademque ratio est de omnibus aliis horis, quæ in murum cadere possunt, hoc est, quarum puncta, filo planum horarii radente, in muro notari possunt. Quod si puncta radiorum, quæ unicuique signo diversis horis notata respondent, aptè conjunxeris lineis parum inflexis; describeris quoque signorum arcus, quos reflexus radius Sole in initiis signorum, existente, percurret.

Omnia tamen puncta ♈, & ♎, si in operatione erratum non est, in lineam rectam cadent, necesse est: nempe in communem æquatoris, cum plano horologii sectionem, uti in Theor. 15. prioris demonstravimus, demonstrat Theodosius lib. 1. prop. 15. Cæterùm puncta eorundem arcuum signorum alia quoque methodo, atque adeò arcus ipsos delineabimus, nulla horarum habita ratione. Nam si horarium mobilem ad varia loca semicirculi QAS, parum inter se distantia, & in singulis positionibus filo quopiam puncta in muro pro singulis signis notemus, inventa erunt omnia signorum puncta, etiamsi nullius horæ habita fuerit ratio. Et quidem quo frequentiora fuerint intervalla in semicirculo, seu mobili æquatore QAS, in quibus horarius mobilis constituitur; eo frequentiora puncta, & minus inter se distantia pro singulis signis; ac proinde arcus ipsi, signorum magis exquisitè ducentur.

Alia dictorum arcuum delineandi methodus per instrumentum nostrum opticum.

QUòd si porrò murus aliquis nimirùm esset irregularis, discontinuus & à centro speculi (uti in interioribus domorum, conclavium, vestibulorum, aliorumque locorum maximè excurrere solent, nimium remotus: delineatio horologii difficulter subsidio fili perfici poterit. Eo quod filum in hoc casu paulo longiùs extensum, facilè curvetur, curvatumque à directa radii reflexi projectione, quam refert, deficiens, incorrigibiles errores horologio cæteroquin inducere posset. Quare, ut huic malo remediaremur, Optica perspicacissima, & nihil non in Mathematum difficultatibus penetrans, per nos consulta, instrumentum quoddam suppeditavit; cujus usus quàm eximius sit, & quàm infallibilis, ex sequentibus luculenter apparebit.

In magna planorum varietate servit instrumentum opticum.

Sit itaque magna aliqua murorum irregularitas obvia, nos subsidio instrumenti dicti non minùs facile in quavis irregulari superficie, quàm omnino recta, planaque, horas, arcusque signorum describemus, eo qui sequitur, modo. Sit verbi gratia hora tertia in dictam irregularem muri superficiem incurrens delineanda instrumento reflexorio directo: promove horarium mobilem, seu Zodiacum radiosum ad horam 3. in semicirculo mobili QAS, notatam; firmatoque eo, instrumentum opticum murum inter, & instrumentum reflexorium collocetur; ut in figura apparet, ductoque filo juxta signorum radios ex centro S, Zodiaci mobilis liberè incumbente ad baculum usque transversum CD, quem elevando, deprimendo, varieque torquendo, ita Zodiaco mobili TV obvertes, ut eundem situm, juxta lineam visus obtineat baculus CD, ad horarium mobilem, seu Zodiacum radiosum TV, & in eodem sint plano. Quo comperto, firmabis baculum opticum DC, cochleolis à latere in hunc finem appositis. Brachiola verò juxta situm, ac projectionem radiorum in Zodiaco radioso descriptorum, radio visuali sic diriges, ut filum è centro per radios ductum, per brachiorum quoque dioptras, seu pinnacidia visoria directè transiens, rectam lineam constituere videatur. Quo facto, manifestum est, brachiola verum horarii, seu radiosi Zodiaci reflexi situm obtinere. Quòd si denique visus tuus ponatur inter horarium mobilem, & dictum instrumentum opticum, ac per brachiorum dioptras puncta, in quæ visus in muro inciderit, notaveris; manifestum est ea esse puncta, in quæ, Sole initiis signorum constituto, hora tertia data, radius reflexus repercutietur; quæ si rectà conjunxeris, habebis simul delineatam horam tertiam quæsitam. Porrò si eandem operationem instituas in consequentibus horis, punctaque Zodiaci in muro notata, rectis conjunxeris, delineaveris in quavis etiam quantumvis irregulari muri superficie horologium una cum signorum parallelis in quod incidens è speculo reflexus Solis radius, omnia ea monstrabit, quæ umbra Gnomonis in quovis plano ostendere solet. Quòd si forsan quispiam oculorum vitio laboraret, ita ut visu discernere non posset puncta in muro notanda, noctu subsidio luminis, seu candelæ id perfectè fieri poterit. Si enim intra Zodiacum radiosum, & instrumentum opticum, brachiolaque, candelam

Quomodo delineatio perfici poſſit, umbra candela.

delam collocaveris ea induſtria, elevando, deprimendo, & in omnem partem torquendo, donec ſingulorum brachiorum dioptræ in unam abeant umbram; ſcito eum locum, in quo unitio umbrarum ex duobus dioptris brachioli projectarum facta eſt, eſſe genuinum locum, in quem radius reflexus Solis, Sole in ejus ſigni initio, quod radius per brachiolum ductum directus refert, incidit. Nota verò ſitum arcuum ſignorum hic delineatorum inverſum eſſe ab eo, qui eſt in horologio verticali directo; Septemtrionalia enim ſigna ab ♈ uſque ad ♎, & hinc ad ♋ ſuperiorem horologii partem; Auſtralia verò à ♋ ad ♑, & hinc ad ♈ inferiorem obtinebunt in horologio catoptrico verticali: cujus rei demonſtrationem dedimus in Theor. 12. 14. 15. prior. lib. noſtræ Gnomonicæ catoptricæ. Sed hæc omnia meliùs ex præmiſſa figura conſiderari poterunt. Si verò arcus diurnos habere deſideres, præparabis radioſum Zodiacum, qualem libro 5. docuimus: hunc affiges in anacamptico inſtrumento æquatori mobili; & deinde procedes, quemadmodum in ſignorum lineis deſcribendis fecimus; & habebis quæſitum.

Corollarium.

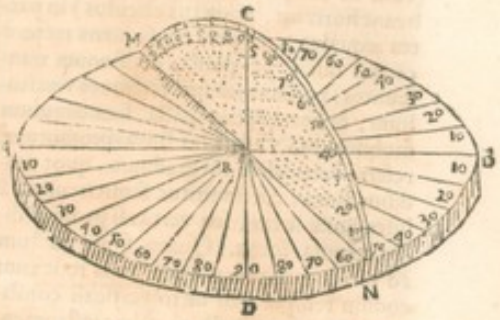
EX his, quæ hactenus de arcubus ſignorum inſcribendis dicta ſunt, patet, qua ratione integra aliqua feſtorum immobilium totius anni decurſu occurrentium, aliarumque ſolemnitarum Ephemeris, in prædicti horologii Zodiaco ordinari poſſit. Item, qui gradus declinantis ab æquatore Solis, unà cum crepuſculorum quovis anni tempore, quantitate, multiſque præterea ad naturam & Medicinam ſpectantibus rebus, uti ſunt anni, ac Zodiaci partium qualitas, herbarum, plantarumque vigor certis anni temporibus notandus, unà cum electionibus cæteris communioribus repræſentari poſſint: verbo, omnia quæ Gnomonica phyſico-aſtrologica tradidimus, huc adferri poſſint.

Ephemeris Eccleſiaſtica.

Problema VI.

Circulos verticales, ſeu lineas Azymuth dicto horologio, ſubſidio inſtrumenti Azymuthici inſcribere.

HOſce circulos, ſeu lineas, ſubſidio inſtrumenti Azymuthalis ſic in horologio deſcribes. Poſito inſtrumento Azymuthico in centro S ea ratione, ut linea AB lineæ meridianæ exactæ reſpondeat. Quo facto circumduc ſemicirculum NSM, ad denos quoſvis ordine, aut quindenos gradus in inſtrumenti circulari limbo deſcriptos, (nos hic promovimus ad ſingulos denos gradus ſemicirculum) referent enim lineæ ex centro per dictos gradus ductæ, communes ſectiones horizontis, & circulorum verticalium. Poſito itaque ſupra 90. gradum, id eſt lineam meridianam, ſemicirculo inſtrumenti MSN, atque ex centro filo ducto, quod ad ſemicirculi dicti, ſeu Azymuth mobilis ſuperficiem liberè ſemper incumbat, 2. 3. 4. aut quotvis puncta ſignabis: per hæc enim, ſi rectam duxeris, habebis Azymuth 90. in plano horologii deſcriptum, qui quidem à meridiano cum 90. Azymuth ſemper coincidet. Iterum promoto ſemicirculo ad 80. vel 75. gradus, uti nos hic fecimus, extenſoque ad murum uſque juxta ſuperficiem ſemicirculi MSN filo, 2. 3. 4. aut plura, ut ante feciſti, puncta notabis: per hæc enim, ſi rectam duxeris, habebis Azymuth 75. ante, vel poſt meridiem horæ 12. æquidiſtantem. Iterum promoto mobili Azymuth MSN, ad gradum 60. ad ſuperficiem dicti ſemicirculi ad murum, uſque extenſo filo facies puncta, quæ ſi recta conjunxeris, habebis Azymuth 60. quæſitum. Non alia ratione ages in reliquis verticalibus conſequentibus fili ope inſcribendis. Deſcriptis itaque Azymuth in horologii parte Orientali, ad eos in Occidentali parte quoque inſcribendos, qua dictum eſt praxi procedes. Quod ſi irregularis aliqua, & diſcontinua muri ſuperficies occurret, perficies operationem inſtrumenti optici ſubſidio, uti in Probl. V. de inſcriptione ſignorum docuimus. Azymuthales porrò circulos horologio benè inſcriptos ſic oſtendo.



Applicatio inſtrumenti Azymuthici.

Demonſtratio.

INtelligatur planum inſtrumenti ABDC eſſe planum horizontis, à lineis Azymuthalibus ad rectos interſecti, cujus centrum idem cum centro ſpeculi, & centro mundi juxta Hypotheſim 2. hujus, reputari debet; ſemicirculus autem MSN mobilis circumductilis, juxta diverſum ſitum,

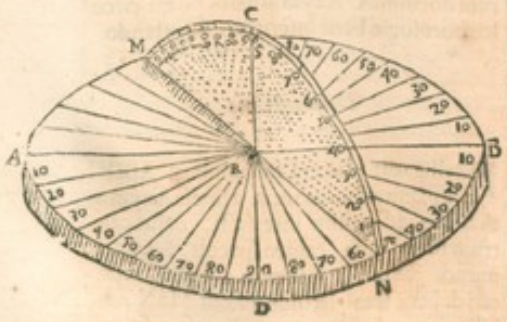
diversos quoque verticales refert. Quoniam igitur communes sectiones horizontis, ac circulorum verticalium per polos horizontis incedentium horizontem dividunt, atque adeo & circulum ABCD (cum in tali positione idem centrum habeant horizon, & dictus circulus) in partes æquales; ac per consequens rectæ è centro ductæ per puncta divisionum transeuntes, communes sint sectiones verticalium, & horizontis: patet semicirculum mobilem MSN ad dictas lineas promotum, referre verticalem tot graduum, quot gradibus linea, cui innititur semicirculus, à linea horæ sextæ, seu verticali propriè dicto remota fuerit. Quare filum ductum ad murum usque radium Solis reflexum eodum tempore in dicto verticali constituti refert: ergo & filum in hac instrumenti constitutione idem præstabit, quod radius Solis; ergo & ea puncta in muro ostendet, in quæ Solem in eo verticali constitutum cadere necesse est: erge verticales rectè inscripsimus, quod erat faciendum. Quoniam verò communes sectiones verticalium circulorum, & plani horologii parallelæ sunt, (eo quod planum verticalis primarii, horologii plano æquidistet) communi sectioni eorum, nempe axi horizontis per verticem, ejusque oppositum ducto; manifestum est rectas illas, quæ meridianæ parallelæ sunt, esse communes sectiones verticalium, & plani horologii; verticalis autem propriè dictus in horologium projici non potest, cùm ei æquidistet. Circulos igitur verticales descripsimus. Quod erat faciendum.

Problema VII.

Circulos Almucantarath, seu altitudinum Solis, in eodem horologio describere.

RElicto instrumento eo, quo antea id collocaveramus situ, promove semicirculum MSN supra singulos quosvis quindenos Azymuthalium gradus in limbo AMCBD circuli descriptos: ac primo quidem promoto semicirculo MSN, qui refert mobilem verticalem supra horam 12. seu 90. Azymuth, ac filo è centro R per quoslibet quindenos altitudinis gradus in quadrante MS, semicirculi mobilis MSN descriptos, ad murum usque ducto; offerent sese tibi quam primum puncta pro 15. 30. 45. 60. 75. altitudinum circulis, in quibus Sol hora 12. totius anni decursu invenietur. Hoc facto, promove semicirculum, mobilem dico verticalem MSN supra Azymuth, seu gradum 75. extensoque filo per prædictos quoslibet quindenos altitudinum gradus in quadrante MS descriptos, & offerent sese dicto citiùs prædicti altitudinum gradus. Promoto denique semicirculo MSN supra reliquos 60. nimirum 45. 30. 15. Azymuth, altitudinum puncta, eo quo dictum est modo, tracto nimirum filo per quoslibet quindenos altitudinum gradus, investigabis. Inventis porrò punctis circulorum in singulis verticalibus notatorum, si puncta similia quælibet ad Almucantarath 15. 30. 45. &c. pertinentia lineis parum inflexis, aut hyperbolicis conjunxeris, habebis descriptos circulos Almucantarath, qui quidem nil aliud erunt, quàm communes sectiones circulorum horizontalium, & plani horologii, seu conicæ sectiones, hyperbolæ dictæ, quas Sol radioso cono à plano intersecto in plano dicto describit. In horum enim quemcunque reflexus radius ceciderit, tot mox gradibus supra horizontem elevatum Solem ostendet, quot gradus illi fuerint ascripti. Demonstratio hujus difficilis non erit, si situm parallelorum horizontis ad verticales, quem instrumentum, uti jam sæpe dictum est, in superioribus, perfectè refert, benè perceperis. Quòd si in hac descriptione irregularis occurreret superficies, operatio subsidio instrumenti optici foret perficienda; quod & in omnibus aliis irregularitatibus murorum observabis: ergo & parallelos horizontis inscripsimus. Quod erat faciendum.

Praxis descriptionis circulorum altitudinis, & longitudinis Solis.



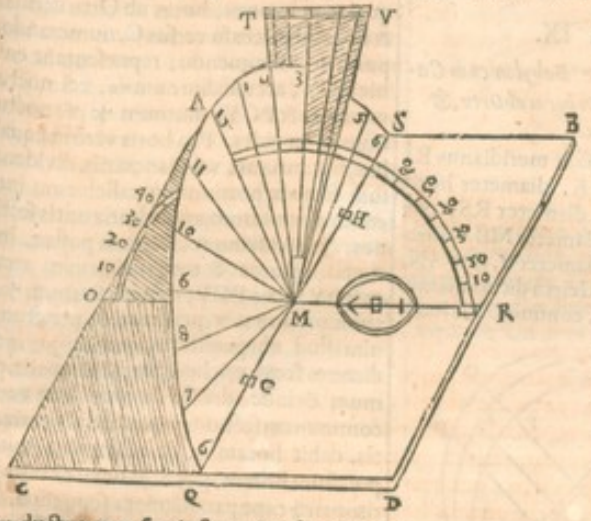
Problema VIII.

Lineas, seu circulos domorum cœlestium, cæterosque circulos positionum, eodem in horologio describere.

DUplici quidem ratione, juxta Regiomontani sententiam, eos per communes horizontis, & meridiani sectiones, æquatorem in 12. æquales partes intersecantes, ducentis sic describes. Ponatur instrumentum eo situ, ut semicirculus QAS, qui æquatoris antea fungebatur munere, nunc meridiani vices expleat, ut in exemplo figuræ hic appositæ apparet. Quo

Quo facto, erige semiciculum QAS supra gradum 90. in semicirculo OSR descriptum: & per grad. 48. verbi gratia æquatoris Romani elevationem ad murum usque extenso filo, signa punctum in linea meridiana; per hoc enim, si ad horizontem, perpendicularem duxeris, habebis lineam domus, quam Medium cœli, seu Cor cœli vocant. His factis, promove semiciculum QAS, ad gradum 60. in semicirculo OSR descriptum; firmatoque eo, trahe per elevationem æquatoris dicti 48. grad. filum ad murum usque, & per punctum in muro notatum, si ex puncto horizontis, lineam rectam duxeris, habebis lineam domus 11. aut 9. Denique si promoveris semicirculum supra gradum 30. in semiciculo OSR descriptum, tractoque filo per 48. elevationis æquatoris gradum, punctum in pariete notaris, habebis lineam 12. vel 8. Si tamen priùs, ut ante ex communi intersectione horizontis, & meridiani, eam per inventum jam punctum duxeris. Hanc eandem delineationem quoque perficere poteris, semicirculo QAS, æquatoris in suo naturali statu consistente. Nam rectificato prædicto instrumento, & æquatore supra datam æquatoris elevationem elato, si ex centro per 30. 60. & 90. gradus æquatoris ad murum usque extenso filo puncta designaris, per inventa puncta lineæ ex puncto ubi meridiana sese cum horizontali linea intersecat, ductæ, dabunt lineas domorum cœlestium. Hujus porrò demonstratio luculenter cuilibet horum circulorum ductus cum situ instrumenti bene conferenti, patebit.

Domus cœlestes juxta Regiomontanum.



Juxta Campani porrò methodum, qui eos per easdem communes sectiones horizontis, & meridiani, verticalem propriè dictum in 12. æquales partes dividentes, ducit: sic prædicto instrumento duces. Statuatur semicirculus OSR, plano circuli verticalis parallelus; ita ut eundem cum ipso situm obtineat: & semicirculus QAS, hoc situ referet semicirculum mobilem domorum cœlestium, æquas portiones verticalis propriè dicti percurrentem. Quo facto, promovebis semiciculum ad 60. grad. semicirculi OSR, & filo ex E ducto ad murum usque, per quemcumque propositum gradum in quadrante SA, semicirculi QAS, duces pro libitu, ita ut filum liberè quadranti incumbat: quo facto, si per punctum ex C centro horizontis lineam duxeris, habebis initium lineæ domus 11. vel 9. Iterum promoto semicirculo ad 30. gradum, ductoque ut antea filo ad murum usque, si per inventum punctum, ex C, lineam duxeris: habebis initium lineæ domus 12. vel 8. Quòd si medietates domorum desideres, per quosvis quindenos gradus filum extensum in muro assignabit puncta, per quæ è centro lineæ mediarum domorum sunt ducendæ.

Domus juxta Campanum.

Corollarium

COElestium domorum circuli non alia lege in planum transcribuntur, quàm horarii illi, qui astronomicas horas discriminant: ut enim hi in polis mundi, ita hi in communi horizontis, & meridiani sectione congrediuntur: utque horarii per æquales sectiones æquatoris, sic domorum cœlestium distinctores per æquales item æquatoris partes, aut ut Campano placet, per æquales partes verticales primarii incedunt. Sunt itaque lineæ domorum cœlestium, quo ad modum delineandi, eædem cum horariis, licet quoad modum indicandi, sint toto cœlo diversæ. Horariæ enim lineæ initia, & terminos horarum indicant, & perfectè monstrant: lineæ verò domorum cœlestium initia tantùm, non terminos, seu fines, demonstrant: adeò quidem, ut reflexus radius in unam earum incidens, monstret Solemin illo positionis circulo existere, qui principium est illius domus cœlestis, quam numeris adscriptus significat. Cujus rei hanc rationem assignamus, quòd Sol priùs existitin fine cujuslibet domus, quàm in principio.

Differentia circulorum domorum cœlestium, & horarum.

Domus enim cœlestes numerantur ab Occasu in Ortum. Sicuti igitur radius reflexus in horologio aliquo in horariam lineam incidens, jam monstrat horam esse peractam; si verò in aliquam domorum cœlestium inciderit, monstrat Solem per totam illam domum jam delatum esse à fine illius usque ad principium. Ut si radius reflexus inciderit in unam ex his lineis, verbi gratia in 10. monstrabit ille Solem jam esse in initio 10. domus, & in fine 9. & sic de aliis judicandum.

Problema IX.

Horologium Italicum, & Babylonicum Catoptricum constituere, sive horas ab Ortu, & Occasu.

SIt igitur in analemmate meridianus RISH, cujus centrum K, diameter horizontis HI, verticalis diameter RS, axis mundi FG, æquatoris diameter MB, diameter paralleli ♋, DC, diameter ♈, & ♎ AN, describantur semicirculi circa dictas diametros, & ex punctis IZK, communibus horizontis, & parallelorum sectionibus, ad diametros parallelorum dictas perpendiculares erigantur, KF, ZX, LO. His factis, erit DO portio paralleli ♋ super terram, sicut & portio semicirculorum aliorum AX, & AF; portio verò OC, XN, & FB, infra. Vel aliter, OC sit portio paralleli ♑ super terram, DO verò ejusdem infra terram constituta. Atque hinc patet, cur hic omiserimus opposita, seu meridionalia signa: quia cùm singuli signorum paralleli æquè ab æquatore elongentur, quod de Boreis signorum parallelis dicimus, de Australinis etiam dictum volumus. Accedit, quòd dies, & nox in signis oppositis sint omninò æquales, ita quidem, ut Sol existens verbi gratia in parallelo Septentrionali, tot horarum describat diurnum arcum, quot horarum arcum nocturnum describet, constitutus in parallelo Australi, Septemtrionali opposito æquè ab æquatore recedente, & contra: arcus enim nocturnus ♋ tantus est, quantus



est arcus diurnus ♑, & contra. Sed hæc vel leviter sphærica scientia imbutis notiora sunt, quam dici debeant: quare nostrum institutum prosequamur. Semicirculos itaque parallelorum pro ratione horarum sic divides: Semicirculum DOC in 12. æquales partes in puncto C, ab hora noctis meridiana incipiendo, eò quòd horæ astronomicæ initium faciunt ab hora 12. noctis. Pro horis verò Italicis, & Babylonicis, seu horis ab Ortu & Occasu, divides totum circulum verbi gratia ♋, DCPQ, seorsim in 24. æquales portiones, horas ab Ortu versus D, & horas ab Occasu versus C, numerando, à puncto O incipiendo; repræsentant enim hic PDY, arcum diurnum ♋, vel nocturnum ♑, & PCY, diurnum ♑, & nocturnum ♋, ut vides. Pro horis verò inæqualibus, seu antiquis, vel planetariis, dividendæ sunt singulæ portiones parallelorum inter communes eorum, atque horizontis sectiones, & meridianum circulum positæ, in 6. æquales partes, & totum diurnum arcum ♋ PDY, sicut PCY, arcum diurnum ♑, utrumque in 12. æquas partes: punctum enim illud, ubi parallelus quicumque meridianum secat, erit hora sexta inæqualis. primum deinde divisionis punctum versus communem sectionem paralleli, & horizontis, dabit horam 5. & 7. sequens autem punctum horam 4. & 8. & sic de cæteris horis; quarũ cape paradigmata sequentia. Divisimus autem hic tantùm parallelum ♋, & ♑, divisio enim ejus una cum æquatore sufficiet ad quodvis ex dictis horologiis facilè delineandum. Ad inscribendas igitur horas ab Ortu, vel Occasu in nostro horologio Catoptrico, sic operaberis. Constituto instrumento in suo naturali situ: circulum DPCY, in horas diurnas, & nocturnas ab Ortu, & Occasu divisum resecà juxta lineam QO, resectumque semicirculum QDO, ita super semicirculum QAS instrumenti anacamptici applicabis, ut centrum ejus centro semicirculi QAS, & lineæ meridianæ linea DC, exactè respondeat. Quo facto, horarius mobilis super omnia horarum ab Ortu, vel Occasu puncta statuatur, extensoque filo per radium ♋, ad murum usque, notentur puncta incidentiæ cum ascriptis horis; perfeciſtique primam operationem: puncta enim inventa, erunt puncta horarum ab Ortu, & Occasu, in quæ Sol in ♋ constitutus radium reflexum projicet: quòd si filum deducas per radium ♑, habebis una & eadem operatione puncta horarum ab Ortu, & Occasu, in quæ Solis in ♑ constituti radius incidet.

Iterum promoveatur mobilis horarius, seu Zodiacus radiosus, non super horarum jam descriptarum puncta, sed super lineas horarum

lineas horarum in limbo æquatorii ſemicirculi QAS deſcriptarum, & per eas tracto filo ad murum uſque, nota puncta incidentiæ. Hoc facto, ſi per duo quælibet horarum ſimilium in prima, & ſecunda operatione obſervata puncta, rectas intra tropicos duxeris; habebis lineas horarum ab Ortu, & Occaſu deſcriptas. Alia porrò operatione ſic deſcribes. In ſemicirculo QAS, inſtrumenti reflexorii ab hora 12. in utramque partem numera arcum ſemidiurnum ♋, aut ♑, ex tabulis lib. 3. poſitis, vel etiam & analemmata deſcriptum: Finis enim numerationis verſus Occaſum, ſive ad dextram, dabit horam 24. ab Ortu Solis, ad ſiniſtram verò ſive verſus Ortum, eadem numerario horarum 24. ab Occaſu Solis exhibebitur. Quod ſi à priori puncto, quod Occaſui Solis tribuimus, transferas in æquatoris circumferentiam ſpatia horaria, beneficio circini in æquatore ſemicirculi QAS, accepta verſus eandem horam 12. notatiſque ſic horis ab Ortu, & Occaſu in æquatore ſemicirculi, ſi mobilem horarium ad ſingulas traducamus, reperiemus beneficio fili per tropicum ♋, vel ♑ ducti, puncta earundem horarum, per quæ, & tropici ducendi ſunt: per hæc enim puncta, & puncta horarum communium in æquatore notatarum, ſi rectæ ducantur, habebis idem quod ſupra. Non ſecus earumdem horarum puncta pro aliis parallelis in muro invenies, ſi opus ſit, & ſi priùs eorum horas in æquatorio ſemicirculo QAS, beneficio arcuum ſemidiurnorum deſignaveris: ſatis autem erit, puncta horarum ♈, ſeu ♎, & ♋, aut ♑, ſolummodò inquirere: quando enim in tropico ♋, aliquarum horarum puncta non habentur; connectenda erunt bina puncta reſpondentia in parallelo ♑, & ♈, ſive ♎. Quòd ſi nonnullarum horarum puncta, neque in parallelo ♈, aut ♎ habeantur, inveſtiganda erunt puncta in parallelo ♐, vel ♒. Lineam denique 24. horæ dabit linea horizontalis. Ergo horas Italicas, & Babylonyeas, &c. quòd erat propoſitum.

Alia ratio deſcriptionis.

Problema X.

Horas inæquales, ſeu planetarias, in horologio prædicto delineare.

DIrecto inſtrumento reflexorio juxta eum, quem ſemper habuit ſitum; ex analemmate noſtro circulum MNAB ſeorſim depromes, cujus arcus ANB, arcum diurnum ☉, DNE verò nocturnum ♑ referet, & uterque dividetur in 12. æquales partes. Quo facto, reſecetur totus circulus in duos ſemicirculos per lineam RX, ſemirculumque RNX, ita accommodabis ſemicirculo QAS inſtrumenti reflexorii, ut centrum O, centro ſemicirculi, & linea MN, lineæ meridianæ inſtrumenti exactè reſpondeat.

His omnibus exactè peractis admove horarium mobilem, ſeu Zodiacum radioſum ad horas in ſemicirculo RNX, ſemicirculo



QAS applicato deſcriptas: & filum per radios ♋, ♈, & ♑, traductum, in muro monſtrabit puncta in ſingulis promotionibus, per quæ rectæ lineæ ductæ dabunt horas inæquales. Uti in exemplo patet.

Corollarium.

ATque ex his horis cognoſcere poterimus tempus, & horas in Sacra Scriptura paſſim uſurpatas. Ut ſi cognoſcere libeat, quæ nam ſit illa hora nona juxta S. Math. 2. cap. qua Chriſtus Dominus noſter exſpiraſſe dicitur: Reſpondetur eſſe horam tertiam pomeridianam. Cùm enim horæ antiquę in æquinoctio conveniant cum horis æqualibus aſtronomicis: Chriſtus Dominus autem noſter ſit mortuus paulò poſt æquinoctium; patet illum circa tertiam pomeridianam exſpiraſſe. Item quæritur, quæ ſit illa hora tertia, qua Spiritus Sanctus die Pentecoſtes ſuper Apoſtolos memoratur à Luc. c. 2. deſcendiſſe. Reſpondetur id uno quadrante prope poſt octavam matutinam contigiſſe: nam cùm adventus Spiritus Sancti circa ſolſtitium æſtivum contigerit, ubi horæ inæquales maximæ ſunt, patebit dicta methodo parallelum Geminorum dividenti illud paulò poſt octavam matutinam contigiſſe, dicente Petro: *Non enim, ut vos putatis, hi ebrii ſunt, cum hora ſit diei tertia:* quod de noſtra hora matutina tertia nequaquam dici poteſt, cum id tempus ad bibendum, comedendumque ſit inidoneum. Sed de hiſce, & ſimilibus horis. Vide alibi à me fuſiùs hoc opere tractatum.

Horæ quarum mentio fit in Evangelio, quomodo ſumantur.

Problema XI.

Signa Zodiaci ascendentia supra horizontem in horologio dicto describere.

DIversæ traduntur à diversis, ut Clavio, Schonero, Maurolyco, aliisque, lineas signorum Zodiaci ascendentium super horizontem horologiis inscribendi rationes, & methodi: verum adeò obscurè, & difficiles, ut exercitatissimos etiam quosvis ab earum inscribendarum praxi facilè absterreant. Nos nequidquam earum rerum, quæ ad primi mobilis doctrinam pertinent, in horologiis nostris Catoptricis inscribendarum omisisse videamur; labori Tironum, ac difficultati consulentes, facilem, & brevem methodum invenimus: qua ingeniosam hanc linearum inscriptionem, ope instrumenti nostri, sicut cætera omnia, absque ullo negotio propè delineare possimus. Verùm priusquam ulterius progrediamur: visum fuit priùs explicare, quid propriè significent istæ lineæ, quemque usum, utilitatemve in horologiis habeant: sic enim fiet, ut iis intellectis ad prædictam praxim expediendam promptiores habilioresque accedamus. Sunt itaque ascendentia signa Zodiaci hoc loco nihil aliud, nisi lineæ rectæ, quæ communes sunt plani horologii, & ecliptiæ sectiones; vel lineæ quæ variam referunt ecliptiæ cum plano horologii intersectionem, prout varios situs, ac positiones habet in horizontem, dum initia signorum emergunt supra horizontem; quæ profectò usum majorem habent, & illustriorem omnibus prope dictis lineis: ex his enim quolibet pene momento totius cœli situm cognoscimus; nam reflexo radio cadente in lineam aliquam signorum ascendentium, quodnam signum tum temporis super horizontem emergat, ac proinde quodnam occidat, cùm necesse sit, oppositum signum occidere: Quod idem signum per consequens tunc cœlum mediet, atque adeò, & oppositum, quod angulum terræ occupet, infallibiliter cognoscimus. Nam cadente reflexo luminis radio lineam verbi gratia ♈ in puncto A, sine ulla mora intelligam, ♈ oriri, seu supra horizontem emergere, & eodem temporis momento primum punctum ♎ descendere; in medio cœli existere ♒, in angulo terræ constitui ♌; atque ita de cæteris: uti per oppositas hasce tabulas facilè deprehendes.

Utilitas hujus inscriptionis

Tabula I. dispositionis 6 Signorum Borealium respectu horizontis.

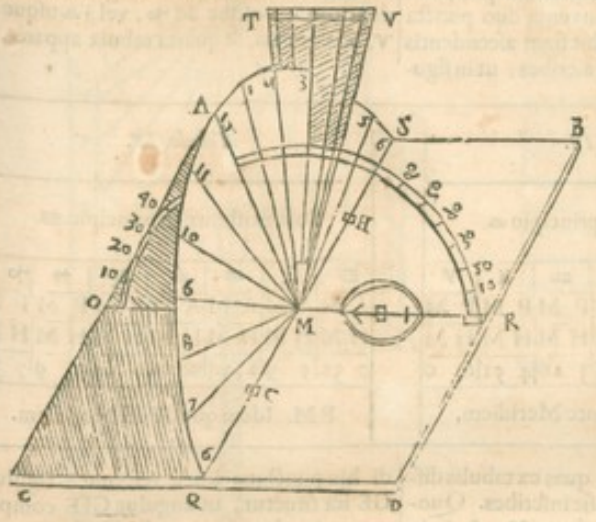
Ascendentia.	Descendentia.	In medio cœli.			In angulo terræ.		
		G	M		G	M	
♈	♎	0	0	♑	0	0	♋
♉	♏	15	59	♑	15	59	♋
♊	♐	6	3	♒	6	3	♌
♋	♑	5	9	♓	5	9	♍
♌	♒	13	59	♈	13	59	♎
♍	♓	23	57	♉	23	57	♏

Tabula II. dispositionis 6 Signorum Australium respectu horizontis.

Ascendentia.	Descendentia.	In medio cœli.			In angulo terræ.		
		G	M		G	M	
♎	♈	0	0	♋	0	0	♑
♏	♉	6	3	♌	6	3	♒
♐	♊	16	1	♍	16	1	♓
♑	♋	24	54	♎	24	54	♈
♒	♌	23	57	♏	23	57	♉
♓	♍	14	1	♐	14	1	♊

Cognitis

Cognitis itaque hoc modo quatuor cœli cardinalibus, reliqua signorum Zodiaci, quem situm habeant in intermediis cœli partibus cognoscere difficile non erit; atque adeò si Stellarum loca cognita fuerint in Zodiaco, unà cum earum declinatione, vel latitudine, quænam stellæ fixæ in hac, vel illa parte existant, etiamsi non compareant, cognoscere poteris. Verùm hisce obiter explicatis, videamus nunc, qua ratione ea instrumento nostro reflexorio problemate, esi vana camptico inscribenda sint.



Directo itaque instrumento, ea qua hactenus factum est ratione, obverte semicirculum QAS ad elevationem 42. graduum elevatum, firmatumque versus horologium, vel murum, in quibus dictas lineas describere desideras, invenies prima puncta signorum ascendentium, seu emergentium supra horizontem, ♉ nimirum ♊ ♋ ♍ ♎, subsidio tabularum hic appositarum eo, quo sequitur modo.

Tabula I.

Sole in ♈ existente, ad horizontem Romanum.

♈		♉		♊		♋		♌		♍		♎	
A M		A M		A M		A M		P M		P M		P M	
H M		H M		H M		H M		H M		H M		H M	
6	0	4	51	3	26	1	32	0	51	3	36	6	0

A M. Idem quod Ante Meridiem.

Tabula. II.

Sole in ♑ existente.

♑		♒		♓		♈		♉		♊		♋	
A M		A M		A M		A M		P M		P M		P M	
H M		H M		H M		H M		H M		H M		H M	
4	28	2	34	1	100	0	1	10	3	34	4	28	

P M. Idem quod Post Meridiem.

Quære primò in tabula prima, qua hora, Sole constituto in principio ♈, ♉ ascendat supra horizontem Romanum: invenies in tabula prima, id fieri hora 4. & 51. minuto. Has horas cum minutis numera in quadrante Orientali reflexionis semicirculi QAS ab hora 12. incipiendo, & per finem numerationis; si super planum æquatoris semicirculi QAS ad murum usque filum extenderis, punctum in quod filum excurrerit, erit punctum, quod radius reflexus dicto signo super horizontem emergente, Sole in ♈ constituto feriet.

Verùm, ut per duo puncta lineam rectam ducere possis, quære similiter in tabula secunda, qua hora Sole in ♑ constituto dictum signum ♉ super horizontem oriatur: & invenies, verbi gratia hora 4. & min. 28. ante meridiem id contingere. Quære igitur hanc horam in quadrante semicirculi Orientali, & applicato super eam lineam horario mobili, seu radioso Zodiaco, ductoque per lineam ♑ (in quo tunc Sol commorari dicitur) ad murum usque filo, habebis punctum secundum; quod si conjunxeris primo per rectam lineam, habebis lineam ascendentis signi ♉ per totum annum. Iterum si desideras lineam signi ascendentium ♊ inscribere, sic operare. Primò quære in tabula prima, qua hora Sole in principio ♈ constituto, ♊ super horizontem emergant, & invenies id fieri 3. horis, & 26. minutis ante meridiem. Quæras itaque inventas horas in semicirculo QAS in quadrante Orientali, & per finem numerationis ex centro, ut supra factum est extenso ad murum usque filo, nota punctum in æquatore; hoc enim erit punctum, in quod ♊ signo supra horizontem ascendente, reflexus Solis in principio ♈ constituti radius incidet. Iterum quære in secunda tabula, qua hora ♊ emergunt supra horizontem, Sole initium ♑ obtinente; & invenies verbi gratia 2. horas, & 34. min. post meridiem; quæ inquires in quadrante circuli Occidentali, & promo-

Praxis inscribendi Signa ascendentia.

promoto ad finem numerationis horario mobili per lineam, seu radium ♑, ex centro ad murum usque filum protrahes; punctum enim, in quod filum excurret (quod necessariò in tropicum ♑ incidet) dabit punctum quæsitum; atque hoc per priùs in æquinoctiali linea inventa duo puncta recta ducta, lineam dabit signi ascendentis ♊, cui & characterem ascribes, ut in figura fol. 452. apparet: non secus procedes in omnibus aliis signis inscribendis. Primò quidem lineæ signorum ascendentium, quæ numerantur à ♑ ad ♋ usque, vel ab ♈ ad ♎ usque, ut in tabula prima, & secunda videtur; secundò lineas signorum ascendentium à ♋ usque ad ♑, vel à ♎ usque ad ♈, uti in tertia, & quarta tabula apparet.

Tabula III.

Sole existente in principio ♎.

♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈
A M	A M	A M	P M	P M	P M	P M
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 0	3 26	0 51	1 32	3 26	4 51	6 0

A M. Idem quod Ante Meridiem.

Tabula IV.

Sole existente in principio ♋.

♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑
A M	A M	A M	A M	P M	P M	P M
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
7 32	5 9	2 34	0 0	2 34	5 9	7 32

P M. Idem quod Post Meridiem.

Lineas verò ♈, & ♎, quas ex tabulis difficulter habere poteris, sic inscribes. Quoniam enim ascendente signo ♈, & Sole existente principio ♑ meridies est, uti ex tabula secunda apparet: perspicuum est communem tunc horologii plani sectionem, & eclipticæ, transire per illud punctum, in quo linea meridiana tropicum ♑ secat, per hoc enim linea normaliter ducta dabit signum ♈ ascendentis: non aliter recta, quæ per punctum, in quo lineæ meridiana tropicum ♋ secat, linea æquinoctiali parallela ducitur, signum ♎ ascendens dabit, ut in figura fol. 452. patet.

Qui porrò plura circa inscriptionem domorum cœlestium horarum Italicarum, Babylonicarum, Judaicarum, ascendentium supra horizontem signorum Zodiaci descriptionum anacampticis instrumentis perficiendam desiderat, speculo in quocunque dato plano posito; is adeat Gnomonicam nostram Catoptricam, ubi pleniorem omnium, quæ hic desiderantur, instructionem reperiet.

Problema XII.

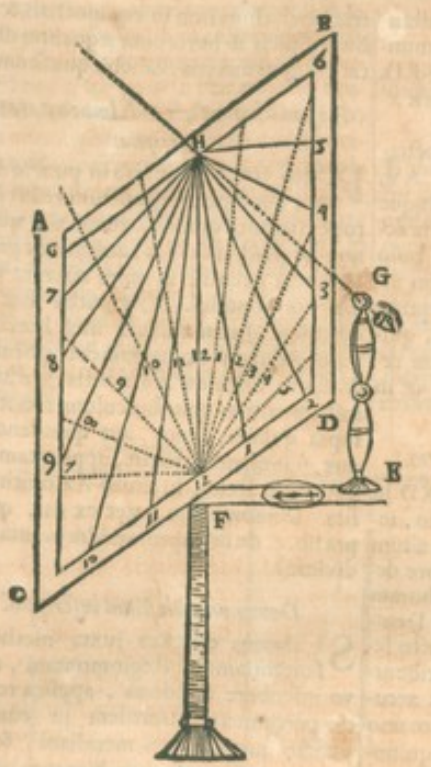
ἀνακεφαλαιωτικὸν.

Quo instrumento mesoptico omnia hucusque dicta mira facilitate, & industria inscribuntur in quolibet, & quarumcunque superficierum pariete.

SIt instrumentum Mesopticum ABCD, velo diaphano obductum, in quo horologium verticale delineetur inversum: si horologium reflexum desideres; cujusmodi hic punctatæ lineæ referunt; tigillum GE ita situetur, ut angulus GFE complementum elevationis poli; id est 48. grad. obtineat. Si itaque horologium in quolibet muro anacampticum delineare velis; primo instrumentum magneticè situandum est, ita ut superficies ABCD plano verticalis primarii exactè congruat; deinde regula in centro F affixa sic immota instrumento applicetur supra lineam horæ 7. deinde applicato oculo in G vide quas in proposito muro partes secet regula; per has enim linea recta ducta dabit horam 7. anacampticam. Promota deinde regula supra lineam horæ 8. punctatam, vide item per dioptram G, quibus partibus in muro opposito congruat; per has enim linea recta ducta dabit horam 8. quæsitam: hac arte omnes consequentes horas inscribes. Quo peracto, si speculi fragmentum in puncto G horizonti parallelum agglutines, monstrabit radius Solis reflexus in murum horas quæsitas.

Epitome totius anacampticæ artis, instrumentum hoc mesopticum est.

Si verò situ directo horologium Italicum, aut Babylonicum dicto velo inscripseris; determinabis, regula supra singulas horarias lineas applicata in muro per foramen G inspectas, horas quæsitas. Hac industria arcus signorum, domus cœlestes, ascendentia signa, horas planetarum; verbo, omnia, quæ in prædictis tradidimus; inscribes, si prius dictas lineas in velo verticaliter sito descripseris. Si verò linearum in muro per dioptram G, detetminatio difficilior foret, applicato ad G lumine, regula umbra sua, quam in opposito muro efficit, singula facilius, & certius determinabit.



nabit. Verùm hæc fusiùs in Magia horographica. Hoc instrumentum non tanrum reflexa, sed eadem facilitate horologia directa describit; quemadmodũ hìc horologium verticale recto situ in velo descriptum demonstrat: regula enim supra horarias lineas applicata, & oculo in G applicato, ut dictum est, umbra sua lineas in quibuscunque oppositis superficiebus determinabit. Ita notandum GH axem mundi productum in opposito muro centrum horologii determinaturum. Verùm hæc faciliora sunt, quam ut fusiùs explicari mereantur; unde obiter tantum tam divini instrumenti usum indicari volui.

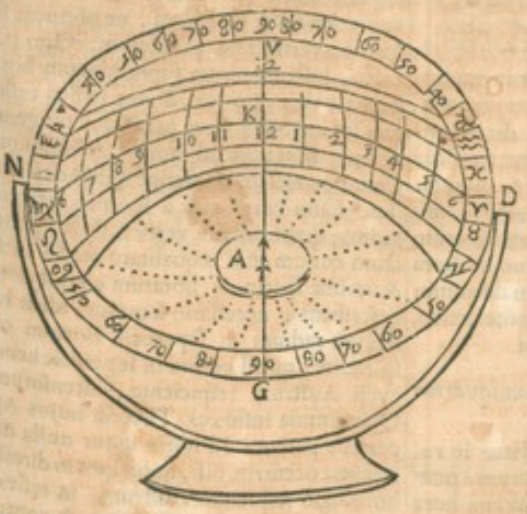
Hoc instrumentum tam reflexa, quàm directa cujuscunque generis horaria describit.

CAPUT III.

De portatilibus horologiis anacampticis in variorum vasorum concavis delineandis.

Problema XIII.

Horologium mobile anacampticum unà cum circulorum cælestium inscriptione, concavo hemicyclo delineare.



I. FIAT hemicyclium vas ex quacunque solida materia, ut sequitur, cujus horizon NGDV, dividatur in quatuor quadrantes NG, GD, DV, NN, incipiendo numerationem graduum à punctis N, vel D, versus puncta G, & V.

II. Dividatut meridianus GAV, in duos quadrantes, sive in 180. gradus, aut bis 90. initium numerationis auspicando à punctis G, vel V, eritque VA, 90. gradus Nadir, sive polus horizontis.

III. Numera à puncto G, versus A polum horizontis in quadrante GA altitudinem poli, ut hic Romæ 42. grad. critque terminus polus mundi, ex quo axis deducendus. Hic ob projectionem opticam punctum non comparet.

IV. Circino repandis pedibus constante ita utere: uno pede posito in polo mundi jam invento, altero per puncta NKD, describito semicirculum NKD, qui erit æquinoctialis in hemicyclo.

V. Ab hoc puncto, in quo æquinoctialis ducta secat lineam meridianam AV, numera declinationes signorum utrinque versus V, & A, descriptas, per inventa declinationis puncta ex puncto, seu polo mundi arcubus circuli in horizontem usque currentibus; habebisque descriptum Zodiacum secundùm suos parallelos, quibus singulis sua signa appinges. Cum reliquis primi mobilis lineis perges, ut in quinto libro factum est.

Horarum Astronomicarum inscriptio.

PRimò dividatur æquinoctialis NKD in 12. æquales partes. Hoc peracto, invariato circino repando ad intervallum NK, ex puncto proximo in æquatore describatur inter tropicos arcus, qui horam septimam antemeridianam referet. Deinde posito uno pede circini in puncto sequente, altero inter tropicos, describe arcum horæ octavæ: & sic descriptis arcubus horarum ex parte orientali, posito uno circini immoti pede in punctis æquinoctialibus quadrantis orientalis, altero inter tropicos, describantur arcus horarum pomeridianarum; habebisque quod desideraveras, horarium astronomicum. Vel aliter sic. Regulam plicabilem ex pergameno polo affixam ad singulos 15. gradus in æquatore notatos applicabis: si igitur juxta sic positam inter tropicos arcus duxeris, idem prodibit, quod in præcedente operatione.

Alia methodus.

Horarum ab Ortu & Occasu descriptio.

UTerque tropicus dividatur in gradus, sive horas arcui diurno brevissimæ simul, omniumque longissimæ diei competentes; verbi gratia, hic Romæ tropicus ♑, dividatur in horas 8. & 56. minuta. Tropicus verò ♋, in 15. horas, & 4. minuta, incipiendo numerationem horarum Italicarum ab horizonte occiduo ab hora 24. retrogrado ordine per arcum diurnum; Babylonicarum verò ab horizonte ortivo, ordine recto per arcum diurnum.

Horarum planetariarum, sive antiquarum inscriptio.

PRimò uterque tropicus dividatur in 12. æquales partes, initium horarum à punctis occiduis ordiendo; ita ut prima hora post ortum Solis sit prima planetaria, meridiana sit sexta, occidentis denique Solis sit duodecima. Secundò, per singula tria puncta horarum in æquinoctiali, & duobus tropicis ab horizonte æqualiter distantia, si arcus duxeris, habebis quæsitum.

Azymuthorum, & Almucantararum inscriptio.

POsito circini pede uno in puncto A Nadir, quod pedum punctum refert; altero per singulos quinos, denos aut quindenos in quadrante VA, designatos gradus, ducantur circuli; hi enim referent circulos horizontales. Azymutha hac arte describes. Juxta affixam in A horizontis polo regulam ex pergameno plicatilem, & supra singulos horizontis gradus, si instrumentum grandiusculum fuerit, vel supra quinos, denos, aut quindenos gradus, si incapacius fuerit, applicatam, describantur arcus; hi erunt Azimutha quæsita. Demonstratio patet ex iis, quæ supra lib. 5. de inscriptione Almucantararum diximus.

Domorum cœlestium inscriptio.

SI domus cœlestes juxta methodum, sententiamque Regiomontani, concavo inscribere desideras, applica regulam ex pergameno plicatilem in communi puncto intersectionis meridiani, & horizontis, & super singula binarum horarum spacia in æquinoctiali, & inter tropicos duc lineas, habebisque quæsitum. Si Campani methodum, ex eodem puncto, & singulos 30. gradus verticalis primarii applicata, dabit idem. *Duplex ratio describendi domum cœlestium.*

In hoc igitur hemicyclio vase ita præparato, stylum in centro A infiges, altitudine semidiametri circuli maximi, in cujus summitate particulam maximam speculi σφαιρικῆς ita affiges, ut obtineat situm ad verticalem parallelum. Quo peracto, instrumentum supra planum horizontale tam diu gyra, donec radius reflexus locum Solis inter parallelos tetigerit, eritque situatum ad horas, reliquosque circulos cœlestes ei inscriptos demonstrandos. Cùm enim tam à speculo reflexus radius, quàm umbra verticis styli, perfectum conum cum æqualitate motus lucis & umbræ spacio 24. horarum circa stylum describant; necessariò sequitur, idem reflexum radium in superficie Boream respiciente, quod umbra in superficie hemicycli Austrum respiciente, ostensurum. Quæ omnia fusiùs ex Theoria hujus Apparatus patent. In horis igitur nulla differentia occurrit, nisi, quod quæ in directo horologio respiciunt Austrum, in reflexo Boream respiciant, vespertinæ, & contra, ut hic horæ in figura descriptæ monstrant.

Totum hoc artificium fieri quoq; poterat per

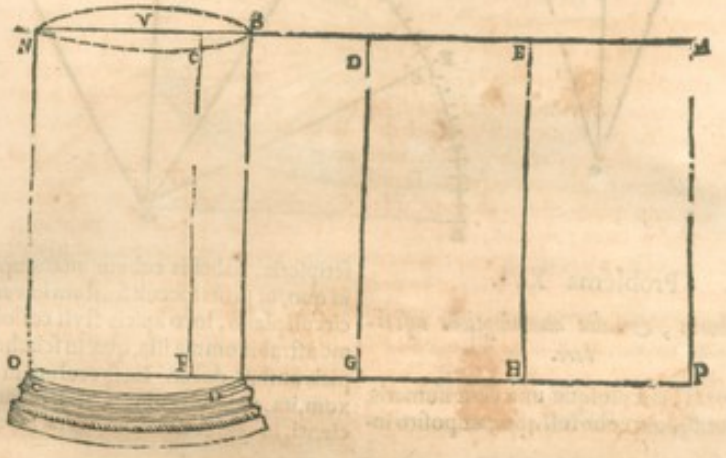
Alius modus.

percir cumferentias horizontales, & Almucantararum tabulam. Cùm enim Almucantaræ nihil aliud sint, quam circuli 90. ex polo horizontis, seu puncto verticis per singulos quadrantis gradus descripti, Azimutha autem 180. circuli maximi sint in dicto verticis puncto concurrentes, ac in 360. æquas partes horizontem dirimentes: Si ex tabulis Almucantaro-azymuthicis in horizonte ad datas horas computes Azymuthum; in eodem autem Azymutho versus polum horizontis, seu centrum vasis, altitudinem Solis: dico, quod finis computationis dabit punctum horæ quæsitæ. Sed hæc omnia fusius in Proteo sciatherico probl. 11. tractata consule.

Problema XIV.

In cylindro concavo horas unà cum circulis cæleſtibus anacampticas delineare.

LAmina ænea, vel chartacea in cylindrum contorquenda primò in planum projiciatur juxta præcepta, & regulas progymnas. 3. traditas, in quo beneficio tabularum Almucantaro-azymuthicarum horas, cæteraſque lineas ea prorsus ratione inscribes, qua ibi præstitum est: hac tantùm servata differentia, quòd in cylindro anacamptico planum horologii, quod ibi Austrum respicit, hic Boream respiciat. Hoc



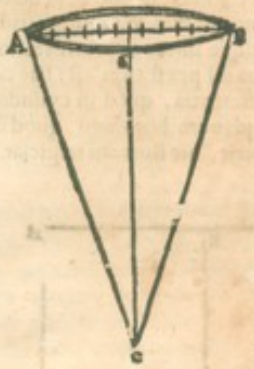
peracto, si ex centro basis cylindri erexeris stylum, qui in loco apicis tantillum speculi frustum contineat in ipso plano verticalis primarii collocatum; ita ut punctum reflexionis puncto apicis styli perfectè congruat: monstrabit radius ex dicto puncto reflexus in opposito cylindri latere horas circulosque quæsitos. Nota quoque, quandocumque speculum situm obtinet in plano verticali, in dicto horologio non monstrari, nisi 12. horas, cùm reflexio Solis alicui plano æquidistante tum prorsus evanescat, & consequenter hora sexta Astronomica monstrari nequeat. Si tamen vitrum ab utraque parte fuisset speculare, vel chalybei gnomonis apex utrinque latiusculus in speculum esset politus; monstraret radius ex dorso speculi in Boreali facie Austrum respiciente horas reliquas ad Ortum, & Occasum, ultra lineam horæ sextæ, vel verticalem primarium cadentes. Patet quoque, hoc horologium eadem ratione se habere, ut verticale Australe ad Boreale, Sed hæc omnia ex precedentibus patent. Vide quoque, quæ in Proteo sciatherico de hujusmodi tradidimus.

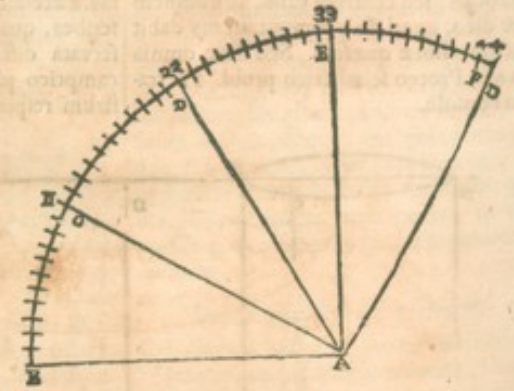
Collocatio speculi.

Problema XV.

In cono, seu turbine, horas, reliquumque primi mobilis apparatum inscribere.

HOc horologium conicum non differt ab illo, quod lib. 6. fol. 489. proposuimus. Ideò si horoscopium illud una cum horis, & circulorum numeris, signisque in oppositum directo situm transtuleris, erit id anacampticum, in quo radius ex speculo in plano verticali collocato reflexus, omnia, quæ umbra, radioso veluti digito monstrabit. Conum figura 1. ABC; translatum in planum figura 2. ABCDEF. refert.

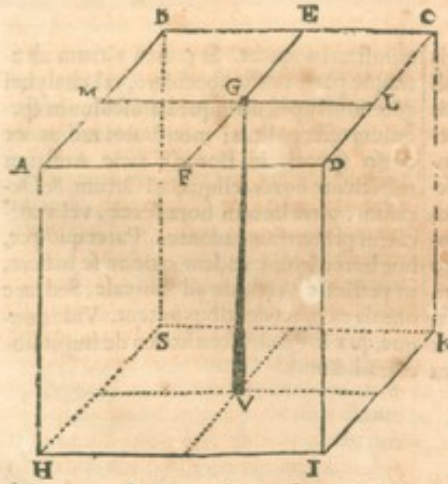




Problema XVI.

Cubo horas, & alia anacamptica inscribere.

SI horas, circulosque unà cum numeris, figurisque in cubo fol. 481, proposito inscripseris, habebis cubum anacampticum, in quo, ut priùs speculi frustum in verticalis circuli plano, loco apicis styli collocatum, monstrabit omnia illa, quæ in sciatherico apicis umbra docet. Ita speculum in G affixum, ita, ut lateri cubi DCIK B oream respicienti, in quo & horæ delineatæ sunt, æquidistet; monstrabit radius reflexus in dicto pariete horas easdem, quas radius rectus monstraret in latere ABHS.



DCIK intrinsecum latus cubi Boream respiciat
ABHS intrinsecum latus cubi Austrum respiciat.
BLSK intrinsecum latus Occasum. AHID verò Ortum respiciat.
Speculum in G affixum planis Boreo, & Austrino æquidistet.

Problema XVII.

In Pyramide eadem anacamptica describere.

SI inversa ratione peregeris hîc omnia, quæ lib. 6. fol. 491. directa peregisti, habebis propositum.

Problema XVIII

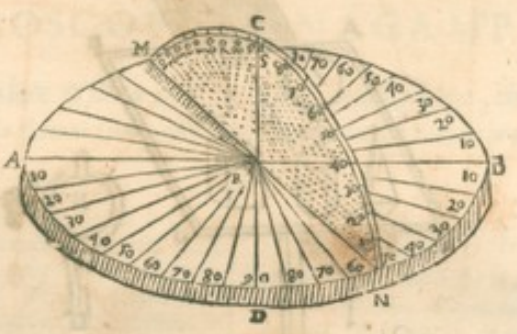
Alius modus mechanicè delineandi horologia.

Anacamptica in data muri superficie per instrumentum Almucantaro-azymuthicum delineare.

FIxo speculo plano horizontali, firmetur centrum instrumenti supra centrum reflexio-

flexionis, ita ut Azymuthum 90. meridiano respondeat. Hoc peracto, si puncta horarum in tropico ♋ desideres, accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & vide altitudinem Solis, Sole in 90. Azymutho constituto; filoque extenso per inventum gradum, fiat in muro punctum, quod erit duodecima. Deinde promove semicirculum mobilem MCN supra Azymuthum in linea horæ primæ, vel undecimæ, quod tabula prædicta tibi suppeditabit, & altitudinem Solis eidem horæ competentem in quadrante semicirculi. Posito igitur semicirculo supra suum Azymuthum in horizontali plano; & filum supra gradum altitudinis Solis positum, atque in murum extensum, dabit punctum horæ primæ, vel undecimæ. Non secus de aliis punctis horarum investigandis procedes. Hac arte omnes arcus signorum, Almucantaras, & Azymutha, quadruplex horarum genus, ascendentia signa Zodiaci, unumquodque juxta tabulas particulares, instrumenti hujus ope, in quibusvis interioribus domorum parietibus describes. Si verò murus remotior esset, quàm ut res filo confici posset; perficietur totum negotium facillimè instrumento illo dioptrico, quod paulò antè fol. 635. fieri docuimus. Hoc enim ita disponatur, ut instrumentum radio ex centro semicirculi ducto in directum jaceat. Hoc enim posito, si lumen inter radium, & dioptricum tubum ponas, monstrabit lux tubum transgressa, in muro punctum horæ quæsitæ.

Praxis instrumenti.



Alius modus.

Alius modus per tabulas Almucantaro-azymuthic.

SI prius per instrumentum Almucantaro-Azymuthicum in oppositio muro singula Azymutha, & Almucantaras delineaveris, dabunt communia intersectionum Almucantararum, & Azymuthorum singulis horis in tabulis respondentium puncta in muro inventa, illa puncta, per quæ lineæ vel horarum, vel quorumvis aliorum circulorum duci debent. Quo quidem nihil expeditius dari potest.

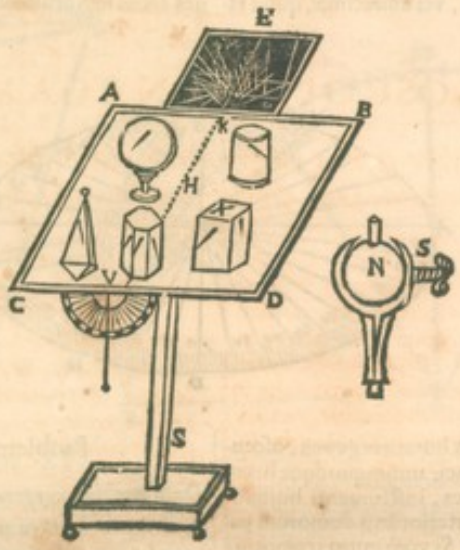
Problema XIX.

Dato quolibet corpore concavo quantumvis irregulari, in eo anacampticum astrolabium delineare ope instrumenti observatorii.

POnatur corpus datum concavum in tabula instrumenti ita firmiter, ut loco moveri nequeat. Deinde prototypon suo quoque loco accommodetur, ut jam sæpe dictum est. Hoc peracto ponatur speculum in plano vasis verticali quovis assumpto loco, v. g. in apice gnomonis, & exposito systemate Soli lucenti, operatio juxta prototypon instituatur ea prorsus ratione, qua folio 367. dictum est, potierisque voto tuo. Præsupponimus autem ad astrolabium anacampticum delineandum, prototypon astrolabium gnomonicum; in hoc enim juxta umbræ in certa linearum specie processum, radius reflexus in vase concavo eandem linearum speciem describet, ut alibi fusè demonstratum est. Si igitur umbra processerit per lineas, sive horas astronomicas: describet & radius reflexus easdem horas: si per horas Babylonicas, vel Italicas: describet & easdem reflexio lucis in vase; si per hyperbolas signorum: & easdem describet radius reflexus. Et sic de cæteris.

Corollarium.

UNde patet, nullum corpus adeò irregulare dari posse, in quo non dicta methodo dictæ lineæ inscribi possint. Quia tamen difficile est in concavis hujusmodi superficiebus lineas ducere, debent vasis latera ita apte conjungi, ut punctis in eo per observationem inventis dissolvi iterum possint; & seorsim lineæ scribendæ; quibus delineatis, denuò conglutinari, si ligneum fuerit, vel ferruminari, si metallicum: de quo te primò lectorem monendum duxi, ne difficultatem in operando non me prævidisse putares.



Aliter, instrumento mesoptico summa facilitate.

ACcipe instrumentum mesopticum fol. 171. descriptum, & operare, ut in prima parte Magiæ lucis, & umbræ, probl. 6. docuimus, & habebis quæsitum: si enim citatum problema ritè expenderis, nihil adeo arcanum hic dici potest, quod ejus ope in effectum deduci non possit.

ANA-

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS QUINTA.
DE REFLEXIONE LINEARI.
SIVE
DE HOROSCOPIIS ANACAMPTICIS,

Quibus ipſa luce reflexa integræ primi mobilis lineæ, circulique quodvis planum datum, nova, & hucuſque inviſa ratione proji-ciuntur.

VISA reflexionis è planis ſpeculis emanantis natura, proprietate, nunc paulò altius aſcendentes, quas res, utilitateſque in cylindraceorum, conicorumque ſpeculorum ſuperficiebus mirifica poſſideat reflexio, ſummo ſtudio inveſtigandum duximus; ut è vilibus principiis, quàm ingentes, incredibiles, ac prorſus paradoxi effectus emanent, Lector curioſus cognoſcat, cognitoſque in uſus paulò poſt manifeſtandos convertere poſſit. Sed ne rem ſolis verborum ampullis videamur, ad praxim ipſam docendam nos accingimus: quod fiet, ubi primò aliqua ſcitu neceſſaria præſuppoſuerimus.

Primo itaque ſupponendum eſt, ſpecula cylindracea, uti & conica, hanc proprietatem habere, ut lucem linealiter, vel in circulos, hyperbolas, parabolas, ellipſes, vel in lineas rectas reflectant, uti, in 2. parte hujus libri fusè declaratum eſt. Quandocumque igitur cylindrus rectus inſiſtet horizonti, talem reflexa luce lineam affectabit, qualem umbra gnomonis recti in plano æquatori parallelo, videlicet circulum: ſi verò cylindrus ita ponatur in plano horizontali, ut longitudo cylindri ad planum iſtius azimuthi, in quo Sol actu moratur, ſit normalis; reflexa lux in plano neceſſariò lineam rectam deſcribet.

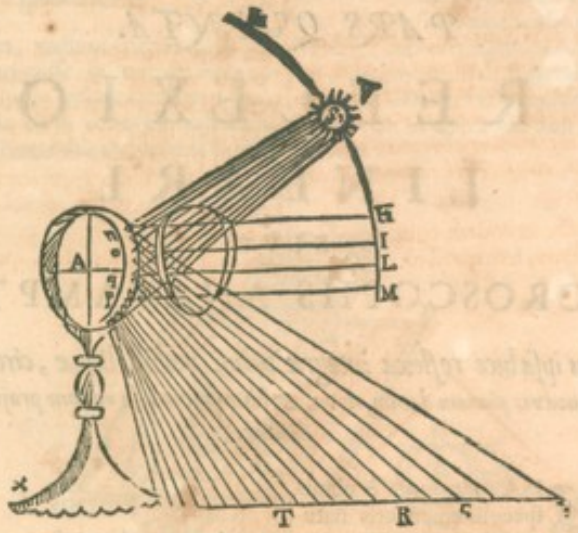
Supponendum ſecundò, quamcunque cylindri ſectionem baſi æquidiſtantem idem in reflectendo, quod totus cylindrus, poſſe: ita cylindrus in annulos ſectus unuſquiſque eam, quam totum, facultatem habet. Ex quo quidem ceu fonte, omnium ſphærographicorum miraculorum rationes emanent, ut jam dicetur. Sit igitur

Protaſis I.

Quandocumque lux Solis in annulum cylindraceæ ſectionis, ad horizontem ὀρθὸν erectum, & Azymutho, in quo Sol actu moratur, congruum, ſive quod idem, ſub eodem plano Azymuthi exiſtentem inciderit, reflexa lux ſemper rectam lineam deſcribet.

SIt annulus cylindraceæ ſectionis A, Sol verò in Azymutho LVH, cujus radii incidant in annulum catoptricum ſibi recta oppoſitum, verbi gratia in puncta *nopq*. Dico, omnes reflexos radios in unam lineam XTKSY, reverberandos. Cùm enim in præcedentibus demonſtratum ſit, angulos incidentiæ æquales eſſe angulis reflexionis, & cathetum in eadem anacamptica ſuperficie eſſe: reverberent V*n*, V*o*, V*q*. V*p*. per impoſſibile in aliam præterquam XY lineam; erit igitur, hoc poſito, linea incidentiæ reflexionis una cum catheto in eadem ſuperficie, & non in eadem ſuperficie. Sed hoc implicat contradictionem; in eandem igitur lineam *xy* reflectentur; ſunt enim anguli linearum, ſic incidentium in ſpeculum æquales linearum reflexarum angulis, & cathetus reflexionis unà cum dictis lineis ſemper in eadem ſuperficie erit; verbi gratia angulus V*n*H, incidentiæ, æqualis eſt angulo reflexo H*n*Y & cathetus *n*H, cum iiſdem in eadem ſuperficie eſt; reliqui verò anguli V*o*I, V*p*L, V*q*M, incidentiæ æquales quoque ſunt angulis reflexionis I*o*S, L*q*R, M*p*T, eorumq; catheti ILM, in eodem plano anacamptico exiſtunt; ergo neceſſario in puncta TRSY, lineæ XY, reflectent. Cùm enim in annuli anacamptici linea *noqp*, infinita puncta ſint, in quibus reflexio fiat ſit ut omnia quoque in eandem lineam, in quam puncta *noqp*, reflectere paulò ante oſtendimus, reverbe-

reverbentur, secus enim, absurdum dictum sequeretur. Quandocumque ergo lux Solis, &c. Quod erat ostendendum.

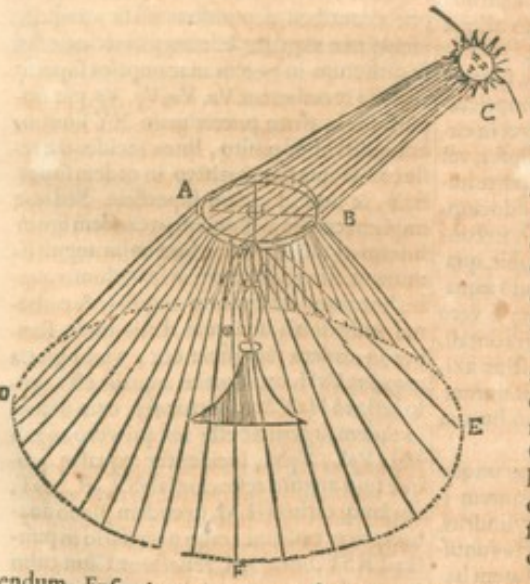


Lux ex annulo azymuthicè flexa lineas rectas ad horizontem projicit.

Protasis II.

Quandocunque lux Solis reflexa in annulum catoptricum cylindricæ sectionis ad horizontem æquidistantem, Azymutumque Solis πρὸς τὰς ὑφὰς decussantem incidit, radius reflexus, conum radiosum, cujus basis circulus est, in plano describet.

SIt annulus catoptricus AB, ad horizontem æquidistans; Sol C, cujus radii incidant in speculum AB. Dico lucem incidentem radioso suo cono circulum DGEF, basim coni descripturam. Cùm enim juxta præcedentia angulus incidentiæ sit æqualis angulo reflexionis; in hoc autem situ speculi, ut ex figura patet, linearum incidentia fiat in speculi cylindracei sectionem horizonti parallelam: necessariò lineæ in superficiem circularem horizonti parallelam incidentes, in superficiem circularem reflectentur, cum tot superficies reflexionis, quot puncta reflexionis hoc situ speculi, uti in par. 3. hujus libri ostensum est, constituantur. Catheti quoque reflexionis nihil aliud sunt quam plana azymuthorum, sive radii ex centris reflexionum annuli ad horizontem πρὸς ὀρθὰς extra producti, cujusmodi in priori figura sunt HILM, & hic cathetus AB superficiei reflexionis CBE, inter lineam CB incidentem, & BE reflexam medius. Fiet ergo reflexio circularis: reverberentur enim in alium circulum, aut lineam quàm DGFE, erunt anguli incidentiæ reflexionis æquales, & non æquales, quod est absurdum. Cùm igitur æquales sint, circulum luminosum efficient. Idemque facient, quod Sol in iride rotunda respectu oculi nostri. Quandocunque ergo, &c. Quod erat ostendendum. Fusius hanc rem demonstratam reperies in par. 3. hujus libri.



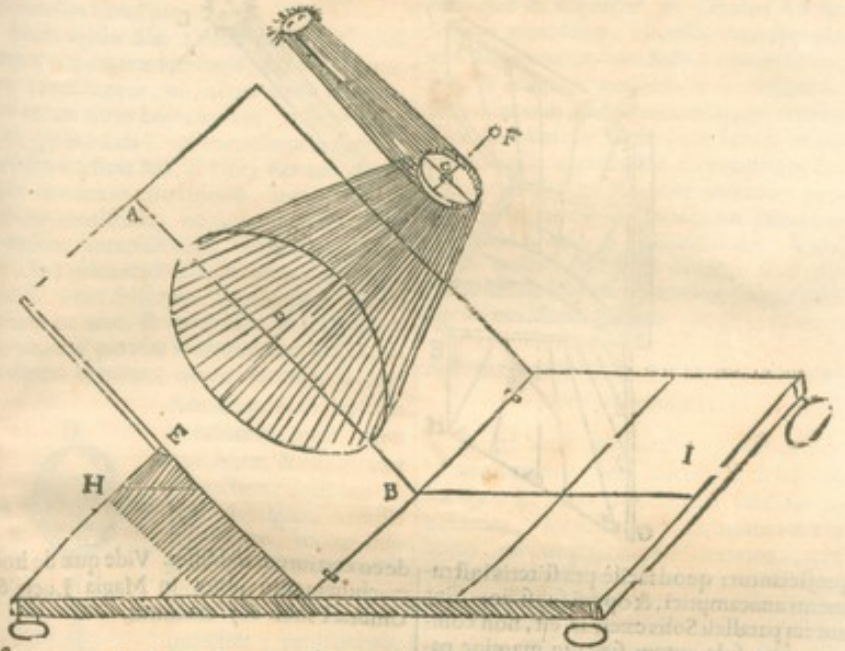
Reflexa lux circularis in plana annulo æquidistante projicit.

Pro-

Protasis III.

Quandocunque lux Solis reflexa in annulum catoptricum conicæ sectionis in eodem cum æquatore plano existentem incidit; efficiet conus radiosus in plano anacamptico æquidistante circulum; in plano vero horizontali hyperbolas, parabolas, ellipses, pro ratione Solis elevati, aut depressi.

SIt annulus C, in eodem cum æquatore plano existens, sive quod idem est, axi mundi EF, normaliter affixus. Planum autem quodpiam AB annulo æquidistet, radiique Solares in annulum catoptricum incidant; Dico lucem radiosi coni in plano AB æquidistante circulum, in plano verò HI hyperbolas, parabolas, aut ellipses, pro situ Solis descripturam. Quòd verò in priori plano circulos describat, id sic ostendo. Cùm enim annulus eundem situm ad planum sibi æquidistans habeat, quem habebat in figura præcedentis protasis; idem describet hic, quod ibi radius



Reflexa lux circuli in plano æquidistante projicit.

reflexus; at ibi demonstratum est, circulum projectum iri; ergo & hic in eodem plano circulum projiciet. Si verò conus radiosus horizontali plano, quem linea HI refert, intersecetur, describent lineæ reflexæ necessariò in eodem plano eam lineam quam sectio HI in cono efficit; at ipsa juxta Conica nostra principia, cum latus coni FE, plano HI parallelum sit in hoc exemplo præsenti, non efficitur, nisi parabolica; in plano igitur horizontali parabolam projiciet. Quandocunque ergo, &c. Quod erat ostendendum.

Corollarium I.

HInc sequitur, si annulus catoptricus eum situm, quem axis mundi, sive, quod idem, horarii circuli situm habuerit; in plano horizontali, reflexione circuli lineari horam æquinoctialem projecturum. Ratio dependet ex prima protasi; habet enim hic eundem situm ad planum, quam ibi habet; ergo eundem effectum præstabit. Si verò radiosus conus ita à plano HI secetur, ut planum conotomum sine sectione basis, eum pertranseat; necessariò luminosa ellipsis nascetur: & si planum HI basim coni lucidi quomodocunque secuerit (dummodo latus coni, non sit parallelum HI) necessariò ex conicis principiis nascetur in dicto plano hyperbala luminosa: quæ cùm in præcedentibus demonstrata sint; supervacaneum esse ratus sum, eam toties hic repetere.

Corollarium II.

HInc patet, his tribus protasibus sterni viam ad abditissima quævis anacampticæ artis mysteria huc usque invisa; quæ tamen consulto reticemus, ut & curioso Lectori aliquam inveniendi occasionem relinquamus. Sed jam hisce præmissis, ipsam praxim ordiamur.

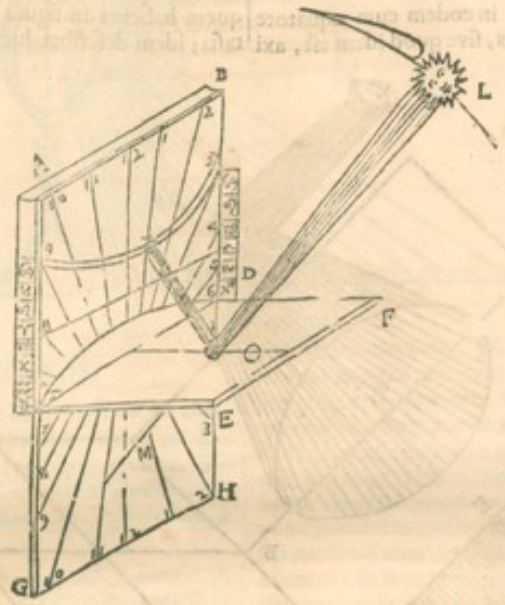
Problema I.

Horas, & circulos cælestes in interioribus domus alicujus partibus lineari reflexione indicare.

PRimò, in loco ABCD Orientem, aut Occidentem præcisè respiciente in O projiciantur; quod facilè præstiteris instrumenti anacamptici, & optici subsidio. Sint autem paralleli Solis cæci, id est, non compareant; sola autem signa in margine parietum, unumquodque suo correspondens parallelo pingantur: linæ verò horariæ ducantur expressæ. Quo præstito, videbis non sine admiratione speculum sua luce reflexa integram lucidam lineam descripturum, eam videlicet, quam Sol in opposito plano EGH describeret umbra, si stylus tantus foret, quanta est distantia speculi à muro. Cujus autem signi parallelum referat, reflexa linea in gradibus signorum, quos in marginibus D, & B secat, ostendit. Si verò horas tibi repræsentari velis, vertici annuli minima pars speculi plani inseratur, vel ipse chalybeus annulus eodem in loco aliquantulum in planam superficiem perpoliatur; reflectetque hoc planum lucem in media linea luminosa, quæ ex Ortu in Occasum semper verget cum Sole intra lineas horas monstrando, sicuti linea luminosa signum, gradum, & declinationem Solis toto eo die immota demonstrat. Quod paradoxum meritò videri posset, nisi me frequens rei experimentum foramine muri, aut fenestra, quæ postea claudi possit, annulus Ocatoptricus ad situm axis mundi ita firmetur, ut annulus cum æquatore in eodem existat plano.

Mirum horolabium.

Secundò, juxta superiora præcepta, in interioribus murorum, sive regularium, sive irregularium, è puncto O reflexionis annuli paralleli Solis cum lineis horariis de eo certiorem reddisset. Vide quæ de hoc machinamento plura in Magia Lucis & Umbræ Probl. 6. 7. tradimus.



Problema II.

In plano æquinoctiali parallelo, lineari reflexione horas, & parallelos Solis demonstrare.

PRimò infigatur annulus axi mundano, ita ut is in eodem cum æquinoctiali plano sit. Secundò in plano quopiam annulo parallelo, juxta distantiam annuli ab eodem plano, delineetur horologium æquinoctiale, unà cum parallelis Solis, qui in hoc plano circulos referent: Dico annulum radioso cono projecturum in plano illo circulos eosdem, quos umbra styli æqualis axi inter punctum reflexionis, & planum describeret. Si verò annulum ita disponas, ut annulus in alicujus meridiani plano sit, annulusve unum è circulis horaris referat; projiciet reflexa lux speculi recta Soli contrapositi in plano isto lineam lucidam, eandem videlicet lineam horariam, quam stylus umbra sua projiceret.

Varia positio speculi variat projecturas causas.

Pro-

Problema III.

Horas, & circulos cœlestes, simul in planum in horologio æquinoctiali Armilla Catoptrica projicere.

IN duobus præcedentibus Problematis ostendimus, qua ratione secundùm diversum situm speculi diversæ repræsententur projectiones; nunc autem monstrabimus, qua ratione specularia illa cylindracea ita aptari debeant, ut & horarum lineas, & circulos simul projiciant.

Fiant igitur duo annuli catoptrici ejusdem cylindraceæ sectionis, qui ita sibi mutuo innectantur, ut inserti duos coluros, vel etiam unus horizontem, alter verticalem primarium, vel meridianum referat, cujusmodi sunt AB, & CD; fiat autem horum connexio circulorum, quàm fieri potest accuratissima, ne quicquam in communibus intersectionis punctis protuberet, sed videantur esse ex sphæra speculari excisi. Hoc Systema Catoptricum inseres fulcro ea arte, & methodo, ut pro libitu in omnem partem id convertere possis, ut in figura apparet, quam nos in posterum Armillam Catoptricam vocabimus; hujus enim ope, horæ, & circuli una projectione delineantur. Hæc igitur Armilla sine fulcro, ita axi infigatur mundano, ut AB circulus æquinoctiali, alter CD meridiano æquidistet; projicietque annulus AB circulos; alter verò CD, ita circumductus, ut Azymutho Solis correspondeat, lineam projiciet; & ubi est circulorum cum lineis rectis intersectio, ibi est horæ punctum determinatum. Si igitur lineis cæcis in plano delineatis numeros horarum adscripseris, habebis horologium, quod sine ulla materiali linea sola lucis projectione horas demonstrabit.

Armillæ catoptricæ fabrica.



Problema IV.

Azymutha, & Almucantaras in planum horizontale lineari reflexione delineare.

PONatur Armilla unà cum fulcro suo plano cuipiam horizonti ad stylum quantitatis NV, in quo cæcis lineis descripta sint Azymutha, & Almucantaræ eo ordine, quo docuimus in Sciathericis parte 5. fol. 404. Hoc peracto: firmetur Armilla unà cum fulcro suo in plano cuipiam horizontali; in quo ad datum prius stylum quantitatis fulcri NV Azymutha, & Almucantaræ eo ordine, & methodo, qua in Sciathericis dicto folio docuimus, describantur; cæcis tamen lineis, ita ut nihil videatur, nisi numeri Azymuthorum in ultima circumferentia circuli à meridiano incipiendo descripti: Almucantararum verò numeri in linea meridiana sint scripti. Si igitur videre desideres, qua in Almucantara, vel Azymutho Sol tunc temporis moretur; exponatur machina Soli, Armillaque ita statuatur, ut circulus AB horizonti æquidistet; circulus verò specularis CD, in eodem cum Sole Azymutho existat: & reflexio circularis in meridiano feriet numerum Almucantaræ, quem eo tempore Sol tenet; linea vero lucida in circumferentia monstrabit Azymuthum Solis, in quo Sol eo tempore moratur: puncta vero intersectionis lucidarum linearum, punctum horæ, & signi ostender. Vides igitur quàm admirabili artificio sine ullo linearum ductu sola reflexione lineari dicti circuli monstrari possint.

Rete astronomicum luce effigiatur.

Astronomicarum horarum in hoc anacamptico reti inscriptio.

SI porrò horas, seu circulos quoslibet huic anacamptico reti inscribere desideres, ita age: In plano horizontali subsidio tabularum Azymuthico-almucantararum horas, aut circulos ea prorsus ratione, qua in præcedentibus docuimus, describes. Quo peracto, si horam currentem explorare desideres, Armillam ita firmabis, ut circulus CD meridianum perfectè, AB verò horizontem referat: T verò punctum communis intersectionis meridiani, & horizontis meridiem perfectè respiciens planari aliquantulum debet, vel frustillum speculi plani, verticali plano parallelum affigi, & efficietur lucidus radius, qui lucido in circulo ex Ortu in Occasum semper procedens, monstrabit lineas horarias, & quoscunque alios circulos in eodem reti descriptos.

Hora astronomica luce projecta.

Problema V.

In concavis superficiebus Almucantaras, & Azymutha, hisce deinde alias linearum quarumcunque species inscriptas lineari reflexione demonstrare.

SIt primo loco cylindrus concavus, qui quantò majoris capacitatis, tanto perfectiùs lucidarum linearum projectiones referet: cujus interior superficies in planum primùm, juxta præcepta in præcedentibus tradita conjiciatur: & Azymutha unà cum

In cylindro concavo rete lucidum horarium describere.

Almucantaris, dicta quoque ratione plano cylindracco inscibantur; ita tamen, ut lineæ occultæ sint, & numeri tantùm compareant, Azymuthorum quidem in horizontis labro, Almucantararum verò in linea meridiana. Quo peracto, si armillam nostram catoptricam ita horizontis concavo, sive cylindri axi accommodes, ut centrum armillæ centro horizontis perfectè respondeat: monstrabit radiosa lucidarum linearum projectio quæsitam Almucantaram, & Azymuthum; ita tamen, ut ad Azymuthum cognoscendum semper circulus armillæ CD circumductus Azymutho Solis respondeat. Horas verò in concavo, ope tabularum inscriptas monstrabit reflexus radius in T, speculi plani puncto in meridiano, sive Azymutho affixo. Ergo, &c. quod erat propositum.

Corollarium I.

HInc patet & sagaci Lectori ratio quædam abdita, in omnibus aliis quibuscunque planis eadem inscribendi. Dato igitur quocunque concavo corpore dictum cœlestium circulorum apparatum in eo, lineari reflexione exhibebis.

Corollarium II.

Abdita vis in reflexione speculorum.

QUod quicunque hactenus dicta benè perceperit, is sibi ad innumera alia invenienda aditum apertum esse sciat. Multa hic de corporibus conoidibus, aliisque, cujusmodi sunt superficies, paraboleides, hyperboleides, eclipseides, earumque admirabili in reflexionis negotio proprietate dicere possem. Verum consultò hic ea silentio supprimenda duxi, tùm ob innumeras, quibus in aliis materiis detineor, occupationes; tùm ut aliis quoque forsan otio majori indulgentibus, res adeò admirabiles, & invisas indagandi occasionem præberem. Qui verò plura hujusmodi desiderabit, is adeat Magiam nostram Lucis, & Umbræ, ubi nucleum speculationum hic propositarum inveniet.

Notæ circa dicta.

OBservandum est primò: In cylindriceis frustis hyperbolas aliquantulum ellipses affectare; cui remediaberis, si ex cono catoptrico annulum secueris. Vix tamen in praxi alicujus momenti differentia deprehenditur. Secundò, diligenter observandus est actinobolismus anacampticus; non enim ex centro annuli describuntur, sed tot centra, quot puncta reflexionis in ambitu annuli sunt; hinc in horarum lineis describendis summa cura procedendum est; Apicem stili referunt non centrum annuli, sed singula puncta in ambitu annuli. Tertiò, hujusmodi horologium feliciùs, & tutiùs observatione adhibita, & mechanicè, quam geometricè, conficitur. Cum annuli vix tam exactè confici possint, ut superficies eorum perfectè rotunda, & undequaque æqualis sit; quam imperfectionem tolles, si per observationem, ut dixi, vel instrumento nostro Tiretico, negotium auspiceris. Cæterum, si negotium rectè instituatur, dici vix potest, quantum hujusmodi machinamentum in animis spectatorum admirationis suscitet. Quartò, locus quoque debet esse huic negotio exhibendo proprius, obscurus, clausus: sic enim radiosæ lineæ, & locum illustrabunt, & machinamentum meliùs spectantium oculis exponent.

Atque hæc de Anacamptica arte sufficiant. Non dubito, quin sagacia ingenia hisce nostris fundamentis innixa, innumerabilem suo tempore novarum inventionum sobolem sint paritura. Hujusmodi Astrolabium anacampticum, non ita pridem in Palatio suo sanè magnificentissimo, delineari curavit Eminentissimus Cardinalis Spada; quod revera uti opus est oppidò ingeniosum, ita nullum non in summam admirationem rapit; ut de eo non immerito illud, quod de meo olim Avenione delineato dici queat.

Hic immota suos percurrunt sydera cursus,
Et redit inversis Luna reflexa rotis.
Hanc Sol in speculo miratus suspicit artem,
Artis & Authorem cogitat esse Jovem.
Juppier Author adest; quis enim nisi Juppiter alter
Sic immensa levi contrahat astra domo?

Verùm, quandoquidem memoratus Cardinalis sanè sapientissimus, & nullo non literarum genere excultus Princeps, in illud insigni subtilitate lusit; hic ejusdem argu-

gura

guta Epigrammata, tanquàm artis noſtræ coronidem ſubjungere viſum eſt; ut vel hinc Arti noſtræ Anacampticæ, Purpurea ſuf- | fultæ luce, majorem ſplendoris gratiam adſciſcamus.

Epigrammata in Aſtrolabium Anacampticum intra Palatium Eminentiſſimi Cardinalis Spadæ delineatum à P. Magnano Ord. Minim. S. Franciſci de Paula Relig.

I.

EXcipiens Auſtrum modico ſe pandit hiatu,
Vixque ullam admittit parva feneſtra diem.
E cœlo Sol ipſe ruens in limine ſiſtit,
Ad loca nec defert interiora jubar.
Si tamen extremo ſternas in margine vitrum,
Quos recipit radios, in laqueare jacit.
Orbiculare vitrum radios quoque vibrat in orbem,
Ac micat in tecto, ſicut in axe, globus.
Linea crebra tholum varias partitur in horas,
Quem globus irradiat, temperat ille diem.
Ferreus hinc gnomon, & ferrea pellitur umbra:
Aurea pro ferro tempora mundus habet.

II.

AEmula naturæ manus hæc depingere cœlos
Tentavit; Solem pingere non potuit.
Ne tamen incœptis deſiſteret auſibus; en Sol
Seque ſuumque ſuo lumine pingit iter.

III.

Sol de Speculo Horoſcopo conqueritur.

VIle oculis ſpeculum, fragilis labor improbe vitri,
Quiſnam te Herculeus? quiſnam arduus impulit auſus?
Ut vultum, radioſque meos, licèt igne micantes,
Reddere, meque Polo deductum addicere Terræ,
Claudereque anguſti tecti ſub fornice tentes?

Speculum Soli.

AUree Sol, tu cuncta tuo qui lumina luſtras,
Num quoque vidiſti deſcriptum adamante ſupremi
Hoc Jovis edictum, Sapiens dominabitur aſtris?
Hinc igitur ſapiens Princeps, idemque Senatus
Purpurei lux clara ſuas te accerſit ad ædes:
Hinc manus, & Magni Sapiens me induſtria cogit
Aſtronomi, tantis votis ſervire Patroni;
Et nos ergo unus par eſt ſervire duobus.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI

ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ

LIBER OCTAVUS.

ARS ANACLASTICA,

SIVE

ASTRONOMIA REFRACTA.

Qua Astronomiæ Gnomonicæ arcana per lineas, circulosque umbratiles, Anaclastica descriptione, id est refractionum nova scientia, in quascunque interiorum vasorum superficies projectos, curiose docentur.

PRÆFATIO.

ANacampticam artem sequitur Anaclastica, utraque opticæ matris haud dispar filia: illa immensa cælorum volumina in umbrosis domorum receptaculis furtiva luce translata, artificio prorsus Promethæo, hoc est, reflexo à speculo radio includere conata munere suo præclare hucusque functa est. Hæc verò hujusmodi arcana veluti publicæ luci invidens, eadem non in propatulo, sed sub aquis subdolè, artificio penè incantatorio condita exhibet: illa in umbroso, luce; hæc, umbra, in luminoso æquoris campo cælorum ostendit miracula. Hujus igitur in repræsentando indolem nobis in posterum, summa, qua possumus industria, demonstrandam duximus; præsertim cùm vix sit, qui de hoc argumento quicquam tradiderit, aut nostram methodum adverterit. Scio ego nonnullos quasdam de horologio anaclastico conficiendo regulas tradidisse; at qui universalem illam totius primi mobilis doctrinæ methodum Anaclastica arte attigerit, vidi neminem; ut proinde hanc partem non immeritò Astronomiam Anaclasticam appellandam existimemus. Cæterùm cum à Geometria in hoc Tractatu, interdum in physicam contemplationem deflectamus; sermo quoque erit paulò liberior, non ubique literis, & figuris accommodatus, aut demonstrationum vinculis adstrictus, sed conjecturis dissolutior, libertatem aliquam philosophicam sectabitur; ita tamen ut quantum fieri potest methodum servantes ἰυτάκτως procedamus.

PARS PRIMA.

PRÆLUSIO PHYSIOLOGICA,

Naturam, effectus, necessitatem, utilitatem, mediorum diversitatem, aliaque ad Anaclasticum, sive refractionum negotium spectantia explicans.

CAPUT I.

De Etymo, & natura refractionis.

ARS Anaclastica, nihil aliud hìc definitur esse, quàm certa, & demonstrativa facultas, qua refractionum ope totius primi mobilis doctrinam intra aquam in quibuscunque corporum superficiebus, aliaque mira, & ignaris paradoxa, repræsentare docemus. Dicitur autem ἀναπλαστικὴ à verbo ἀναπλάζω, quod refringere significat; dicitur quoque μεσοπτικὴ, ob mediorum, quæ transit, diversita-

sitatem, sicuti κατοπτρικὰ ob ea, quæ sunt secundùm ἀνάκλασιν, seu à speculis factam reflexionem. Et quamvis utraque aliquid fractionis admittat, (utriusque enim radii verè franguntur, alterius à speculi, alterius à medii densioris superficie, parteſque fractæ angulum constituunt rectilineum) Ideo & vere etsi latiore significatione, id quoque deflectere dicatur, quod cùm unum esse deberet, in duas lineas rectas contiguas abeat planè, ut radii; Cùm tamen aliter à speculis, aliter ab aqua afficiantur radii (aliter enim à speculo resultant in illas partes, unde advenerunt: aliter à superficie aquæ in profundum, & partes contrarias, quàm unde advenerant, inclinant) diversas quoque denominationes sortiri debent. Cum præterea catoptricus radius non tam fractus, quàm cum primis reflexus sit (non enim ita aptè oculis se ingerit fractio ejus, sicuti in radio medio densiori illapso, in quo oculis, quod rectum ex se, & sua natura est, fractum tamen videtur, sicuti de baculo aquis immerso patet.) Ideo non incongruè hanc anaclasticen, id est refractoriam, illam Anacampticen, id est reflexivam appellavimus.

Differentia reflexionis, & refractionis.

Objectum anaclastices.

Anaclastice igitur considerat pro formali suo objecto radium in medio densiori refractum ad perpendicularem: quæ res cùm mirum in modum huc usque omnium penè Philosophorum ingenia torserit: de tam insigni, & prodigioso effectu jam nobis aliquantulum philosophari visum est.

Notandum igitur, radium radio ex se, & sua natura nihil præstare, sed unam omnium esse naturam, & proprietatem: verum tamen eorundem in objecta corpora rectus, vel obliquus casus facit, ut radius radium fortitudine, robore, atque virtute antecedat, indeque tùm luminosorum corporum actio infinitis modis varietur, tùm refractionis multiplex existat differentia. Fortissimus enim, robustissimusque omnium est, qui normaliter, sive πρὸς ὀρθὰς objectum fuerit: minus fortis, qui πρὸς πλαγίας, id est ad obliquos, angulosque inæquales objecto illabitur, illum ἐρθότονον, hunc λοξότονον rectè, & genuinè denominamus. Unde fit, ut ille post perpendicularem sit fortior, qui perpendiculari vicinior. Hujus porrò tam luculenti effectus causam diversi diversam statuerunt. Quidam in rationes vectis, & libræ: nonnulli in coacervationem radiorum: alii alias hujus effectus causas commenti sunt, quos vide apud Keplerum, Scheinerum, alioſque: nos dicimus causam hujus refractionis esse resistentiam radii. Cùm enim vis radii perpendicularis angulorum (quos cum objecti corporis superficie rectos undique facit) æqualitate congregata & coacta corroboretur, & augescat: fit ut in radio obliquo angulorum, inæqualitate eadem dissipata, ac dispersa, infringatur, ac debilitetur. Itaque radius perpendicularis per omnia media quantumlibet perspicuitate differentia, sine ulla sui offensione rectà penetrat, tametsi in densiore plus comprimatur, & tanquam in exiguum, angustumque concludatur, in rariore liberiùs vagatur, dilatatur, & diffunditur; cùm certum sit, medium densius specierum visibilium diffusioni, & transitioni aliquantò plus resistere, quàm rarum, minusque densum, licet id nullo sensu percipi possit. Hinc fit etiam, ut omnes motus naturales, qui fiunt per ἐρθοτόνους fortiores sint λοξοτόνοις, uti ex impulsionibus, projectionibus, percussionibus, passim videre est. Aut enim natura affectat unitatem partium, aut separationem; utrumque fit per motum rectum compendiosissimè; ita ut quo brevius quæque distant, hoc magis unita intelligantur, & rectæ sint omnium linearum inter eadem puncta brevissimæ. Motum ergo, qui unit res, ut motum ponderum ad terram, chalybis ad magnetem, in linea recta fieri necesse est: alias enim non omnes partes motus ad eundem finem tenderent, sed in medio itinere alicubi, quod erat uniendum alteri, deflecteret ab hac unionis affectatione. Cùm igitur unio partium maximè consistat in actione ad perpendicularem, certè singulæ res ex innato ipsis ad perfectionem appetitu huc collimant. Hinc radii Solis obliquè illapsi, dum ut medium contumax, variisque superficiebus constipatum, penetrare nequeant, neque etiam cum situm habeant, ut actione recta id penetrare queant, mediam viâ tendant, id est, à linea, rectitudini debita versus perpendicularem; ut hac via unitius agerent, naturæ quadam necessitate declinent: atque ita, quod medii densitate virtuti decesserat, ad perpendiculum declinando recuperet, natura in omnibus compendio studente. Alia argumenta ex Theorematica parte deprompta vide inferius.

Causa refractionis.

Motus rectus naturalium.

CAPUT

CAPUT II.

De diversitate mediorum refractionis capacium.

MEDIUM refractionis est omne corpus diaphanum densius aëre: ita vapores, aqua, vinum, oleum, aquæ distillatæ, vitra quoque omnis generis capacitatem habere possunt, refringendi species. Et de aqua quidem, vino, oleo, infra fusè tractabitur. Vitra quoque, uti diversis figuris sunt prædita, ita diversa quoque ratione refringunt. Omnia vitra plana hoc habent, ut objecti figuram mutent tantò plus, quanto ipsa sunt crassiora; tanto minùs, quanto ipsa subtiliora sunt. Ita folia Selenitis nihil prorsus mutant objecti figuram. Habent tamen hoc mirabile vitra plana: quòd cùm eadem superficies oculo applicata contrahat rem visam, si ejusdem superficiei oppositum; latiùs admoveatur, rem eamdem deductam, quam ante contractam, videamus: cujus quidem rei rationem alibi dabimus. Convexa vitra in modum segmentorum sphæræ adaptata obliquè oculo rem visam, uti & radium Solis transparentem contrahunt: Ita autem excavata vitra, ut superficies concava parallela sit convexæ, sive concavo-convexa homocentrice multo efficaciùs præstant, quam segmenta sphærica vitrea, quia refractio in hujusmodi duplicatur. Unde radii in convexis altero tanto convergunt, in concavis tantò divergunt.

Vitrorum qualitas in refractionibus.

Convexa ergo ad axem opticum obliqua deducunt rem secundum dimetientem vitri inclinatam ante situs eversionem; postea verò contraria eveniunt: contrarium præstant concava, quia in hisce nulla unquam fit intersectio, utpote radiis semper magis magisque à sese recedentibus. Plano-convexa, & plano-concava rectà inspecta figuram relinquunt, magnitudinem variant, admota enim oculo minorem efficiunt plano-convexa, quàm eadem remota; majorem plano-concava, quàm eadem remota, donec eversio contingat in iis, tunc enim contrariò eveniunt, ut bene noster Scheinerus, inoculo. Eadem tamen plano-convexa obliquo inspecta radio rem visam diducunt secundùm diametrum ante eversionem, & sic distractam aliàs exaltant, aliàs demittunt, pro varia nimirum vitri superficie, & ad oculi situm post eversionem contrahunt rem visam. Plano-concava obliquè inspecta contractionem, sive refractionem in magna varietate demonstrant: quæ quidem refractio omnium portentorum mater est, & unicas miraculorum causas aperit. Hujusmodi enim refractionum in diversis mediis factarum præstigiis parvæ moles in ingentem deducunt magnitudinem, curva rectis, recta curvis, quadrata rotundis, plana solidis, & solida planis similia cernuntur; tumida depressis, convexa cavis, directa reflexis assimilantur; quæque integra sunt, & continua, frangi, & divelli videntur, rerum natura non modo ea, quæ sunt, dissimulante, sed ea etiam, quæ non sunt, fingente: majora sub his latent, quàm quis sibi imaginari possit, pauci enim miracula, quæ vitrorum κοιλάδες, ὑπερβολάς, παραβολάς, quæ corporum vitreorum ad parabolæ, hyperbolæ, & ellipseos formam expolitorum refractiones in repræsentando possint; norunt. Qui enim ad hanc abditam scientiam penetraverit, is certè maximam Magiæ naturalis partem se exhausisse norit. Sed hæc omnia fusius in Magia nostra Catoptrica. Transferuntur præterea res visæ à veris locis mirum in modum sursum, deorsum, dextrorsum, sinistrorsum. Hinc per hujusmodi vitra Sol conspectus in ellipsin configurabitur; & unus Sol multiplex, ut in pareliis, videbitur. Unde & rationes pareliorum, paraselinorumque ceu ex prototypo quodam verissimas venabere: de quibus in sequentibus pluribus tractamus.

Natura refractionis in vitris.

Vitra igitur, cum maximè irregularem pro varia eorum figura patiantur refractionem, varias quoque rerum refractarum species monstrare necesse est. Aquea verò corpora, aëriaque cum ex vapore tenui, humidoque sint nata, partibusque contiguis, atque pellucidis constent, & superficiem regularem facilius assumant, ideò lucem ordinatiùs reflectunt, quàm refringunt; ut proinde minimè videantur prodigiosæ illæ stellarum apparitiones, quæ viderentur, si cœlum crystallinis globis constaret. Hinc contra Empedoclem, Aristotelem, Anaxagoram, concluditur demonstrativè, totum illud spatium, quod errantia occupant sydera, esse purum ætherem, à nostro aëre non nisi subtilitate distinctum; si enim diversum sit corpus illud ab aëre, habetque tot globos, quot planetæ sunt distincti, id est, sunt corpora solida ad instar vitri, seu crystalli; quot monstra parient infiniti illi refractionum concursus, quas præstigias exhibe-

Cælum non est solidum

exhibebunt; stellæ fixæ, ac cætera sydera per tot media latè fusa, tot superficiebus distincta, alibi, quàm in horizontis polo visa, nunquam suo loco videbuntur; quæ verò remotissima fuerint, proxima, & quasi contigua apparebunt. Quædam etiam uno, aut altero gradu distantia, fallaci refractionum natura conjuncta spectabuntur; rursumque, cùm horizontis polum attigerint, quæ jungi alibi videbuntur, divelli, ac satis procul distare apparebunt. Cum his igitur experimentis orbium cœlestium soliditas nulla ratione subsistere potest, neque ignis sphæra cum refractionum experientia consistit; nam radii visuales ex denso in rarius medium dilapsi, ingentes in rebus visis mutationes facere in præcedentibus ostensum est. At cùm nihil harum mutationum huc usque in stellarum observatione notatum sit, patet propositum. Cometas quoque nihil aliud, quàm aërem, sive æthereum corpus, Solis radiis illuminatum, ex ipsa solarium radiorum in crystallinam sphæram illapsorum refractione in conum veluti caudam quandam deferente, demonstrari potest. Aristoteles cùm incredibili sagacitate scientiarum orbem perlustrasset, effectuumque mirificorum portenta ex physicis peti non posse cerneret; ad opticas speculationes se convertit, è quibus coronas, aërea sydera; refractione; Soles verò geminos reflexione; Iridem autem partim ex refractione, partim ex reflexione radiorum visibilium fieri demonstravit: atque iis non contentus, rationes etiam adjecit, quibus ostenderet Coronam circa maxima tantum sydera procreari, parelia supra, aut infra Solem nunquam, sed ad latus tantùm gigni, quod tamen falsum in Pareliis Romæ anno 1632. visis comparuit: Irides non solum integra circuli forma, sed ne ex Aquilonari quidem regione ad Austrum unquam spectari. An non refractionis ope multa hisce nostris temporibus observata sunt, quæ primò paradoxa videbantur? Tritum est Itineratium Batavorum ad Arcton, quo inter alia memoratu dignissima hoc referunt: Cum hærentes in glacie nocte oppressi fuissent, & anno 1596. die 3. Novembris Solem ultimo vidissent, ex altitudine verò poli, quam putarunt esse 76. grad. jam certum haberent ex Astronomicis principiis non rediturum Solem ante 11. Februarii anni 1597. factum tamen, ut 24. Januarii 17. diebus ante legitimum tempus Solem rursum viderent supremo margine in ipso meridiei puncto. Quo quidem tempore post paucas horas notarunt Jovis, & Lunæ in secundo gradu Tauri conjunctionem, ne quis dierum, noctiumque justa spacia ob continuas tenebras ab ipsis neglecta fuisse existimaret: ut autem omnis dubitatio tolleretur 27. die Ianuarii totum Solem extare viderunt. Ergo 25. Januarii centrum fuit ortum. Ejus rei admiratione capti multi varias hujus tam rari phænomeni causas reddiderunt. Nos dicimus, causam, ut nonnulli putabant, non in errores nautarum latitudinem loci perperam observantium, conjiciendam esse. Nam si hoc nautis adimas, ut intra quinque gradus nihil certi de altitudine poli habere possint, universam penè nauticam hujus sæculi everteris; quod de se dici Neptuni isti æquo animo non patientur. Unica igitur in aqueo illo medio aliquod integrorum graduum prodigiosa Solis refractio hujus tam rari phænomeni causa statuenda est. Quod si quis aliis in locis quantum vis humidis, & vaporosis minimè hujusmodi refractionem tam enormem contigisse miretur: is sciat, aërem illum Borealem tantò esse densiorem, aquosioremque, quanto polo fuerit vicinior: mirum non esse, si in nostris partibus solito majores refractiones causentur. Hinc insulæ in remotissimo mari, quæ mari vaporibus vacuo apparebunt, in sublime elatæ intuentium sese oculis cum admiratione sistunt, ut alibi dicemus.

Quid cometa.

Insulæ remotissimæ invisæ subinde comparent.

Atque ex hisce luculenter demum apparet finalis causa refractionum. Cùm enim orbis terrarum ita dispositus, ut Solis inter tropicos motus pepetuam dierum, & noctium vicissitudinem aliis atque aliis climatibus efficiat: Provida natura lucem tenebris æquiparando, ne novercam sese mundo præbuisse dici posset, singulis plus lucis, cæteris paribus, quam tenebrarum; plus inquam lucis istius quod bono oppositum est mali, videlicet tenebrarum, tribuere sategit; ad mundum autem hæc æquitate conservandum, refractionem tamquam unicum instrumentum assumpsit, quo singulis mundi plagis in necessariis succurreret. Hæc enim Solis, & Lunæ simulacra antequam nascantur, dum nascuntur, benefico suo aspectu partes horrore tenebrarum coopertas exhilarant, rorisque aspergine fæcundant. Hac factum est, ut polo subjectis populis semestres, quibus aliàs sine refractione damnati erant, tenebræ in perpetuum crepusculum, & non nisi quadrimestrem noctem mutarentur, ut sic laboranti iis in plagis naturæ prudenter subveniretur. Cùm enim refractio integrum gradum sæpè excedere queat, imo uti ex præcedentibus visum est, ad duos quandoque gradus pertingat: fit, in tali

Mirabilis lucis in mundo partitio.

in tali casu Solem supra horizontem in sphæra parallela evasurum quinque gradibus citiùs, eò quòd duobus gradibus in verticali sumptis respondeant quinque grad. 1. min. 44. sec. in Ecliptica. Contrarium fit in sphæra recta: Cùm enim ob excessivos calores non ita solari luce indigeant, factum est, ut refractio minorem vim obtineret ob celeritatem motus Solis. Cùm ecliptica ad horizontem exiguam inclinationem habeat, & motus diurnus Solem supra horizontem mox sistat; tempus etiam, quo anticipat verum ortum Solis, non multum quoque excedat tempus veri ortus Solis. In sphæra verò parallela, cùm proprius motus Solem, refractionis ope citius, quàm sine refractione, supra horizontem sistat, fit, ut quanto propius motus diurno tardior est, tanto quoque plus duret supra horizontem refracti Solis simulacrum; idque admirabili quodam naturæ consilio ad laboranti mundo subveniendum. Munificam tandem in hisce Creatoris largitatem gratissimis animis recognoscamus. Quod enim vapores illi de splendoris Solaris efficacia sua hebetudine retundunt: id figura à Creatore iis indita compenset, dum Solem, quem cohibere nituntur, ne splendat omnibus populis diutiùs, detinent, lucisque exosas tenebras abbreviant, lumen prolongant, noctem curtant, ampliant diem, omnibus enim gentibus diutiùs lux ad est, breviùs tenebræ, ut dictum est: Ut sic ad lucis opera ipso fonte luminis Sole peragenda, & continuanda, plurimum incitamenti, atque adjumenti hauriamus. Sed jam hisce fusiùs forsan, quàm par erat, prosecuti, jam ipsam refractionis naturam, etiam ad demonstrationum normam exploremus.

DEFINITIONES.

Figura, quæ hâc paginâ habetur, sequenti paginâ locari debuisset.

I. VIsio anaclastica, sive refracta, est visio composita in diversum medium.

II. Medium ἀναλαστικὸν, sive refractivum, est, in quod radius incidens non rectà in scopum, sed fractus aliò reverberatur, tantoque refringitur ampliùs, quanto medium fuerit densius; tanto minus, quantò medium fuerit rarius.

III. Punctum refractionis est punctum superficiei corporis diaphani, ut B.

IV. Linea perpendicularis ἀναλαστικὴ dicitur loco absolutè perpendicularis; estque illa, quæ horizonti normaliter insistens axem horizontis referet, ut linea BO.

V, Linea refractionis est illa, quæ à puncto refractionis ad centrum visus extenditur cujusmodi est BG.

VI. Cathetus incidentiæ dicitur linea à puncto rei visæ supra superficiem corporis, in quo est res visa, & à qua fit refractio normaliter producta, uti FX.

VII. Angulus incidentiæ est angulus minor comprehensus ab incidentiæ radio, & perpendiculari, cujusmodi est angulus GBO: dicitur quoque linea extensionis formæ.

VIII. Angulus anaclasticus, sive refractus, est angulus minor comprehensus à radio refractionis, & perpendiculari EBO, cujusmodi est angulus FBE.

IX. Angulus vero refractionis dicitur, quem continet linea refractionis cum linea incidentiæ trans corpus diaphanum, à cujus superficie fit refractio in continum producta, sive angulus refractionis est à continuato incidentiæ radio, & radio refractionis ut FBM, vel GBH.

X, Superficies refractionis dicitur illa superficies, in qua continentur lineæ incidentiæ, & refractionis.

RRONUNTIATA.

I. OMnis refractio fit secundum lineas rectas.

II, Natura nihil agit frustra.

III. Natura agit per lineas brevissimas,

IV. Operationes naturæ ad perpendicularem sunt fortiores.

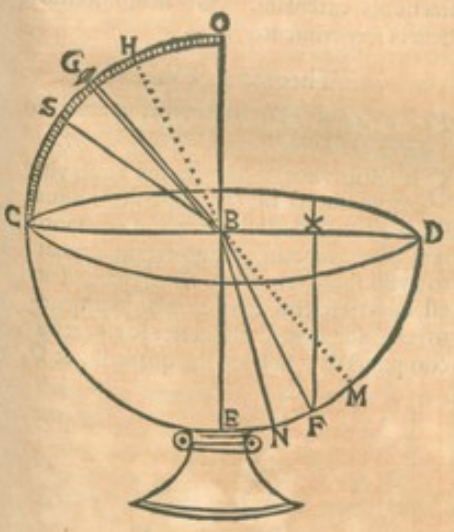
PRO-

PROTHEORUMENA
DE NATURA REFRACTIONIS, ET RADII REFRACTI.

Theorema I.

Quandocunque radius in medium obliquè inciderit densitate vel raritate ad prius heterogeneum, radius in ipso puncto incidentiæ non continuabitur in directum, sed ad perpendicularem refringetur: si verò directè inciderit, nulla fiet refractio.

SIT Vas quoddam aqua plenum CBDE, sitque Sol loco G, cujus radius sit GB; incidat autem in humorem CD, vasis CED in puncto B, gnomonis EB, perpendicularis horizonti: dico radium GB, per B apicem gnomonis, non in directum (quemadmodum si vas aqua careret, contingeret) propagatum iri, sed radium in puncto B fractum retrocessurum versus perpendicularem, seu gnomonem EB, umbramque con-



sequenter decrementum sui suscipere. Experientia rem ostendo.

Experimentum.

EVacuetur vas CDE, & vas situetur ea prorsus ratione, qua prius; & videbis umbram, quæ prius cadebat in E refractè, jam vacuo vase casuram in M directè. Ergo radius GB, in heterogeneum CBD, non in M directè, sed in F refringetur versus normalem EB. Si verò inciderit radius Solis in humidum CBD, normaliter, uti ex O in B, nulla fiet refractio, sed umbra in se ipsa consumetur, & res, uti est videbitur in statu naturali: cujus physicas rationes postea assignabimus.

Theorema II.

Umbra refracta, sive imago rei visæ, ad visum pervenit rectis lineis.

REpetatur figura præcedens; incidatque GB radius in humidum CBD, refractusque in F abeat: dico finem umbræ F, sive rem in eodem loco visam, non circularibus lineis, quemadmodum multi perperam crediderunt, sed per rectas lineas, scilicet per lineas FB, & BG, incursuram in visum G. Rem experientia doceo.

Experimentum.

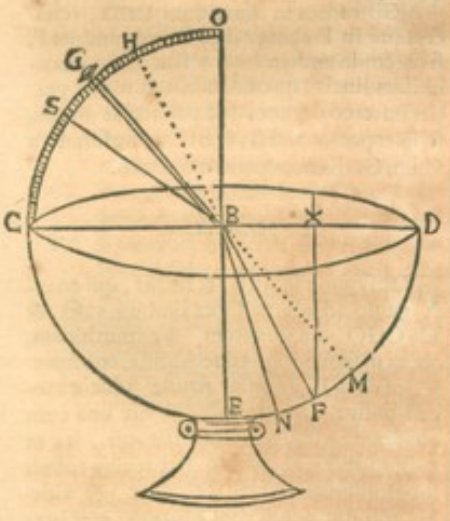
FIat syphon subtilis, & rectus, qui eo ingenio adaptetur supra limbum vasis, & ad CGO quadrantem Azymuthicum, quem in sequentibus docebimus, construere, ut circa B ad instar regulæ fiduciæ moveri possit. Deinde tubulus hic unà cum quadrante versus Solem dirigatur, ita ut radium rectà acceptum per totius tubuli longitudinem rectà diffundat, & videbis non sine admiratione lucem, quæ juxta longitudinem tubuli projici debebat in M, ab ea refractam in F videri. Cùm enim lux cedere non possit, utpote clausa, necessariò recto tramite procedet, & consequenter per lineam rectam. Si enim per alia diverticula deveniret ad punctum F: veniat igitur per GB in M. Sed hoc dictæ experientiæ repugnat: venit ergo in F per rectam. Quod luculentissimum experimentum, cum non sine voluptate sæpè contemplatus fuissem, cæpi continuò insignem illam quorundam Philo- *Observatio insignis.*

sophorum fatuitatem irridere, qui putant formas refractas nescio per quos cuniculos, & circulos occultos in visum incurrere. Certè cùm natura brevitati studeat, nemo rectè philosophantium ignorat, quàm ea ambagum hujusmodi supervacancarum inimica sit. Atqua ex hoc experimento concluditur & illud, quod refracta forma se sistat visui motu instantaneo, non secus ac lux: neque interest lineam hanc frangi; cùm enim hæc fractura contingat in instanti, non est, quodin propagatione ejus tempus quæras: neque enim juxta Philosophum, indivisibile additum indivisibili, id facit majus.

Theorema III.

Anguli, qui fiunt ad punctum refractionis ex lineis partim directis, partim refractis in continuum productis, semper inter se sunt æquales.

IN præsente figura continuetur linea refracta BF ex B in H punctum, linea verò incidens GB continuetur ex B in M: dico angulum GBH, æqualem esse angulo FBM, & angulum HBO, angulo refracto EBF. Sunt enim ex lege sectionis anguli



ad verticem, ergo inter se æquales. Nam Solis radius, si obliquè humido occurrat collisus ad perpendiculum infringitur: & si unde resiliit protrahatur, unde egressus est, reflectetur, in eandem sedem à perpendiculari recedendo. Idem evenit in rebus extra aquam visis, sub aquis constituto oculo; ita oculus sub humido constitutus in F, radius per B delatus, non in H, sed in G verget, in B refractus ibique rem visam comprehendet. Ita Solis radius GB constituens cum horizonte angulum 45. graduum, non feriet punctum M arcus 45. graduum intra aquam, sed in puncto arcus F 35. grad. incurret; & Sol hic in F constitutus, non in H radium projiciet; sed in G punctum 45. ut prius.

Experimentum.

HInc patet, imaginem rei refractam visui occurentem suo loco non videri. Experientia vulgari id doceo. Ponatur in præcedentis vasis fundo nummus; deinde tanto ab eo spacio recedito, donec nummi imago penitus lateat visum tuum: quo facto aqua vas repleri cures, & mox nummum ante latentem, refractionis ope conspicuum deprehendes. Vide quæ hujus experimenti ope mira in sequentibus exhibemus. *Imago refracta suo loco non videtur.*

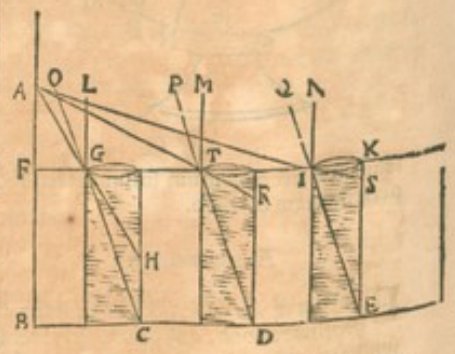
Corollarium.

IMaginem rei refractam in concursu catheti, & lineæ refractionis extensam, videri. Sit res visa in F, quæ per FB lata, atque in B refracta in G visum incurret: hinc è linea GB, in directum producta in M, in catheto FX, rem visam monstrabit in M concursu intersectionis catheti, & lineæ refractionis extensam. Vide demonstrationem in Experimento 7. *Imago rei refracta in concursu catheti, & lineæ refractionis extensa videtur.*

Theorema IV.

Res sub aquis anaclasticè visa, quantò ab oculo est remotior, tanto videtur sublimior.

SIt igitur visus A, puncta sub aquis visa æquidistantia BCDE, superficies aquæ FK, perpendicularis à visu AB; Dico tantò rem visam altiorem, elevatioremque, quanto à visu fuerit remotior. Sive, quod idem est, tantò refractionem fore majorem, quanto remotior à linea AB fuerit: id est, refractio puncti E, major erit, quam D, & D



major, quam C. Frangatur igitur forma E, à puncto I, & D à puncto T, & C à puncto G, protrahenturque perpendiculares à pun-

Punctis refractionum, ut LG, MT, NI, & ab A linea incidentiæ AG, AT, AI: & à punctis visis catheti extendantur CH, DR, ES. protractisque lineis incidentibus AG, AT, AI, ad cathetos CH, DR, ES; lineisque CG, DT, EI in O, P, Q, puncta, & quoniam trianguli AGL, externus angulus AGF, major est angulo ATF, & hic major angulo AIF, ut pote illi externus. Iterum quoniam LGT, MTI, NIK, sunt recti, & æquales, relinquitur angulus AIN, major angulo ATM, & angulus ATM, major AGL. Subducantur ab his æquales anguli OGL, PTM, QIN, ab inferioribus angulis contrapositis, & relinquentur anguli OGA, minores angulo ATP, & hic minor AIQ. Cùm ergo anguli ad verticem sint æquales, erit angulus HGC, æqualis ABO, & DTR, æqualis ATP; & EIS, æqualis AIQ. Sed hi anguli quantò sunt viciniores perpendiculari AB, tanto sunt minores; & quantò ab eodem remotiores, tantò jidem majores. Sed quantò majores, tantò in catheto refractionis formæ refractæ sublimiores, ut in punctis SRH patet. Quandocumque igitur res sub aquis, &c. Quod erat demonstrandum.

Corollarium I.

EX hoc patet, cur Stellæ, Sol, & Luna, reliquaque sydera, subindè super horizontem, antequam orta fuerint, conspiciantur: qui horizon semper densi aëris ascendentium vaporum, & nebularum profundo mergitur, unde Solis latentis species refracto radio elevatur.

Corollarium II.

HInc patet quoque, cur globus sub aquis delitescens perpendiculariter inspectus, & major, & concavus videatur; quia pars, quæ longiùs ab oculo distat, sublimior videtur, & centrum in suo loco; videbuntur semidiametri obliquæ, & ob id majores.

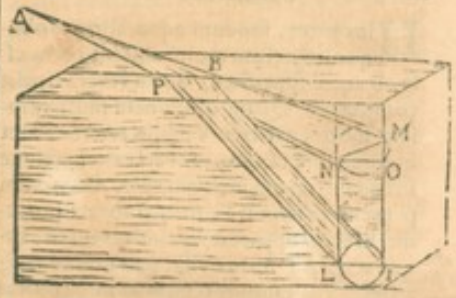
Theorema V.

Ex refractione sub aquis omnia majora videntur.

THeon in Commentariis in Almagestum rejicit hujus rei causam in hoc principium: Quæ sub majoribus angulis videntur; majora: quæ sub minoribus; minora comparent. Perperam: neque enim hæc immediata hujus causa ulla ratione dicenda est: quare nos veriorem demonstramus ea, quæ sequitur apodixi.

Experimentum.

SIt igitur globus in vasis aqua plani fundum conjectus IL, cujus extremitas L, diametri perveniat ad aquæ superficiem, & ex P, refringatur in A oculum, extendatur AP, in directum, & ascendat Cathetus ex L, coincidatque cum linea AP, in directum extensa in puncto N, & punctum L videbitur in N: pari ratione I, refracta linea in

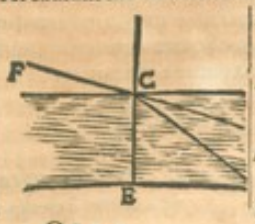


puncto B, perveniat in A, oculum, & hinc in directum extensa coincidat cum catheto IO, in puncto M: Copulentur igitur puncta NM linea, habebisque semidiametrum majorem diametro LI: ergo cum refractio circa eum uniformiter describatur, majorem quoque ambitum describet super MN, quàm super LI; inter duas enim æquidistantes NL, MI, diameter LI, rectè jacet: MN, verò ob refractionem obliquè. Sit igitur diameter IL, parallela NO, & ex M, trahatur MO, angulusque MON, rectus erit, quia angulus est in semicirculo, potentia ergo ON, & OM, æqualis est ipsi MN, & ON æqualis est ipsi LI. Ergo potentia MN superabit potentiam ipsius ON per per ipsam MO. Ergo MN ipsa LI major est; ergo & circulus circulo major. Quod erat demonstrandum.

Theorema VI.

Res fundo aquæ perpendiculariter insistentes per refractionem breviores videntur.

IN præcedentibus probatum est, res fundo impositas refracto radio elevari, & tantò quidem plus, quantò obliquiùs videntur. Alia inde proprietas emanat, quod videlicet res fundo normaliter insistentes per refractionem breviores videantur: cujus quidem rei causam hæc demonstratione aperimus.



D
T
A
B

Sit aquæ superficies C, in qua radius CF refractus abeat in B ubi forma refracta comparet, immittatur in aquam

aquam baculus DB, ita ut media pars DT supra TB, altera media pars infra aquam sistatur. Juxta leges itaque refractionis supra demonstratas forma visa in B refracta, elevata videbitur in A: tanta igitur videbitur infra aquam baculi media pars, quanta est linea AT. Sed hæc est multò minor TD. Videntur ergo res sub aquis erectæ breviores, quàm continuatæ partes extra aquam.

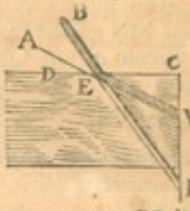
Corollarium I.

HInc patet, fundum aquæ alicujus obliquè inspectum multò distantiorem esse ab aquæ superficie, quàm revera oculis compareat. Quam illusionem multis causam mortis extitisse Vitellio refert. Patet quoque, res tardius moveri ex refractione in aquam, quàm in libero aëre. Cùm enim perpendicularis BT, in qua forma procedit, brevior appareat, quàm revera sit, sitque v. g. AT forma visa, patet quod radius refractus tantum temporis in ea procedendo consumat, quantum temporis consumeret, si per integram BT, in vase aquis vacuo consistentem procederet. Hanc ob causam astra ad horizontem tardiùs, quàm ad meridianum moveri videntur. E duobus enim motoribus æqualibus per inæquale spacium motis, tardiùs is moveri videbitur, qui per brevius spacium, celeriùs qui per longius moveri videbitur.

Cur astra tardius sub horizontem, quam ad meridianum moveri videantur.

Corollarium II.

HInc apparet quoque, cur baculus in aquam intrusus, fractus videatur. Sit superficies aquæ DEC, oculus in A, baculus BEF in aquam intrusus, cathetus FC.



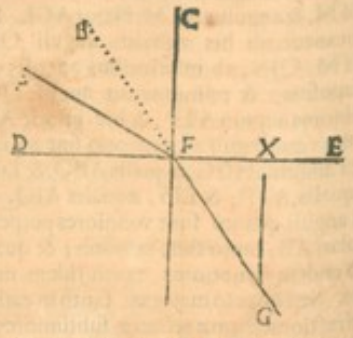
Cùm igitur E extremum baculi refractum, juxta leges refractionis oculo compareat in V, partem baculi infra aquam linea EV, alteram supra aquam partem BE linea referet; videbitur totus baculus BEV, qui cùm non continuetur indirectum, necessariò in puncto refractionis E, fractus videbitur. Atque ab hoc principio quoque dependet, cur naves ex diaphano per vaporosum medium visæ profundiùs videantur: cur eædem res commoto medio ex refractione moveri videantur; cur stellæ, radiique Solares circa terminum Lucis & Umbræ tremere videantur.

Cur baculus in aquis fractus videatur.

Theorema VII.

Punctum formæ refractæ, punctum refractionis, centrum visus, & cathetus à puncto refractionis erecta, necessariò sunt in eadem refractionis superficie, sive in eodem plano refractionis.

SIt superficies aquæ DE, centrum visus A, punctum refractionis F, forma refracta G, perpendicularis CF, cathetur GX. Dico omnia hæc puncta in eadem superficie necessariò consistere. Cùm enim per 10. definitionem hujus, linea incidentiæ, &



refractionis sint in eadem superficie; centrum vero visus A, & F punctum refractionis, & G centrum formæ visæ, sint extrema dictarum linearum: erunt ergo in eadem superficie; sed & cathetus quoque, ut paulò post demonstrabitur, est in eadem superficie; ergo omnia puncta recensita sunt in eadem superficie: omnis enim refractio aut fit ad ipsam perpendicularem CF, aut ab ipsa, & semper in eadem superficie, in qua fiebat incidentia formæ refringendæ. Cùm enim omnis refractio contingat ad omnem differentiam positionis; qua ratione fit ad unam, eadem fit ad alteram partem. Determinatio ergo refractionis ad certam differentiam positionis fit tantum per visum, quia in quacunque superficie centrum visus fuerit, in illa tantum percipitur fieri refractio.

Corollarium.

COlliges hinc, cùm dicta puncta superficiem refractionis constituant, quòd horum aliquo deficiente, non est superficies refractionis, quoniam omnia puncta hæc in unica tantùm superficie simili, ut concurrant, fieri potest, & non in pluribus: unde & consequentur unius refractionis unica tantum superficies est. Patet ergo, quod proponebatur.

Theorema VIII.

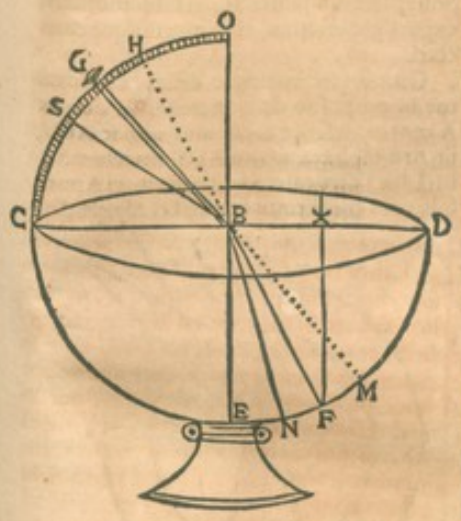
Omnis superficies refractionis necessariò erecta est.

CUm enim, ut in præcedenti demonstratum est, in omni superficie refractionis

ctionis neceſſariò ſint puncta formę refractę, refractionis, & viſus unà cum catheto GX; neceſſariò illa ſuperficies erit perpendicularis, ut paulò poſt experimento quadrantis Azymuthici anaclaſtici oſtendemus.

Experimentum.

SItuetur quadrans Azymuthalis unà cum alhidada ſua GB ea induſtria ſuper vas ABD, ut circa centrum B liberè & horizontaliter id moveri poſſit; referetque OBE perpendicularem, GB viſum, ſeu lineam lucidam, F formam refractam, CBD ſuperficiem aquæ. Hoc peracto tamdiù alhidadam unà cum aſtrolabio verſus Azymu-



thum Solis verſato, donec alhidada lucem linealiter exceperit, eamque in F projecerit. Cùm igitur omnis radiatio fiat ſecundùm lineas rectas, juxta 2. Pronunciatum hujus, neceſſariò GBF erunt in eadem ſuperficie unà cum perpendiculari OB, & catheto XF; ſi quidem experientia oſtendit OGCB puncta in eodem BCO plano quadrantis eſſe. Cùm verò radiatio per alhidadam procedat, impoſſibile eſt; ut in alia ſuperficie conſtitui poſſit, præterquam in illa, à qua propagatur. Ponatur autem lux in quolibet gradu quadrantis, & moveatur quadrans erectus in quodlibet aliud horizontis punctum, lux tranſmiſſa ſemper oppoſitam partem tenebit in ſuperficie quadrantis EED infra aquam. Ponatur deinde in Zenith puncto alhidada, viſualis per eam delatus radius tranſibit centrum mundi; at hic radius idem eſt cum ſemidiametro mundi perpendicularis ad ſuperficiem aquæ in vaſe, at hæc eſt in ſuperficie refractionis. Ergo illa ſuperficies refractionis eſt normalis ad ſuperficiem horizontis. Patet ergo propoſitum.

Experimentum quod ſuperficies refractionis ſemper erecta ſit normaliter.

Conſectaria.

I. COlliges ex his, planum refractionis quaqua verſum protenſum, neceſſariò cadere in centrum terræ. Probo: planum illud perpendicularem cathetum refractionis in ſe continet; perpendicularis autem cum linea directionis eadem eſt: ergo neceſſariò in centrum mundi tendit; ergo & planum, in quo cathetus, cum lineis tam incidentiæ, quàm refractionis. *Superficies refractionis neceſſario tranſit centrum mundi.*

II. Sequitur, planum refractionis neceſſariò cadere in coni ſolaris, quem circa gnomonem deſcribit, verticem: is enim coëxiſtit cum puncto oculi, quo viſio perficitur: ergo ſi planum refractionis in illud punctum cadit, cadit etiam in coni ſolaris verticem.

III. Sequitur, planum refractionis neceſſariò cadere in radium incidentiæ refractionis, & cathetum, ſive verticalem lineam. Prius ita probo: planum refractionis cadit in centrum oculi, ſeu lucis, & punctum refractionis: ſed hæ ſunt extremitates lineæ incidentiæ: ergo & in totam lineam; ſiquidem hæc tota jacet in eo plano, in quo extrema. Alterum ita probo, quia cadit in punctum refractionis, & oculi, quæ lineam refractionis claudunt. Tertium, quia cadit in centrum terræ, uti dictum eſt, & in punctum viſionis: hæc autem in verticali jacent, quia è centro terræ per oculum in cœlum protenſa recta, eſt verticalis; lis; igitur, & planum refractionis.

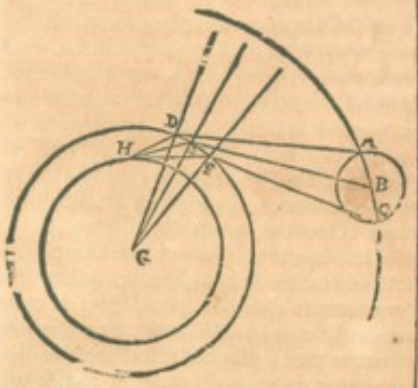
IV. Sequitur, omne, & ſolum refractionis planum eſſe planum aliquod verticale. Unde deducuntur hæc nova ſequentia Theoremata

Theorema IX.

Quandocumque Sol in medio rariore obliquè oculo noſtro illabitur in medio conſtituo denſiori, oculus radios ſolares concipiet refractos, fietque refractio in duorum diaphanorum confinio.

SIt ABC, Sol mittens radios ſuos AD, BE, CE: è punctis ABC, in athmoſphæram DEF, terræ homocentricam in centro communi G, vocenturque hi radii lineæ incidentiæ, puncta vero DEF, in convexa vaporum ſuperficie recepta, puncta ſint refractionum, à quibus porrectæ in occurſum H lineæ rectæ DH, EH, FH, vocantur radii refracti: ex G autem vaporum, atque terræ centro emiſſæ rectæ GD, GE, & GF, ad refractio-

fractionum puncta DEF, ducuntur perpendiculares, ad quas, vel à quibus refractio fit. Dico, ab oculo in athmosphæra constituto in puncto H, Solem ABC, non directè, sed



refractè videri, majoremque solito, & exaltatum, quia lux Solis ABC, ex rariori medio in superficiem DEF medii vaporosi cadens juxta præcedentia, ibi à perpendicularibus GD, GE, GF, refringens in H puncto horizontis vaporosi occurrit. Qua quidem refractione fit, ut Sol nondum exortus, tamen apparere incipiat oculo in H constituto: at hæc non fit radiis directis: ergo refractis. Estque hæc propositio conversa primæ hujus: sicuti enim ibi posito oculo in medio rariore, visivus radius in medium densius cadens ad perpendicularem, videlicet ex B in F refringitur: Ita si oculus sub aqua constitueretur in F, & objectum visivum extra aquam, radius visivus à puncto B refringetur à perpendiculari in punctum G. Pari ratione in Solo fit: dum enim oculus noster in athmosphæra vapida constituitur, radii visivi per medium lati, atque in DEF superficie refracti, non in directum, sed in puncta ABC, à perpendicularibus recedunt; sive igitur oculus constituatur intra aquam, & forma visibilis extra, sive hæc intra aquam, & oculus extra; semper iidem ex iisdem mediis anguli refractionis manebunt.

Ex quo patet, oculo intra athmosphæram, atque extra centrum ejus constituto, Solem, ubicumque conspicuus fuerit, refractum videri ad perpendicularem. quod ita probo: nullus radius solaris à quocumque puncto athmosphæræ ad oculum trajectus, si in directum producatur, transit centrum athmosphæræ, præter nnicum verticalem: ergo præter hunc ad athmosphæram nullus alius perpendicularis est: reliqui ergo omnes obliqui sunt, & consequenter refracti.

Theorema X.

Sol & sydera secundum omnes partes in longum latumque variè refringuntur, ex observatione Scheineri.

COntractio Solis enascitur ex inæquali partium ipsius supremarum mediarum, & infimarum, supra horizontem, elevatione; hæc autem ex eo dimanat, quòd eæ inæqualiter ad perpendiculares suas refringantur, hoc autem progenerat radiorum ab iisdem progressorum inæqualis super Atmosphæræ superficiem inclinatio; quam superficiem cùm ab inferioribus Solis partibus emissi radii obliquiùs, à superioribus feriant rectiùs; necesse est, humiliores Solis partes ampliùs refringi sublimioribus, exporrigique altiùs, vehementiùsque coarctari.

Omnia ferè hucusque dicta, elucidantur in propositio diagrammate. In quo ex A centro descriptus circulus minor ABC, sit Atmosphæra; major ADE sit cœlum Solis; Linea verticalis AF, in qua intra Atmosphæram constitutus oculus G, aspiciat So-



lem, vel DE in vertice F; vel HI in horizonte I; vel KL, in Nadir M; (ponimus enim nunc terram non obstare) ubique videbit oculus G Solem refractum, sed non ubique contractum.

Nam Sol DE visus in Zenith F, contrahetur æqualiter per lineas refractas GN, & GO, cum incidentes radii sint DB, & EC, perpendiculares AP, atque AQ, ad quas utique appropinquare debuerunt radii refracti GN, & GO; unde Solem sub ipsis visum refringi oportuit, minoremque apparere contractum, ad diametrum NO minorem, quam vera existat DE. Sed hæc verticalis refractio atque contractio ob radiosam DB, & EC incidentiam propemodum rectam, sensum fugit, sola ratione apprehenditur, cum sit nimis exilis.

Sol verò HI, positis in horizonte vero AI, re-

AI, refractus, & contractus inæqualiter apparet in HR, per radiationes refractas GR, GS, GH, factas ab incidentibus HT, VX, IY. Et quia major est angulus HYI, quam SXV, & hic major, quam RTH; idcirco plus refringitur GY, quàm GX, & plus GX, quàm GT; protracta ergo recta GX, extra vapores in S, ibidem fit altior, in sua proportione, quàm protracta GR; & GH, altior, quam vel GS, vel GR: propterea quod hæc intra Atmosphæram, ob incidentem IY obliquiorem, magis accedat ad suam perpendicularem AY, quam GS ad suam AX, &c.

Minor ergo apparet totus Sol HR refractus, quàm sit IH non refractus; & minor H Z semidiametrus refracta inferior, quam superior ZR, itidem refracta.

Quod si oculus G contueatur Solem K L, in Nadir M, apparet is per refractas radiationes G $\alpha\beta$, in β; & G$\gamma\delta$ in δ, extra loca vera K & L, sub diametro $\beta\delta$ per refractionem ampliata: & cùm incidentiæ Kα, & Lγ undique faciant inclinationes æquales, necesse est Solis diductionem fieri uniformem, ideoque Solem majorem, sed Sphæricum apparere. Unde rationi consentaneum, & legibus Refractionum conforme videtur esse, eundem extra Nadir in hæmisphærio inferiore positum, finitorique accedentem, inæqualiter ampliari, versusque I à Nadir provectum altiorem esse quam longiorem, propter incidentias obliquiores: à qua doctrina, ipsa etiam stare videtur experientia. Atque hæc ferè ex observatione Scheineri.

Consectaria,

I. EX hisce constat I. Solem, oculo extra centrum, terræ immoto, circumactum omnes ferme varietates objicere, quoad figuram, quoad magnitudinem.

II. In Zenith rotuudus, at justo minor, in Nadir rotundus, at justo major apparet.

III. Intra Zenith & Horizontem minor altitudine quàm longitudine; utraque tamen defectu apparet.

IV. In Horizonte sensibili visus sola altitudine deficit, longitudine naturalis apparet.

Varietates Solis ex refractione.

V. Intra Horizontem & Nadir, altitudine protensior apparet quàm longitudine, utraque tamen excedente. Ratio hujus; quòd sola verticalia plana sint plana refractionum, cujusmodi in hoc situ non possunt esse plana longitudinum.

VI. Eadem evenient, si Solem immotum, oculus in circuli intra vapores siti peripheria circumlatus contempletur; fiat motus in diametro non per Solem transmissa, videbit inæqualem extra centrum Atmosphęræ positus; in eodem collocatus, æqualem, & naturali magnitudine intuebitur.

Regulæ Anaclasticæ ex præcedentibus deductæ, ad Astronomiam dioptricam utiles.

I. OMnia patentis cœli puncta, præter verticem, refractioni sunt obnoxia; & consequenter omnia sublimiora videntur: unde iterum totum de cœlo, quod apparet, plus est, quam apparet; plus ob exaltationem: minus ob contractionem: quam affectionem cæteri circuli sequuntur.

II. Nulla sydera extra Zenith posita videntur in suis locis, ubi 40. altitudinis gradum obtinuerint. Nulla item sydera, dum à Zenith multum absunt, veram supra horizontem altitudinem demonstrant, & sydera in horizonte sensibili sita, sunt ex parte infra. Ex quo omnia ferè phænomena primi mobilis dependent.

III. Qui altitudines poli ex stellis horizonti vicinis explorat, manifesto se errandi periculo exponit; eidem periculo se exponunt, qui stellarum verticales distantias observant.

IV. Dies civiles ab ortu ad ortum, aut ab occasu ad occasum, pro refractionis quantitate, minores, & majores sunt: (abstrahendo tamen à motu Solis proprio) dies autem à media nocte ad mediam noctem, sive dies Astronomici, semper sunt æquales, cum refractio nihil hic impediat, ibi autem in principio, & fine motus Solis ad horizontem constituti augmentum aliquod diei adferre potest. Hinc patet quoque diem etiam in ipso æquinoctii tempore longiorem esse nocte, ubivis locorum; quod non sine divina providentia, refractionis ope natura prolongat. *Civile tempus refractione.*

V. Sydera extra punctum verticis posita, nunquam suis locis videntur, licet id sensui non multum pateat, ubi 40. altitudinis gradum plus minus, obtinent; & consequenter nunquam veram supra horizontem altitudinem ostendunt, extra punctum verticis, licet id sensum fugiat, præsertim quando à dicto puncto verticis fuerint remotiora.

VI. Omnia sydera in horizonte sensibili sita, sunt ex parte rei in horizonte physico apparent esse supra eundem.

VII. Distantia syderum simul in eodem verticali constitutorum, licet appareat, vera tamen non est, sed semper vera minor sensuique exposita. Contra, syderum in horizonte simul jacentium distantia apparens vera est, & nulli errori obnoxia. Ratio constat ex Theorem. 10. Nam ex eodem probatur, Solem in puncto verticis rotundum, ac justo *Stellarum Ortus & Occasus variant ex refractione.*

at justo minorem; in medio rotundum, & justo majorem apparere.

VIII. Sol, in æquinoctiis nonnihil in Septentrionem, vel Austrum declinare videtur.

IX. Hinc duæ stellæ, quarum una dum oritur, altera occidit, utraque horizontem contingit, reipsa nulla ratione diametraliter oppositæ censeri debent.

X. Dies civiles ab Ortu ad Ortum, aut ab Occasu ad Occasum, prout refractio est magna, vel parva, ita magnitudine variant, unde hujusmodi in observationis negotio minimè fidendum.

XI. Dies à media nocte ad mediam noctem semper sunt æquales: nam cum refractio tantum contingat in verticalibus, secundum altitudinem, non autem secundùm longitudinem, nihil eos impedire potest refractio. Quod item de astronomicis diebus, à meridie ad meridiem dicendum est.

XII. Dies artificiales, sive arcus diurni, semper in toto mundo sunt longiores, nocturni breviores. Cùm enim Solis refractio fiat ad perpendicularem, Sol debito citiùs oritur manè, versperi æquo seriùs occidit.

XIII. Horologia omnia Solaria, quæ ex altitudinibus conficiuntur, erronea sunt; errant quoque, qui horologia dirigunt, secundum ortum & occasum Solis: ita mirabili sanè divini Numinis providentia homines semper, & ubique plus lucis, quam tenebrarum habent; quæ quidem major, & minor refractio pro majori, vel minori elevatione Solis, inæquales quoque, & proportionales temporum durationes exhibet.

Regulæ de Umbris Gnomonum.

XIV. Tripliciter possunt umbræ considerari; vel prout sunt in horolabiis mobilibus, vel immobilibus; secundò, prout sunt sub sphæra recta; tertiò, prout sub sphæra obliqua considerantur.

XV. In horolabiis mobilibus, uti cylindris, annulis, similibusque, ex altitudinibus Solis confectis instrumentis, horam & locum Solis eundem, quem Sol irrefractus ostenderet, umbra demonstrat; aliter tamen se res habet in horolabiis fixis Zodiaco instructis, propter obliquum videlicet Solis ortum, & occasum. Tertiò Sciatherica fixa sub sphæra quidem recta, nihil patiuntur mutationis; sub spæra tamen obliqua aliquantulum aberrabunt ab ea linea, quam Sol irrefractus ostenderet. Nam ut ex præcedentibus patet, Sol sub horizontem aliam refractus, aliam irrefractus amplitudinem habet. Sub sphæra vero parallela maximas mutationes umbram facere, maxima refractionum varietas satis demonstrat. *Causa id horologiis ob refractionem fallaciam.*

XVI. Hinc ortus & occasus syderum, uti & amplitudines ortivæ, & occiduæ in climatis Borealibus latiores sunt, versus Boream.

XVII. Hinc sydera, quæ nobis nec dum occubuerunt, Antipodibus jam orta sunt.

XVII. Sicut sub sphæra recta, & obliquis huic vicinis, refractio sola tempora horaria producit; ita, mirum dictu, sub sphæra parallela, & obliquis huic vicinis, integros dies anticipat, & postponit: fit hoc propter maximam obliquitatem illius sphæræ. Nam Sol ad horizontem ibidem diutissimè manet, propter inclinationem ecliptice: ideoque si ejusdem refractio, vel unicum gradum æquet, quod fieri sæpius non est dubium, donec Sol tantum arcum in ecliptica, qui uni gradui in verticali accepto respondet, percurrat, labuntur aliquot dies. Nam uni gradui in circulo verticali hujus sphæræ respondent in ecliptica 20. grad. 30′. 29″. 21‴. Cum autem refractio integrum gradum sæpiuscule excedere queat, imo probabilissimè ad duos quandoque pertingat: hinc fit in tali casu, Solem supra horizontem in parallela evasurum, quinque diebus citius, eo quod duobus gradibus in verticali sumptis respondeant 50. gr. 1l. 44′. 4″. in ecliptica. Contrarium fiet in sphæra recta, ubi & ecliptica ad horizontem parvam inclinationem habet, & motus primus Solem ab horizonte mox avehit; quod in sphæra parallela non fit, ubi Solem solus motus secundus, eidemque proprius, supra horizontem levat. *Mira refractionum varietas sphæra recta & parallela.*

CAPUT

CAPUT II.

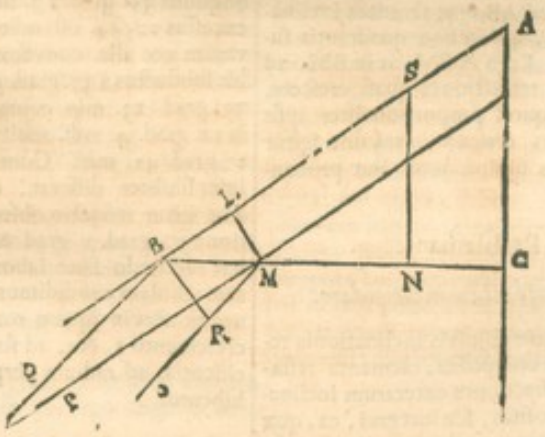
De computo Tabularum Anaclaſticarum.

VISIS refractionum in diverſis mediis reſultanti-cauſis, per præcedentia experimenta; jam ordo quoque poſtulat, ut qua ratione radii hujuſmodi anaclaſtici inveſtigari, & in tabulas redigi poſſint, videamus. Quod cùm à nemine factum videam, nos primi in re difficillima glaciem rumpendam exiſtimantes, ſummo ſane labore integras refractionum tabulas ad ſingulos gradus, & minuta, & ad diverſa media per experimenta laborioſiſſima, ut ſic utilitati Tyronum conſuleretur, condidimus. Sunt quidem tabulæ aliquæ in lib. 10. Vitellionis, quas Keplerus quoque ſecutus eſt; ſed qui per ſingulos gradus ad minuta uſque ſecunda eos computaverit, reperi neminem. Loquor autem de tabulis refractionum ex aere in aquam, vinum, vitrum, & ſimile denſius medium; refractiones enim in mediis aeris vapidi multi deſcripſerunt, condideruntque tabulas ſatis accuratas Tycho, Kepplerus, Scheinerus & alii. Verum, ut ad rem veniamus, Lemmata nonnulla hic priùs, quæ ad inquiſitionis negotium viam ſternentia, plurimùm conferunt, præmittenda ſunt.

Lemma I.

Lux quanto medio denſiori obliquius illabitur, tanto majori angulo refringitur.

EXperientia primò rem oſtendo, deindè ipſa ratione. Repetatur figura Propoſit. I. Theorem. I. Ubi GB radius incidentiæ eſt; ſuperficies corporis diaphani denſioris CD. Dico, quò obliquiùs lux incidit in punctum B, tanto majori angulo refringi. Elevetur primò alhidada GB in G, & lux per eam illapſa ex B puncto refrangetur in F, eritque angulus refractus EBF: deprimatur eadem in S, & ea immiſſam lucem per punctum B refringet in M: erit igitur angulus refractus E BM, major angulo EBF. Sed hic angulus refractus tantò ſemper erit amplior, quantò Sol vicinior fuerit horizonti; è contrariò tantò minor, quantò vertici fuerit vicinior. Atque hæc experientia certa eſt, & infallibilis; niſi enim angulus refractus cum obliquitate incidentiæ continuò creſceret, non eſſet cauſa univerſalis refractionis. Cùm enim obliqua incidentia ſit diſperſionis argumentum, illa creſcente, creſcet diſperſio, ut bene notat Keplerus Quod ſi angulus refractionis



in obliqua incidentia, puta grad. 80. creſcere deſineret, eſſetque tam in 80. quam 82. 83. aut 84. incidentia grad. 30. Ergo medium diſperſioni reſtitiſſet uſque ad 80. inclinationem, unde in 82. aliiſque per 2. 3. 4. gradus non amplius reſiſteret: at ſemper medium diſperſionis reſiſtit, quia medium denſius; ergo impedit quo minus lux ſpargatur: ſed impeditur ſemper quamdiù ſpargit, uſque dum normaliter ei inſtiterit; tum enim radius in ſe ipſum refringitur. Patet ergo probandum,

Lemma II.

Quantò lux obliquius incidit, tantò semper fit major resistentia ab eodem medio, quàm si rectiori incederet, respectu ipsius medii.

SIt lux A, medium densius BM; AB, KM, paralleli Solis, distantia eorum ML. Cùm igitur BLM rectus sit, & LBM ponatur obliquus acutus; erit ergo LBM minor, quàm BLM; & LM latus, quod minorum angulum B subtendit, minus erit latere BM, rectum BLM subtendente: Sed LM mensurat medii occurrentis luci rectè illapsę latitudinem, quia BLM rectus est; BM verò latitudinem occurrentis lucis ex obliquo; plus igitur densitatis est in BM, quàm in LM. Major igitur resistentia. Cùm enim refractio sit motus affectus, tunc cum lux in superficie corporis densioris medii impingitur, & superficies ob infinita puncta terminet, seu magis hic afficiat motus infinitos infinitorum lucis punctorum, suscipiat verò hoc respectu considerationem densitatis non minùs quàm ipsa corpulentia; plus igitur afficiet, si quodam respectu luci densior occurat; densior verò occurrit ex obliquo, ut jam ostensum est.

Ex hoc patet, refractiones circa horizontem præcipitatis incrementorum proportionibus crescere. Quoniam enim BLM, & BCA recti sunt, & LBM utrique triangulo communis, erunt triangula BAC, & BLM similia; ergo ut CA ad AB, ita LM ad MB; sed AB sunt secantes inclinationum ABC, qui in fine quadrantis subitò crescunt. Ergo & BM; at in BM, ad ML diximus refractiones quasi crescere, præterquam quod proportionaliter ipsis inclinationibus crescunt; crescunt igitur & refractiones subitò, quod erat probandum.

Problema I.

Tabulas refractionum computare.

HAbita igitur cujusvis inclinationis refractione composita, elementa refractionis, & refractiones cæterarum inclinationum compositas, seu integras, ea, quæ sequitur, ratione methodum Kepleri secuti calculabimus. Sit medium primò aqua, radius incidentiæ inclinet 80. gradibus; angulus reflexionis 30. radius refractus 50. gradibus, cujus secans est 155572. Dic igitur.

Ut secans anguli 50. grad. ad secantem anguli 0. sive ad sinum rectum 50. grad. ita refractionis angulus 30. grad. ad proportionalem refractionem inclinationis 80. facta operatione prodibit 19. grad. 17. minut. cui addita 10. grad. & 43. minut (eò quod medium refracto sub aqua densius occurit, quàm directo in proportione, quæ est 155572. ad 100000.) prodibunt 30. grad. 0. min. Hac igitur habita, cum simplex refractio inclinationis sit proportionalis, angulus angulis, fiet distributio in inclinationes cæteras. Deinde quælibet multiplicetur in secantem anguli refracti, nondum plenè cogniti: toties igitur repetatur secantis investigatio, donec nulla sit residua, & discrepantia.

Paradigma Pragmatiæ.

ANgulo refracto 50. graduum ex distributione facto obtigerunt pro simplici refractione 12. grad. 4. minut. quæ subducta à 50. relinquunt 37. grad. 86. cujus secant 126787. seu excessus supra sinum totum, seu secantem anguli 0. est 26787. hic ductus in 12. gr. 4. min. divisusque per sinum totum ostendit 3. grad. 14. pro parte refractionis quæ est ex secantibus, quæ priùs erant etiam subtrahenda à 50. Subtrahatur igitur hic à jam diminuto 37. gr. 56. min. remanentque 34. gr. 42. min. cujus secantis excessus supra sinum totum est 21633. qui multiplicatur in 12. grad. 4. min. ostendit 2. grad. 37. min. Nimium ergo priùs erat, cum 3. grad. 14. min. subducerentur: ergo à 37. grad. 56. min. jam hunc 2. grad. 37. min. subtracta relinquunt 35. grad. 19. min. cujus secantis excessus 22554. ostendit 2. grad. 43. min. verum nec ille convenit. Iterum igitur, hic subductus à 37. grad. 56. min. relinquit 35. grad. 13. min. cujus excessus 22402. in 12. grad. 4. min. multiplicatus ostendit 2. grad. 42. min. Cùm ergo hic à priore insensibiliter differat, quiescendum est. Erit igitur refractio obsecantes in inclinatione 50. grad. 2. grad. & 42. min. Atque hac methodo sanè laboriosissima sequentem tabulam condidimus, in qua refractiones ex aëre in aquam compositæ ex duplici elemento 1. & 2. ad singulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem exhibentur.

Canones de calculo refractionum in aqua, & aere.

Canon I.

UT secans anguli refracti 50. ad sinum totum, ita angulus refractionis B 30. ad refractionem simplicem 19. grad. 17. min.

Ergo

Ergo per conversionem rationis:

Ut secans BI ad HI tangentem, ita CH ad HL; & dividendo, ut sinus totus ad tangentem HI, ita CL ad LH. Præterea ut CE refractus ad simplicem CL, ita CE ad CL.

Si ergo supponatur, arcum CE esse graduum 80. & arcum CH 30. & consequenter arcum HE esse 50. erit BS 155572. HI 55572. BH. 100000. & per A invenietur CL.

Canon II.

INclinatio irrefracta G 80. habet refractionem totalem 30. grad. & hæc sublata ex 80. relinquit angulum refractum graduum 50. cujus secans est 15557239. ut hæc secans ad sinum totum, ita est tota refractio 30. ad suam partem simplicem. Ergo hæc pars simplex erit $\frac{1800000000}{1555723}$ 19. grad. 17. min. unius gradus, hoc est denominator significat partes unius gradus. Multiplicatus ergo per 30. dabit totam refractionem in iisdem partibus 466717170. & hinc subtractus numerator partis simplicis 300000000. relinquet partem congruam $\frac{166717170}{1555723}$ 10. grad. 43. min.

Canon III.

UT inclinatio irrefracta 80. ad suam refractionem simplicem B $\frac{180000000}{155723}$ gr. ita inclinatio irrefracta C 50. ad suam simplicem. Multiplica igitur B per C productumque dividatur per A invenieturque fractio unius gradus $\frac{1800000000}{1554397}$ 12. gr. 3. min. unde 50. gr. hoc est, inclinatio irrefracta erit earundem partium $\frac{9000000000}{1554397}$ hinc verò subtracta fractio anguli simplicis relinquet, pro angulo refracto $\frac{7211602600}{1554397}$ 37. grad. 57. min. cujus secans est 12681543. Jam dico, quod

Sicut sinus totus 100000000. ad sinum secantem 12681543. ita 12. grad. 13. min, ad aliud.

Canon IV.

INinclinatione grad. 80. constat totalem fractionem esse 30. ergo angulus refractus erit 50. Et quia, ut secans anguli refracti ad sinum totum, ita est totalis refractio ad suam simplicem; Fiat ut 155572. secans 50. gr. ad sinum totum 100000. ita 30. ad quartum, hoc est, ad $\frac{3000000}{155572}$. erit hic numerus quartus pars simplex refractionis totalis; & quia denominator denotat partes unius gradus; multiplicatus igitur per 30. dabit grad. 30. in iisdem partibus $\frac{466717170}{155572}$. & hinc sublata pars simplex relinquet pro congrua partes $\frac{166717170}{155572}$.

Pars simplex pro inclinatione grad 50.

UT inclinatio grad. 80. ad inclinationem grad. 80. ita illius pars simplex, hoc est $\frac{1800000000}{155572}$. vel in numeris minimis $\frac{72116026}{62309}$. ad partem simplicem inclinationis grad. 50. hoc est, ad $\frac{72116026}{62309}$. unius gradus, vel $\frac{466717170}{62309}$. 12. grad. 3. min. partem simplicem.

Appropinquatio prima ad congruam partem.

PRimo pars simplex $\frac{466717}{62309}$. hoc est grad. 12. min. 3. subducantur ex inclinatione 50. grad. remanebuntque grad. 37. min. 57. cujus secans est 126815. sublatoque sinu toto 10000. remanet differentia 26815. Deinde fiat, ut sinus totus 100000. ad 26815. ita pars simplex $\frac{466717}{62309}$. ad quartum, invenieturque prima pars congrua, hoc est, numerator fractionis partis simplicis multiplicetur per differentiam, producaturque numerator quotientis, & denominator multiplicetur per sinum totum, produceturque denominator quotientis. Atque adeò hæc fractio $\frac{1251697170}{1867718}$. reducta ad gradus, & minuta, facit primam partem congruam grad. 3. min. 14. Atque ex hoc unico paradigmate patet, qua ratione reliquarum refractionum congruas partes supputatione elicere debeas. Verùm ut directionem habeas calculationis tuæ, hic Tabulam Refractionum incredibili labore supputatam, unà cum operationibus factis ob oculos ponere visum est; ut si quis calculi rationes minus perceperit, ex tabula proposita aliquid lucis haurire possit.

Tabula I. Anaclastica, sive Refractiones ex aere in aquam compositæ ex duplici elemento, primo, & secundo, secundum placita Keperi, ad singulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem. Accessit differentia, quæ est inter duas quaslibet Refractiones proximas.

G.incid.		G M S	G.incid.		G M S	G.incid.		G M S
1	1	0 14 28	8	1	1 55 42	15	1	3 36 57
	2	0		2	39		2	4 18
	R	0 14 28		R	1 56 21		R	3 41 15
		0 0 0			1 41 41			3 26 9
		14 28			14 40			15 6
2	1	0 28 56	9	1	2 10 10	16	1	3 51 20
	2	1		2	56		2	5 13
	R	0 28 57		R	2 11 6		R	3 56 33
		0 14 28			1 56 21			3 41 15
		14 29			14 45			15 18
3	1	0 43 23	10	1	2 24 38	17	1	4 5 53
	2	2		2	1 16		2	6 16
	R	0 43 25		R	2 25 54		R	4 12 9
		0 28 57			2 11 6			3 56 33
		14 28			14 48			15 36
4	1	0 57 51	11	1	2 39 6	18	1	4 20 21
	2	5		2	1 42		2	7 26
	R	0 57 56		R	2 40 48		R	4 27 47
		0 43 25			2 25 54			4 12 9
		14 31			14 54			15 38
5	1	1 12 19	12	1	2 53 34	19	1	4 34 48
	2	10		2	2 12		2	8 45
	R	1 12 29		R	2 55 46		R	4 43 33
		0 57 56			2 40 48			4 27 47
		14 33			14 58			15 46
6	1	1 26 47	13	1	3 8 6	20	1	4 49 16
	2	16		2	2 48		2	10 13
	R	1 27 3		R	3 10 50		R	4 59 29
		1 12 29			2 55 46			4 43 33
		14 34			15 4			15 46
7	1	1 41 15	14	1	3 22 29	21	1	5 3 44
	2	26		2	3 40		2	11 50
	R	1 45 41		R	3 26 9		R	5 15 34
		1 27 3			3 10 50			4 59 29
		14 38			15 19			16 5

G.incid.		G M S
22	1	5 18 13
	2	13 37
	R	5 31 50
		5 15 34
		16 16
23	1	5 32 40
	2	15 34
	R	5 48 14
		5 31 50
		16 24
24	1	5 47 8
	2	17 42
	R	6 4 50
		5 48 14
		16 36
25	1	6 1 35
	2	20 1
	R	6 21 36
		6 4 50
		16 46
26	1	6 16 3
	2	22 32
	R	6 38 35
		6 21 36
		16 59
27	1	6 30 31
	2	25 15
	R	6 55 46
		6 38 35
		17 11
28	1	6 44 59
	2	28 11
	R	7 13 10
		6 55 46
		17 24
29	1	6 59 27
	2	31 18
	R	7 30 46
		7 13 10
		17 36

G.incid.		G M S
30	1	7 13 54
	2	42 34
	R	7 48 36
		7 30 46
		17 50
31	1	7 28 22
	2	38 19
	R	8 6 41
		7 48 36
		18 5
32	1	7 42 50
	2	42 11
	R	8 25 1
		8 6 41
		18 20
33	1	7 57 18
	2	46 18
	R	8 43 36
		8 25 1
		18 35
34	1	8 11 46
	2	50 39
	R	9 2 25
		8 43 36
		18 49
35	1	8 26 13
	2	55 18
	R	9 21 31
		9 2 25
		19 6
36	1	8 40 41
	2	1 0 13
	R	9 40 54
		9 21 31
		19 23
37	1	8 55 4
	2	1 5 26
	R	10 0 35
		9 40 54
		19 41

G.incid.		G M S
38	1	9 9 37
	2	1 10 54
	R	10 20 31
		10 10 35
		19 56
39	1	9 24 5
	2	1 16 42
	R	10 40 47
		10 20 31
		20 16
40	1	9 38 32
	2	1 22 48
	R	11 0 20
		10 40 47
		20 33
41	1	9 53 0
	2	1 29 13
	R	11 22 13
		11 1 20
		20 53
42	1	19 7 28
	2	1 35 57
	R	11 43 25
		11 22 13
		21 12
43	1	10 21 56
	2	1 43 0
	R	12 4 56
		11 43 25
		21 31
44	1	10 36 24
	2	1 50 24
	R	12 6 48
		12 4 56
		21 52
45	1	0 50 52
	2	1 58 10
	R	12 49 2
		12 26 48
		22 14

		G	M	S
46	1	11	5	19
	2	2	6	16
	R	13	11	35
		12	49	42
			22	33
47	1	11	19	47
	2	2	14	43
	R	13	34	30
		13	11	35
			22	55
48	1	11	34	15
	2	2	23	31
	R	13	57	46
		13	34	30
			23	16
49	1	11	48	43
	2	2	32	44
	R	14	25	27
		13	57	46
			23	41
50	1	12	3	11
	2	2	42	17
	R	14	45	28
		14	21	27
			24	1
51	1	12	17	38
	2	2	52	16
	R	15	9	54
		14	45	28
			24	26
52	1	12	32	6
	2	3	2	35
	R	15	34	41
		15	9	54
			24	47
53	1	12	46	34
	2	3	13	19
	R	15	59	53
		15	34	41
			25	12

		G	M	S
54	1	13	1	2
	2	3	24	16
	R	16	25	18
		15	59	53
			25	25
55	1	13	15	30
	2	3	36	2
	R	16	51	32
		16	25	18
			25	14
56	1	13	29	57
	2	3	47	55
	R	17	17	52
		16	51	32
			26	20
57	1	13	44	25
	2	4	0	16
	R	17	44	41
		17	17	52
			26	49
58	1	13	58	53
	2	4	13	0
	R	18	11	53
		17	44	41
			27	12
59	1	14	13	21
	2	4	26	12
	R	18	39	33
		18	11	3
			27	30
60	1	14	27	49
	2	4	39	50
	R	19	7	39
		18	39	33
			28	6
61	1	14	42	17
	2	4	53	52
	R	19	36	9
		91	7	39
			28	30

		G	M	S
62	1	14	56	44
	2	5	8	22
	R	20	5	6
		19	36	9
			28	57
63	1	15	11	17
	2	5	23	17
	R	20	34	59
		20	5	6
			29	53
64	1	15	25	40
	2	5	38	35
	R	21	4	15
		20	34	59
			29	16
65	1	15	40	8
	2	5	45	20
	R	21	34	28
		21	4	15
			30	13
66	1	15	54	36
	2	6	10	32
	R	22	4	8
		21	34	28
			30	40
67	1	16	9	3
	2	6	27	8
	R	22	36	11
		22	5	8
			31	3
68	1	16	23	31
	2	6	44	14
	R	22	7	45
		27	36	11
			31	34
69	1	16	37	59
	2	7	1	39
	R	23	39	38
		23	7	45
			31	53

G.incid.		G	M	S
70	1	16	52	27
	2	7	19	34
	R	24	12	1
		23	39	38
			32	23
71	1	17	6	55
	2	7	38	6
	R	24	45	1
		24	12	1
			33	0
72	1	17	21	22
	2	7	56	57
	R	25	18	19
		24	45	1
			33	18
73	1	17	35	50
	2	8	16	11
	R	25	52	1
		24	18	19
			33	42
74	1	17	50	18
	2	8	35	52
	R	26	26	10
		25	52	1
			34	9
75	1	18	4	46
	2	8	55	57
	R	27	0	43
		26	26	10
			34	33
76	1	18	19	14
	2	6	16	30
	R	27	35	44
		27	0	43
			35	1

G.incid.		G	M	S
77	1	18	33	42
	2	9	37	33
	R	28	11	15
		27	35	44
			35	31
78	1	18	48	9
	2	9	58	46
	R	28	46	55
		28	11	15
			35	40
79	1	19	2	37
	2	10	20	46
	R	29	23	23
		28	46	55
			36	28
80	1	19	17	1
	2	10	42	59
	R	30	0	0
		29	23	23
			36	37
81	1	19	3	33
	2	11	5	38
	R	30	37	11
		30	0	0
			37	11
82	1	19	46	1
	2	11	28	47
	R	31	14	48
		30	37	11
			37	37
83	1	20	0	28
	2	11	52	4
	R	31	52	32
		31	14	48
			37	44

G.incid.		G	M	S
84	1	20	14	56
	2	12	15	57
	R	32	30	53
		31	52	32
			38	21
85	1	20	29	24
	2	12	40	19
	R	33	9	43
		32	30	53
			38	50
86	1	20	43	52
	2	13	4	57
	R	33	48	49
		33	9	43
			39	6
87	1	20	58	20
	2	13	30	1
	R	34	28	21
		33	48	49
			39	32
88	1	21	12	47
	2	13	55	29
	R	35	8	16
		34	28	21
			36	55
89	1	21	27	15
	2	14	21	15
	R	35	48	30
		35	8	16
			40	14
90	1	21	41	43
	2	14	47	24
	R	36	29	7
		35	48	30
			40	37

Nota literam R, hac in Tabula significare angulum refractionis; reliqua, operationes ad illum eruendum, juxta præcepta in præcedentibus tradita.

Tabula II. Anaclastica singulas refractionum calculandarum operationes continens.

Radius sphæræ	Pars simplex.		Pars congrua		Angulus refractionis.		Angulus refractus.	
	G	M	G	M	G	M	G	M
1	0	14	0	0	0	14	0	42
2	0	29	0	0	0	29	1	30
3	0	43	0	0	0	43	2	16
4	0	58	0	0	0	58	3	51
5	1	12	0	0	1	12	3	47
6	1	27	0	0	1	27	4	33
7	1	41	0	0	1	41	5	18
8	1	56	0	0	1	56	6	3
9	2	10	0	1	2	11	6	49
10	2	25	0	1	2	26	7	34
11	2	39	0	2	2	41	8	19
12	2	54	0	2	2	56	9	4
13	3	8	0	3	3	11	9	49
14	3	22	0	3	3	25	10	35
15	3	37	0	4	3	41	11	19
16	3	51	0	5	3	56	12	4
17	4	6	0	6	4	12	12	28
18	4	20	0	7	4	27	13	33
19	4	35	0	8	4	43	14	17
20	4	49	0	10	4	59	15	1
21	5	4	0	12	5	16	15	44
22	5	18	0	14	5	32	16	18
23	5	33	0	16	5	49	17	11
24	5	47	0	18	6	5	17	55
25	6	2	0	20	6	22	18	38
26	6	16	0	22	6	38	19	22
27	6	30	0	25	6	55	20	5
28	6	45	0	28	7	13	20	47
29	6	59	0	31	7	30	21	20
30	7	14	0	34	7	48	22	12
31	7	28	0	38	8	6	22	54
32	7	43	0	42	8	25	23	35
33	7	57	0	46	8	43	24	17
34	8	12	0	51	9	3	24	57
35	8	26	0	55	9	21	25	39
36	8	41	1	0	9	41	26	19
37	8	55	1	5	10	0	27	0
38	9	10	1	11	10	21	27	39
39	9	24	1	17	10	41	28	19
40	9	38	1	23	11	1	28	59
41	9	53	1	29	11	22	29	38
42	10	7	1	36	11	43	30	17
43	10	22	1	43	12	5	30	55
44	10	36	1	50	12	26	31	34
45	10	51	1	58	12	49	32	11
46	11	5	2	6	13	11	32	49
47	11	20	2	14	13	34	33	26
48	11	34	2	23	13	57	34	3
49	11	49	2	32	14	21	34	39
50	12	3	2	42	14	45	35	15
51	12	18	2	52	15	10	35	50
52	12	32	3	3	15	35	36	25
53	12	47	3	14	16	1	36	59
54	13	1	3	25	16	26	37	34
55	13	15	3	36	16	51	38	9
56	13	30	3	48	17	18	38	42
57	13	44	4	0	17	44	39	16
58	13	59	4	13	18	12	39	48
59	14	13	4	26	18	39	40	21
60	14	28	4	40	19	8	40	52
61	14	42	4	54	19	36	41	24
62	14	57	5	19	20	16	41	34
63	15	11	5	24	20	34	42	25
64	15	26	5	39	21	5	42	55
65	15	40	5	55	21	35	43	25
66	15	55	6	11	22	6	43	54
67	16	9	6	27	22	36	44	24
68	16	23	6	44	23	7	44	53
69	16	38	7	2	23	40	45	20
70	16	52	7	20	24	12	45	48
71	17	7	7	38	24	45	46	15
72	17	21	7	57	25	18	46	42
73	17	36	8	16	25	52	47	8
74	17	50	8	36	26	26	47	34
75	18	5	8	56	27	1	47	59
76	18	19	9	16	27	35	48	25
77	18	34	9	37	28	11	48	49
78	18	48	9	59	28	47	49	13
79	19	3	10	21	29	24	49	36
80	19	17	10	43	30	0	50	0
81	19	36	11	5	30	36	50	24
82	19	46	11	29	31	15	50	45
83	20	0	11	52	31	52	51	8
84	20	15	12	16	32	31	51	29
85	20	29	12	41	33	10	51	50
86	20	44	13	5	33	49	52	11
87	20	58	13	29	34	27	52	33
88	21	13	13	55	35	8	52	52
89	21	27	14	21	35	48	53	12
90	21	42	14	48	36	30	53	30

Tabula III. *Anaclastica, sive refractionum ex Aere in Aquam, ex observatione Scheineri.*

Grad. Aeris.	Grad. refract. Aquæ. G	M	Complem.	Grad. Aeris.	Grad. refract. Aquæ. G	M	Complem.	Grad. Aeris.	Gra. refra. Aquæ. G	M	Complem.
0	0	0	90	30	22	30	60	60	40	30	30
1	0	48	89	31	23	10	59	61	41	1	29
2	1	36	88	32	23	50	58	62	41	32	28
3	2	24	87	33	24	20	57	63	42	3	27
4	3	12	86	34	25	9	56	64	42	33	26
5	4	0	85	35	25	48	55	65	43	3	25
6	4	47	84	36	26	27	54	66	43	3	24
7	5	34	83	37	27	6	53	67	44	3	23
8	6	21	82	38	27	44	52	68	44	32	22
9	7	8	81	39	28	22	51	69	45	1	21
10	7	55	80	40	29	6	50	70	45	30	20
11	8	42	79	41	29	37	49	71	45	58	19
12	9	29	78	42	30	14	48	72	46	26	18
13	10	15	77	43	30	51	47	73	46	54	17
14	11	1	76	44	31	27	46	74	47	21	16
15	11	47	75	45	32	3	45	75	47	48	15
16	12	32	74	46	32	39	44	76	48	15	14
17	13	17	73	47	33	15	43	77	48	42	13
18	14	2	72	48	33	50	42	78	49	8	12
19	14	46	71	49	34	25	41	79	49	34	11
20	15	30	70	50	35	0	40	80	50	0	10
21	16	13	69	51	35	34	39	81	50	25	9
22	16	56	68	52	36	8	38	82	50	50	8
23	17	39	67	53	36	42	37	83	51	15	7
24	18	21	66	54	37	15	36	84	51	39	6
25	19	3	65	55	37	48	35	85	52	3	5
26	19	45	64	56	38	21	34	86	52	27	4
27	20	27	63	57	38	54	33	87	52	51	3
28	21	8	62	58	39	26	32	88	53	14	2
29	21	49	61	59	39	58	31	89	53	32	1

Usus Tabulæ.

QUære in columna (titulo Grad. Aëris) gradus radiorum incidentiæ; & columna sequens dabit angulos refractos in gradibus, & minutis. Verbi gratia, si velis scire, quis gradus refractus respondeat gradui 80. vide hunc gradum in columna, cui titulus Grad. Aeris, & columna, cui titulus Grad. refract. Aquæ, & dabit gr. 50. min. 0. qui est gradus refractus sub aqua: non secus in aliis procedes. Columna, cui titulus est, Complementum, ad hoc inservit, ut si cuipiam ex opposita parte operationem instituere libeat; per complementa graduum scopum pertingat.

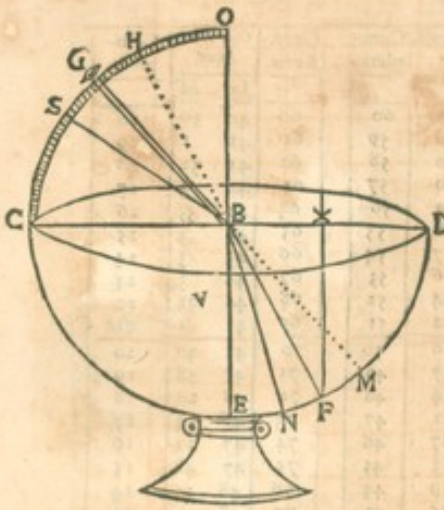
Problema II.

Instrumentum mesopticum anaclasticum construere.

PRimò fiat cyathus perfectè hemicyclus CBDE, cujus interiorem concavam superficiem duobus semicirculis, qui meridianum, & verticalem referant, in quatuor quadrantes divides, dabitque punctum E Nadir punctum oppositum vertici: sitque meridianus CED, verticalis primarius BE: B centrum mundi: horizon BCVD in 360. partes, seu quatuor quadrantes divisus: CE D meridianus, cujus quadrantem ED in 90. æquales partes exactè divides ab E incipiendo.

Secundò, huic vasi ita præparato quadrantem adaptabis Azymuthicum, ea industria, ut in centro B liberè circa axem moveri possit; quod ut commodiùs fiat, latus quadrantis BO, duabus ansulis instructum sit, oportet, ut in iis veluti cardinibus qui-

busdam circa axem EB, productum in O, motus, horizontem radere possit: referet enim hic quadrans omnium Azymuthorum situm.



Tertiò, centro B quadrantis regulam, vel alhidadam quantùm fieri potest, subtiliter elaboratam, pinnacidiis suis instructam, vel etiam subtilem canaliculum, qualem GB refert, affiges, & habebis quadrantem præparatum.

Ratio observandi refractiones hujus instrumenti subsidio.

DUplici via gradus refractionis hujus instrumenti ope observari possunt, linea visuali, vel radiosa Solis; utrumque explicemus. Determinaturus igitur puncta refractionum in vase anaclastico hemicyclo. Primò, aqua vas eò usque adimplebis, ut centrum B immediatè sub aqua pateat. Deinde diriges alhidadam supra singulos denos quadrantis gradus à 10. incipiendo, diligenter notando quem gradum infra aquam visus offendat in quadrante ED, & hunc diligenter notabis, erit enim hic angulus refractus, quem seorsim nota cum angulo incidentiæ 10. Iterum promota alhidada supra gradum 20. dispiciendo diligenter nota, quem gradum visus attingat in quadrante ED; & hunc unà cum minutis suis pari ratione nota, & sic de cæteris, donec omnes decades refractionis absolveris; deinde ad earum gradus observandos te convertes. Ut autem puncta meliùs determinentur, ea subtili obelo, altera manu sub aqua visui correspondentia puncta signabis: atque hic modus, si exactè instituatur, & quadrans rectè adaptatus fuerit, satis certus, & securus est. Solarium verò radiorum subsidio ita tabulam construes. Fiat primò in aliquo plano horizontali exacta Azymuthorum, & Almucantarum descriptio, qualem in quinto libro docuimus. Deinde selecto tempore meridiano Sole primum ♑ gradum subeunte, observa, quem dimissi per alhidadam radii gradum resecent in quadrante ED: hic erit gradus refractus maximæ Almucantaræ isti diei correspondens; quam & seorsim nota. Deinde hanc operationem Sole singulas Almucantaras obtinente servabis. Nota tamen hic in singulis observationibus vas unà cum quadrante ED, versus Solis Azymuthum dirigi debere: sic enim fiet, ut & Azymutha, & Almucantaras una operatione inscribas. Verùm in legenda cùm hic operosior sit, aliam hic praxin subjungemus, ut sequitur.

Praxis observandi refractiones.

Alia praxis refractionis in legenda.

Fiant duo hemicycla æqualia prorsus; gnomonibus suis instructa æqualibus; divisione quadrantum æquali; hæc simul exposita Soli; unum liquore plenum, alterum eodem vacuum; & gnomon vacui radiorum directorum, alterum verò infra liquorem refractorum radiorum gradus ostendet; hac industria nos refractiones quorumcunque liquorum invenimus, ut paulò post dicetur.

Ex hac operatione patet, qua ratione non refractiones tantùm ex aere in aquam, sed in oleum, vinum, cæteraque differentis tenuitatis liquores, in vitrum quoque, & crystallina corpora observari, atque in tabulas redigi possunt. Verum, ut specimen aliquod hic videas refractionum in aqua, vino, oleo, vitro, summo sanè labore à nobis observatarum: refractionum tabulas hic subjungemus; ne quicquam curioso machinatori reticuisse videamur, ex quibus etiam unius ad alterius medium refractionis differentias non sine voluptate videbis. Et ab aere quidem ad vinum, & oleum vix ullam differentiam, nisi in minutis invenimus; quare prout eas observavimus, hic in decadibus graduum tantum proponemus, ex quibus sagax lector, & si cui alteri orium fuerit, facile reliquorum graduum refractiones, juxta regulam de medio proportionali eliciendo investigare poterit.

Refractio in Oleum. Vinum. Vitrum

Tabu-

Tabula Anaclastica radiorum incidentium in Vinum, Oleum, Vitrum, ex observatione Authoris.

	Refractiones ex aere in Aquam		Refractiones ex aere in Vinum.		Refractiones ex aere in Oleum.		Refractiones ex aere in Vitrum.	
Radius incident.	*Radius refractionis*		*Radius refractionis*		*Radius refractionis*		*Radius refractionis.*	
	G	M	G	M	G	M	G	M
10	7	40	7	30	7	10	6	50
20	15	22	15	15	14	50	13	20
30	22	20	22	10	21	56	19	10
40	28	51	28	56	28	10	24	52
50	34	54	34	50	33	50	29	48
60	40	20	40	10	39	40	34	10
70	45	20	45	10	44	48	38	50
80	49	56	49	50	49	6	41	50

Ex quibus tabulis clarè patet, in vino plus ad perpendiculare retringi radium, quàm in aqua; & in oleo plus quàm in vino; & aqua in vitro plus quàm in singulis. Si tamen refractio fiat in aqua vitro inclusa, eadem illa erit, ac si per solam, ac nudam aquam transiret. Quæ omnia ea diligentia, quanta in Physica materia fieri potuit exploravimus. Verùm hoc loco minimè omittendas duxi easdem tabulas à Vitellione confectas; ex quibus curiosus Lector facilè differentiam refractionum inveniet.

Tabula ex Vitellione.

Angulus incidētiæ	Ang. refr. ab aere ad Aquam.		Ang. refr. ab aere ad Vitrum		Ang. refr. ab aqua ad Vitrum.		Ang. refr. ab aqua ad Aerem.		Ang. refr. à vitro ad Aerem.		Ang. refr. à vitro ad Aquam.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
10	7	45	7	0	9	30	12	5	13	0	10	30
20	15	30	13	30	18	30	24	30	26	30	21	0
30	22	30	19	30	27	0	37	30	40	30	33	0
40	29	0	25	0	35	0	51	0	55	0	45	0
50	35	0	30	0	42	30	65	0	70	0	57	30
60	40	30	34	30	49	30	79	30	85	30	70	30
70	45	30	38	30	56	0	94	30	10	30	84	0
80	50	0	42	0	62	0	100		118	0	98	0

De Refactionibus Atmosphæræ.

NUllum in Astromia negotium tot difficultatibus perplexum est, ac illud de refractionibus syderum ex aere ortis. Cùm enim vix horizon sit, qui non ab altero densitate aeris dissideat; fit consequenter, ut in diversis locis sydera propè horizontem exactissimis etiam instrumentis observata, tot tamen errores pariant, quot sunt syderum observatores. Norarunt hanc refractionum inconstantiam Tycho quoque *Diversitas refractionum.*

& Keplerus. Accedit, Atmosphæram oppido inæqualem esse & incertæ altitudinis; quam si certam haberemus, difficilis non foret exacta refractionum disquisitio. Nam quod Optici demonstrant, altitudinem materiæ crepusculorum æqualem esse 12. milliaribus, non sequitur eandem materiam crepusculorum effectricem, etiam refractionum esse effectricem. Cùm enim materia refractiva syderum sit liquida, humida, vapida, imò ipsius aquæ evaporatio; sequitur eandem fumosam & igneam, cujusmodi exhalationes sunt, non aliter supra aerem hunc anaclasticum eluctaturam, ac aer ex aqua eluctatur. Fumi igitur altiora loca obtinebunt, qui cum aliquid opacitatis habeant, lumen Solis ante Ortum ad nos quidem reflectent, non tamen apti sunt, illud idem refringere. Cum igitur tanta sit refractionum varietas, difficulter aliquid certi circa hoc negotium statui potest. Certè refractiones syderum à Tychone observatæ in Uraniburgo, notabiliter ab iis, quas Romæ hic tùm Schinerus tum alii observarunt, differunt: imò hæc refractio non tantum notatur, sub diversis horizontibus diversa, sed eadem variari comperitur singulis non dicam diebus, sed horis; Cum alia sit refractio æstivis, alia hybernis temporibus, alia sub Ortum Solis, alia sub Occasum, alia in mediterraneis, alia in maritimis locis, alia in montanis, alia in planis. Et quamvis differentia hæc non ad minuta se extendat, in astronomico tamen negotio multiplicatæ; errores causant prorsus, intolerabiles, Nos hic tabulas refractionum syderum apponimus; ne quicquam Arti nostræ omisisse videamur.

Tabellæ tres Refractionum syderum in aere, ex observatione, & calculo Tychonis.

Prima Tabella Refractionum Solis.

G. ☉	Refract. I	Refract. II	G. ☉	Refract. I	Refract. II	G. ☉	Refract. I	Refract. II	G. ☉	Refract. I	Refract. II	G. ☉	Refract. I	Refract. II
0	34	0	9	10	30	18	5	45	27	2	0	36	0	30
1	26	0	10	10	0	19	5	0	28	1	45	37	0	25
2	20	0	11	9	30	20	4	30	29	1	35	38	0	20
3	17	0	12	9	0	21	4	0	30	1	25	39	0	15
4	15	30	13	8	30	22	3	30	31	1	15	40	0	10
5	14	30	14	8	0	23	3	10	32	1	5	41	0	9
6	13	30	15	7	30	24	2	50	33	0	55	42	0	8
7	12	45	16	7	0	25	2	30	34	0	45	43	0	7
8	11	15	17	6	30	26	2	15	35	0	35	44	0	6
9	10	30	18	5	45	27	2	0	36	0	30	45	0	5

Secunda Tabella Refractionum Lunæ.

G. ☽	Refract. I	Refract. II	G. ☽	Refract. I	Refract. II	G. ☽	Refract. I	Refract. II	G. ☽	Refract. I	Refract. II	G. ☽	Refract. I	Refract. II
0	33	0	9	11	20	18	6	30	27	2	40	36	0	45
1	25	0	10	10	45	19	6	0	28	2	20	37	0	40
2	20	0	11	10	10	20	5	30	29	2	0	38	0	35
3	17	0	12	9	35	21	5	0	30	1	40	39	0	30
4	15	20	13	9	0	22	4	35	31	1	30	40	0	25
5	14	20	14	8	30	23	4	10	32	1	20	41	0	20
6	13	50	15	8	0	24	3	45	33	1	10	42	6	15
7	12	45	16	7	30	25	3	20	34	1	0	43	0	10
8	12	0	17	7	0	26	3	0	35	0	50	44	0	5
9	11	20	18	6	30	27	2	40	36	0	45	45	0	0

Tertia Tabella Refractionum Stellarum Fixarum.

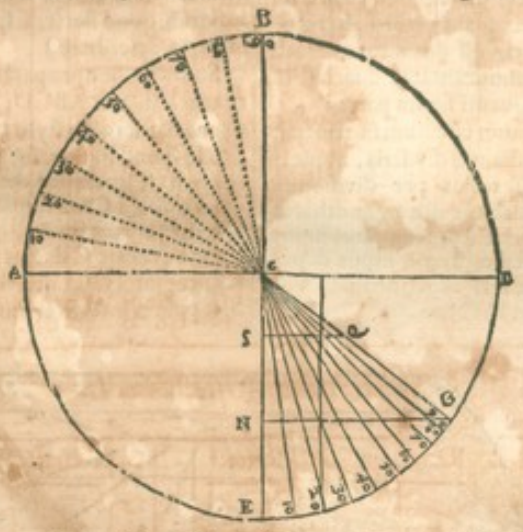
G.	Retract.		G.	Refract.		G.	Retract.		G.	Retract.		G.	Retract.	
*	I	II	*	I	II	*	I	II	*	I	II	*	I	II
0	30	0	4	11	0	8	6	45	12	4	30	16	2	30
1	21	30	5	10	0	9	6	0	13	4	0	17	2	0
2	15	30	6	9	01	10	5	30	14	3	30	18	1	15
3	12	30	7	8	15	11	5	0	15	3	0	19	0	30
4	11	0	8	6	45	12	4	30	16	2	30	20	0	0

Usus. Quære gradus ☉, vel ☽, vel * in appropriatis tabulis, & cum '' è regione dabunt refractionem quæsitam; ita 10, gr. ☉ respondent 10'. 0''. & sic de cæteris.

Problema. III.

Quadrantem anaclasticum in negotio Sciatherico adhibendum construere.

Fiant duo quadrantes oppositi ABC, & CDE, quorum ille vocetur *universus*, sive incidentiæ radiorum, hic anaclasticus, sive refractorius, quorum uterque dividatur in 90. æquales partes; hac tamen differentia, ut quadrans ABC distinctis gradibus & radiis ad centrum ductis, quadrans autem CDE occultis gradibus, & signis notetur. Hoc peracto propone tibi ob oculos unam è tribus tabulis anaclasticis, quam volueris, paulò ante propositis. Quæ quamvis aliquantulum in minutis differant, in negotio tamen sciatherico nulla differentia sensibilis timenda est. Securè igitur utravis uti poteris. Primò igitur vide, qui gradus refractus respondeat primo gradui incidentiæ, & hunc quidem quæras in quadrante ABC, à puncto B incipiendo; refractum autem quæres in quadrante CED, à puncto E incipiendo vel è contra, & per gradum hunc, sive minuta gradus ex centro lineam



duces, quæ erit linea refracta: deinde singulos ordine gradus refractos, juxta radios incidentiæ in tabula occurrentes, in limbo ED, quadrantis CED ordinabis, ut in primo gradu factum est; habebisque quadrantem anaclasticum CEG ad singulos gradus præparatum, cujus in omni negotio anaclastico infinitus propemodum usus est, ut paulò post videbitur.

Ratio inquirendi angulos refractionum.

Angulos refractionis in hisce tabulis omisimus, cum unusquisque eos habere possit ex sola subtractione anguli refracti ab angulis incidentiæ facta. Ut si velim scire, quis angulus refractionis ex aëre in aquam respondeat 80. gradibus incidentiæ: subtraho igitur angulum refractum ab 80. ei respondentem, & prodibunt 30. angulus refractionis. Pari ratione: si velim scire quantus sit angulus refractionis ex aëre in vitrum; subtraho 7. refractum ex 10. gradibus incidentiæ, remanebunt 3 pro angulo refractionum: & sic de cæteris idem judicium esto.

Ex his patet, quod in eodem diaphano densiore primò angulus refractionis ab angulo incidentiæ majore, majore angulo refractionis ab angulo incidentiæ minore; excessus quoque anguli refractionis majoris supra angulum refractionis majorem; erit minor excessu anguli incidentiæ majoris

supra

supra minorem ; & proportio anguli refractionis ab anguli incidentiæ majore ad illum majorem, erit major proportione anguli refractionis ab angulo incidentiæ minore ad illum minorem ; & angulus refractus, scilicet ille, quem addit angulus incidentiæ minor supra angulum suæ refractionis, est major angulo refracto, quem addit angulus incidentiæ minor supra angulum suæ refractionis.

Prælusio.

De Retis horizontalis anaclastici structura.

IN quadrante anaclastico præcedente in linea CE, determinetur styli magnitudo pro libitu, quæ sit verbi gratia C, S, atque ex puncto S ad lineam CD, parallela ducatur SQ, vel GN, quæ lineam horizontalem, sive planum horizontale anaclasticum referet.

Hoc peracto in ductam seorsim rectam lineam CD, cujuscunque magnitudinis transferatur ex quadrante anaclastico linea SQ una cum suis divisionibus, positoque uno circini pede in puncto R medio puncto lineæ CD, tanquam centro altero per translata puncta circuli ducantur excentrici, qui dabunt almucantaras anaclasticas quæsitas, ut in sequenti figura patet.

Si porrò extremum circulum in 360. partes, vel in 4. quadrantes diviseris, atque ex puncto R centro rectas per divisionum puncta duxeris, dabunt illæ azymutha, atque adeo rete anaclasticum omnibus numeris absolvent. Demonstratio hujus dependet ex præcedentibus experimentis. Vide figuram sequentis Problematis.

Problema IV.

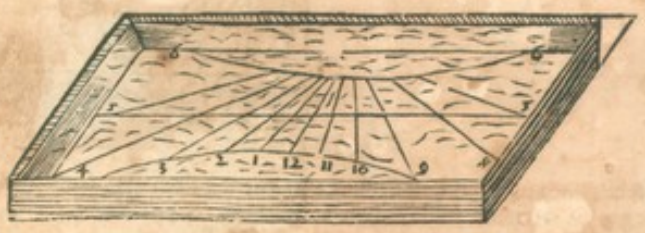
Horologium anaclasticum horizontale una cum circulorum cælestium descriptione construere.

PRimò, præparetur vas quoddam ABCD quadratum, cujus latera AB, CD, AC, BD, ita fundo erigantur, ut aquam infusam perfectè continere possint: quantò autem dicta latera fuerint humiliora, tantò meliorem horologium effectum sortietur (peti-



mus enim hic tantum horologium horizontale, non autem verticale horizontali mixtum, quod fieret, si spondæ vasis forent altiores, describere.)

Secundò, hoc præparato fiat rete circulare anaclasticum ABCD; subsidio quadrantis anaclastici dato stylo tanto, quanta est altitudo spondarum vasis, ut fig. docet. Hæc igitur styli quantitas determinata in linea quadrantis, à C in S sumatur, deinde in S ad CE, ducatur normalis, quæ lineas anaclasticas ex centro C ductas secabit. Ad singula igitur intervalla, quæ sunt in linea SQ ab S, & puncta intersectionum, ex centro, seu



loco styli horologii in fundo vasis ABCD, circuli describantur, qui Almucantaras anaclasticas referent: harum quamcunque si in 360. gradus diviseris, & ex centro E rectas duxeris, habebis & Azymutha dicto vasi inscripta.

Tertiò hujus retis ope ita horas astronomicas inscribes. Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & observa diligenter primò ubi hora 12. Sole in Cancro constituto se intersecent Azymuthum, & ejus Almucantara; inveniesque hic Romæ Azymuthum 90. & Almucantaram esse 72. grad. 30. min. Ubi enim hæc Azymuthum 90. intersecat, ibi est punctum horæ 12. ☉. Pro hora 1. vel 11. observabis in eodem tropico intersectionem Azymuthi cum sua Almucantara, quam tabula tibi exhibebit. Communis enim intersectio utriusque assignabit punctum horæ 1. vel 11. in tropico ☉. Inquisitis igitur punctis singularum horarum dicta industria in ☉. Puncta horarum linea curva hyperbolica conjunges, habebisque tropicum ☉. Simili industria

puncta

puncta horarum in ♈ inquires, incipiendo ab hora 12. communes enim intersectiones Azymuthorum cum almucantaris debunt puncta horarum, quæ recta conjuncta dabunt æquatorem. Pari ratione puncta horarum in tropico ♑ inquires ope tabulæ, quæ tibi semper ad datam horam exhibet communes intersectiones Azymuthorum cum Almucantaris. Horas ab ortu, & occasu per propriam tabulam simili ratione inscribes, semper à 23. hora incipiendo, communia intersectionum puncta rectis lineis conjungendo, habebisque horas quæsitas. Eadem prorsus ratione horas planetarias delineabis per propriam tabulam.

Usus.

Situs vasis.

POnatur vas Sciathericum anaclasticum ad lineam meridianam, repleaturque aqua, donec apex styli immediatè sub aqua subsidat, & monstrabit intra lineas horas quæsitas anaclastice, à quibus in vase aquis denudato longè alias aberraret. Horologium igitur anaclasticum horizontale descripsimus, quod erat faciendum.

Problema V.

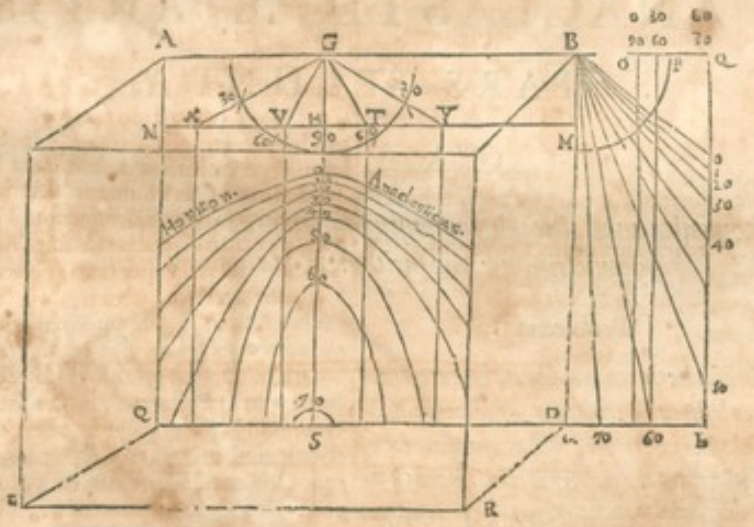
Horologium verticale anaclasticum describere.

DEscripturus igitur horologium verticale anaclasticum, vasis formam huic horologio describendo aptam seliges. Sicut enim in horologio horizontali vas humilibus spondis, ne radius Solis, umbra spondarum impediretur, assumpsimus: ita hic vas altorum marginum seligendum est, ut umbra in plano verticali anaclastico impuniùs vagari possit. Sit igitur vas præparatum ABCD, cujus verticale planum horologio destinatum sit ABQD, in eo anaclasticum horarium describemus, ubi prius modum retis verticalis anaclastici construendi docuerimus.

Prolusio.

De Retis anaclastici verticalis fabrica.

PRimò ex H, quantitate gnomonis translata in G, ex hoc veluti centro circulum describes, ex cujus in 360. partes divisi centro lineæ occultæ ducantur, quæ lineam



NHM, in totidem punctis secabunt, per quæ lineæ ad horizontalem NHM, ductæ dabunt lineas verticales, seu Azymutha, quemadmodum hic in aliquibus tantum Azymuthis factum vides.

Inscriptio Almucantararum.

Secundò, his Almucantaras hac arte inscribes. Accipe quadrantem anaclasticum, in cujus latus AB transferes ex puncto G horologii ductarum paulò ante verticalium puncta in linea NHM, & puncto H intercepta: ita ut τῶ G 90. spacio accipiatur æquale in quadrantis latere, videlicet B 90. & τῶ G 60. æquale B 60. & τῶ G 30. æquale B 30. quo facto, ex his punctis perpendiculares ad BR ductæ signentur literis O, P, Q; ut in figura hic apposita vides.

Tertiò, ductis è centro B lineis anaclasticis, diligenter notabis communia intersectionum puncta cum verticalibus traductis. Si enim omnia intersectionum puncta, quæ fiunt ab anaclasticis cum linea O, verticali 90. grad. transferas in lineam meridianam HS, ex puncto H habebis omnia puncta Almucantararum in linea horæ 12. seu Azymutho 90. Si deinde eadem ex linea P, in verticalis horologii 60. grad. ex punctis TV,

utrinque transferas, habebis Almucantaras hisce quoque inscriptas. Si denique ex Q. eadem transferas ex punctis XY, in lineas verticales 30. grad. habebis, & singula Almucantararum puncta in verticalibus 30. inscripta. Si itaque omnia hæc puncta ad eundem gradum spectantia curvis conjunxeris, habebis almucantaras dicto horologii plano inscriptas, quæ omnes erunt hyperbolicæ lineæ, ut vides. Huic igitur reti si tabularum unicuique horarum, cæterorumque cœlestium circulorum generi propriarum subsidio horas, aliasque lineas inscripseris, habebis horologium omnium dictorum indicativum. Demonstrationem hujus vide in præcedentibus fuse traditam.

Usus horologii.

SI itaque scire desideres horam diei, aut alia ad primum mobile spectantia, situatum horologium aqua limpidissima eò usque replebis, donec apex styli immediatè sub aquis lateat, habebisque intentum: nam species, quæ prius in vase aquis nudato nulla ratione comparebant, jam ex profundo in sublime elevatas clarè, & pulchrè comparare non sine admiratione, & voluptate intueberis.

Corollarium.

PRimò ex traditis patet, qua ratione, dato quolibet plano verticali in quamcunque partem inclinante, in eo anaclasticum Sciathericum describi possit.

Secundò, qua ratione dato concavo corpore quorumvis laterum, dicta methodo, unius styli ope, in singulis lateribus, quantumvis declinantibus, horas cum suis circulis anaclasticæ artis subsidio solerter inscribere possis. Verum cum ea omnia ex præcedentibus pateant, iis inhærere longiùs nolui, cùm ad alia pulchriora festinemus; tum ut Lectori curioso novorum indagandorum materiam relinquerem.

ANACLASTICÆ ARTIS

PARS SECUNDA.

CAPUT I.

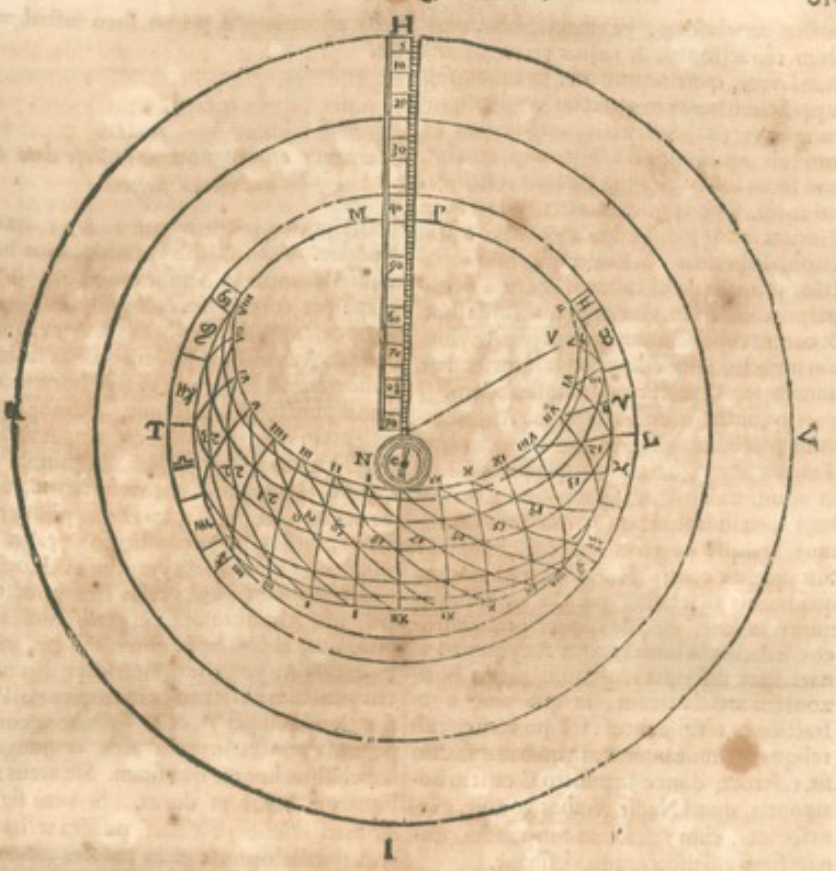
Gnomonica anaclastica in quibuscunque interioribus superficiebus, partim geometrica, partim arithmetica ratione exercenda.

Problema I.

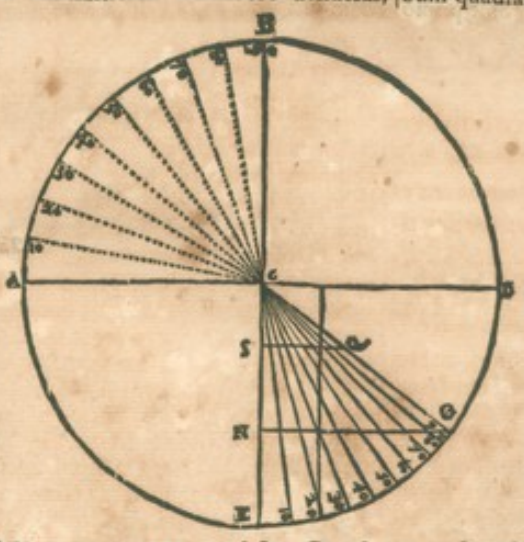
In hemisphærio concavo horas, & cæterorum cœlestium circulorum apparatum anaclasticè inscribere, ita ut gnomon ex ejus centro normaliter erectus, omnia quidem, nihil tamen eorum, nisi cum aqua repletum vas fuerit, ostendat. Quod & Horologium Achaz intitulamus.

Horologium Achaz.

ERADAM hoc loco Horologium in similitudinem ejus, quod olim Achaz construxisse, sacræ literæ tradunt 2. Paralip. cap. 83. Isaiæ 83. Cujus & Josephus lib. 10. c. 3. meminit. *Invocavit itaque Isaias Propheta Dominum, & reduxit umbram per lineas, quibus jam descenderat, in horologio Achaz retrorsum decem gradibus.* Hebræa Lectio habet *Maghaloth Achaz*, Ascensiones, sive gradus Achaz; Thargum Chaldæus habet *tsurath eben schaguath*, hoc est, figura lapidis horarum. De quo Horologio fusissimè tractabitur in Encyclopædia nostra Sacra c. de Gnomonica Sacra; ubi & veras constructionis ejusdem rationes, quantum ex veterum Orientalium monumentis haurire licuit, Deo dante producemus. Vocamus autem hoc præsens horologium anaclasticum, Horologium Achaz, non quod secundum refractionum leges fuerit conditum; sed quod, quemadmodū in sacro illo Achaz horolog umbra miraculo manifesto retrocessit, ita in hoc horologio præsenti anaclastico umbra naturaliter retrocedat; hac videlicet industria. Nota in quam horariam lineam in concha aquis vacua umbra cadat; eandemque umbram implero jam vase aqua, multis infra aquam gradibus re cessisse comperies; est enim hæc natura refractionis, ut quantum radius umbratilis directus anticipat, tantum posticipet radius umbræ anaclasticus. Sed his obiter tantū indicatis, jam



jam ad concham anaclasticam delineandam, industriam nostram convertamus. Sit concha anaclastica HAIV, in qua astrolabium anaclasticum describere desideras, primo juxta probl. 3. par. 1. hujus, et quadrantem anaclasticum inscribes. quod fiet, si lineas citati quadrantis ex G in EG, limbum quadrantis anaclastici ductas, in limbum, unius ex quatuor, hujus conchæ quadrantibus traduxeris. Terminabitque circulus ex centro N per M, ductus horizontem anaclasticum; intra quem consequenter Almucantaras, & Azymutha, & deindè horas inscribes, ut sequitur.



Azymuthorum, & Almucantarum in vase concavo descriptio.

SEcundò, horizon vasis HVIA in 360. partes, vel in quatuor quadrantes dùarum dimetientium HI, & AV decussatione dirimatur, initio numerationis ab A, & V; utrinque in H, & I facto. Qua divisione peracta, si per singulas quinque partes, seu gradus, & per centrum N, seu nadir arcus duxeris; habebis verticales lineas, sive azymutha anaclasticè descripta. Quod ita ostendo. Cum enim juxta Theor. 6. Artis

nostræ anaclasticæ, centrum Solis, punctum refractionis, & radius refractus una cum lineis, quas terminant, in eadem sint superficie refractionis erecta: ergo in quocunque verticali Sol fuerit, umbra ejus etiam sub aquis oppositam partem tenebit, non secus ac in vase aqua carente, refringatur enim, si fieri possit, umbra styli ex M in P; erunt igitur puncta MP in eadem refractionis superficie, & non erunt; imò refractio fiet ad perpendicularem, & non fiet ad perpendicularem, quæ omnia absurda sunt, & contra experientiam: patet ergo Azymutha refractionum nullam in se latitudinem admittere. Quod erat demonstrandum.

Inscriptio Azymuthorum, & Almucantarum.

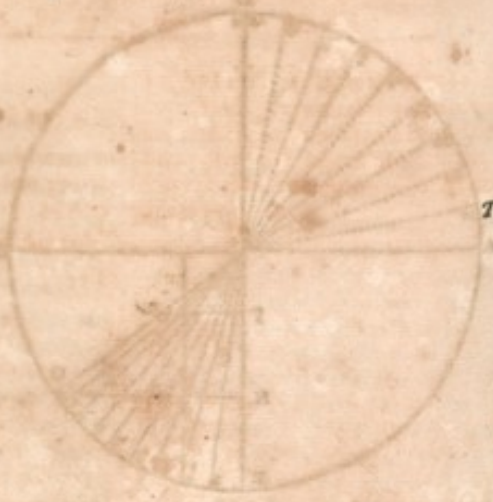
Azymuthis igitur descriptis, Almucantaras anaclasticas hac pragmatia inscribes. Transferatur anaclasticus quadrans CEG, in unum ex lateribus quadrantis Conchæ hujus, ea industria, qua paulò ante docuimus; eritque horizon anaclasticus MLT. Si itaque ex centro N conchæ per reliqua quadrantis anaclastici puncta in meridianum translata, circulos duxeris concentricos, habebis Almucantaras Azymuthis anaclasticè inscriptas, quarum prima horizontem anaclasticum, in quo omnes refractiones terminantur: reliqui verò circuli reliquas Almucantaras, in quibus refractio fit, referent; donec in puncto C centro horizontis, quod Nadir Arabes vocant, evanescentes, cum refractione in puncto, nonagesimo videlicet gradu, desinant.

Tertiò, descriptis igitur secundum datas regulas Azymuthis, & Almucantaris in vase hemisphærico anaclasticè in iis quodcumque circulorum genus, ope sequentium tabularum ita inscribes. Sint primò horæ astronomicæ primo loco inscribendæ.

§. I.

Horarum astronomicarum in vase dato anaclastica descriptio.

INscripturus igitur horam 1. & 11. ita operare. Vide ubi Azymutha hujus horæ intersecentur ab Almucantaris, in ♑ ♈, & ♋: per communes enim intersectiones arcus descripti dabunt horas 1. & 11. quæsitas; & Azymutha quidem quæres in limbo horizontis ab hora 12. sive horæ meridianæ puncto H, utrinque. Almucantaras autem invenies inter circulos Anaclasticos horizonti parallelos: ubi enim hi Azymutha secant, ibi datarum horarum puncta notato. Exempli gratia horæ primæ respondent (Sole in ♑ constituto) 75. gr. 3. min. quod ejus est Azymuthum. Hoc in limbo quadrantis à C, versus T computato, vide ubi Almucantara 25. grad. cum 23. min. quæ eidem horæ correspondet, memoratum Azymuthum intersecet: ibi enim erit punctum horæ primæ in tropico ♑. Pari ratione reliqua ♈, & ♋ datæ horæ competentia puncta inventa arcu conjunges, habebisque horam quæsitam. Sic arcus reliquarum horarum duces. Si verò signa Zodiaci inscribere velis, puncta reliquorum parallelorum eadem prorsus ratione, qua tropicos, invenies. Per puncta enim horarum parallelis competentia, linea curva conjuncta, dabunt parallelos signorum. Res omnino facilis est, neque difficultatem ullam patitur.



Tabula

Tabula Anaclastica pro horis Astronomicis

	♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♑		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
Azym.	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12
Almuc.	71	28	68	10	59	29	48	0	26	31	27	50	24 32
Azym.	51	19	55	14	62	24	68	12	72	1	74	17	75 3
Almuc.	67	40	64	46	56	49	45	52	34	46	26	18	23 5
Azym.	27	9	31	26	40	34	49	13	55	37	59	37	61 1
Almuc	58	58	56	36	49	49	40	4	29	50	21	56	18 54
Azym.	11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48 24
Almuc.	48	27	46	23	40	24	31	42	22	27	15	13	12 27
Azym.	0	M34	4	M 3	11	58	22	7	29	17	35	4	37 13
Almuc.	37	23	35	25	29	50	21	49	13	21	6	47	4 16
Azym.	8	51	5	56	1	M12	10	10	18	34	24	49	27 12
Almuc.	26	17	24	17	18	46	11	5	3	10			
Azym.	17	54	15	17	8	26	0	0	8	26	15	17	17 54
Almuc.	15	27	13	20	7	39	0	0					
Azym.	27	12											
Almuc.	5	10	24	52	3	9							

1	11
2	10
3	9
4	8
5	7
6	6
7	5

§. II.

Horarum ab Ortu, & Occasu anaclastica inscriptio.

ACcipe tabulam anaclasticam horarum ab ortu, & vide eadem prorsus ratione, qua in præcedenti pragmatia intersectiones Azymuthorum, & Almucantarum Sole in 3. signis ♑♈♎, constituto, semper initio facto ab hora 23. (siquidem horam 24. semper horizon ipse anaclasticus refert) per communes enim intersectiones in data hora 23. & in ♑♈♎ factas, si arcum duxeris, habebis horam 23. quæsitam. Ita in arcubus cæterarum investigandis procedes.

Tabula Anaclastica, pro horis ab Ortu, & Occasu describendis.

		♑			♈			♎			
		G		M	G		M	G		M	
9	Almuc.										15
	Azym.	38	B	34	33	B	47	31	B	41	
10	Almuc.							10		37	14
	Azym.	19	B	24	21	B	7	22	B	9	
11	Almuc.							21		14	13
	Azym.	6	B	27	10	B	10	13	B	3	
12	Almuc.				0		0	32		15	12
	Azym.	3	A	48	0		0	3	B	48	
13	Almuc.				11		5	43		23	11
	Azym.	13	A	3	10	A	10	6	A	27	
14	Almuc.				21		49	54		14	10
	Azym.	22	A	9	21	A	7	19	A	24	
15	Almuc.				31		42	61		1	9
	Azym.	13	A	43	33	A	47	38	A	31	
16	Almuc.	8		13	40		4	70		37	8
	Azym.	42	A	14	49		13	70	A	28	
17	Almuc.	15		39	45		52	70	↑	19	7
	Azym.	54	A	4	68	A	11	67	M	35	
18	Almuc.	21		7	48		0	63		22	6
	Azym.	67	A	22	90	M	0	36	P	47	
19	Almuc.	24		5	45		52	53		28	5
	Azym.	81	A	55	68	P	11	18	P	17	
20	Almuc.	22	↑	11	40		4	42		34	4
	Azym.	83	M	0	49	P	13	5	P	49	
21	Almuc.	21		26	31		42	31		26	3
	Azym.	61	P	23	33	P	47	4	P	30	
22	Almuc.	16		8	21		49	20		27	2
	Azym.	54	P	69	21	P	7	13	P	41	
23	Almuc.	8		48	11		5	9		52	1
	Azym.	43	P	1	10	P	10	22	P	50	
24	Almuc.	0		0	0		0	0		0	24
	Azym.	32	P	27	0	P	0	32	P	27	

Horæ Italicæ. Horæ Babylonicæ.

§. III.

Horarum inæqualium anaclastica inscriptio.

ACcipe tabulam anaclasticam horarum inæqualium, cujus usus idem prorsus cum præcedentibus est; observa ubi Azymutha, & Almucantaræ hora prima ab Ortu Solis in tribus signis ♑ ♈ ♎ se intersecent in vase; per communia enim hujusmodi intersectionum puncta arcus ductus dabit horam primam inæqualem quæsitam. Non secus in reliquis horarum arcubus investigandis procedes.

Tabula

Tabula Anaclastica pro horis inæqualibus.

		12	1	2	3	4	5	6	A. M.
			11	10	9	8	7	6	P. M.
		G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋	Almuc.	0 0	15 34	28 15	41 36	54 26	64 26	71 28	Horiz.
	Azym.	32 B 27	18B52	7B55	5A10	19A50	44A30	90 0	Vertic.
♈	Almuc.	0 0	11 5	21 49	31 42	40 4	45 52	48 0	Horiz,
	Azym.	0 0	10A10	21A 7	33A27	49A13	68A52	90 A 0	Vertic.
♑	Almuc.	0 0	6 54	13 16	19 40	21 23	23 18	24 32	Horiz.
	Azym.	32 A 20	39A51	48A17	57A42	67A55	78A30	90 A 0	Vertic.

§. IV.

Domorum cœlestium inscriptio anaclastica.

VIde in tabula domum cœlestium, ubi sese Azymutha, & Almucantaræ data domo in tribus signis intersecant, per has enim intersectiones arcus ducti dabunt lineas domuum quæsitas.

Tabula Anaclastica pro domibus coelestibus.

Domus		♋ G M	♈ G M	♑ G M	Domus
X	Almuc.	71 28	48 0	24 32	X
	Azym.	90 A 0	90 A 0	90 0	
IX	Almuc.	51 6	40 0	21 15	XI
	Azym.	15 A 18	49 A 0	72 0	
VIII	Almuc.	23 10	20 0	15 14	XII
	Azym.	12 B 8	21 A 32	52 30	
VII	Almuc.	0	0 0	0 0	I
	Azym.	32 B 27	90 B 0	90 B 0	

Corollarium.

EAdem prorsus ratione inscribes signa Zodiaci ascendentia, & descendentia, cæteraque, quæ ad primi mobilis doctrinam pertinent. Quæ omnia in Proteo nostro Sciatherico fusè descripta sunt.

§. V.

Indicis ratio.

INdex debet esse tantus, ut apex ejus tangat centrum horizontis, in cujus locum quodlibet aliud assumere poteris, exempli gratia; extremum rostri aviculæ bibentis, aut statuæ stylo indicantis; dummodo apex centrum horizontis obtineat. Notandum etiam, apicem immediatè sub aqua cyatho infusa latere debere; secus enim non rectè monstraret.

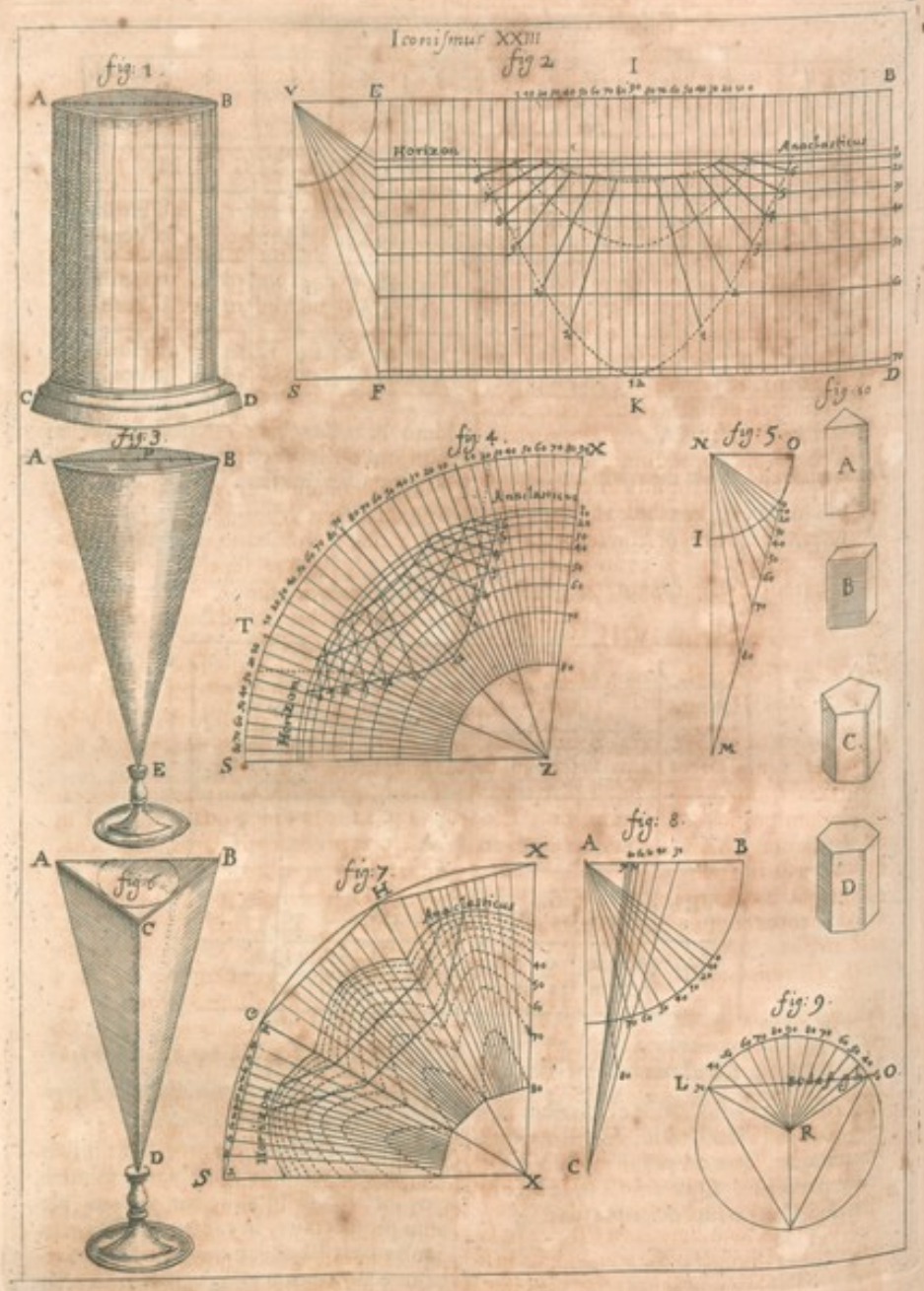
Problema VII.

In cyatho cylindraceo præcedentium doctrinam anaclastice inscribere.

CUm in cylindro concavo difficile sit operationes sphærographicas instituere, ejus interiorem superficiem priùs in planum projiciemus, ut ea circulis tandem insignita cœlestibus, ac concavo suo denuo, velut cœlo cuidam inserta, motus, temporaque anaclastico radio demonstrare possit. Fiat igitur ex cupro, aut ære, lamina subtilissima, in quam, superficiem plani interioris cylindri juxta regulas in cylindro anacamptico traditas traduces.

I. Sit igitur cylindrus ABCD, ut 1. figur. Iconismi docet; cujus interiori superficiei æquale sit planum quadrangulum EBFD, prout 2. figura Iconismi ostendit, juxta modum fol. 126. traditum.

II. Hoc



II. Hoc quadrangulum divides in 4. æquales partes, scilicet in quadrantes horizontis cylindri quadrantibus æquales, eritque lineis normaliter descendentibus quadrangulum divisum in 4. superficies planas, quarum singulæ singulis superficiebus quadrantalibus cylindri concaviæquales sunt. Horarum quadrantum singula superiora latera divides in 90. æquales partes, ut in figura apparet: atque ex singulis quinis, aut denis gradibus lineas duces ad FD basin normales, & ad lineam meridianam IK parallelas, habebisque lineas, quæ Azymutha referent.

III. Hisce inscribes Almucantaras ea, quæ sequitur ratione. Accipe quadrantem ana-

anaclasticum, in cujus latere AD, determinabis quantitatem VE semidimetientis cylindri propositi. Fiatque parallelogrammum VE SF, ut in figura 2. Iconismi apparet, cujus punctum V, apex gnomonis, longitudo VS, altitudo ejus, AC, vel BD verò latus cylindri, totumque denique VESF, parallelogrammum medietatem cylindri referet.

IV. Hoc peracto, diligenter nota, ubi lineæ anaclasticæ ex centro V quadrantis ductæ secent latus EF; harum enim intersectionum puncta rectis, & parallelis conjuncta dabunt Almucantaras anaclasticè descriptas. Demonstratio hujus rei dependet ex Theorem. 10. & 7. hujus.

V. Huic reti ex lineis verticalibus, & horizontalibus constructo, reliquum cœlestium corporum apparatum ea prorsus ratione, qua eum inscripsisti in præcedente cyatho, videlicet per tabulas unicuique linearum speciei particulares, inscribes; habebisque quæsitum. Situatio cyathi erit omnibus reliquis communis.

Problema VIII,

In cyatho, seu poculo conico, eandem anaclasticam sphærographiam perficere.

I. SIt cyathus ABE, ut 3. figura docet, cujus interiorem superficiem juxta regulas in conico cyatho fol. 146. traditas in planum projicies. Planum projectum referat figura 4. SZX, cujus ambitum in quatuor æquales partes divides, lineis ex una quaque divisione in centrum Z ductis; eritque totus conus in suos quadrantes exactè divisus.

II. Horum singulos in 90. æquales partes, seu gradus divides, ut in figura apparet. Quo peracto si per singulos 5. aut 10. gradus in centrum Z, seu verticem coni, rectas duxeris, habebis verticales, seu Azymutha cono inscripta.

III. His descriptis Almucantaras hac industria inscribes. Accipe quadrantem anaclasticum, atque in ejus latere AD determinabis coni semidimetientem AP, vel eundem applices semidimetienti PB, ita ut latus unum respondeat axi coni PE, ut in figur. 5. MNO factum vides; referetque linea MO declive latus interius ipsius coni, seu cyathi; MN axem coni, seu gnomonis. Porrò in linea MO invenies puncta Almucantararum, Azymuthis inscribendarum, ut sequitur.

VI. Observa diligenter, ubi lineam MO intersecent lineæ anaclasticæ ex centro N, per IO limbum quadrantis anaclastici ductæ. Nam per singula harum intersectionum in unam ex lideis SZ, TZ, XZ, translata puncta, ut figu. 4. docet, ex centro, seu apice Z, circuli ducti quæsitas Almucantaras assignabunt.

V. Huic reti Almucantaro-Azymuthico doctrinam primi mobilis per tabulas unicuique horarum, circulorumque generi proprias, ea prorsus ratione, quâ in præcedentibus, tradidimus, & hic figu. 4. luculenter docet, inscribes: Sola enim difficultas consistit in plani cujuscumque corporis dati situatione; cæterum leges indicis cyathi conici eædem erunt, quæ præcedentium. Cyatho igitur jussa inscripsimus; quod erat faciendum.

Problema IX.

In vase tetraedro, seu pyramidali, prædicta inscribere.

ETsi in hujusmodi polygonis corporum superficiebus laboriosior sit prædictorum inscribendorum ratio, illa, quam in homogenea, & circulari superficie constantibus corporibus docuimus; non tamen ideò fusiùs ei inhærebimus: sed Lectorem remittemus ad 2. par. Protei, ubi fusiùs omnia descripta reperiet. Sit igitur primo loco sphærographica delineatio anaclasticè perficienda in concavo tetraedro seu pyramide inversa æquilatera, quam nos in fig. 6. signavimus literis ABCD.

Primò, pyramis tota in planum traducatur ea prorsus ratione, qua factum est in Problem. 5. præcedentis partis, & hic in fig. 7. apparet.

Secundò, verticales inscribentur dicto plano eadem quoque ratione, qua ibi factum est. Et hic in fig. 9. ex centro basis pyramidis R in circumscriptum circulum in 360. partes divisum lineas verticales ducendo: ubi enim illæ secabunt lineam LO, ibi erunt puncta verticalium in latera pyramidis transferendorum.

Tertiò verticales quoque unius lateris in quadrantem anaclasticum transferes, ea qua ibidem fecisti industria, quam & hic denuò apponendam duximus. Atque huc usque tota delineandi ratio eadem est cum delineatione facta in tetraëdro loco citato. Almucantararum descriptio in Azymuthis facienda hic paulò aliter se habet.

Quarto, traductis in figura nona Azymuthorum spaciis RB, RC, Rd, Re, Rf. R g, Rh, dimidiis unius lateris plani tetraëdri ex R medio puncto basis pyramidis, in quadrantis anaclastici latus AB; tum simul in ejusdem quadrantis latere AC determinetur axis tetraëdri, referentque lineæ ex C in puncta translata ductæ verticales laterum tetraëdri æquilateri. His itaque Almucantaras ita inscribes: vel consultius forsan fue-

rit, anaclasticum quadrantem singulis verticalibus lateris ACD, vel CBD, ut cylindro 1. figuræ factum est, applicare.

Quintò, vide ubi lineæ anaclasticæ ex centro quadrantis ductæ secent hasce paulo ante traductas verticales lineas: si enim hæc puncta sectionum in latera in planum deducta SG, GH, HX, ut 7. figura docet, juxta præcepta in præcedentibus tradita transtuleris; translataque puncta singulis Almucantaris correspondentia curvis lineis conjunxeris; dabunt illæ Almucantaras medietati Azymuthorum uni lateri inscriptas, quas & in alteram medietatem lateris circino transferes; & hasce deinde reliquis lateribus, ut in figura patet.

Sextò, huic reti Almucantaro-azymuthico horas, circulosque cœlestes ea prorsus ratione, qua in aliis fecisti, inscribes; ope videlicet tabularum unicuique linearum generi accomodatarum, donec totum opus compleveris. Verum aspice figuram 7.

Problema X.

Columnæ triangulari, seu prismati, aut etiam parallelopipedo, cuivis denique quotcunque laterum columnæ cælestium circulorum anaclastica inscriptio.

SInt corpora in Iconismo data, videlicet A prisma, B parallelopipedum, C columna pentapleura, D columna hexapleura; in quorum concavis sphærographiam anaclasticè perficere oporteat: ita age.

Primò, singulorum corporum interiores superficies in planum priùs conjicies ea prorsus ratione, qua fol. 491. aliisque passim locis factum est.

Secundò, verticales lineæ inscribantur ope circulorum singulis corporum basibus circumscriptorum; hos enim si in 360. partes diviseris, & per singulos 5. aut 10. gradus eo in loco, ubi latera secant perpendiculares, ad invicem parallelas duxeris habebis Azymutha descripta. Praxim meliùs videbis in citatis locis.

Tertiò, Almucantaras iis inscribes ope quadrantis anaclastici, applicando videlicet eum supra singula azymutha, & observando ubi radii anaclastici ex centro quadrantis ducti singulos verticales intersecent: puncta enim sectionum in verticales laterum propositorum corporum traducta, dabunt puncta, per quæ curvæ lineæ ductæ assignabunt almucantaras refractas quæsitas: Quibus subsidio tabularum omnia ea, quæ præcedentibus corporibus inscripsimus, inscribes. *Almucantarum inscriptio.*

CAPUT III.

De horologiis anaclasticis quibuscunque corporum concavis superficiebus facillima methodo per observationem inscribendis.

Problema XI.

Dato horario anaclastico, complura alia in quantumvis irregularibus planis, dicto citius delineare.

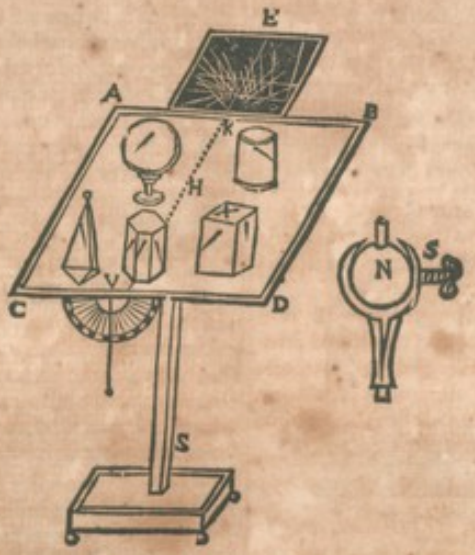
ETSI nullum ferè corpus assignari possit, in cujus concavis superficiebus quantumvis irregularibus, & ut cumque dispositis, horarum, circulorumque cælestium lineæ ea ratione, quam in præcedentibus tradidimus, videlicet Geometrico-arithmetica, inscribi non possint; quia tamen labor cum superficierum intra corpora occurrentium varietate unà crescit, negotiumque fastidii plenum evadit: alium modum excogitavimus, quo per observationem, sive mechanicam operationem, facillimè in inscribendo quovis corpore voti compos fias.

Repetatur instrumentum fol. 367. traditum, & hic repetitum, in cujus tabula plana primò unum ex cyathis anaclasticè delineatis, sphæricum, cylindraceum, conicum, prout placuerit, gnomone, & lineis suis ritè adaptatis in tribus primis problematibus hujus descriptis, quem nos imposterum prototypum appellabimus, ita plano tabulæ affiges, ut loco moveri non possit. Sint autem tabulæ quadratæ latera quadripartiti mundi fines respicientia, & cyathus supra lineam meridianam tabulæ prope latus Boream respiciens collocetur. Hoc peracto, super eandem lineam meridianam quodcunque corpus, in cujus concava superficie sphærographicam tuam delineationem perficere desideras, impones pari ratione tabulæ affixum, ut utrunque corpus unà cum tabula globo mobili infixa in omnem partem facilè moveri possit; & habebis omnia ad inscriptionem inchoandam requisita.

Tertiò,

Praxis in scriptionē.

Tertiò, expositò instrumento Soli unà cum vasis tabulæ affixis, gyra tabulam unà cum vase, eo usque donec gnomonis umbra feriat punctum horæ duodecimæ ♋, in cyatho jam anaclastice delineato: & eodem temporis momento observa quoque, quòd in cyatho delineando, vel alio quovis concavo vase assumpto, quantumvis irregulari,



punctum feriat gnomonis inumbrati vertex; ibique punctum cum adscripto numero 12. signabis. Deinde promota umbra gnomonis cyathi prioris supra horas consequentes, & semper in altero cyatho puncta incidentiæ umbræ signabis, donec omnes horas tali methodo compleveris: si enim singula puncta in concavo notata curva linea conjunxeris, habebis tropicum ♋ unà cum horarum punctis signata.

Quartò, denuò tabulam unà cum vase gyrabis, donec umbra prioris cyathi inciderit in punctum 12. ♈, vel ♎; & in altero cadentis umbræ per extremum punctum notabis similiter. Deinde umbra prioris contorsione tabulæ supra singula horarum puncta in ♈ promota umbram alterius vasis ad singulas promotiones nota; puncta namque signata in curvam contracta lineam æquinoctialem unà cum horarum punctis dabunt. Non secus tropicum ♑ unà cum horarum punctis delineabis in cyatho proposito, si videlicet umbra supra singula Tropici ♑ puncta detorseris.

Corollarium I.

PAri praxi reliquas horarum, circulorumque cælestium, varias lineas proposito cyatho inscribes. Si enim horæ ab ortu, & occasu inscribendæ sint, detorquebis umbram in prototypon cyathum cædentem supra singula puncta horarum ab ortu, & occasu in tropico ♋, eademque in altero cyatho juxta umbræ incidentiam notabis, habebisque puncta quæsita. Si eadem dicta methodo in ♈, & ♑ inveneris, ac singula tria puncta ad unam horam spectantia rectis conjunxeris habebis horas ab ortu, & occasu quæsitas. Non secus horas inæquales, sive planetarias, domus cœlestes, signa Zodiaci ascendentia, & si quod aliud sit horarum, aut linearum genus prototypo inscriptum cyatho, ex sola umbra prototypicæ incidentiæ in proposito cyatho delineabis.

Corollarium II.

HInc patet, plura simul vasa cujuscunque formæ huic tabulæ affigi posse, atque uno eodemque labore in quolibet eorum dictam descriptionem perfici posse.

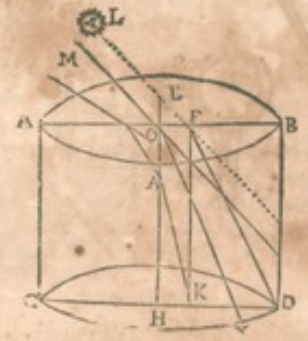
Problema XII.

Apice gnomonis extra aquam posito, ad eum horologium sciathericum infra aquam describere.

HUc usque tractatum fuit de Sciathericis anaclasticis, quorum horæ ostenderentur styli apice immediatè infra aquam subdito: nunc verò agendum quoque, qui anaclastica horaria describi possunt; ut styli gnomone extra aquam posito, nihilominus umbra ejus infra aquam horas anaclasticè demonstret, cùm alia tunc sit incidentium

tium cum refractis lineis dispositio; docet enim ipsa experientia, quod quantò apex stylo plus supra aquam extollitur, tantò plus refractæ lineæ quoque recedant à perpendiculari; & quantò plus infra aquæ superficiem deprimitur, tantò eæ ad perpendicularem magis accedant. Sive igitur forma refringens fuerit in F, sive in E, sive in I, in quocunq; alio linea IEF loco; semper sive refractus radius erit FD. Ita sive styli apex fuerit in A infra aquam, sive in O, sive in E, secundum dictas rationes semper refractus

Quomodo stylo aliquantulum extra aquam eminente horaria refracta describantur.



radius erit vel FD, vel OX, vel AK.

Itaque tabularum, & quadrantis anaclasticæ subsidio horologia intra aquam describi possunt apice gnomonis, quantumvis extra, vel intra aquam posito; nihil enim aliud hic requiritur, nisi ut ascendentis, vel descendentis Solis per apicem umbræ in superficie aquæ projectæ punctum notes: hoc enim erit punctum refractionis, in quo umbra apicis E, non aliter in D refringitur, ac si refractio ejus facta esset in apice gnomonis in F collocato. Non secus de aliis punctis refractionis ab apice projectis argumentabere. Si igitur in Fanaclasticum quadrantem applicueris, dabunt lineæ anaclasticæ ex centro quadrantis ad latus BD eductæ puncta Almucantararum. Descriptis igitur almucantaris, & azymuthis in vase ABCD, uti fol. 688. factum est; habebis rete, in quo sub aqua horas anaclasticè piscaris. Verùm cùm hæc methodus laboriosior videri posset: faciliori methodo mechanicè hujusmodi horaria expedienda duco, videlicet per observationem, qua posito quolibet sive intra, sive extra aquam apice styli, alterius anaclastici sciatherici jam facti subsidio, horarium quodcunque intra dictum vas describere possis hac industria. Exposito utroque vase supra tabulam paulò ante descriptam fixo solaribus radiis; ita inclina tabulam, donec umbra tangat successivè omnia puncta horarum in ☉, quæ & singula in vase describendo horologio præparato eodem tempore signabis. Deinde torquebis puncta horarum in tropico ♑, & eadem imprimes in altero vase juxta umbram sui gnomonis, & sic procedes quoque in punctis horarum ♈ designandis: si enim 3. singula puncta unius horæ recta conjunxeris, habebis horologium ad dictum styli apicem delineatum, sive is extra aquam emineat, sive intra lateat: Vas enim aqua repletum, umbra apicis extra, & intra aquam horas perfectè monstrabit.

Ex quo patet, nullum prorsus locum apici styli sive extra, sive intra aquam dari posse, ad quem per observationis praxim traditam in cujuscumque vasis interioris superficiebus quantumvis irregularibus horarium designari non possit.

CAPUT

CAPUT IV.

De horologiis Anaclastico-anacampticis, sive reflexo-refractis.

Problema XIII.

Horarium anacamptico anaclasticum construere.

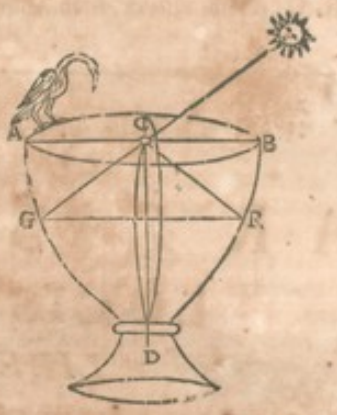
ETSI in hisce horologiis nihil novi occurrat, breviter tamen modum ea construendi hoc loco indicabo, ulteriorem investigationem curioso Lectori relicturus.

Projecturus igitur astrolabium anaclasticum in concham ABCD, primò facies juxta regulas supra traditas anaclasticum simplex in hemicycli parte ADC. Stylus autem ex D eductus finiatur in C centro horizontis; affusaque aqua in tantum, donec apex gnomonis immediatè sub ea lateat; habebisque vas rebus astronomicis ostendendis aptum. Si verò reflexo radio dictas tibi monstrari velis, frustillum speculi ita gnomonis apici adaptabis, ut ejus planum in plano sit verticalis primarii; affusa enim aqua usque dum specillum immediatè sub aqua lateat, radius Solis in speculum incidens reflexo radio infra aquas refracto horas demonstrabit; non quidem in quadrante ACD, sed CBD; quod fiet, si vasis quadrantem ACD mutaveris cum quadrante CBD; & quadrans ACD respiciet jam Boream, qui primò Austrum respiciebat. Vide figuram sequentem.

Problema XIV.

Refracto-reflexi horolabii paradoxi alia constructio.

SI quis verò desideret utrumque horologium refractum, & reflexum, separatim in eadem concha describere, ita operabitur. Sit stylus CD, cujus apex infra aquam immediatè abditus, horis anaclasticis indicandis serviet in hemicyclo ADC; remanebitque altera hemicycli pars CBD, pro anacamptico-anaclastico horologio delineando, quod hac industria perficies. Affigatur gnomoni in S, puncto immediatè sub apice in plano verticalis primarii, speculi particula; deinde ad hujus gnomonis altitudinem anaclasticum construes juxta pragmatias (vel gnomonicè, vel mechanicè, per observationem) in præcedentibus traditas; & habebis horologium præparatum, quod tamen horam non demonstrabit nisi cùm vas aqua plenum fuerit; speculo autem aliquantulùm infra aquam, radius Solis non rectè sed refractè, in speculum incidens deindè infra aquam horas monstrabit. Unde tantò mirabilius apparebit horologium, cum alterutrum tantum horas demonstret: si e-



nim vas aqua plenum fuerit, anaclasticum horas fideliter ostendet, & anaclastico-anacampticum aberrabit. Si verò vas usque in S centrum speculi depleas, anaclastico-anacampticum rectè monstrare incipiet, & alterum aberrabit. Quæ res & paradoxi instar ignaris rerum naturæ videbitur.

Si quis tamen uno & eodem tempore utrumque rectè monstrare desideret, in utraque hemicycli parte idem horologium delineabit, & apex utrique communis; erit enim apex styli ipsius speculi extremitas, quæ umbram projiciens in quadrante ACD, austrum respicientem, horas anaclasticas ibidem monstrabit; centrum verò speculi reflexum Solis radium in partem vasis Boream respicientem reverberabit; describentque hæc duo horologia singulis diebus conum σκιαφωτικὸν, id est, umbroso-lucidum, sive luci-umbrem; cujus medietas in parte ACD umbrosa, altera in lucida, magnum in Philosophia secretiori arcanum pandit, de quo alibi.

Problema XV.

Horologium directo- reflexo- refractum construere.

UT directum horologium, & simul refractum habeas, nihil aliud requiritur, nisi ut horologio in præcedenti problemate descripto reflexo-refracto, addas directum, hac industria. Supra selenitium folium, quod vulgò Talcum vocant, delineetur

horologium horizontale cum reliquis circulis cœlestibus, pro quantitate plani horizontalis conchæ juxta regulas in primo libro traditas. Hoc ponatur immediatè supra aquam, ita ut centrum ejus supra apicem styli requiescat: deinde loco apicis gnomonis adaptabis animal aliquod, vel volucrem, cujus rostri, ut in figura apparet, extremitas in selenitico folio monstrabit horas directè, reliqua verò intra aquam partim refractè, partim reflexè; seleniticum enim folium, vt pote tenuissimum, nullam diversitatem in refractione causabit. Atque hæc de Arte Anaclastica sufficiant. Et ut hinc aliquam animæ utilitatem ducamus, concludere visum est sequenti trastycho.

Amplos in cyclos anaclastica diffluit umbra,
In nihilum, lymphis dum spoliatur, abit.
Disce ex hoc mundi vanas contemnere pompas:
Magna ea quæ spondent, sunt vapor, umbra, nihil.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRSBYTERI

ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
LIBER NONUS.
COSMOMETRIA GNOMONICA,
ID EST,

De mundanarum partium situ, magnitudine, quantitate, altitudine luci-umbri ratiocinio investiganda.

PRÆFATIO.

COSMOMETRIAM Gnomonicam hoc loco illam dicimus scientiam, qua ope certarum observationum, ac phænomenon, in quantitatis corporum mundanorum notitiam luci-umbri ratiocinio pervenimus. Quam bipartitam hoc libro nono proponemus; prima pars, vicinarum nobis rerum accessibiliumque quarumvis quantitatem umbræ lucisque adminiculo demonstrat. Altera inaccessorum cœlestium corporum cum à terræ, tum inter se distantiam, eorumque, & molem, luci-umbri raticinio explorare docet. Utramque qua fieri potest brevitate, & perspicuitate hoc libro pertractabimus; ut quantam admirabilium rerum segetem nobis hæc umbra ludentis naturæ opus, pariat, Lector curiosus, cognoscat.

PARS

PARS PRIMA.

GEOMETRIA SCIATHERICA,

SIVE GNOMONICA,

Qua nova methodo datarum rerum distantiæ, longitudines, latitudines, profunditates, umbra lucis directa, reflexa, refracta, indagantur.

Prolusio Theorumena I.

De umbræ in Cosmometria Gnomonica utilitate.

POSTQUAM de variis affectibus, quos in astronomicis motibus obtinet lucumbris diversis in planis progressus, fusè in præcedentibus discurrimus; nunc sequitur, ut de rationibus umbrarum, ac earundem magnitudinum demonstrationibus, pro diversa Solis, aut Lunæ cæterorumque syderum supra finitorem elevatione tractationem hic instituamus. Ex his enim non tantùm intelligent amantes veritatis, quæ sit mutationis ratio in umbrarum quantitatibus, & earundem ad rectos gnomones, sive quævis corpora horizonti normaliter insistentia proportio; sed quis earum sit usus in eruditæ Astronomiæ parte, quam μετεωροσκοπίαν appellant; id quod ex sequentibus præludionibus evidentiùs colligetur. Magna res umbra, & ferè incredibilis, dum ejus ope non tantum cœlestium corporum motus, uti in præcedentibus visum est, sed & eorundem corporum infallibilem magnitudinem, amplitudinem, circumferentiam, distantiam unius ab altero, cæteraque partium singularum quantitates hujus umbratilis radii adminiculo dimetimur: ut proinde haud incongruè illud Claudiani, umbræ applicare possimus.

Juppiter umbrosos cum cerneret orbe Labores,
Risit, & ad Superos talia verba dedit.
Huccine mortalis progressa potentia curæ?
Jam meus umbrosa luditur arte labor.
Jura soli decreta sali legesque polorum
Lucis & umbrai transtulit artis opus.
Jamque suum volvens audax industria mundum
Gaudet, & umbrosa sydera mente regit.

Prolusio II.

De umbra recta, & versa.

UMbrarum alias vocant rectas, alias versas. Recta umbra est, quam corpus ad rectos angulos horizonti, aut eidem parallelo plano insistens, in ipsius superficiem planam, vel eidem æquidistantem projicit. Umbram versam appellant, quæ projicitur ab aliquo corpore horizontis planæ superficiei æquidistante in planum alterius superficiei horizonti ad rectos incumbentis. Hic scire licet, eandem esse rationem sinus recti, altitudinis ☉ quovis tempore ad sinum complementi, quæ est corporis ad perpendiculum, sive gnomonis ὑπογείου erecti ad suam umbram. Item eandem esse sinus complementi ad sinum altitudinis ☉, quæ styli verticali plano normaliter insistentis ad suam umbram versam.

Umbræ duplex recta, versa.

Quare nullo penè negotio harum umbrarum quantitates invenies. Duc sinum complementi elevationis Solis per altitudinem gnomonis in certas partes divisi, & producta divide per sinum rectum elevationis ☉, habebis umbræ rectæ quantitatem cognitam. Item duc gnomonis magnitudinem in sinum rectum altitudinum Solis, & summam divide per sinum complementi, prodibitque umbræ versæ quantitas. Vide quæ de his in libro tertio fusiùs tractavimus Hinc colligitur umbram gnomonem magnitudine subindè adæquare, quod fit Sole 45. gradibus elevato; vel ab eadem deficere, Sole plures, quàm 45. gradus supra finitorem occupante; excedere verò eandem gnomonis altitudinem, Sole infra 45. gradus constituto, sub ortum Solis infinitam, in vertice verò nullam projici umbram. Præterea constat, Sole tropicorum vicinores partes peragrante, umbras meridianas minimas differentias sortiri; sed eodem circa æquinoctiorum puncta versante, aliquot diebus in meridie maximas earum differentias constitui. Constat etiam tam sub sphæra recta habitantibus, quàm inter æquatorem, & alterum tropicorum, umbras rectas meridie quandoque flecti in Austrum quandoque in Septentrionem. Unde & ἀμφίσκιοι, cujusmodi habent Arabes, de quibus Juvenalis memorat, Romam venites, umbras in unam semper partim deflectere miratos fuisse.

Umbrarum quantitatis per sinum investigatio.

Varia umbrarum differentiæ.

Ignotum vobis Arabes venistis in orbem,
Umbras mirati nemorum non ire sinistras.

Ubi

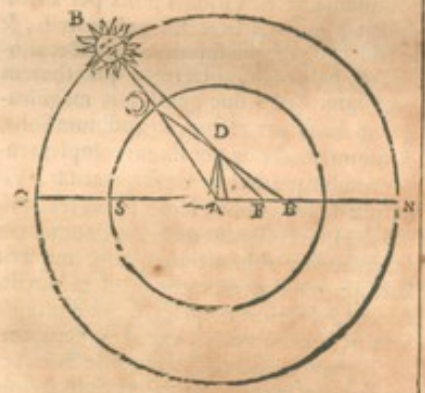
Ubi verò Sol verticem attigerit, eorum, qui habitant Zonam torridam, umbra in seipsa veluti consumitur, unde ἄσκιοι, id est, sine umbra dicuntur, quemadmodum extra Zonam torridam, habitantes Zonam temperatam ἑτερόσκιοι, id est, Alterumbres; sub sphæra verò parallela, seu frigida περίσκιοι ob umbram circularem, quasi circumbres appellantur. Sed his tanquam pæne vulgo notis rejectis, ad alia nos conferamus.

Umbrarum diversis in terra positionibus.

Prolusio III.

De umbra Solis, & Lunæ paradoxum.

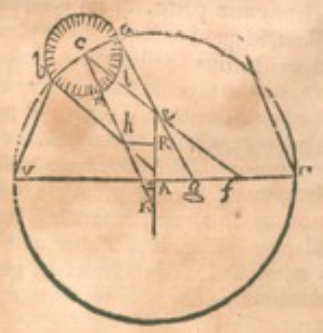
VUlgo creditum est, luminaria duo in eadem ab horizonte altitudine eandem umbram projicere: Comprobatum enim est ☉, & ☽, in eadem altitudine Solis constituta, nihilominus differentes quantitate umbras projicere: ☉ quidem minorem, ☽ majorem. Rem breviter demonstro. Sint duo circuli CBN, SGE ex eodem centro A descripti, horizon CAN, cui gnomon AD normalis. Constituamus primo Solem in B, Lunam in G: est igitur umbra, dum Sol in B fuerit AE, Lunæ vero in G, eadem altitudine circuli constitutæ umbra erit AE: at umbra Solis AF, minor umbra AE, Lunæ, in eadem altitudine, & sub eodem angulo CAB, utroque luminari constituto. Patet ergo propositum. Hinc patet, quod si magna esset inter centra mundi, ac deferentis absidem, seu apogæum Solis distantia; futurum, ut diversis temporibus in iisdem altitudinibus Sole constituto umbrarum magnitudines inter se differre viderentur. Hinc patet quoque Solis in apogæo constituti umbram minorem esse, quàm in perigæo. Me explico. Si Antœci, sive sub eodem habitantes meridiano, & sub eadem latitudine, in diversis tamen hemisphæriis Australi, & Boreali, cujusmodi sunt, qui 45. grad. latitudinem in oppositis tamen hemisphæriis habent. Si inquam duo Antœci observatores, quorum unus umbram meridianam Solis in 6. grad. ♋, in quo Sol apogæus est, exactè observaret; alter autem in australi hemisphærio eandem meridianam umbram Sole in 6. grad. ♑ (ubi perigæus est) constituto observaret; futurum, ut hi aliquam differentiam in umbris ex excentricitate Solis causatam invenirent; unde consequenter maximum in astronomia beneficium conferri, multaque de excentricitate Solis huc usque ignota colligi possent: quæ res me movit, ut Patribus nostris in Regno Chile, & Canada habitantibus, Antœcis, hujusmodi rei observationem per literas seriò commendandam existimaverim: hinc enim ἀκριβόστατος Solaris quantitas exactius forsan faciliusque, quam per consuetas Theoricas regulas, haberi posset.



Prolusio IV.

Quantas umbrarum differentias semidiameter Solis constituat.

NOtandum quoque in supputanda Solis à centro terræ altitudine ex dimensione umbrarum tam rectarum, quàm versarum, semper tanta parte a scopo calculum aberrare, quantam semissis dimetientis Solis in Cœlo occupare videtur: Nam umbræ in planam horizontis superficiem projectæ non centri Solis, sed altissimæ partis, ex qua radius per summum gnomonis in planum descendit, elevationem patefaciunt: sed quæ ex umbris versis altitudines capiuntur, semper ferè quadrante unius partis, quarum totus circulus habet 360. minores inveniuntur. Contingit autem hæc differentia, non ex dimensionis, aut calculi incertitudine, sed ex radiis Solis, quos non tantum ex centro, sed etiam ex toto ambitu, sive superficie, uti Ecclipseos tempore experimur, undecunque effundit. Inde fit, ut omnium corporum umbræ rectæ,



rectæ, & versæ semper minores sint illis, quas radij ex Solis centro procedentes constituerent. Cùm itaque, teste Peurbachio, diameter Solis in apogæo eccentrici sui sub angulo 31. scrupulorum appareat, & in oppositio loco sub angulo 34. scrupulorum contingit, ut non solùm radij ex medio superficiei Solis, sed etiam ex summis, & infimis punctis in terram deferantur. Circulus altitudinis Solis V *d* horizon K *f*, cui gnomon ad rectos A *e*, & hujus iterum normalis *b* R incumbat, centrum Solis C, diameter ejusdem *b d*. Dico *e f*, radios centrales C *e*, C K veras umbras A *f*, & A R determinare, cæteros radios ab extremitate diametri solaris diffluentes, *d g*, A *b*, umbras A *g*, A R, tantum apparentes causare: nam ex angulis *e g h*, *b* A K sive A V R, inveniuntur apparentes tantùm Solis altitudines. Hinc si utriusque altitudinis differentiam in duas æquales circumferentias partiaris, quarum alteram ex superiori elevatione sub ducas, aut inferiori adijcias & vera centri Solis altitudo patefiet. Quæ omnia hic apponenda duxi, ut in subtilissima illa cœlestium corporum, quam per umbram luminari molimur dimensione, aliqua ratio hujus excessus, vel defectus habeatur.

Prolusio V.

Radij ab una, vel diversis Solis partibus, ad diversas terræ partes productos, esse parallelos.

SInt AE, AL, radij ab eodem Solis puncto per V, & C, gnomonum æqualium vertices ducti: dico V E, & C L, parallelos videri; nam cùm V E pars minima sit radij AE, ut ejus ad totum ratio evanescat; lineæ autem V C, & E L, sint parallelæ,



erit ut EV, ad AV, ita EL, ad CV. Sed differentia EV, & AV, est insensibilis, quare C V, & E L, differentia sensu quoque judicari non potest; atque ideò V C, & E L æquales, sed & parallelæ sunt. Quare radii AE, AL, quamvis ab eodem puncto fluant, ob infinitam tamen distantiam paralleli videbuntur.

CAPUT I.

De quantitate rerum accessarum luc-umbri ratiocinio investiganda.

Problema I.

Sciathericum geometricum construere, altitudines rerum omnium umbra styli in 12. partes divisi demonstrans.

Pragmatia I.

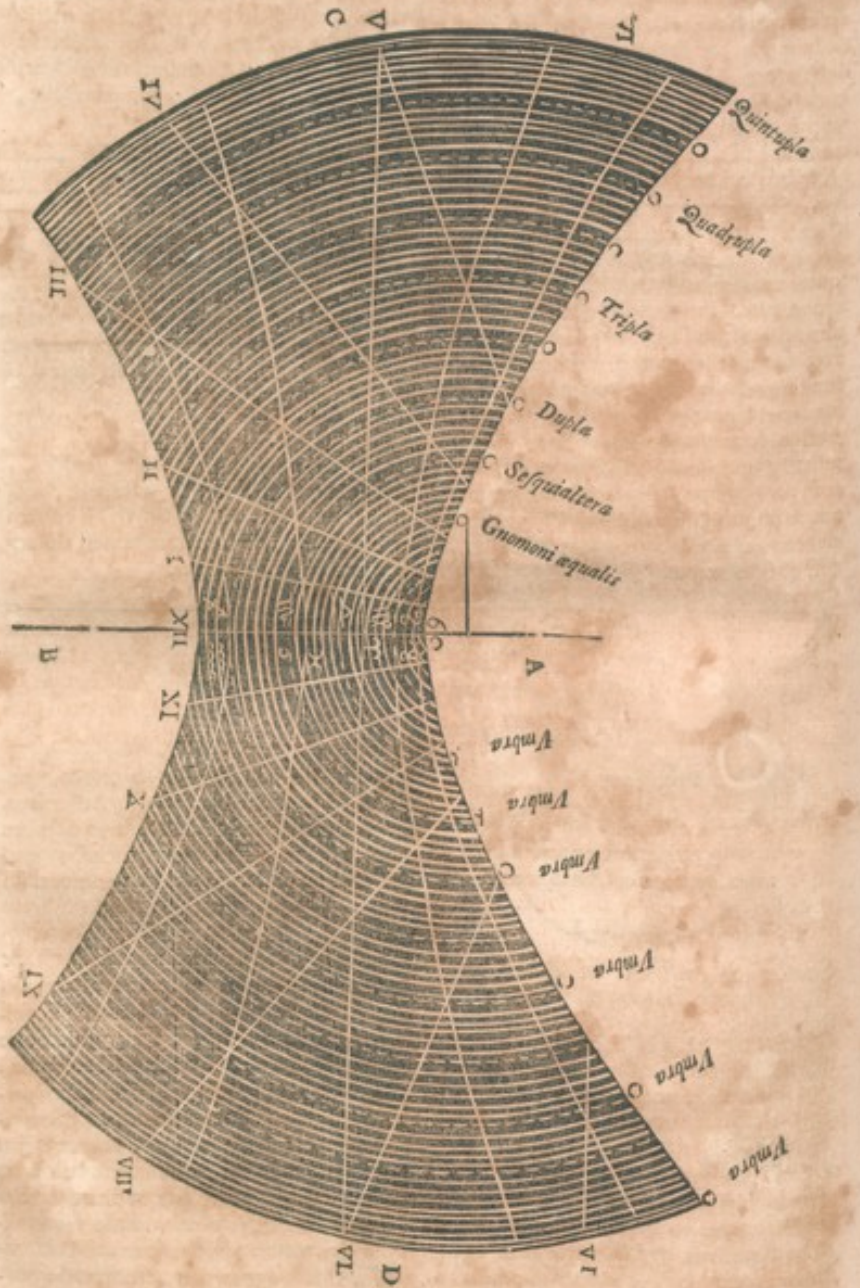
Sciathericon construere ad altitudines usu explorandas.

EIANT in plano quopiam exactissimè situato duæ lineæ ad rectos sese intersecantes AB, CD; quarum AB meridianam, CD æquatorem designet, descriptisque duobus tropicis: sitque locus gnomonis N; atque ab hoc puncto incipiendo linea meridiana dividatur in quotlibet partes æquales (nos hic eam divisimus in 100. partes æquales) & per singulas partes ex centro N circuli intra tropicos ducantur. Hoc peracto, accipe gnomonem tantæ magnitudinis, quanta est semidiameter circuli per 12. divisionis punctum descripti, quem in centro N erige, eritque Sciathericum confectum. Adscribantur autem singulis circulis numeri partium umbrarum una cum proportionibus umbrarum tam rectarum, quàm versarum.

Usus Sciatherici,

USus hujus Sciatherici immensus est, & totius Geometriæ rationes complectitur, quare eum per partes explicabimus. Lucente igitur Sole, situatoque Sciatherico, si rerum quarumlibet, puta, domorum, columnarum, pyramidum, arborum, aliarumque rerum altitudines scire desideres; per te ipsum, vel per alium quemvis, magnitudo umbrarum in nota pedum, cubitorum, perticarum mensura exploretur. Qua habita, dicto citiùs altitudines rerum Sciathericum tibi ostender. Si enim pyramidis, arboris, domus, tecti, aut alterius cujuslibet rei umbram mensuratam inveneris verbi gratia 20. pedum; in Sciatherico verò gnomon circulum 3. tetigerit; certo assumes umbram rerum sub-quadruplam, prout adscripta

proportio demonstrat, futuram. Si igitur 20. quadruples, provenient 80. altitudo rerum quæsita. Si verò gnomonis umbra 4. circulumtetigerit, erit, prout adscripta eidem circulo proportio demonstrat, umbra rerum omnium normaliter horizonti insistentium ad altitudinem sub-tripla. Si itaque 20. inventam umbram triplicaveris, habebis 60. altitudinem rerum quæsitam. Si vero 6. circulum, erit umbra subsesquialtera altitudinum, & sic de aliis proportionibus procedendo. Si denique



in 12. circulum ceciderit, umbra omnium rerum normaliter horizonti existentium, erit æqualis altitudinibus, ita 20. pedum umbra arguet totidem pedum altitudinem. Uti verò umbræ styli magnitudinem superantes ad umbram versam, ita umbræ à styli magnitudine superatæ ad rectam pertinent. Si itaque umbra inciderit in 24. circulum, erit ipsa ad altitudines dupla. Quare 20. medietas inventæ umbræ dabit

10.

10. altitudinem quæsitam. Si verò in 48. circulum inciderit, erit umbra rerum quadrupla ad altitudines: quarta igitur pars umbræ inventæ videlicet 20. erit 5. altitudo inventa: & sic de aliis proportionibus multiplicibus, & superpartientibus procedes. Demonstratio facilis est, & per se ipsam patet.

Pragmatia II.

Instrumentum Photosciometricum construere.

FIat tabula quæpiam oblonga AE, in cujus medio normaliter erigatur aliud parallelogrammum BDSN; cujus medium FC, subtili rima sit perforatum, ducatur-



que deinde AE linea media, quarum AC, umbrarum rationes demonstrat, CE verò altitudines Solis. In AC, rationes umbrarum ita describes. Dividatur tota linea AC in 100. æquales partes, vel etiam pauciores, (puta 72. qui numerus operationibus nostris sufficere potest. CF verò, qui stylum, seu gnomonem refert, habeat 12. earum partium, in quas AE. divisa est 100. vel 72. si enim per divisionum puncta rectas duxeris ad SN parallelas, habebis scalam umbrarum expeditam. In CE vero altitudines o hac industria describes. Ducantur ex centro F per limbum quadrantis XC, lineæ FC applicati, lineæ rectæ in CE lineam, habebisque puncta altitudinis Solis, per quæ lineæ parallelæ ad SN ductæ dabunt scalam altitudinis Solis, adeoque totum instrumentum erit præparatum.

Usus instrumenti hic est. Exponatur instrumentum libella priùs situatum, obversumque Soli, ita ut lux per crenam FC illapsa mediam lineam CA feriat; & statim offerent sese umbrarum lineis transversis ascriptarum rationes per umbram BD incidentem. Si igitur umbra incidit in 6. punctum, lineæ AC, umbra duplicata rerum dabit altitudinem. Si in 12. umbra erit æqualis altitudinibus, & sic de alijs proportionibus. Si verò scire desideres altitudinem Solis umbræ respondentem, obverte alteram partem instrumenti Soli, ut priùs, ita ut lux per rimam FC, lineam mediam CE teneat, & lucidæ lineæ terminus quæsitam Solis assignabit altitudinem.

Pragmatia III.

Usus instrumenti in plano verticali positi.

ACcipe instrumentum præcedens, erigasque illud ita ut CA, verticalem lineam referat: obversetur hoc situ ita Soli, ut per rimam FC, in lineam CA, incidat, & statim indicabuntur umbrarum versarum rationes prioribus oppositarum, ut vides. Si verò alteram partem instrumenti CE, verticalem ita Soli obverteris, ut per rimam FC lux incidat in CE, ostendet tibi umbra, & lux in eadem linea punctum altitudinis Solis quæsitæ. In priori igitur situ, si altitudinem rerum desideres, vide quam lineam in scala umbrarum resecet umbra BD. Si itaque in 24. punctum umbræ versæ incidat, umbra rerum horizontalis duplata dabit altitudines rerum. Si in 12. punctum; umbra inventa erit æqualis altitudini rerum. Si in 48. punctum inciderit, erit umbra horizontalis ad altitudines rerum quadrupla. Si porrò umbra minor fuerit 12. partibus, cadatque in 6. punctum, umbra dimidiata dabit altitudinem. Et sic de cæteris.

Corollarium I.

EX his sequitur primò, umbram versam in plano verticali ad rectam umbram in horizontali se habere, ut sinus complementorum elevationis Solis ad sinus rectos ejusdem: Et contra, uti in præcedenti umbrarum theoria ostensum est. Quod igitur in horizontali est umbra Solis 70. gradibus elevati, id in verticali est umbra, quam Sol 20. gradibus elevatus efficit: quæ duæ umbræ semper sunt æquales. Ita umbra Solis 60. graduum, & umbra 30. graduum, sunt æquales; illa in verticali, hæc in horizontali plano: & sic de cæteris argumentabere. *Umbræ rectæ & versæ sunt æquales.*

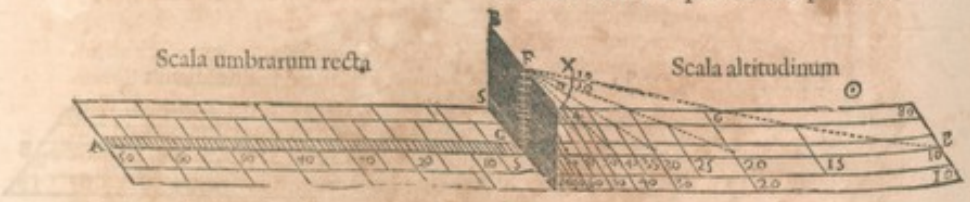
Corollarium II.

EX hoc etiam sequitur, hoc instrumentum sciathericum quoad scalam altitudinum Solis, in omnibus horologijs, circulisque cœlestibus describendis usum habe- *Usus in Horologijs describendis.*

bere posse universalem altitudinum Azymuthis Solis applicaveris, & deinde beneficio tabularum, horarum puncta quæsiveris. Verum de hisce vide præcedentia. Habet hoc instrumentum quoque admirabilem usum in cylindris, alijsque corporibus, horas per solam applicationem describendi.

Corollarium III.

QUa ratione verò longitudines umbrarum in quolibet plano haberi possint, posito stylo 12. partium, breviter indicabo. Si lamina SNFB, ita ordinetur, ut vertebris quibusdam instructa circa SN veluti cardines volvi, & pro ratione plani inclinari, & ad quemvis gradum propositum promoveri possit, quod fieret, si DN lateri quadrans in 90. gradus divisus opponeretur, intra quem lamina promota ad gradus propositos trochleola firmari posset: hoc enim situ per limbum quadrantis XC, lineæ productæ ex centro F, secarent lineam mediam CE, in punctis altitudinum solarium quæsitis.



Pragmatia IV.

Umbra fili eadem omnia præstare.

FIlum aliquod plumbo suo instructum dividatur in 12. æquales partes, in quibus singulis nodi fiant, ad partes melius distinguendas; eritque instrumentum perfectum. Hujus fili beneficio rerum mensuras ita perficies. In plano quopiam horizonti Soli parallelo in exposito filo nota umbram ejusdem in partibus ejusdem fili: quod fiet, si filum supra ipsam umbram applices. Hoc peracto, si umbra tres partes sui tenuerit, dices umbram cujuslibet rei sub quadruplam esse altitudinis ejusdem; si 4. tenuerit, subtriplam esse; si 12. æqualem; si 24. duplam; si 48. quadruplam. Si filum hoc verticali plano normaliter applicaveris, monstrabit & tibi illud rationes umbrarum versarum.



Corollarium I.

EX hoc sequitur, qua ratione quoque altitudines ⊙ fili ope venari possimus: si videlicet videamus, cui altitudini Solis respondeant umbrarum partes. Sine tabula quoque hac industria fieri potest. Sit filum CB, AB umbra, cui in B filum in plano horizontali ita applices, ut cum umbra angulum rectum CBA conficiat. Deinde si AC, extrema puncta recta conjunxeris; dabit angulus BAC altitudinem Solis quæsitam.

Corollarium II.

Cognoscere horam diurnam per fili umbram.

SEquitur quoque, qua ratione ope hujus fili quolibet tempore horam diurnam cognoscere possis. Si enim in tabula umbrarum rectarum pro horologijs conficiendis supra exhibita inveneris umbræ partes in BA datas; in columna umbræ inventæ sursum ascendendo offeretur hora quæsita.

Corollarium III.

SI circulus fuerit divisus in 360. gradus, sive in 4. quadrantes, quorum singuli in 90. gradus æquales divisi sint: situatus juxta quadruplices mundi partes; & filum centro circuli imminens, dicto citius in ambitu circuli monstrabit Solis Azymuthum, sive circumferentiam horizontalem.

CA-

CAPUT II.

Geometria Catoptrica, ſive de umbra, & luce reflexa, & Meſoptica, ſive refractâ.

PRINCIPIA, quæ ſupra de æqualitate angulorum reflexionis, & incidentiæ propoſuimus, eadem ſunt principia quoque Geometriæ Gnomonicæ reflexæ. Quare hìc ea denuò repetere ſupervacaneum duximus. Ad rem igitur veniamus.

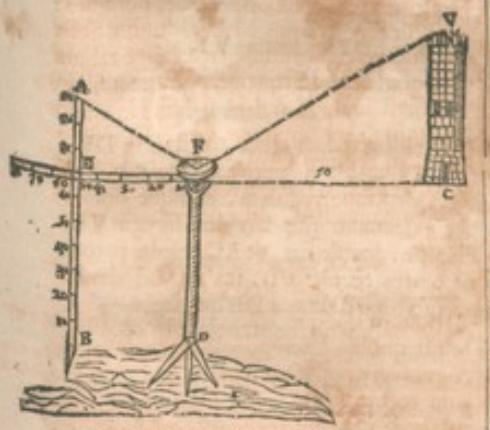
Problema II.

Altitudines diſtantias, profunditateſque rerum, Speculo metiri per umbram rerum reflexam in Speculis.

Pragmatia I.

Inſtrumentum Pantometrico-Catoptricum conſtruere.

SInt duæ regulæ parrallelopipedæ EC, AB. Regula EC, in 100. æquales partes dividatur, AB verò in totidem æquales prioribus. Quæ & regulæ EC in puncto E ita inſeratur, ut normaliter intra eam ſurſum & deorſum inſtar curſoris in radio



aſtronomico promoveri poſſit. Porrò regula EC; baculo F ita inſeri debet, ut pro objectorum menſurandorum ſitu dirigi, & pro libitu operantis exſeri protrahique poſſit. Melius itaque fuerit, ut baculus globo verſatili X, cui regulæ inſeratur, inſtructus ſit, ad modum inſtrumenti in arte Magnetica propoſiti. In puncto verò commiſſuræ regulæ EC, & globi, ponatur Speculum in eodem cum regulæ plano, habebiſque inſtrumentum ad quaslibet res menſurandas præparatum.

Pragmatia II.

Altitudines acceſſas radio Catoptrico metiri.

ACcipe in nota quapiam menſura altitudinis menſurandæ diſtantiam à Speculo, quæ ſit verbi gratia 50. pedum. Quo facto, regulam EC exeres in tantum, ut inter Speculum F, & regulam AB, tot partes intercipiantur, quot pedes inter altitudinem menſurandam, & ſpeculum paulo ante inveniſti, videlicet 50. Hoc peracto deprime, vel exalta in tantum baculum AB intra crenam ſuam E, donec per apicem A, in ſpeculo F apicem altitudinis menſurandæ videas: & partes in baculo AB, interceptæ inter A, & E, dabunt altitudinem rei menſurandæ quæſitam videlicet 25. pedum. Demonſtratur: quoniam enim C, & E, anguli recti ſunt ex ſuppoſitione, & anguli AFE; & VFC; ut pote angulus incidentiæ reflexionis angulo æqualis, erunt A, & V anguli quoque æquales; ergo triangula æquiangula, & latera proportionalia. Sicuti igitur FE, ad EA, ita FC, ad CV. Sed baſis FE eſt 50. partium, qualium baſis trianguli majoris FC, etiam eſt 50. & EA habet 25. ergo & CV totidem habebit: ergo AE in partibus EF, dabit CV, altitudinem quæſitam.

Pragmatia III.

Diſtantiam inacceſſam Catoptrico radio metiri.

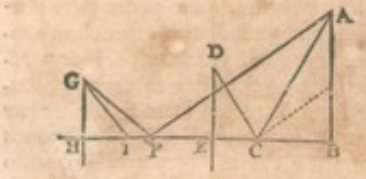
SIt diſtantia CV, latitudo fluvij menſuranda, ſitque ſpeculum verticaliter erectum: accipe in nota menſura ſpacium ripæ CF 50. pedum. Hoc peracto protrahatur EC, in tantum, donec inter E, & F ſpeculum 50. partes intercipiantur, tot videlicet, quod nota menſura CF pedes continet. Deinde deprimatur, exaltetur-que EA regula tantùm, donec per apicem A, in ſpeculo F verticaliter erecto, ſignum V pro termino menſurationis aſſumptum compareat; & partes inter A, & E, interceptæ, dabunt diſtantiam CV quæſitam. Cùm enim triangula FCV, & FEA, ob duos rectos C, & E, & duos angulos incidentiæ, & reflexionis, ſint proportionalia, erit ut FE ad EA, ita CF ad CV; vel ut EF ad FC, ita EA, ad CV. Sed in FE tot partes ſunt aſſumptæ, quod in FC pedes inveninus: ergo cùm latera triangulorum ſint proportionalia, erunt & in EA

totidem, quot in CV, videlicet 25. Distantiam igitur invenimus, quod erat faciendum.

Pragmatia IV.

Inaccessam altitudinem per duas stationes catoptrico radio metiri.

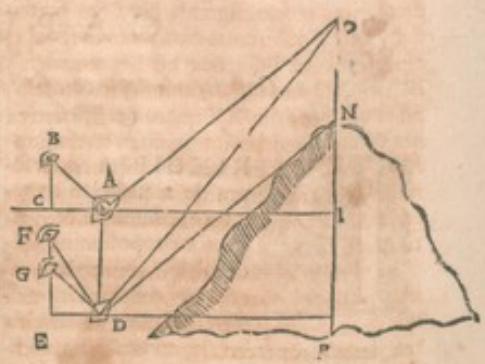
SIt exploranda inaccessa altitudo AB, & distantia CB sit inaccessa; posito speculo in duabus stationibus F, & C, observatoque in utraque statione apice A rei elevatæ in speculo, fient duo triangula catoptrica DCE, & HGF, proportionalia triangulis CBA, FAB. Fiat igitur, ut stationum differentia IF ad HG, ita FC ad aliud; prodibitque AB altitudo quæsita. Fiat iterum, ut differentia IF ad HI, ita FC notum stationum intervallum ad aliud, prodibit CB distantia inaccessa, quæ desiderabatur.



Pragmatia V.

Ex eodem loco altitudinem inaccessam metiri speculo.

SIt altitudo inaccessa OP ex loco D mensuranda, ex quo nec recedere, nec accedere liceat. Eriges eodem in loco D scalam, sive perticam DA, in qua binas stationes speculi formabis in D, & A, observatoque in utraque altitudine O puncto apicis rei elevatæ in speculo, fient triangula catoptrica EFD, & ABC proportionalia triangulis DOP, AOL. Fiat igitur, ut FG differentia stationum (quam obtinebis, si triangulum GDE æquale statueris triangulo CBA) ad FE; ita AD nota mensura, sive intervallum inter primam, & secundam speculi stationem, ad aliud; prodibitque altitudo OP quæsita. Ut verò habeas altitudinem inaccessam DP, fiat ut FE ad ED, ita OP ad PD distantiam quæsitam.

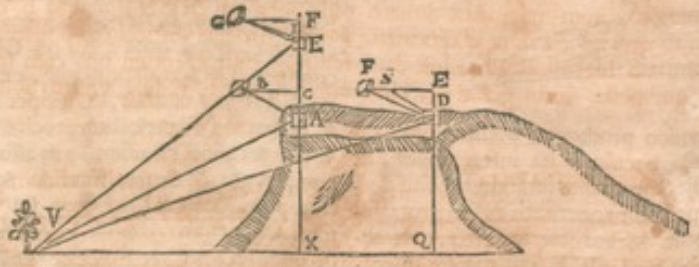


Porrò, si altitudinem montis, & turris separatim cognoscere velis, ita operare. Fiat ut PE, vel CA ad EG, vel CB, ita paulò ante notificata mensura DP ad aliud; prodibit PN axis altitudinis montis. Iterùm, ut ED ad GF, ita DP ad aliud; prodibit NO turris in monte positæ altitudo quæsita. Vel subtrahatur à tota linea PO paulò ante inventa NO, & remanebit PN altitudo montis: vel à tota subtrahatur NP, & remanebit NO altitudo turris quæsita.

Pragmatia VI.

Profunditates rerum metiri per unam, vel duas stationes.

SIt altitudo DA nota, distantia DV, speculum in A perpendiculariter erectum protrahe regulam, eousque donec per extremum ejus B videas signum V in Planitie: deinde fiat, ut AC regulæ partes ad partes regulæ CB, ita AD ad aliud; prodibitque distantia DE quæsita.



Porrò, si altitudinem DC habere non possis, utpoté in monte aliquo constitutus; operaberis per duas stationes in ipso monte assumptas: vel si nec hoc ipsum conditio montis permitteret, per erectam scalam, ut in præcedentibus factum est, operatio instituenda foret, ut in figura patet. Sint igitur duæ stationes speculi in montis planitie A, & D: in utraque regulas catoptricas in tantum promovebis, donec per extremum B, & F, in utraque statione compareat oculo in speculo perpendi-

dicularitèr posito signum V. Quo facto fiat, ut FS differentia stationum in regula elucescens ad BC, hoc est SE æqualem BC; ita AD duarum stationum intervallum ad aliud; prodibit XV quantitas distantiæ nota; cui si addas intervallum stationum AD, tota VQ innotescet; si porrò AX nosse desideres, fiat ut BC ad CA, ita XV ad aliud; prodibitque AX summitas montis quæsita.

Si verò duæ stationes in monte haberi non possent; scala erigenda erit AE, atque in utraque posito speculo, promotisque regulis ex apice B, & G, observandum signum V in speculo reflexum. Hoc peracto fiat, ut EI differentia stationum in regulæ spacio elucescens ad GF; ita EA intervallum stationum ad aliud; prodibit iterum VX distantia quæsita.

Quicunque igitur hæc Geometriæ catoptricæ paradigmata profundius fuerit rimatus, is certò inveniet, nullum in tota Geometria practica casum occurrere posse, qui non catoptrica hac trigonometria solvi possit. Demonstrationes cùm eædem prorsus sint cum demonstrationibus à P. Clavio lib. 1. Geometriæ practicæ propositis; hic eas consulto omittendas existimavimus, ne liber jam ab alijs traditis infarciretur. Hoc tantùm subjungo, Catoptricam hanc mensurationem non usque adeo in praxi exactam esse, tum ob puncti reflexionum incertam determinationem, tum ob alias circumstantias, quas Lector meliùs ipsa praxi addiscet.

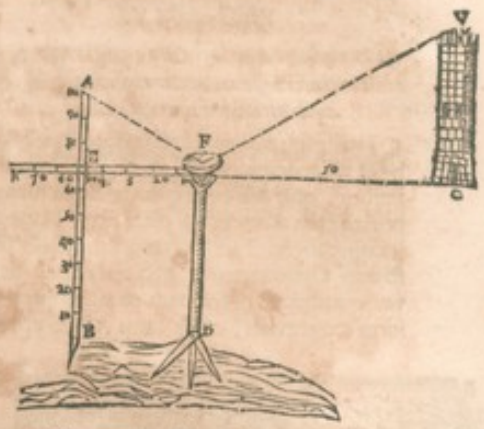
Problema III.

Per lucem Solis reflexam quantitates rerum invenire.

Pragmatia I.

Altitudinem rerum metiri.

REpetatur instrumentum pantometricum, cujus ope radio reflexo hac industria altitudines rerum indagabis. Situato instrumento observa in nota aliqua mensura distantiam speculi ab altitudine data CV; sintque pedes verbi gratia 24. Hoc peracto, speculum supra 24. punctum instrumenti positum ita obverte Soli, ut radius reflexus speculi incidat in transversam regulam EA: & si non attingeret eam, protrahas eam intantum, dum tetigerit api-

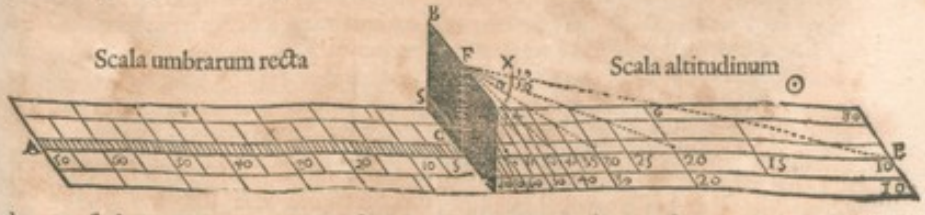


cem dictæ regulæ. Hoc facto numera partes, quas regula EF in transversa abscindit; hæc enim erit altitudo rei quæsitæ. Demõstratio eadem est cum ea, quam Pragm. I. Probl. II. dedimus: sunt enim duo triangula, unum quod solaris radij incidentia, alterum quod reflexionis fundat radius: ambo similia, & æquiangula, & consequenter proportionalia. Inventa itaque basi unius, reliqua latera latere non possunt. Sed hìc majoris trianguli basim invenimus 24. pedes, & minoris basim totidem graduum constituimus: ergo utriusque cathetus nota erit, minoris per radium reflexionis; & consequenter majoris quoque cathetus nota erit, videlicet quæsita altitudo in partibus catheti minoris.

Pragmatia II.

Latitudinem rerum metiri luce reflexa, & altitudines Solis & Azymuthum.

EXponatur instrumentum in Pragm. II. Problem. I. propositum, in cujus parallelogrammi BDSN, puncto F exigua speculi particula verticaliter ponatur: gyreturque instrumentum unà cum speculo tamdiu, donec radius reflexus Solis inci-



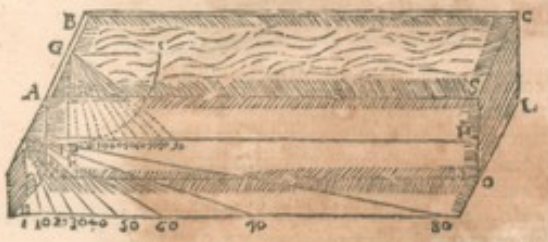
dat in scalam umbrarum; ostendetque punctum, quod tangit radius, rationes umbræ rerum ad altitudines quæsitas. Pari ratione altitudines Solis lux reflexa monstrabit in altera instrumenti parte in scala altitudinem Solis, si ex ea parte in puncto F pars speculi, verticalis plani obtinentis situm, fuerit affixa. Si verò instrumen-

mentum supra centrum circuli in quatuor quadrantes, (quorum singuli nonaginta partium) divisi, situatique circumagatur, ostendet linea media punctum altitudinis Solis in limbo circuli Azymuthalis.

Problema IV.

Per radium anaclasticum, cùm umbræ, tùm lucis reflexæ, res metiri; id est sub aqua altitudines rerum metiri.

SI velis scire, quanta sit umbra anaclasticci ad anacamticum, id est, quanta sit umbra, quæ sub aqua refringitur in plano horizontali ad umbram plani extra aquam; ita operabere. Fiat instrumentum anaclasticum Geometricum hac industria: fiat vas quodpiam in formam parallelopipedi intus concavum, cujus latus ABCS aper-



tum sit: in hoc vase primò in fundo linea media FH dividatur in puncta altitudinis Solis anaclastica, sive refracta, quod fiet, si ex G quadrantis GIF, centro per gradus anaclasticè divisos (quem modum supra lib. 8. par. 2. probl. 3. docuimus) rectas in lineam FH, duxeris: secabunt enim eæ lineam dictam in punctis, per quæ parallelæ ductæ dent scalam umbrarum anaclasticarum.

Quòd si eadem opera in latere fundi EO producto, & subsidio quadrantis GIF, directo radio scalam altitudinis Solis projicias juxta problem. I. pragm. II. ostendet umbra AGB extra aquam in latere fundi EO altitudinem Solis directam; juxta aquam verò in media linea FH, altitudinem Solis anaclasticam, sive refractam. Exploraturus igitur differentiam umbræ directæ, & refractæ, primò extra aquam nota umbram in instrumenti Soli rectà obversi linea ED. Deinde in vase aqua ad summum repleto ita ut extremitas AGB spondæ vasis sint in eadem cum aqua superficie: videbisque statim, quod partibus una superet alteram, umbra quidem refracta intra aquam in linea FG; extra aquam verò directa umbra in linea EO. Si igitur juxta hujusmodi comparationes ex altitudinibus Solis refractis scalam umbrarum refractarum construas, singulisque punctis rationes, & proportiones umbrarum adjungas; hac scala umbrarum refractarum omnium rerum altitudines reperire eadem prorsus ratione poteris, qua easdem in præcedentibus ope instrumenti Sciatherici reperimus. Si verò puncto F frustulum speculi affiges verticaliter, ostendet in eadem linea FH, sub aqua lux reflexa umbram refractam; extra aquam in EO directam umbram reflexus radius demonstrabit.

Corollarium

EX dictis sequitur, qua ratione quælibet longitudo, sive infra aquam, sive in fundo aquæ, hujus instrumenti ope determinari possit, omnesque quantitates rerum infra aquam, cum iis extra aquam comparatæ in incognitarum hujusmodi rerum notitiam nos deducere possint. Qui hæc nostra fundamenta penitus perceperit, is certò sibi portam apertam sciat ad novam quandam Geometriam, qua lineæ, & superficies anaclasticè projectæ non secus ac quantitates rectà in quovis medio dicto citiùs indagari queant. Verum consultò hoc loco finem facio, ne novum hunc infinitarum inventionum oceanum ingresso pedem retrahere non liceat. Sed ingenioso, & sagaci Lectori ulterius ad inceptarum inventionum telam continuandam ansam præbuisse sufficiat.

PARS

PARS SECUNDA.

COSMOMETRIA GNOMONICA LUC-UMBRIS.

De quantitate mundanorum corporum, eorumque à terra distantia per umbram, & lucem investiganda.

Præludio.

De difficultate instituti nostri.

COELESTIUM corporum quantitatem indagaturi, rem adeò difficilem, tantisque Authorum dissidiis perplexam aggredimur, ut cui primo subscribendum vix inveniamus. Ex una siquidem parte, systematum mundanorum diversa ratio, nos in ingentes perplexitates inducebat: ex altera parte, observationum hucusque factarum lubricitas, atque ob mediorum, ex quibus observationes peraguntur, fallacia, tanta, ut Angelici potius, quam humani ingenij opus videri possit, penè nos in desperationem adigebat. Quis enim nescit, quantùm systema Ptolemaicum à Copernicano, aut Tychoniano dissideat; quàm diversa, & inæqualis sit Planetarum à Terra distantia; quàm denique diversa sit apud diversos Cosmometriæ ratio, & methodus. His absterritus parum absfuit, quin tam laudabilem exercitationem, ceu lubricam, & fallacem prorsus omitterem. Cum tamen è contra perspicerem, idem me præstare posse in hac Cosmometria gnomonica, quod Artifices Ptolemæus, Copernicus, Tycho diversis suis hypothesibus innixi in astronomico calculo; qui quantumvis oppidò discrepantes, eidem tamen calculo ita apprimè congruunt, ut cœlestium corporum juxta tres enarratas hypotheses supputati, vix ad differentiam unius gradus fallere, comperti sint. Huic itaque parallelæ rerum comparationi intentus, dum huic negotio sagaciùs incumbo, tandem modus quidam occurrit, quo abstrahendo ob omni hypothesi, in veram quantitatis mundanorum corporum notitiam; eadem certitudine, qua in calculi notitiam per lucem, & umbram, perveniri posse cognovi. De quibus hac secunda Parte, more solito breviter, facilè, & dilucidè tractare institutum est. Ut verò cum ordine quodam procedamus; de principalibus Mundi corporibus, Terra, Luna, Sole, primò tractabimus; de alijs deinde ordine Planetis. Quod ut meliùs fiat.

Difficultas in dimensione corporum cœlestium.

Sapientia Dei in fabrica Mundi.

Supponendum primò, parallaxim aliquam dari in sensibilitate dimetientis Telluris ad corpora cœlestia fundatam. Voluntas enim Dei Creatoris Opt. Max. fuit, ut homo imago sua oculos ab his terrenis ad illa cœlestia attolleret, tantæque sapientiæ suæ monimenta diligenter contemplaretur. Huc omnis machinæ mundanæ distributio tendit, ut nobis hanc Creatoris voluntatem, quasi jure emissam testatam faciat; atque ideò sensibilis effecta est terreni globi ad orbem ⁊ proportio; ut quod singulorum hominum oculis decederet, diligentia universorum in tota telluris superficie habitantium, magnitudine ejus adjuta suppleret, atque hoc pacto errantium situs in diametro Mundi per illas priores respectu superficiei, vel anguli distantias addisceret, ut paulò post videbitur. At nec sic quidem desijt sapientissimus mundi Architectus humanum genus erudire. Quemadmodum enim cùm non sufficeret homini distantia oculorum ad cognoscendam veram distantiam ⁊ à terra, succurrere debuit exilitati visus orbis terrarum amplitudo: ita cùm etiam hic egressus superficiei Telluris à suo cen-

tro evanescceret ad incredibilem superiorum planetarum à terra altitudinem comparatas; nec hic quoque frustra, & inopinatè per ambitum cœlorum spaciaretur, quin etiam ad hos mens humana pervaderet, aliud multoque amplius parallaxeon genus, Deus est architectatus; si forsan inter homines futurus esset, qui hanc rationem inoffensa pietate, omissaque operum suorum calumnia, sequi cuperet, quam Reinoldus ad mentem Copernici annuam orbis parallaxin appellat. Et si eam rationem Tycho ab immobilitate Telluris ad Solis mobilitatem traduxerit, ita ut nihil habeat opticus, quo vel hanc, vel illam rationem eligat. Verùm utriusque parallaxis ope investigamus altitudines visu inaccessas in seq. Probl. 4. & in Can. 7. Probl. 10. quò Lectorum curiosum remittimus.

Annua orbis parallaxis, quid conferat.

Suppono secundò, Solem terram illuminare, cùm dies nihil aliud sit, nisi portio illa globi terreni, quam Sol certo horarum numero illustrat. Cùm etiam terræ corpus, sit opacum, densum, & ἀδιαφανὲς, necessariò in eo lumen Solis, veluti obice invento reflexum aërem circumfluum illuminat; quam claritatem, splendorem haud incongruè diem appellamus.

Suppono tertiò, terrestrem globum umbram proijcere: quid enim aliud nox est, quàm terræ umbra, quæ circa terram alternatim cum illuminatione, seu die promovetur, Vide quæ in Prolegomenis de luce, & umbra fusè diduximus, quam eclipses Lunares manifestam faciunt: de qua cùm alibi fusiùs dicamus, hic consultò præterimus.

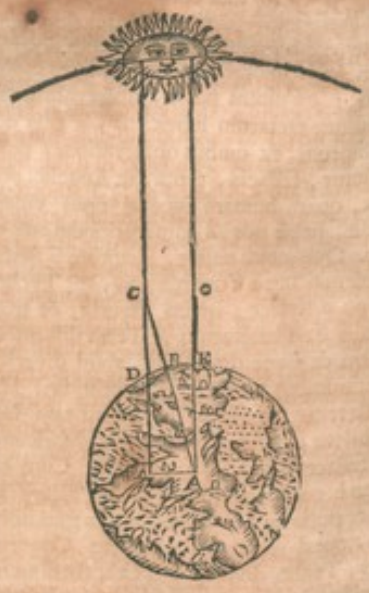
Suppono quartò, hanc umbram terrenam conicam esse, ex qua iterum resultat terram rotundam, & Solem terra majorem.

Suppono quintò, radios Solis in superficiem terræ incidentes, esse parallelos sine sensibili errore. His igitur ita suppositis, nunc rem ipsam aggrediamur, à terra veluti basi, & fundamento omnium, demonstrationis nostræ initium sumpturi. Sit igitur.

Problema I.

Quantitatem terrestris globi sola umbra, vel luce reperire.

QUibus modis prisci Astronomi quantitatem terræ investigaverint, tradit Ptolemæus in sua Geographia. Sunt & alij modi, quibus ut plurimum artifices uti solent; quibus omnibus relictis, nos hoc loco tantum, qui eadem quantitas terræ sola umbra concludi possit, demonstrabimus, ne alijs assumptis limites artis nostræ transilijsse videamur. Ut verò rem ἐμφατικῶτερον demonstremus: primò de umbra determinanda quædam præmittemus, ut res tantò clarior sit, & evidentior. Seligantur igitur in regione quapiam planissima duæ urbes sub eodem meridiano sitæ, quarum distantiam exactissima mensura cognitam habeas oportet. Quibus habitis, tempore solstitij æstivi hora meridiana, erecto in plano quopiam exactissime librato gnomone, (qui quantò fuerit altior, tantò exactiorem effectum sortietur observatio) observetur in utroque loco, eodem temporis momento angulus, quem radius lucis in gnomonem incidens cum eodem ad verticem efficit: hic enim distantiam utriusque urbis in gradibus, vel minutis manifestabit; qui gradus primum locum in regula proportionum obtinebunt; secundum, nota inter urbes in certa mensura distantia, ut dictum est; tertium denique locum tenebunt totius circuli terrestris gradus 360. Ducto itaque secundo in tertium, & summa divisa per primum, prodibit quartus numerus quæsitam totius terrestris globi quantitatem demonstrans.



Hac solertia legimus Eratosthenem terrenæ molis quantitatem indagasse; assumptis duabus urbibus Syene, & Alexandria sub eodem meridiano in planissima AEgypti regione sitis, quarum distantiam in stadijs 6183½ cognitam, ut prius, summo studio exploratam habebat. Quibus notis nihil aliud requi rebatur, nisi ut eandem distantiã in gradibus quoque notam haberet; quam

quam ea, qua ſequitur ſolertia invenit. Cùm tempore ſolſtitij Syene urbs ſub tropico ♋ immediatè ſita, hora meridiana ſit ἄσκιος, & umbra in ſeipſa ſine ullo angulo cum gnomone facto conſumatur: hoc tanquam cognito, Alexandriæ eodem temporis momento dieque gnomonem erexit, diligenter angulum, quem gnomon cum umbra ad verticem faciebat, obſervando: hic enim erat, ut paulò poſt demonſtrabimus, arcui meridiano inter aſſumptas urbes æqualis. Sed rem paradigmate demonſtremus. Sit circulus, ſeu terræ globus, uti & centrum ejus A, DBE, meridianus, urbs Syene in puncto E, in B puncto Alexandria; ſitque arcus BE diſtantia datarum urbium in ſtadiis 6183⅓. nota: habebitur quidem arcus in ctogradibus notis hac induſtria: In puncto B Alexandria hora undecima ſolſtitij eregnomone BC, obſervetur angulus C tangentis umbræ; hic enim dabit diſtantiam in gradibus quæſitam. Quod ita demonſtro. Quoniam enim ex-ſuppoſitione radij Solis ob nimiam terræ à Sole diſtantiam abſque ſenſibili errore ponuntur paralleli: ſit ut ſtylus CB, in centrum A protracta linea, incidat inter utroſque radios DC, & EG. Quod dum fit, erunt per 29. 1. Elem. Euclid. anguli alterni DCB, & BAE, æquales; erit ergo & arcus DB, æqualis arcui BE; ſic ille inventus fuit 8. grad. & ¼. ergo & arcus BE notus erit in ijſdem gradibus. Fiat igitur, ut gradus arcus BE, 8¼. ad notam diſtantiam BD datarum Urbium 6183⅓ ſtadiorum, ita 360. gradus circuli maximi meridiani ſphæræ, ad aliud, prodibit quæſita terræ quantitas in circulo maximo 252000. ſtadiorum uni gradui 700. ſtadijs competentibus. Nota porrò circumferentiâ terræ, facilè diameter ejuſdem, & deinde ſoliditas ejus per regulam de proportione circulorum ad diametrum notæ fient. Si verò in Æquinoctiis eadem obſervatio fieret, daret differentia angulorum, quos utraque umbra datarum Urbium efficit, ſpacium inter eas in gradibus quæſitum.

Aliter, & multò quidem exactiori pragmatia, quantitatem Telluris per umbras intra ſcaphia collectas reperire.

PEr umbras intra ſcaphia collectas veteres telluris magnitudinem ſummo ſane ingenio deprehendiſſe reperio, de qua fuſe Arazael Aſtronomus Arabs, libro, quem Menſuram Mundi intitulat. Hiſce quoque Eratoſthenem uſum, Ptolemæus teſtatur. Erat autem ſchaphium, ut Macrobius in ſomnium Scipionis explicat, ſaxeum quoddam vas in hemiſphærij ſpeciem curvata ambitione cavatum, infra per lineas deſignato 12. diei horarum numero, quas ſtyli prominentis umbra cum tranſitu Solis prætereundo diſtinguit: hoc enim eſt hujuſmodi vaſis officium, ut tanto tempore à priore ejus extremitate ad alteram uſque ſtyli umbra percurrat, quanto Sol medietatem cœli ab ortu in occaſum, unius ſcilicet hemiſphærii converſione nititur: nam totius cœli integra converſio diem, noctemque concludit. Et ideò conſtat, quantum Sol in ſuo circulo meat, tantum in hoc vaſe umbram meare; quorum mentionem à Martiano Capella quoque factam lego: *Scaphia*, inquit, *ex ære vaſa ſunt, quæ horarum ductus ſtyli medio fundo ſui proceritate diſcriminant, qui ſtylus gnomon appellatur.* Vide Plinium lib. 2. cap. 2. & Vitruvium lib. 9. cap. 9. Hujuſmodi ſcaphia vide ſupra in noſtra Horologiographia figurata, & in Aſtronomia anacamptica part. 2. problem. 1. Horum igitur ſcaphiorum ope Eratoſthenes per umbram, quantitatem ita invenit. Suppoſito primò, Cleomede teſte, radios Solis ex uno, vel diverſis Solis partibus ad diverſas Solis partes productos, eſſe parallelos. verba Cleomedis allego: Τὰς ἂν ἀπομετρήσεως ἀκτινὰς ὅτι διαφέρον μέρος τοῦ ἡλίου ὅτι διάφορα μέρη τῆς γῆς παραλλήλους εἶναι. Quemque, & nos ſupra in proluſion. 5. demonſtravimus. Sit Solis centrum A, locus in terra, cui Sol normaliter incidat, Y: continuetur autem AY in centrum E telluris; deinde locus, cui Sol obliquus incidat, ſit I, ubi in Scaphio TID per O, gnomonis verticem cadat radius AO in V, vel VI ſit umbræ magnitudo. Jam cùm AV, AE radij juxta proluſionem, ſint paralleli; fiet angulus VOI, alterno IEY æqualis, atque ideò peripheriæ VI, in ſchaphio, & YI in terræ ſuperficie ſimiles efficientur. Quot igitur graduum erit umbra IV in ipſo ſchaphio, totidem quoque graduum erit intervallum locorum YI. Sit igitur, ut Eratoſthenis exemplum retineamus, Syene in Y, cui Sol ἄσκιος die ſolſtitii incumbat; Alexandria



verò sit in I, ubi eodem momento ipso meridie notatur, sit terminus umbræ in puncto V, deprehensa verò sit umbra arcuata in scaphio 7½ graduum, ut Cleomedes asserit.

Ἡδὲ γενοῦ τῇ σκαφῇ πάντοιστὸν μέρος ἐξείρηκε τοῦ εἰκοῖν κύκλου

totidem quoque graduum erit peripheria IV, distantia videlicet inter Syenem, & Alexandriam: Unde jam data itineris inter capedine stadiorum 5000. ambitus totius terræ, ut supra stadiorum 250000. concludetur.

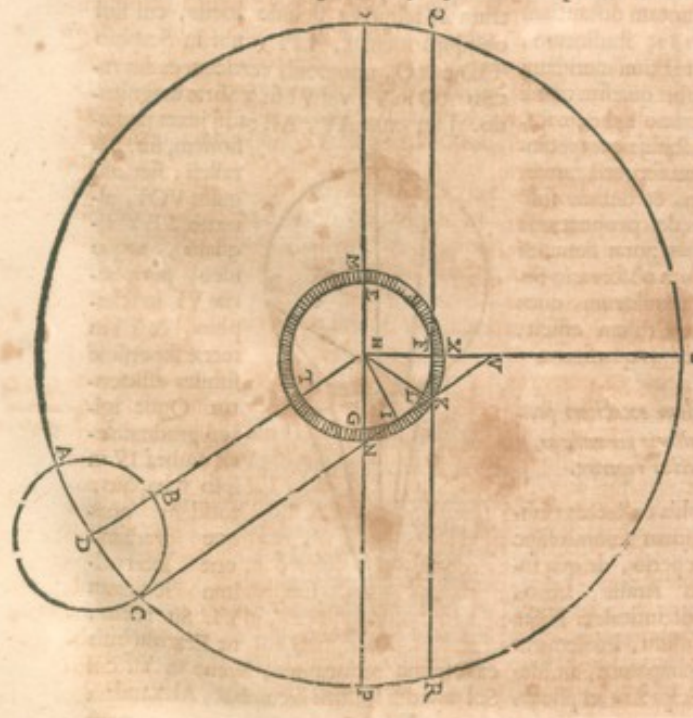
Nota tamen hic, errorem aliquem priscis obrepsisse, quem posteri, & moderni Lyncei Astronomi deprehenderunt: quòd videlicet illi nullam habuerint, nisi centralis radij Solaris rationem, marginalibus radijs, tanquam parum, aut nihil erroris importantibus, neglectis; cùm tamen, quemadmodum supra Prolusione 3. ostendimus, ob apparentem Solis semidiametrum 15. min. 38. sec. (tantam enim, summa adhibita diligentia, eam invenimus) ut plurimùm excedat, ut meritò hanc unicam causam fuisse putem tantæ in latitudinibus urbium etiam celeberrimarum, ut Romæ, Alexandriæ, &c. determinandis diversitatis; ex omissione enim 15. minut. 38. sec. quæ vel subtrahi debent, vel addi ad centralem Solis radium constituendum, quantùm importet, solis Astronomis notum est.

Pari industria post Eratosthenem, Possidonium illum Philosophum (cujus januæ cùm ad eum audiendum Pompejus Magnus adiret, Imperij fasces submisit) assumptis Rhodo, & Alexandria sub eodem meridiano urbibus, earumque distantia: deinde stella Canopo, quæ in altitudine sua meridiana Rhodi horizontem stringit, Alexandriæ verò 7. grad. & 30. minut. in maxima sui elevatione est; hac enim differentia cum distantià comparata quantitatem terreni meridiani tandem invenisse legimus. Similem rationem Alammon Rex Arabum, uti apud Abulfedam Geographum Arabem lego, tenuit. Hic ablegatis Geometris juxta rectum iter Maris Rubri rectà in septentrionem tendentis in campis Fingar, deprehendit, sub eodem meridiano procedendo uni gradui cœlesti respondere 56. milliaria ⅔. & terræ ambitum 20400. milliaria. Aliam subtilitate insignem rationem invenit Maurolycus, qui cum obvius passim sit, citeturque à Clavio, alijsque Astronomis, illuc Lectorem remittimus. Nos ad umbras nostras revertamur.

Problema II.

Magnitudinem Athmosphæræ, id est, maximam aëris, quæ à Sole illuminari potest, à terræ distantia investigare per lucem reflexam.

PRæsuppono primò ex communi Astronomorum observatione, crepusculum incipere, sive quod idem est, Athmospheram primò illuminari Sole 18. grad. infra horizontem constituto. Secundò Solem, utpote terra majorem plus quam dimidiam ejus partem illuminare, videlicet ultra 180. gradum constitutum 28. m. ut postea ostendetur. His suppositis, ita per umbram terræ, sive lucidum Solis radium terram radentem, altitudinem Athmosphæræ deprehendes. Sit terra, ejusque centrum H, athmosphæræ circulus MXN: ducatur in puncto F linea contingens QR, quæ erit horizon physicus, sicuti OP, horizon Astronomicus. Cùm verò Athmosphæra primò illuminari incipiat Sole 18. gradib. infra horizontem depresso: sit



sit PD, arcus 18. graduum præterpropter ad demonstrationem meliùs formandam assumptus, & D sit centrum Solis, ex quo in centrum terræ H, linea recta, uti ex umbræ puncto C in V ducatur, quæ ubi physicum horizontem QR, secat, ibi principium sit Athmosphæræ. Ducta itaque ex centro H recta in K, formetur triangulum FHK, in quo FH, semidiameter videlicet terræ ex præcedenti nota est. Restat igitur ut FK latus investigemus; quod fiet, si arcum FHK prius investigaverimus. Arcus autem iste ita investigatur. Primò arcus FG est quadrans 90. graduum; arcus verò GT, ex suppositione 18. grad. totus igitur arcus FIT, graduum 108. à quo si demas arcum TI, (quem diximus esse graduum 90. 14. min. eò quod sit dimidia pars orbis à Sole illuminati) & remanet arcus FI, graduum 17. 46. min. cujus dimidius arcus est 8. grad. 53. min. qui est angulus FHI: angulus igitur, qui quærebatur, notus. Juxta hunc igitur arcum formetur triangulum, cujus latus FH, sit semidiameter terræ in milliaribus, HK verò Athmosphæræ à centro terræ distantiæ in ijsdem partibus, erit nota. Si igitur HK semidiametro terræ æqualem ab HK subtrahas, remanebit LK Athmosphæræ distantia à superficie terræ, videlicet 43. ferè milliarium quæsita. Altitudinem igitur aëris sive Athmosphæræ invenimus, quod erat faciendum.

Aliter per sinus.

Fiat, ut sinus totus HF, ad tangentem arcus 8. grad. 53. min. FK, ita semidiameter terræ nota HF ad aliud; prodibit linea FK, quæ est distantia à puncto oculi, usque ad punctum intersectionis umbræ terræ, & lucis solaris, sive Athmosphæræ. Iterum fiat, ut sinus complementi arcus 8. grad. 53. min. ad sinum totum, ita semidiameter terræ nota ad aliud; prodibit linea HK, à qua subducta semidiameter terræ HF, relinquet LK, altitudinem Athmosphæræ.

Verùm, ut exactiùs hoc negotium expediamus, non jam centrum Solis illuminans, sed terminus solaris diametri statuendus est, in quo ab Alazeno aliisque in eum commentatoribus recedimus. Quando enim à centro Solis recta educta terram stringit, & continuata ad physicum horizontem pertingit; tum primum auroræ principium esse nequit, sed jam transisse necessum est, cum pars Athmosphæræ jam albicet, & illustrata sit, quatenus à superiore parte Solis lux diffunditur, uti in 3. prælusione hujus libri dictum est. Itaque si sub auroræ initio centrum Solis 19. grad. sub horizonte deprimatur, æquum est à limbo supremo 16. minut. sublimiori calculi rationem ob Solis dimetientem institui, qui sub horizonte 18. dumtaxat gradibus 43. minut. deprimitur. Deinde non est necessarium rationem ejus haberi, quòd ampliùs hemisphærio à Sole illustretur; cùm non referat, quò referatur, quod ad punctum prius illuminatum Athmosphæræ pertineat: quæ omnia hic ad cautelam ponenda duximus.

Nota tamen hoc loco, Athmosphæram pro varia regionum natura, & dispositione, variam sortiri altitudinis differentiam; sub æquatore, ut pote vaporibus nimium rarefactis, etsi majorem sphæram fundet, tamen quò altiùs ascenderunt, eò propiùs ad naturam puri aëris vapores accedere necesse est, ac proinde illuminationis, ac refractionis minus capaces: sub frigida vero Zona vapores condensatos multò hujusmodi illuminationum, & refractionum capaciores esse: unde consequenter crepusculi, sive auroræ principium, diversam sortietur Solis infra horizontem distantiam. Unde sollicitandi forent observatores sub diversis latitudinibus constituti, ut pote sub Zona torrida, temperata & frigida, & principium auroræ in singulis memoratis plagis deprehendendum; ut sic de termino, & initio auroræ aliquid certi adstrui possit. Quod enim auroræ initium communi omnium ferè Astronomorum opinione, Sole infra horizontem 18. gradibus depresso constituatur, id Solis locis sub temperata Zona accidere haud ægrè crediderim. Ut verò de initio auroræ sub sphæra recta aut parallela dicatur, rationes paulò ante indicatæ, manifestò videntur repugnare, ob maximam videlicet refractionum sub dictis plagis differentiam; sed uti dixi, hæc omnia exactissimè, ut veritas inde innotesceret, observanda forent.

Principia auroræ diversis mundi partibus diversa sunt.

Corollarium.

Hinc patet, qua ratione machina confici possit ex proportionibus dimensionum Solis, & Terræ, unà cum distantia utriusque, quæ initium auroræ ubique indicet: si videlicet ABC, globus Solis paparallelogrammo suo DCHI, ita centro H affigeretur, ut circa terram liberè gyrari posset; & linea contingens VC, in horizonte physico similiter mobili, & parallelogrammo alligata, infallibiliter demonstraret principium auroræ. Sed de his alibi fusius. Quare ea tantùm indicasse sufficiat,

Machinâ auroram mensurandi.

Problema III.

Qua ratione nubes, aut trabes, aliaque meteororum figmenta in aëre, luc-umbri ratiocinio indagari valeant.

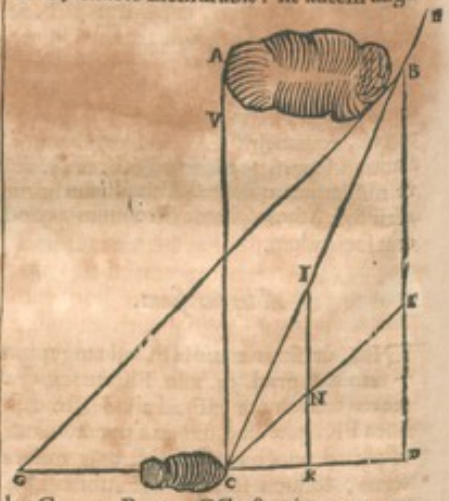
JUxta diversum situm nubium, diversa quoque earum mensurandarum ratio institui potest. Vel enim nubes præcisè vertici incumbit, vel à vertice inclinat: nubes quantò fuerit verticalior, tanto negotium meteorometricum meliorem sortietur effectum; quanto vero à vertice remotior, tanto ejus inconstans ratio, quemadmodum Opticis constat, magis magisque vacillabit.

Sit itaque primo nubes AIBK, tranquillo tempore observata, forma non usque adeo magna, sed mediocris ab alijs separata, cujusmodi media æstate ut plurimùm occurrere solent: sitque ejus umbra in campestrem planiciem projecta LGNF. Hac solertia ejus à terra distantiam indagabis. Sint hujus negotij duo tibi affeclæ, qui in ultimis terminis umbræ LN consistentes, te medium in F excipiant: tu vero eodem radio polymetro ex F puncto umbræ medio AB latitudinem nubis observabis diligenter, notando gradus, sive angulum, quem lineæ visuales cum extremis nubis partibus AB efficiunt, qui sit verbi gratia 10. graduum; mensureturque latitudo umbræ ED, nota aliqua mensura, quæ sit 100. pedum: ducantur ex terminis AB nubis in productam LM umbræ diametrum, in puncta DE normales lineæ AD, BE, & ex iisdem AB, punctis nubeculæ extremis, in terminos L N, umbræ ducantur aliæ lineæ AL, BN: quæ cum normalibus AD, BE, angulum intercipiant elevationis Solis: ducatur quoque linea EF: constituentur varia triangula, quæ cùm proportionalia sint, erunt ut DAF, ad DAL, ita basis DF, ad DL. Sed anguli trianguli ALF noti sunt, A quidem 4. grad. L rectus, & F consequenter, & latus LN, notum 50. pedum, angulus quoque trianguli ADL, notus est: ergo & latera utriusque trianguli nota erunt. Si igitur fiat, ut sinus rectus 4. grad. ad sinum 33. minut. ita LF, 50. pedum ad aliud DL; prodibit DL, in pedibus 16. qui adjuncti lineæ DL faciunt 66. Iterum dic, ut sinus rectus 4. grad. 33. minut. ad sinum complementi 85. grad. 27. minut. ita DF 66. pedum ad aliud, prodibit DA, quæsita nubis à terra altitudo. Si verò latitudinem nubis AB desideres, addes bis 16. ad lineam LN, & habebis quæsitum.



Casus II.

SI verò nubes fuerit à vertice remotior, ita operaberis: Sit verticis linea VC, nubis AB, Sol in E, umbra nubis C, radius lucumbris EBC: ita altitudinem nubis investigabis. Sint duo observatores, unus in C, alter in G, quolibet intervallo: uterque uno & eodem tempore observet B extremum umbræ terminum, diligenterque notentur in instrumento Geometrico quocunque partes, sive gradus in utraque statione absciffi. Spacium quoque inter G, & C, exactè mensurabis: sit autem angulus G, 30. B, 60. GC. spacium 100. pedum: ducatur CL linea parallela GB, & IK parallela AC. Deinde fiat, ut IN, differentia tangentium observationum factarum ad NK, ita GC, nota mensura ad CD: prodibitque CD, distantia videlicet C, à perpendiculari BD à nube in terram deducta. Hac habita, fiat iterum, ut sinus totus ad IK, tangentem 60. grad. ita CD, paulò ante inventa in nota mensura distantia ad DB: prodibit itaque DB, quæsita nubis altitudo. Hac arte omnia ferè nubium genera mensurabis.



Problema IV.

Trabis, nocturno potissimum tempore, cælo subtensa altitudinem metiri.

PErficitur hæc mensuratio duorum in diversis locis certum trabis punctum obser-

ſervantium ſubſidio deinde parallaxis (quæ haud dubiè ingens erit (ope, & ſpacio inter obſervatores menſurato, facillimè juxta ea, quæ de parallaxi diximus, in altitudinem trabis pervenies. Rem ulteriùs non declaro, cùm ratio operandi ex dictis innoteſcat.

Problema V.

Altitudines montium per lucumbrem obſervationem indagare.

CUm montium eæ ſubinde ſint altitudines, ut ipſam mediam aëris regionem longè excedant, atque adeo juga eorum ad mediam regionem aëris ſe habeant ſicuti ſcopuli extra mare eminentes ad ejus ſuperficiem; radiuſque Solis multo ante ortum in acumine eorum appareat: videamus jam, qua ratione ex notitia lucis, quæ antequàm Sol plano horizontis oriatur, in verticibus montium longè ante apparere ſolet, in montis ejuſdem altitudinem pervenire poſſimus. Quod ut præſtemus; Notandum, tantò montem eſſe altiorem, quantò lux ante communem exortum vertici montis citiùs illuceſcit. Habito enim arcu inter punctum, quo Sol primùm montem aliquem illuminare incipit, & horizontis puncto interiecto; non in altitudinis ſolùm montis, ſed & phyſici horizontis diametri notitiam pervenire poterimus; cùm baſis trianguli, quam linea luminoſa cum vertice montis efficit, nihil aliud ſit, quam ſemidiameter horizontis phyſici. Habita autem montis altitudine per primam illuminationem. juxta Probl. II. habebitur quoque baſis iſtius trianguli, in partibus axis mundi, ſeu collectæ catheti. Verùm ut hæc materia aliquantulum exactiùs tractetur; Montium magis celebrium altitudinem, juxta Hiſtoricorum fidem explorare tentabimus. At primo quidem occurrit locus ſat celebris lib. 1. Meteorolog. Ariſt. de altitudine montis Caucaſi, quem locum vix eſt, qui bene ex Authoribus intellexerit: nos genuinam ejus interpretationem ex emendatis Vaticanæ Bibliothecæ codicibus, ita reddimus. Ὁ δὲ Καύκασος μέγιστον ἔχει τὸν ὑψηλὸν ὄρος καὶ ἐπὶ πολὺ καὶ ἐπὶ μῆκος, ὥστε ἐφ' ὅσον ἐστὶ τῶν ἐσχατιῶν βαθύτατον, καὶ εἰς τὸν κόλπον τὸν τελευταῖον. ὥστε δὲ κἀκεῖθεν τὸν αὐτὸν ἀκρωτήριον μεγάλα ὄρη τρόπον μέγιστον, καὶ ἐπὶ πολὺ καὶ ἐπὶ μῆκος: hoc eſt: *Caucaſus verò mons eſt, eorum qui ad æſtivum Solis ortum vergunt, multitudine æquè, ac altitudine maximus. Altitudinis autem inde argumentum colligi poteſt. Nam tum ab eo loco, quem profunda Ponti vocant, tum ab hiſce, qui Mæotici lacus oſtium ſubeunt, cernitur. Præterea ſummæ ejus partes noctu ab aurora, manè inquam, & veſperi ad tertiam uſque partem radijs illuminantur ſolaribus.* Si itaque Ariſtotelis relationem hic ſequamur, ope regulæ de Athmoſphæra, ſive crepuſculorum quantitate indaganda Probl. II. propoſitæ, quam & ibidem 52. milliariorum eſſe determinavimus, per ſinuum doctrinam, altitudinem montis 270. milliariorum reperiemus: quæ res omninò ridicula eſt, & fieri nulla ratione poteſt: Cum vix in toto orbe terrarum mons ſit hucuſque repertus, cujus diametralis altitudo ad 4. aut 5. milliaria ſe extendat. Unde clariſſimè patet, aut Ariſtotelem relatione aliorum deceptum, aut quidvis pro quovis dixiſſe. Nam quomodocunque locum hunc interpreteris, ſemper altitudinem montis Caucaſi 52. milliaria excedere videbimus. Unde operæ pretium foret, in urbe Caffæ, in ipſo iſthmo Tauricæ Cherſoneſi ſita, ex qua Caucaſum Ariſtoteles hoc loco ſpectari poſſe vult, periculum hujus rei facere: & miror ſanè, in loco Europæis tam frequentato, à Philoſophis hujus rei experientiam nondum eſſe factam: Quæ ſi fieret, de genuina hujus loci interpretatione, tandem aliquid certi ſtatui poſſet. Hunc igitur locum tanquam falſa relatione corruptum prætereuntes, ad alium nos conferamus magis calculo correſpondentem. Atho mons eſt Macedoniæ, Xerxis perfoſſione celeberrimus, à Lemno inſula Aegæi maris 87. millia paſſuum diſſitus, hic in Solſtitio, Plinio teſte, in forum urbis dictæ Lemni, quæ Myrrhina vocatur, ſuam jaculari fertur umbram; unde & incolæ vitulum æneum, veluti memoratæ umbræ terminum, collocaſſe feruntur; cujus meminit Plutarchus in libello de Maculis Lunæ. In Lemno, inquit, neuter quidem noſtrum fuit, jambum tamen illum omnibus ſermonibus jactatum ſæpé audivimus, Ἄθως καλύπτει πλέθρα Λημνίας βοὸς: *Athos teget latera buculæ Lemniæ.* Nam montis umbra terminatur propè æneam quandam buculam, ſupra mare exporrectam non minus 700. ſtadijs. Hæc Plutarchus. Et altitudo quidem montis hujus facilè haberi poſſet, ſi determinaretur altitudo Solis, dum Athos umbra buculam ferit. Et certum quidem eſt, in meridie ſolſtitij, ſive æſtivi, ſive hyberni, nequaquam hanc umbram projici poſſe. Cum ſitus Athi montis ad Lemnum Eurozephyrus ſit & brevitas umbræ, quam Sol ſub grad. 41. (ſub quo Lemnum, & Athum ponimus) in meridie ſolſtitiali ferè 72. grad. elevatus facit, manifeſtè repugnent; Foret enim altitudo montis exceſſiva, & prorſus incredibilis; imò omnes montes orbis terrarum excedens; ergò neceſſariò in tempus veſpertinum,

Altitudo montis Athos.

quo

quo Sol 2. 3. vel 4. grad. supra horizontem eminet, hanc umbram Lemniam conficiet. Sit igitur Myrrhina C, Athos mons AB; porrò ut montis umbra pertingat ad forum C, collocemus Solem circa Occasum, tunc enim Sole inclinato majores cadent de montibus umbræ. Sit distantia BC 700. stadiorum, sive 437500. pedum



ex relatione geographica, qui in gradus resoluti, dabunt 1. grad. 16. min. in peripheria maximi circuli; statuamus igitur Solem 3. grad. elevatum; fiat ut sinus totus ad BC 700. stadia, sive 437500. pedes, ita tangens 3. grad. ad aliud; dabitur altitudo montis 44. stadiorum. Si verò duos gradus Solem supra horizontem eminere statuas, juxta præcedentem regulam montem habere reperies 32. stadia. Cum enim umbræ longitudo, sive distantia Myrrhinæ urbis ab Atho, ex historica relatione constet, nulla alia re opus foret ad altitudinem montis indagandam, nisi angulus umbræ ad C, quem altitudo Solis manifestat. Si quis igitur in Lemno existens umbræ incidentis angulum observaret; montis altitudo sine ullo negotio haberi posset. Cum sicuti se habet sinus totus ad BC 700. stadia, distantiam Athos à Lemno, ita tangens anguli incidentis umbræ ad aliud, dabit quartus terminus necessariò altitudinem montis quæsitam. Hac industria omnium montium altitudines indagari possunt. Hac industria Xenagoras Olympi montis altitudinem accuratè per umbram verticis dimensus eam 10. stadiorum, & 96. pedum Græcorum se deprehendisse gloriatur. Hac arte Picus in Canarijs Insulis 4. grad. distantia visus, altitudinem 43. stadiorum habere inventus est; quæ sanè altitudo uti immensa est, ita omnes alios montes altitudine excedere videtur. Sed hæc de montium altitudine sufficiant; qui plura hujusmodi desideret, is adeat Mundum nostrum subterraneum, ubi montium altitudinem, marium profunditates ex professo inquirimus.

Olimpi montis altitudo.

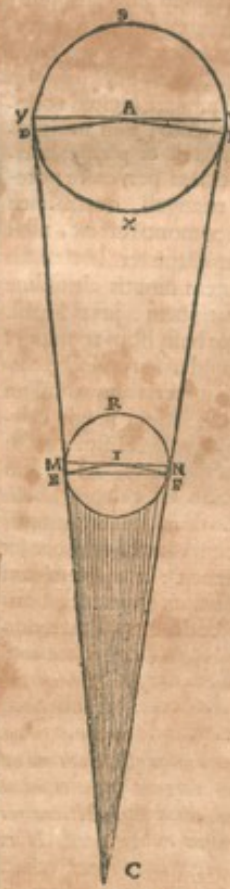
Corollarium.

EX his patet, habita exacta montium altitudine, exactam quoque haberi posse, tum eorum, quii n mari navigant, ab aliquo monte distantiam, tum refractionis differentiam, quam montis apex ex uno loco, circa Ortum, & Occasum spectatus importat. Quam notitiam ingentia secum commoda afferre posse, neminem eorum, qui præcedentis libri anaclastica arcana altiùs penetraverit, latere arbitror.

Problema VI.

Quantam partem globi terreni Sol illuminet, investigare.

ANte quàm ad magnitudinem corporum cælestium, eorumque umbras describendas transeamus, hic primò de quantitate superficiei à majori lucido corpore illuminata tractemus. Supponitur enim hæc scientia arti inveniendarum umbrarum, quas corpora illuminata à se projiciunt. Cùm igitur Sol terra major sit, juxta regulas umbrarum necessariò in terra se minore plus quàm dimidiam sphæram illuminabit. Quantus autem hic excessus sit, restat inveniendum sequenti solertia.



Sit globus Solis A, terræ I. & EFC umbra terrena, radij Solis BC, DC, quantitas terræ in punctis EF, ultra medium NM illuminata. Quæritur quantus sit arcus ille NE, vel MF, ultra quem Sol terram se minorem illuminat. Dico igitur arcum illum tot graduum, vel minutorum esse, quot earundem est arcus anguli C, quem umbra constituit; id est arcum excessus, quo Sol ultra medietatem terram illuminat, esse æqualem angulo C, quem duæ lineæ umbram terminantes constituunt; atque hoc verum esse, non in telluris tantùm illuminatione, sed & in quibusvis alijs duobus corporibus, quorum unum alterum il-

illuminat, demonstro. Fiat quadrangulum MNEF, ut in præsenti fig. apparet ex punctis contactus, & medietate sphæræ, ducanturque ex I centro ad puncta contactus, lineæ IE, IF: quoniam igitur quadrangulum quatuor angulos habet, juxta 32. 1. elem. Euc. æquales quatuor rectis: anguli autem ad F, & E per 18. 3. 4. ele. Eucl. recti sint, erunt & augulus EIF, unà cum angulo C, æqualesduobus rectis, sive angulus FIC, unà cum angulo dimidio umbræ ECI, æqualis uni recto: erit igitur angulus EIC, unà cum ECI dimidio angulo umbræ, æqualis uni recto, id est, si angulum ECI à 90. grad. dempseris, relinquetur necessariò angulus NIF, æqualis angulo ECI, cujus arcus NF est excessus illuminati orbis ultra medietatem: sed hic arcus æqualis est arcui anguli ECI, qui describeretur æqualis intervallo IN. Ergo NF arcus, quo ultra medietatem Sol terram illuminat, æqualis est angulo ECI, umbræ terræ, qui in terra ab Artificibus inventus 14. ferè graduum ultra medietatem sphæræ, id est RE 104. grad. Hunc igitur numerum si duples, habebis arcum ERF. 204. grad. quem dicimus esse arcum illuminationis in telluris corpore luce definitum: à quo numerus 180. subductus, relinquet excessum integrum, quo Sol terram ultra medietatem illuminat. Hac solertia datis quibuslibet duobus corporibus, invenies quantùm unum alterum illuminans, ultra medietatem, vel infra medietatem illuminet.

Corollarium I.

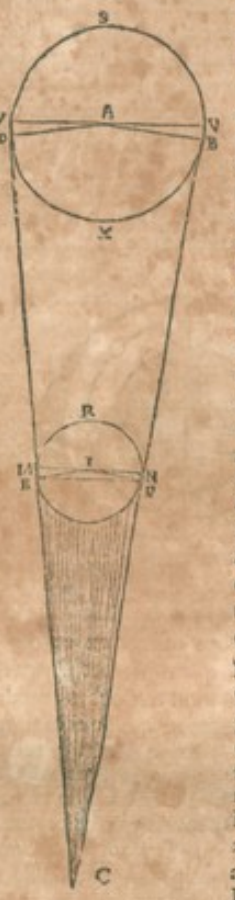
HInc sequitur primò, quandocunque sphæricum corpus illuminant aliud majus est corpore illuminato, angulum umbræ necessariò dare angulum excessûs illuminationis ultra medium sphæræ minoris, ut ex prædicta demonstratione patet.

Corollarium II.

QUandocunque corpus sphæricum illuminatum, illuminato æquale est, illuminationem necessariò hemisphæricam fore, id est radios terminantes umbram tacturos extrema diametri, & consequenter lineæ contingentes unà cum umbra parellelæ constituent cylindrum umbrosum in infinitum excurrentem, quem ἀντίσκιον vocant.

Corollarium III.

SI verò corpus illuminans fuerit minus corpore illuminato, illuminabitur corpus majus necessariò infra medietatem tanto excessu, quanto foret angulus umbræ minoris corporis, si à majore illuminaretur. Rem explico. Sit A corpus majus opacum, quod illuminatur; I corpus minus illuminans: ducantur è punctis E, & F lineæ contingentes globum A in punctis B, & D, quæ lineæ cùm parallelæ non sint, necessario in C coibunt. Dico igitur globum A à globo minori I tantùm infra medietatem sphæræ illuminari, quantus est angulus C æqualis angulis BAV, DAY. Ratio ex præcedente clarissimè patet, est enim inversa ratio omnium. Si igitur Sol terra foret, & terra Sol; illuminaret terra Solem infra medietatem YV tanto defectu, quantus est angulus C, cui æquales sunt anguli VAB, YAD, qui arcus, cùm sit 28. erit arcus illuminationis DXB, æqualis 28. minutis arcus autem umbrosus DSB, major erit arcu YD, id est 28. minut. Si igitur 28. addas ad 180. gradus, proveniet arcusumbrosus 204. grad. quem si ab integro circulo subtrahas, relinquetur arcus 156. grad. arcus illuminationis quæsitus. Vides igitur quàm pulchrè lux umbræ consentiat.



Corollarium. IV.

HInc patet quoque, si corpus minus illuminaverit majus, umbrosum majoris sphæræ arcum tantum fore, quantus foret arcus luminosus in corpore minore, si illuminaretur à majore; & è contra tantum fore in majori corpore arcum illustrationis, quantus foret arcus umbrosus in corpore minore, si illuminaretur à majori. Quam rationem quicunque intimius rimatus fuerit, distantias, & quantitates quorumlibet corporum sphæricorum nullo ferè negotio reperiet.

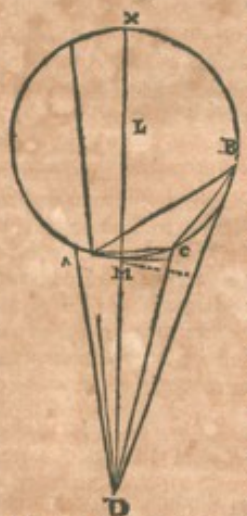
Problema VII.

Crassitiem cœlorum, distantiamque à terra, secundùm doctrinam Ptolemæi expendere.

POno igitur id quod probat Ptolemæus de cœlorum Constitutione, uniuscujusque Cœli crassitiem in tres orbes divisi; primum, & ultimum secundum quid eccentricos, & homocentricos secundum quid; medium simpliciter eccentricum, à quo epicyclus circumvoluitur (is est solidus quidam globus, in quo planeta immergi concipitur.) Hoc cœlum ita constitutum si circulo maximo à suis polis æquidistanti bifariam dividatur, eum aspectum cernentibus offeret ex ea parte, qua fuit divisum, quem præbet figura ista ABC, in qua apparent tres orbes, medius quidem omnino eccentricus, qui in se epicyclum includit, nempe AMOP; reliqui secundum quid eccentrici, ut ABCL, FDEP. Sit ergo hoc Cœlum Lunæ: propositum nobis est investigare diametrum istum AC, ex qua facile cognoscemus deinde totum lunarem ambitum ABC. Ad quam rem cognoscendam, operæ pretium est videre, quàm admirabili artificio usus sit Ptolemæus: primò enim investigavit proportionem semidiametri epicycli ad distantiam, quæ est à centro terræ ad centrum epicycli; hoc est in circulo ABC, quem volumus, repræsentet nobis epicyclum proportionem rectæ IA semidiametri epicycli, ad rectam XI, distantiam à centro terræ X, ad centrum epicycli I, hac ratione. Observavit Alexandriæ tres Lunæ eclipses, quæ habita ratione motuum Lunæ, & epicycli, sic dispositæ erant, ut prima esset in X, sequentis figuræ, in qua tota Luna defecit, ea existente Sc. gr. 13. Secunda esset in B, ex parte Septentrionis, in qua defecit Lunæ dimidium, & amplius tertia ejus diametri pars, dum Ariet. grad. 25. in Zodiaco occuparet. Tertia esset in C, etiam ex parte Septentrionis, in qua defecit dimidiata Luna dum existeret in Virgin. grad. 14. Hæc à nobis fusiùs essent explicanda; sed tum ad satietatem vitandam, quæ ex subtili motuum, ac numerorum relatione existeret; tum quia ad alia properamus; paucis attigimus; præsertim cum illa eadem cuivis in promptu esse possint apud Ptolemæum, vel Regiomontanum, qui ea copiosius prosequuntur. Ergo, ut Ptolemæi subtilissimum inventum, aggrediar: ducantur ex centro terræ D, sequentis fig. ad singula deficientis Lunæ loca rectæ DX, DB, DC, & per centrum epicycli LX, recta DX; tum ducantur rectæ FG, CB, BF. Ex his sic deinde progrediemur ad indagandam proportionem rectæ DL, ad rectam LX, quam quærimus.



Ex doctrina triangulorum habetur, in triangulis rectilineis, in quibus nota est proportio angulorum, cognosci etiam proportionem laterum; id quod fusè docet P. Clavius in lib. de triangulis rectilineis apud suum Thodosium. Quare cùm nota nobis sit proportio horum angulorum, qui in hac figura apparent; si quidem hic in triangulo DFB, angulus FDB rectus supponitur, per observationem eclipsium, & angulus externus AFA, qui per 32. primi æqualis est duobus internis, & oppositis, etiam notus cum insistat arcui AB, noto per calculum Astronomicum: quare tam angulus ille deinceps BFD, quàm reliquus oppositus FBD, notus erit. Igitur per propositionem 10. triangulorum rectilineor. Clavii, cognitis omnibus angulis trianguli DFB, nota erit proportio laterum ejusdem inter se; quare nota est proportio lateris DF, ad latus FB. Eodem modo in triangulo rectilineo FDC, angulus D, notus per observationem eclipsium, & angulus externus AFC, insistens arcui per calculum noto ABC, etiam notus, ergo (ut paulo ante dicebamus in alio triangulo) etiam interni DFC, DCF, noti erunt. Nota igitur erit proportio lateris DF ad latus FC; & ex nota proportione lateris DF, ad latus FC, & FB cognoscetur deinde proportio laterum FB, & FC, inter se. Porrò in trian-



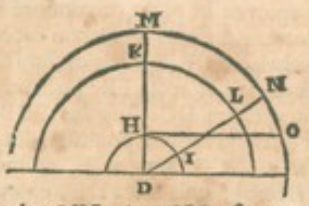
gu-

gulo BFC, data proportione duorum laterum BF, FC, continentium angulum BFC, perculum; cognoscetur etiam per propos. 12. triangul. rectilin. Clavii. Proportio tertij lateris BC, & proportio reliquorum angulorum; atque adeo cùm notus sit angulus BFC, notus etiam erit angulus FBC, ac propterea notus erit arcus FC, cui insistit angulus FBC notus. Jam cognito arcu BCF, cognoscetur etiam arcus FA, complementum circuli ABF; & ex arcubus notis FA, FB innotescet proportio chordarum FA, ad chordam FB, & harum chordarum ad semidiametrum epicycli, ut habetur ex tractatu de sinubus. Hinc cognoscemus deinde quod quærimus: nam nota fuit proportio lateris DF, ad latus FB, & nunc proportio rectæ FB ad rectam FA, etiam nota: igitur & proportio rectæ DF, ad rectam FA, nota erit; sed rectangulum, quod fit ex recta DF, FA, æquale est ei, quod fit ex recta DM, ME, ex sphaericis Theodosij. Ergo cognoscetur etiam proportio rectæ DM, ad rectam MX, diametrum epicycli: cui rectæ DM, si addideris rectam XL, semidiametrum epicycli jam notam, cognoscetur proportio rectæ AI, ad rectam LE, quæ quærebatur. Invenitque Ptolemæus, proportionem rectæ IX, ad rectam IA, esse sicuti sunt partes 60. ad partes 5. & paulo amplius. Quare in hoc alio lunaris orbis Typo nota erit proportio rectæ XI, quæ repræsentat distantiam inter centrum terræ X, & centrum epicycli I, ad rectam IA, semidiametrum epicycli.

Nunc vir ingeniosissimus, aliam rem non minus admirabilem, quam cognitu jucundissimam, sic aggressus est. Indagavit quanta esset eccentricitas orbis deferentis epicyclum; hoc est, quanta esset distantia, quæ est à centro terræ X, ad centrum orbium eccentricorum H, primæ fig. hoc modo: per torquetum (quo instrumento syderum loca, distantiasque investigant Astronomi) invenit, dum centrum epicycli esset in parte proximæ terræ, locum interiectum inter verum, ac visum Lunæ locum, qui à Geometris dici solet aspectus diversitas, continere gr. 7. & amplius min. 40. Hoc posito, sit centrum epicycli in parte proximiore terræ B, centrum terræ D, centrum eccentrici C, ducta linea DE, quæ epicyclum tangat in puncto E, & recta EB: sic habebimus eccentricitatem DC. Angulus EDB, notus est ex observatione, ponitur enim grad. 7. & min. 40. & angulus E, rectus est, per 15. tertij, quia recta DE, epicyclum tangit in puncto, à quo ductam volumus rectam EB, semidiametrum epicyli: ergo nota erit proportio rectæ EB, ad rectam BD, in triangulo EBD, sed proportio rectæ EB, semidiametri epicycli nota antea fuit ad rectam, quæ est distantia inter centrum terræ, & centrum epicycli: ergo nota etiam erit proportio rectæ BD, ad rectam DA, fuitque recta BD, partium 39. & amplius min. 22. dum recta DA, fuit 60. ergo semidiametri hujus circuli AFB, SCA, CB, æquas in partes sibi dividunt numerum conflatum ex partibus 60. & 39. additis aliquot minimis: unde tam CA, quam CB, continebunt illarum partium partes 49. unum & 40. min. Sed notum antea fuit, rectam BD, complecti partes 39. & amplius min. duo supra 20. ergo recta DC, tot partes colliget, quot superfunt ad conflandum numerum partium 49. & paulo amplius, hoc est, partium 10. & minutorum undeviginti.



Hactenus cognovit Ptolemæus proportionem tum eccentricitatis, tum diametri epicycli, ad distantiam quæ est à centro terræ, ad centrum epicycli: reliquum ei erat, ut harum partium magnitudinem in certa aliqua mensura proponeret. Hic ego admirabundus cum Plinio, hæc eadem pertractante, exclamabo: Mirum quò procedat improbitas cordis humani, parvulo aliquo invitata successu: siquidem ausus est Cœli interpres divinare hic non solum Lunæ, sed, eadem ratione Solis, ac reliquorum Planetarum ad terram spatia: Vir ingens, supraque Mortalium naturam, qui tantorum corporum magnitudinem tam admirabili ratione comprehenderit. Accedamus, si placet, ad illius demonstrationem. Observavit Lunam maximam pati aspectus diversitatem in quadraturis, hoc est cum per quadrantem, & ab auge sui epicycli, & Sole distat. Describantur igitur secundum hoc ex centro terræ D, circulus HI, qui repræsentet nobis terræ superficiem; KL, qui per verticem capitis, & centrum Lunæ L, transeat; MNO, per firmamentum, qui vicem gerat circuli maximi: tum ductis lineis DM, & per centrum Lunæ LHO, & DN, erit verus Lunæ locus N, visus O: notusque erit arcus MN, per calculum Astronomicum, & MO, per observationem; ex da-



tis arcubus MN, & MNO; sic cognoscemus proportionem rectæ DL, ad rectam DH, hoc est, quoties distantia minima Lunæ à terra semidiametrum terræ comprehendat. Consideretur triangulum hoc HLD; in eo angulus HDL, notus est ob notum arcum MN, cui insistit: prætera angulus MHO, etiam notus est ob datum arcum MO, ergo notus quoque erit angulus intrinsecus HLD, in triangulo DHL, nam duo anguli interni HDL, HLD, sunt æquales suo externo & opposito per 32. primi: ergo cùm nobis notus sit angulus externus MHL, & alter internus HDL, notus etiam erit reliquus internus HLD, qui cum angulo HDL noto, æqualis est angulo MHL noto. Noti igitur erunt anguli HLD, & HDL, in triangulo isto DHL; ergo notus etiam erit angulus DHL, complementum duorum rectorum. Sed ex doctrina triangulorum, cognita proportione angulorum cognoscitur proportio laterum: ergo nota erit in triangulo DHL, proportio lateris LD, ad latus DH, quæ quærebatur. Invenitque, rectam LD, seu minimam distantiam Lunæ à terra, continere, partes tres & 30. & amplius 7. unius partis partes decimas; dum DH, seu semidiameter terræ una illarum partium definitur; ideoque semidiameter concavi orbis lunaris semidiametros terræ complectitur tres & 30. & amplius $\frac{7}{10}$ unius semidiametri terræ.

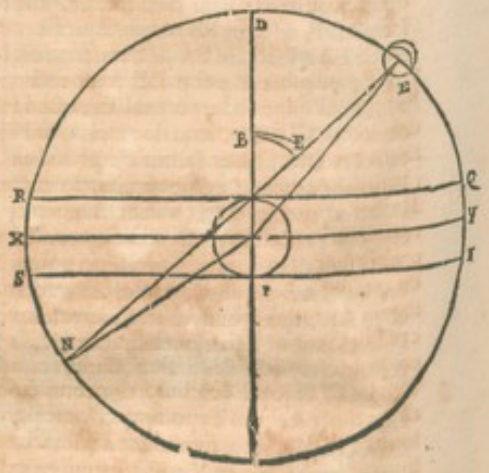
Hinc faciliore eventu, ac minore labore tum ad lunaris Cœli crassitiem, ambitumque, tum ad reliquorum Planetarum orbes dimetiendos, progressus est Ptolemæus, juxta regulas, quæ de proportione dimetientis ad ambitum, atque dimensione sphæræ tradunt Mathematici, præsertim Mathematicorum lumen Archimedes: quæ ego, ne longior sim, libenter omitto; si tamen extremo loco de Firmamento addidero, ex proposita ratione colligi tantam esse ejus magnitudinem, ut intra polaris stellæ orbitam, quam illa diurno motu signat, totum Solis Cœlum includeret, nec angustè includeret; quod prorsus sensum videtur subterfugere: nam quì fieri potest ut stella polaris, qua paucis, aliquot grad. à polo distat, circulum describat ita maximum, ut ejus ambitu coërceri possit corpus, cujus minima pars Sol, maximam hanc terrarum molem, non dico semel aut bis, sed centies sexagies septies comprehendit? Sed rationi credendum est.

Totum cælum Solis intra circulum, quem Stella polaris: circa polum describit, includi possit.

Problema VIII.

Aliter distantiam ☽ à Terra investigare per umbram ☽ ejusque parallaxin.

SIt circulus ☽ DYZX, terra ad ☽ sensibilis AP, sitque horizon RO physicus, sive sensibilis, XY astronomicus, sive insensibilis; AC verò sit nota in partibus 3436′. scilicet semidiameter terræ in milliaribus; Planum XY; CA verò gnomon rectus. Eo igitur tempore, quo Luna è diametro Soli opponitur, quod nocte



eclipsis Lunari fit, observetur E Lunæ in meridiano DY existentis in plano XY exactissimè librato CAV angulus umbræ, quem radius lucis, sive umbræ cum gnomone CA, in physico puncto facit, quem æqualem angulo BAE diligentissimè serva. Hoc peracto producatur AV linea lucis in E, & ubi circulum Lunæ secat, ad id punctum aliam lineam CE, ex centro C terræ ducas, produceturque triangulus ACN, cujus beneficio distantiam Lunæ à terra quæsitam investigabis hac arte. Angulum C notum facit distantia Lunæ à vertice, videlicet arcus ED. Angulum quoque DAE notum facit angulus umbræ VAC, angulo DAE æqualis, ut potè ad verticem: hic subtractus ex 180. gradibus, relinquit angulum EAC: notis autem duobus angulis A, & C, in triangulo EAC, tertius AEC latere non potest; cognitis quoque angulis, & uno latere alicujus trianguli, cognoscentur & reliqua latera ejusdem. Fiat ergo, ut sinus anguli E, ad lineam AC semidiametrum terræ notam, ita sinus anguli CAE ad aliud; producetur linea CE distantia Lunæ è centro ter-

Operatio per sinus.

ræ

ræ quæsita. Vel ita; ut sinus anguli E ad AC notam, ita sinus anguli ACE ad aliud; producetur linea AE distantia Lunæ ab oculo mensoris; Quod & mechanicè præstare poteris; si enim lineam AC, quæ semidiametrum terræ refert, in 3436. hoc est, milliaria diviseris, & eadem mensura reliqua latera trianguli AE, & CE distribueris, dabit EC latus distantiam Lunæ à centro terræ in partibus lateris AC, & latus AE distantiam Lunæ à superficie terræ, seu oculo mensoris in partibus iisdem. Distantiam ergo Lunæ à terra invenimus, quod erat faciendum.

Problema IX.

Latitudinem, sive crassitiem umbræ terrenæ invenire.

UT paulatim, & per partes ad notitiam magnitudinis corporum cœlestium deveniamus, fundamenti loco priùs umbram terrenam examinemus, ut ex ea quanta, & quanta admiranda emanent, Lector curiosus intueri valeat. Umbram terrenam vocamus totum illum conum umbrosum, seu tenebrosum, quem opacitas terræ à Sole illuminata causat. Sunt autem duo cum primis in ea observanda, crassities umbræ, sive latitudo diametralis eo in loco, in quo circulus Capitis, & Caudæ Draconis, & Luna in eo constituta tempore eclipsis eam secat. Secundò longitudo umbræ, sive quod idem est, longitudo axis coni umbrosi. Ad crassitiem quod attinet, notandum latitudinem umbræ diametralem à semidiametro terræ incipiendo semper decrescere, & pro Lunæ in excentrico, & epicyclo suo positione semper majorem, & majorem esse: in apogæo quidem minimam, maximam in perigæo. Ex quibus punctis major quoque, & major eclipsis evadit. Ut igitur scias quanta sit diametri terrenæ umbræ in qualibet eclipsi latitudo, ita operaberis. Sit igitur tempore eclipsis Lunaris dimidia ☽ obscurata; summa diligentia obscurationem ejus observabis; quod fiet, si in obscurum aliquod habitaculum in plana aliqua tabula per foramen admissam figuram Lunæ diligenter consideres, eodemque tempore Lunæ latitudinem ex Ephemeridibus, vel calculo comparatam habeas; hæc enim duplicata dabit diametrum umbræ quæsitam. Sed rem exemplo declaremus. Sit circulus umbræ, quem sectio nodorum efficit BDFC, ecliptica DAC, Luna umbram transitura B, transiveritque jam summa sui obscuratione διχοτόμος, data quoque sit eodem temporis momento ejusdem ab alterutro nodorum Lunæ latitudo, 44. verbi gratia min. Dico hanc esse semidiametrum umbræ terrenæ. Quoniam enim latitudo Lunæ nihil aliud est, quàm declinatio à nodis, sive ab ecliptica DAC, quam AB refert, quæ de-



lineatio, cùm ex suppositione sit 44. min. erit ergo AB semidiameter umbræ terræ ABCD totidem min. quæ duplata integram umbræ crassitiem 88. min. dabunt, quod quærebas. Hac industria Tycho, & Copernicus summi Artificcs invenerunt semidiametrum umbræ terræ, Luna in apogæo constituta 45. min. eademque Luna in perigæo constituta 47. min. Ut verò plenam hujus rei instructionem accipias, de eclipsi Lunari hic aliquantulum agendum, cùm unum sine altero nequaquam intelligi possit. *Quantitas semidiametri umbræ terrenæ.*

Nota igitur, quòd uti maxima est eclipsium Lunarium varietas, ita diversæ quoque causæ sunt eam constituentes. Prima est latitudo Lunæ inæqualis: ea enim si vel nulla sit, vel saltem exigua, multò facit eclipsim majorem, & magnitudine, & duratione, cum ipsi per medium umbræ currendum sit: sed quò ab ecliptica fuerit remotior, tantò quoque citius inde se expedit, adeò ut interdum vmbram vix stringat. Secunda est inæqualis, & instabilis terrenæ umbræ crassities, seu spissitudo, anomalia quoque ab inæquali distantia Solis à terra exorta; Sol enim in apogæo excentrici remotior, ut longiùs extendatur umbra efficit; Sol verò proprior, ut eadem abbrevietur (quemadmodum ex legibus umbrarum patet) causa est. Hinc Copernicus invenit semidiametrum umbræ in loco transitus Lunæ altissimæ, seu ad apogæum epicycli, Sole in apogæo eccentrici constituto, semidiametrum inquam umbræ terræ invenit 39. min. 48. sec. At Sole in perigæo eccentrici ☽ in epicycli sui apogæo remanente, semidiameter umbræ inventa est 38. min. 53. sec.

Iterum ☽ in perigæo epicycli, videlicet in-

infimo loco constituta, & Sole in apogæo accentrici summa absside existente, semidiameter umbræ terræ inventa est 49. min. 46. sec. Sole verò in perigæo existente » in suo perigæo remanente, semidiameter umbræ observata fuit 48. min. 51. sec. & hæc quidem in eccentricitate Solis summa. Tertia causa est inæqualis » à Sole digressio. Luna enim velox abbreviat tempus durationis, tarda verò id diutiùs protrahit: unde efficitur, ut durationis tempus tam ad apogæum, quàm perigæum epicycli, dummodò latitudo utrobique fuerit eadem, fermè fit æquale: quantò enim ad perigæum umbra est spissior, tanto motus » est velocior; ita ut Luna nullam latitudinem habens, tam in apogæo, quàm in perigæo constituta umbram terræ cæteroquin differentem æquali ferè tempore transeat. Ex quibus dictis resultant diversæ eclipses totales, vel partiales. Totales sunt, quado tota Luna obscuratur: quæ iterum duplices sunt, cum mora & sine mora. Totalis cum mora est quando aliquandiu umbræ immersa moratur. Totalis sine mora, quando tota quidem Luna obscuratur; sed è vestigio ex umbra iterum emergit. Estque hoc in casu aggregatum semidiametri Lunæ, & latitudinis suæ æquale semidiametro umbræ, ut in sequenti Paradig. 1. apparet, ubi AB, semidiameter Lunæ, AG verò latitudo ejus; quæ duo simul juncta adæquant umbræ semidiametrum. Partialis eclipsis est, quando una tantùm pars Lunæ deficit; estque triplex, vel enim medium diametri Lunæ deficit, aut plus, vel minus illa. Plus semidiametro deficit, quando in vera oppositione latitudo Lunæ minor fuerit semidiametro umbræ, major tamen quàm differentia semidiametrorum umbræ, & ». Medietas semidiametri deficit, quando latitudo » in eclipsi æquat semidiametrum umbræ, Lunaque ἐφεξῆς videtur. Minus semidiametro deficit, quando latitudo » major fuerit semidiametro umbræ, seu minor aggregato semidiametrorum umbræ, & Lunæ Ex quibus elucidatis emergunt hæ regulæ ad umbram terræ investigandam conducibiles.

Eclipsis sine mora, & cum mora, quid?

Regula de investiganda quantitate deliqui Lunaris.

Regula I.

SI in eclipsi totale sine mora, apparentem diametrum Lunæ dimidies, & dimidiatam addas latitudini Lunæ, in eodem momento, habebitur infallibiliter latitudo, sive crassities umbræ terrenæ quæsita.

Regula II.

SI partialis fuerit eclipsis », & summa obscuratio fuerit semidiameter Lunæ, erit juxta præcedentem demonstrationem latitudo Lunæ æqualis semidiametro umbræ.

Regula III.

SI verò tantùm quarta pars lunaris diametri fuerit obscurata, & Luna eadem à Sole, & terra distantiam habuerit, quam habebat in obscuratione » eclipsatae ἐφεξῆς videlicet 44. min. habebis crassitiem umbræ, si quartam partem apparentis diametri lunaris subtrahas à latitudine Lunæ eodem tempore; reliquum enim dabit crassitiem umbræ quæsitam.

Regula IV.

SI verò ½ semidiametri fuerint obscuratæ, habebis crassitiem umbræ, si ½ apparentis diametri » addideris latitudinem ». His igitur quatuor regulis servatis, omni occurente eclipsi, terrenæ umbræ latitudinem nullo ferè negotio invenire poteris; ut paulò post in ipsa praxi declarabitur.

Problema X.

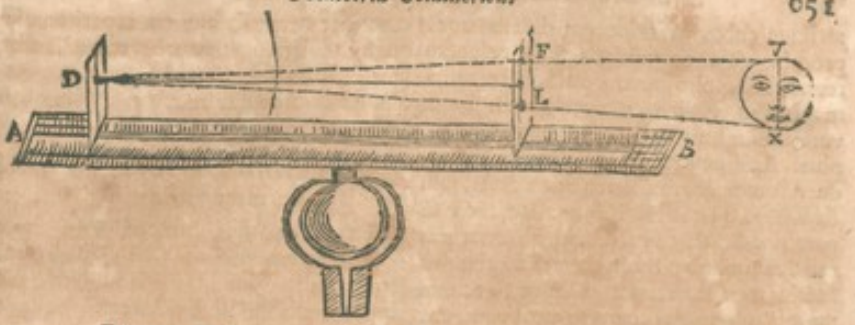
Diametrum apparentem Lunæ, & Solis, & ex ijs denique magnitudinem corporum, & utriusque umbram invenire.

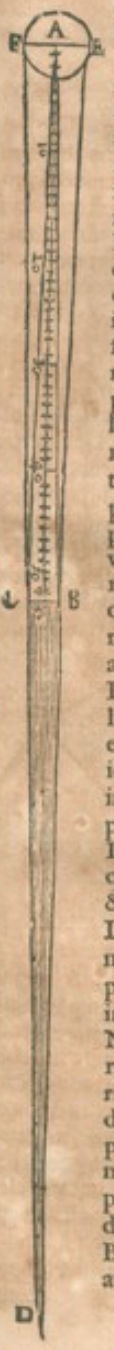
Difficultas in observandis cœlestibus Astronomicis.

ADeo debilis est humani visus acies ad infinitis prope intervallis dissitorum corporum cœlestium quantitatem comprehendendam; ut vix possibile sit oculum eò pertingere, nisi varijs instrumentis adiuvetur. Accedit varia medij dispositio, qua oculi mirum in modum decepti, id quod magnum est, paruum; quod paruum, magnum; quod angulosum est, rotundum existiment. Ita videmus lampadis faculam prope intuentibus pyramidalem; remotis verò sphæricam apparere, ut in secundo libro fusè ostensum est. Hinc & reipsa semicirculari luce radiantem circularem intuemur: unde apparens stellarum diameter maximis erroribus obnoxia est, vixque fieri posse videtur, ut quicquam exactum in hac materia decernatur; ut neque tubo adeò ob refactionum varietatem magnopere confidendum existimem.

Alia igitur methodus, ut in tam subtili negotio veritas obtineatur, tenenda est, quam in sequentibus producemus. Invenit tamen humani ingenij curiositas alia quædam instrumenta, cujusmodi aliquot hic explicabimus, quibus in meliorum defectu in diametris corporum cœlestium apparentibus, quantum fieri potest, indagandis uti solent Astronomi. Prima est

Diop-

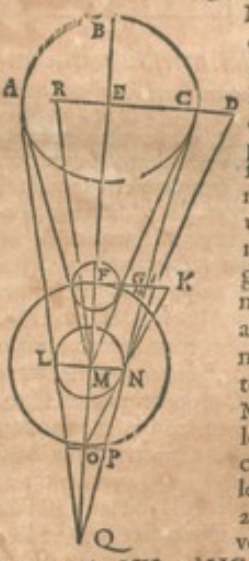




Dioptra Ptolemæi, cujus fabrica ea est, quæ sequitur.

Sit asser longus 4. cubitorum AB, in quo, juxta punctum A normaliter erigatur alia regula quæ in media linea, sive in puncto D, paruum foramen habeat, cui correspondentem alium asserem F lineæ AB, ita inferes, ut in ea veluti in canaliculo quodam normaliter moveri hinc indè possit. Habeat autem asser hic mobilis duo parva foramina LF, quæ in utramque partem æquè remota sint à linea D, habebisque instrumentum præparatum. Diametrum igitur Solis, & Lunæ apparentem ita indagabis. Exposito instrumento, Luna, vel Sole coruscante, & in meridiano ad refractiones vitandas constituto. respice per foramen D in Lunam, & eadem actione promoveto dioptram FL, in suo canaliculo huc illucque tamdiu, donec duas extremitates corporis ☉, & ☽, id est, diametri summum, & infimum punctum visu comprehendas, eritque angulus IDE, vel YDX angulus, sub quo Luna, vel Sol videntur, & quem diameter Solis, aut Lunæ subtendit. Varijs alijs modis hæc diameter accipi potest, de quibus Tychonem in suis Progymnasmatis vide. Nota igitur diametro apparente ☽, & distantia ejus à terra, possumus umbram terræ describere juxta veras proportiones hac ratione. Sit semidiameter terræ nota AE, per cujus extrema ducantur duæ lineæ, quæ inconcursu B constituant tot minutorum augulum; sub quo paulò ante diametrum apparentem ☽ deprehendimus, ita tamen ut alterutra linea EB, vel AB contineant 52. semidiametros terræ id est distantiam ☽ à terra: simile triangulum facies ex altera diametri parte ACF, lineæque FC, & EB, in partibus AB, in D productæ dabunt umbram terræ quæsitam.

Verùm nos, relicta mechanica operatione, Geometricè totum hoc negotium exquisitiori methodo investigare docebimus, ut sequitur. Data prius diametro apparente ☉, & ☽: fit igitur globus ☉ ABC, Lunæ F, terræ M: erit igitur FG semidiameter Lunæ perigææ 17. min. 21. se. 61. ter. OP, semidiameter umbræ 44. m. 39. sec. qualium MN est pars 1. sive 60. min Ducatur nunc recta OK, quæ tangat semidiametrum terræ in N: erit igitur FK dupla ipsius MN, per 4.6. Eucl. Subducantur 2. partes ex hac HK, quæ est æqualis rectæ OP per 15.1. Euclid. subtrahatur item recta GF, remanebit GH, 57. min. 58. sec. Ergò HI, complementum scilicet ad par. 1. est 2. min 1. sec. 51. tert. Nam GI, & MN sunt æquales per 34. 1. Euclid. fiat igitur logisticè ut HI, 2. 1. 51. ad CD, vel MN, 60. sive pars 1. ita NH, ad NC, id est, ad MF 65. secund. 41. min. distantiæ ☽ à terra ad ME distantiam Solis à terra semidiam 1940. min. 45. secund. 31. ex qua nullo negotio inveniemus EC. Nam ut sinus totus ME, 100000. ad tangentem semidiametrum ☉ 441. sic se habet 1940. 45. min. distantia ☉ à terra ad 8. semidiametros 33. min. quas continet semidiameter Solis. Quæ si cubicè numeris exprimantur, majo-



Umbræ parallaxis, declinationis, distantiæ Solis, & Lunæ, terræque, inventio unica operatione.

jorisque cubus in minorem distribuatur, prodibit vera corpulentia Solis respectu terræ, seu globosum corpu Solis terrestri majus 626. vicibus, & paulò plus. Luna verò minor terra erit 41. vicibus, & paulò plus. Axis umbræ ita invenietur: Abscinde AR æqualem LM, remanebit RE, jam ut RE 7. 33. ad EM 1940. &c. Sic LM pars 1. ad MQ 256. semid. 46. min. parallaxis quoque Solis, hoc est angulus MEN invenitur 1. min. 46″. Ergo declinatio Solis maxima correcta evadit par. 23. 31. min. ferè, & eccentricitas Solis par. 2. min. 2. 20″. ferè. Quæ omnia eruditis Mathematicis proponenda duxi, ut viderent quanta ex uno principia, mira, & paradoxa. Vide Tabulam.

Tabula semidiametorum Solis, Lunæ, ac Umbræ Terrenæ, cum eorundem distantijs à Terra.

	Apogæi.		Media.		Perigæi.	
	G	M	G	M	G	M
Semidiameter ☉	15	10	15	27	15	44
Distantia ☉ à Terra	1940	45	1906	13	1871	42
Semidiameter ☽	14	41	15	54	17	20
Distantia ☽ à Terra	67	50	62	37	57	24
Semidiameter umbræ	37	18	41	30	46	30

Alia ratione faciliori terrestris umbræ longitudinem metiri.

DUos globos AI, ☉, & ☽, ita supra rectam lineam, verbi gratia A, & I delinees, ut eorum semidiametri se ad invicem habeant, uti 5½. ad 1. distantia quoque inter delineatos globos habeat distantiam Solis à terra. Si itaque duo hæc corpora duabus lineis BMC & DNC includas, formabunt ea conum DBC, cono umbræ terræ NMC proportionatum. Quod Geometricè quoque constare potest. Cùm triangula ABC & AO (quod producitur ex parallela OI, ad latus BM ducta) similia sint per 13. l. 5. elem. Euclid. erit, ut AC ad IC, ita AB ad OB, sive ad ipsi æqualem IM, & dividendo, ut AI ad IC, ita OA ad OB, sive IM: est autem ex suppositione AB 5½. partium æqualium, qualium IM una est. Quare OA erit 4½. est igitur eadem ratio 4½. ad 1. quæ lineæ AI, quæ continet semidiametros terræ 1142. ad alium numerum, qui explicet quantitatem umbræ terrestris IC



quæ per regulam auream reperitur esse quasi 254. semidiametrorum terræ. Tanta igitur est terrestris umbræ quantitas. Atque ex hoc collige regulam universalem umbræ alicujus astri investigandæ. *Quantitas terrestris umbræ.*

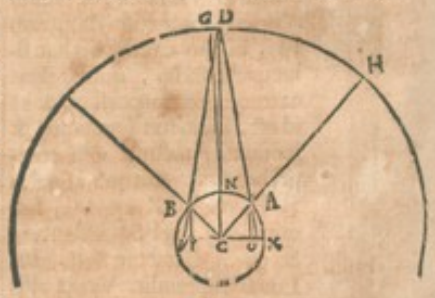
Regula universalis de cujusvis astri umbra investiganda.

FIat, ut excessus diametri Solis supra diametrum astri ad astri diametrum, ita distantia Solis ab astro ad aliud, per auream regulam; illud enim erit longitudo umbræ.

Problema IX.

Solis à Terra distantiam in semidiametris terræ invenire.

ASsumantur à duobus observatoribus duo terræ loca sub eodem meridiano constituta, quantùm fieri potest remota: omnium facillimum foret, si observatores essent Antæci, in quibus per umbram quantum fieri potest exactè sumeretur meridiana ☉ altitudo. Sit terra AB, cujus centrum C, Sol D; meridianus IDH, æquator CG, loca observationum B, A; H, vertex loci, A; GH, latitudo ejusdem, 46. grad. 36. min. I Zenith loci, B, ejusquæ latitudo, GI, 44. grad. Gnomones r B, & o A. Deinde divide arcum IH, bifariam in D, eritque ducta CD distantia Solis à terra, quam in partibus semidiametri terræ BC ita invenies. Arcus GI additus arcui GH, faciet arcum HI, qui æquatur arcui AB. Quoniam igitur arcus IH, arcui BA, & DH, vel ID medium arcus medio



Distantia Solis à terra invenitur.

AN, vel BN æquantur, uti, & anguli sciatherici BVC, AXC; si dempseris angulum IBD, vel VBC, videlicet 45. grad. 20. min. de 180. sive semicirculo, habebis angulum DBC, vel IBV: habebis igitur tres terminos notos, DBC 134. grad. 40. minut. BCD 45. grad 18. min. & latus BC, unde latus CD latere non potest. Si enim DC in partes partibus BC æquales distribueris, dabunt illæ tibi distantiam Solis à terra quæsitam.

Quoniam verò Sol inæqualiter supra cen-

centrum mundi, ut potè eccentrico delatus, movetur, inæqualem quoque distantiam à terra eum sortiri necesse est. Quantum igitur quolibet eccentrici gradu à terra absit, in paulò post ponenda Tabula Solis, & Lunæ distantia à terra videbitur.

Problema. XII

Quanta semidiameter Solis sit, in semidiametro terræ invenire.



SIt Sol. A, ejus apparens semidiameter BC, quam in præcedentibus invenire docuimus: D centrum terræ. In triangulo BCD, habemus tres terminos notos, semissem videlicet anguli BDC, sub quo semidimetientem Solis apparentem invenimus, quem supponimus in Sole apogæo 15. minut. CD, per præcedentem propos. 1147. semidiametrorum terræ, & angulus CBD rectus. Ut igitur BC ad CD, ita diameter terræ ad diametrum, Solis, erit igitur diameter Solis ad terræ diametrum, ut 5. ad 1. paulò plus. Quæ omnia per nostrum instrumentum Vranometricum perfectè addisces, ut dicetur.

Corollarium.

Soliditas Solis, quemodo invenienda pagina.

HInc rationem soliditatis Solis ad terram facilè reperies: cùm enim similia solida habeant triplicatam rationem homologorum laterum, erit Sol ad terram secundùm hanc hypothesim, ut 125. ad 1.

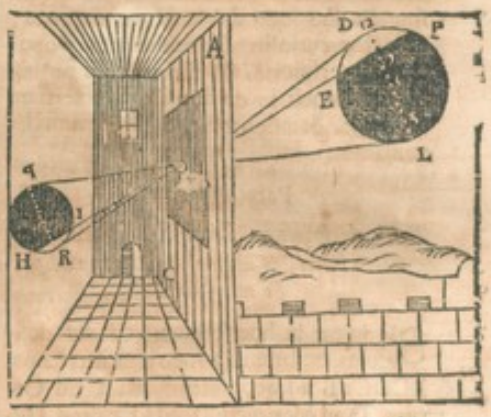
Tabula distantiæ Solis, & Lunæ à centro terræ in partibus semidiametri terrestris.

Gradus distantiæ ab apogæo gradus defecientis Solis.	Rectarũ à Luna ad Terram quantitas.	Gradus distantiæ ab apogæo defectis Lunæ.	Rectarũ à Luna ad Terram in partibus semidiametri terræ 1000.
1	1147	1	644799
10	1147	10	644132
20	1145	20	642216
30	1142	30	635988
180	1045	180	552814

Problema XIII.

Alia multò facilior ratio investigandæ diametri Solis, & Lunæ per observationem specierum Solis, & Lunæ in obscurum locum immissarum.

TEmpore observationis clausis omnibus cameræ alicujus fenestris, per rotundum aliquod foramen in tabulam planam transmissum Solis, vel Lunæ lumen excipiatur, cujus schema atramento, vel rubrica circumscribatur. Sit DEL corpus Solis, vel Lunæ foramen X: HRI q figura solis, aut Lunæ in obscuro loco in tabula repræsentata. Quoniam igitur radij Solis in foramine X sese intersecant, relinquent necessariò angulum umbrosum Æqualem angulo lucido illi ad verticem: fiet igitur, ut q R, diameter projectæ lucis intra cameram ad RX, vel q X notas, ita DL diameter Solis apparens nota, ad aliud; prodibit LX, vel DX distantia Solis à terra, Si verò distantia Solis à terra priùs fuerit nota, & diametrum Solis scire cupias: fiat, ut RX, vel q X, notæ ad diametrum q R; ita XL, vel XD ad aliud, prodibitque quæsita diameter.



Ad eclipsis solaris magnitudinem inveniendam sic procede.

ANte principium eclipsis transmittantur industria tradita delinquentis Solis, aut Lunæ radij in interiorum domus parietem, vel tabulam ad id præparatam, in qua describes circulum in 12. digitos divisum, huncque in tantum huc illucque promoveas, donec circulus depictus, divisusque projecto lucis circulo undequaque respondeat; manifestabitque confestim lucis segmentum Sol in diametro, partes, seu digitos eclipticos quæsitos.

Artificium verum eclipseon Lunæ solarium, summa facilitate mensurandarum.

Eclipsis totalis & partialis.

REgula Catholica: Quando Luna è regione Solis facta habet latitudinem, aut majorem, aut parem aggregato semidiametrorum umbræ, & Lunæ, ipsius lumen nullo damno adficietur. Sed quando minorem habet, faciet aliquam, aut totius sui luminis jacturam: quam quo pacto venari liceat, jam disces. Est autem, ut jam ante dictum est, eclipsis duplex: partialis, vel totalis. Partialis est, quando umbram terrenam parte sui tantum stringit. Totalis est triplex, vel sine mora, vel cum mora, vel centralis: de quibus singulis suo loco dabimus paradigmata, ut lector curiosus admirabile naturæ opus meliùs perspiciat, & divinam propè humanæ mentis in eo detegendo solertiam suspiciat, & admiretur. Sed ad rem deveniamus.

Paradigma I.

Data declinatione Lunæ ab ecliptica, diametro Lunæ, & umbræ quantitatem eclipsis mensurare.

SIt igitur in hoc schemate circulus designans umbram in loco transitus Lunæ BCDE: B ad Septentrionem, C ad Ortum, D ad Meridiem, E ad Occasum. Hujus circuli centrum A, semidiameter umbræ AC, semidiameter Lunæ GD. Eclip-



ticam porrò repræsentet linea CAE: Iter autem lunare FGH ita ut F sit initium defectus, Luna iam ante veram oppositionem contingente umbrosum circulum umbræ terrenæ hebetatorem, & privatorem luminis. Medium eclipsis, seu vera oppositio, fiat in G. Finis eclipsis atque integra Lunæ emersio, in H. Ducanturque lineæ AF, & AH, quarum utraque contineat aggregatum semidiametrorum umbræ, & Lunæ. Ex centro item umbræ ducatur perpendicularis AG, super lineam HF, quam ipsa, per 3. tertij per æqua secabit in puncto G, ideo AG, latitudo Lunæ ad medium eclipsis. Cupio jam explorare, quot digitis Luna deficiat: ita operare. Deme latitudinem Lunæ ex aggregato semidiametrorum umbræ, & ☽ reliqua dabunt 4. mi. 54. sec. quæ sic colloca in regulam propor. 36. mi. 2. sec. faciunt 12. digitos; quot digitos procreant 4. mi. 54. sec. Hoc pacto reperies 1. digitum, & 38. scrupula sexagesima unius digiti. Constat igitur non totam Lunam deficere; sed ☽. cum besse tantum lunaris disci partem obscurari. *Quot digitis Luna deficiat, indagare.*

Porrò, si minuta casus, sive puncta incidentiæ, quæ nihil aliud sunt, quàm minuta Zodiaci, quæ Luna perambulat Solem superando à principio eclipsis, usque ad medium ejus, si particularis fuerit, aut totalis sine mora, vel à principio usque ad initium totalis obscurationis. Si univerfalis cum mora fuerit: si hæc inquam puncta desideres, ita operare. Sint FG minuta casus, sive sexagesima incidentiæ, quibus æquantur sexagesima repletionis, videlicet GH, ea autem explorantur per penult. pri. elem. in hunc modum. Resoluantur minuta primo in secunda per multiplicationem. Sitque AF, 3860. sec. & AG, 3566. secundorum: eritque quadratum AF, 54899600. secun. quadratum AG, 12716356. secun. subtrahe quadratum AG, à quadrato AF, perpenu. 1. elem. eritq; quadtatum GF, vel GH, 2183244. cujus latus tetragonicum, seu radix quadrata 1478. secund. quæ faciunt 24. minut. pr. 38. secun. hæc sunt sexagesima incidentiæ, seu repletionis, hoc est, amissionis luminis, & recuperationis: quibus sexagesimis quantum temporis respondeat, sic addisces. Motus Solis horarius est 149. secun. Lunæ vero 2160. secun. Excessus Lunæ. 2011. secun. quo divisore si distribuas 1478. secunda incidentiæ resoluta prius, ut fieri assolet in tertia; colliges tempus incidentiæ 44. scrupula, quæ sunt quasi dodrans horæ. Atque hic modus in omnibus partialibus eclipsibus servandus est. *Puncta incidentia in eclipsi quid.*

Paradigma II.

Eclipsis totalis sine mora, aut mansione in umbra.

Data latitudine ☽, semidiametro ejusdem, & umbræ, totalis defectionis Lunæ, sed absque mora, aut mansione in umbra quantitatem determinare.

SIt in aliqua eclipsi semidiameter Lunæ GB, 17. min. 44. sec. semidiameter umbræ

bræ ut AC, 46. sec. 5. ter. Aggregatum ex utroq: ut AF, 63. s. 49 te. Hæc latitudo remota ex aggregato relinquit 35. min. 8. secund. Est autem diameter Lunæ 35. minutorum, & 28. sec. quæ efficiunt 12.



digitos: unde juxta præcedentia, defectus Lunæ erit 11. digitorum, 53. scrupulorum; id est exigua Lunæ particula, juxta calculi indicium, ad huc erit lucida. Si igitur juxta operationem in præcedenti traditam opereris, reperientur F G minuta casus, aut GH, repletionis seu recuperationis luminis per penultimam prioris elem. 57. scrupul. unius gradus. Ut verò durationem habeas, excerpendus est ex tabulis motus horarius Solis, & Lunae. Sit autem.

Motus Solis horarius 145.
Lunae autem 2132. } secunda
Igitur excessus Lunae 1987.

Ideoque tempus casus, integram horam cum 43. scrupulis dabit.

Paradigma III.

Eclipsis totalis cum mora.

Data latitudine, semidiametro ☽, & umbræ, indagare, quantum Luna in umbra commoretur.

SIt semidiameter ☽ in aliqua eclipsi 17. m. 55. sec. semidiameter umbræ 46. m. 34. sec. aggregatum ex utroque; ut AF, vel AH 64. m. 29. sec. vera latitudo ☽ 12. m. 37. s. ut AG. Quare latitudine ex aggregato remota, relinquuntur 51. m. 52. se. qualium diameter ☽ 35. m. 50. sec. Digiti ergo ecliptici sunt 17. cum 21. scrup. Hoc est si diameter ☽ jam esset 17. digitorum cum triente ferè, qualium re vera tantum est 12. tamen adhuc tota ☽ fulgore suo exueretur. Eodem modo ut antea linea GF, vel GH, invenitur 3794. sec. hoc est 63. m. 14. sec. Continet autem linea GF, pariter sexagesima incidentiæ, & moræ dimidiæ, &c. Fit enim principium moræ in I. exitus in K medio puncto G: quare sexa-



gesima moræ dimidiæ, id est GI, vel GK lineam, sic venaberis. Subtrahe semidiametrum ☽ ab umbræ semidiametro, vt relinquatur AI, quæ est 28. min. 39. secund. id est 1719. eritque

Quadratum AI, 2954961. sec.
Quadratum latit. DAG, 573049.
Quadratum GI, 2381912. sec.

cujus radix ipsa linea GI, 1543. sec. Hoc est 25. m. 43. sec. hæc sunt sexagesima dimidiæ moræ ideo reliquæ sunt sexagesima incidentiæ nempe 37. m. 3. & una se. Motus ☉ horarius 143. se. ☽ 2146. excessus ☽ 2006. ideo tempus casus, hoc divisore ostenditur, hor. 7. m. ferè. Tempus autem dimmidiæ moræ ☉ hor. 46. m.

Paradigma IV.

Eclipsis totalis centralis.

Data latitudine una cum semidiametro ☽, & umbræ, eclipsin in qua Luna plena in centro ipsius umbræ, id est absque latitudine deficit, mensurare.

SIt igitur in aliqua eclipsi totali centrali, Semidiameter Lunæ 16. min. 4. sec. Semidiameter umbræ 41. min. 44. sec. Aggregatum ex utroque 57. min. 48. sec. Vera latitudo Lunæ Aquilonaris; ☉ minut. 50. secun.



Quia igitur centrum corporis Lunæ pene existit in plano eclipticæ, sine ullo incommodo, aut errore usurpabimus diametrum, id est 32. min. 4. secu. pro sexagesimis incidentiæ, aut repletionis, at pro

dimidiæ horæ sexagesimis, id quod de aggregato semidiametrorum umbræ Lunæque, reliquum est, scilicet 23. min. 40. sec.

Est autem & motus Solis horarius 143. sec. Lunæ verò 1973. sec.

Excessus, sive superatio Lunæ 1830. sec.

Ideo tempus casus prima hora, 3. min.

Dimidiæ moræ 50. min. ferè,

Digiti denique ecliptici 21. cum 17. scrupulis, &c.

Paradigma I.

Eclipsis Solis particularis.

Data latitudine, parallaxi ☽, semidiametrisque ☉, & ☽ datis, quantitatem eclipsis ☉ indagare.

DEsignentur primo quatuor plagæ cœli, itemque luminarium itinera ijsdem literis quibus antea.

Vera latitudo Lunæ Borealis 48. min. 26. sec.

Parallaxis in latit. 27. m. 30. sec. Meridionalis.

Ideo latitudo Lunæ apparens 20. 56. Borealis.



Semidiametri Solis 15. m. 40. sec.

Semidiameter Lunæ 14. min. 54. sec.

Aggregatum ex utroque semid. 30. m. 34. sec.

Regula praxis. Regula: Quando aggregatum ex utroque luminarium semidiametro superat apparentem latitudinem cum Sole, secundum aspectum nostrum conjunctæ, non potest non aliqua solaris corporis portio obscurari.

Eodem igitur modo, ut antea, invenimus 3. digitos eclipticos cum 41. scrup. Sexagesima incidentiæ, seu minuta casus GF sunt 22. min. 16. sec. Motus Solis horarius 143. Lunæ 1859. sec. Excessus verò Lunæ 1716. sec. Ideo tempus casus 47. scrupula, seu minuta unius horæ.

Paradigma II.

Eclipsis Solis totalis.

Data latitudine, parallaxi, semidiametro ☉, & ☽, eclipsim totalem mensurare.

VEra latitudo Lunæ Borealis 56. min. 40. sec.

Parallaxis in latitudinem Australis 45. min 30. sec.

Ideo apparens latitudo Lunæ Borealis 2. min. 10. sec.

Ad septimum Clima sanè juxta tabulas, quæ si non fallunt circa octavum Clima



nulla appareret latitudo Lunæ, sed foret centralis coitus luminarium. Verum in septimo Climate digiti eclipticis forent 11. cum triente, quia semidiameter Solis 16. scrupula cum dodrante, Lunæq. 17. scrupula cum uncia.

Ac GF minuta incidentiæ 33. min. 47. sec.

Motus Solis horarius 151. sec. Lunæ autem 2509.

Excessus Lunæ 1908. sec. Quare tempus casus, una hora 4. min.

Nota I.

De proportione motus ad diametrum Visualem.

DIameter Solis visualis eccentrici 31. min. subtendit, sed in opposito 34. semper tamen, quæ est proportio 5. ad 66. ea est motus Solis in hora ad diametrum visualem. Lunæ verò visualis diameter in auge eccentrici, & epic. 29. min. subtendit; sed in auge eccentrici, & opposito augis epic. 36. semper tamen, quæ est proportio 48. ad 49. ea est motus Lunæ in hora ad diametrum suam visualem. Quæ omnia, ut intelligantur.

Nota II.

De modo observandi diametros Solis.

QUantum apparet ex Græcis, & Latinis Scriptoribus, qui extant apud ve-

te-

teres olim duo præcipuè modi obſervandi diametros luminarium in uſu fuerunt, aut enim per hydrologia, & aquarum menſuras venati ſunt luminarium quantitates, ut teſtatur, & docet Cleomedes lib. 2. non procul à principio, aut per tempora æquinoctialium ortuum, ſeu per notas umbrarum, quas die Æquinoctij Oriente Sole in Scapha, aut hemiſphærio excavato magna diligentia animaduertebant, quemadmodum perſpicuè & prolixè deſcribit Macrobius libr. 1. de Som. Scip. circa finem ferè. Hydrologijs inventa eſt, diameter tam Solis, quam Lunæ, ſeptingenteſima, & quinquageſima pars ſui orbis 28. ſcrup. ſeu minutorum, ac præterea 48. ſecundorum. Per umbras verò nona pars horæ æquinoctialis, quæ continet unam partem cum beſſe, qualium 360. abſoluunt integrum circulum: at quia hujuſmodi obſervationes fallaces ſunt, & lubricæ adeo, ut proclive ſit plurimum hallucinari, ideo Ptolemæus utrumque modum reijcit l. 5. c. 14. ac oſtendit ſe dioptra deprehendiſſe Solem eodem penè angulo ſemper contineri, cujus quantitatem æſtimavit ut poſtea ex Lunæ deliquijs, dum ipſa verſaretur circa epicycli ſui faſtigium; tunc enim angulum eundem, quem Solis corpus, ſubtendere videbatur: hoc facto invenit Solis diametrum 31. ſcrupula cum triente, eò quod & Lunæ cum à terris longiſſimè abeſſet, tanta diameter ipſius defectione oſtendebatur. Non diſſimili ratione ejuſdem quoque Lunæ humillimæ nobiſque proximæ diametrum venatus eſt, 35. ſcrupulorum cum triente, quemadmodum ipſe exponit lib. 6. cap. 5.

Ptolemæus, ac diametros luminarium obſervans.

Porrò, ut fieri ſolet in rebus difficilibus, & obſcuris non nihil à Ptolemæo diſſentiunt recentiores, inter quos ipſos non tamen prorſus convenit. Albategnius ponit eandem, Ptolemæus tamen diametrum proximæ Lunæ ad ejuſdem remotiſſimæ novæ plenæque diametrum aſſerit tantum 29. ſcrupulorum cum ſemiſſe prope modum. Solis verò circa ſuum perigæum incidentiæ 33. cum beſſe, qua in re ſecutus eſt partim ſuas obſervationes, partim Lunæ diſtantias aliunde animadverſas, vide caput ejuſdem 30. & 43. Purbachius prope modum ſequitur Albategnium, ſicut & ex hoc loco apparet, & propoſit. 215. Epitomes, quam velut per manus traditam Regimontanus poſt præceptoris obitum abſoluit; tradit quoque regulas quomodo proprijs tabulis ex horarijs luminarium motibus diametros ipſorum ratiocinari liceat, quas uno exemplo declaraſſe ſufficiat, in deliquio Solis Anni 44. motus ejuſdem horarius 2. ſcrupulorum 21. ſecundorum. Sicut autem ſe habet 5. ad 66. ita duo ſcrupula 21. ſecun. ad 33. ſcrup. & 13. ſecun. ſupra verò ex tabulis eclipſium Purbachij diametrũ Solis poſuimus 33. ſcrup. 30. ſecun. Cæterum, quod motuum & diametrorum inter ſe poſſit eſſe Analogia atque ſimilitudo, id ex ſuperioribus ſatis perſpicuum eſt, ex quibus conſtat utrumque luminare cum a terris plurimum diſtat, ac propterea minimum appareat oculis, tardiori motu procedere, &c.

Quare ſequitur, quod poſſibile ut ſit etiam quandoque Solis eclipſis accedat univerſalis, nunquam tamen naturaliter apparere poteſt ratione diverſitatis aſpectus, ut totus Sol, toti terræ univerſaliter eclipſetur.

Apodixis.

Sole ex apogæo ad perigeum tendente, umbra terræ continuo decreſcit, & contra.

QUod autem terræ umbra decreſcat Sole ad centrum ejus accedente, id manifeſtum eſt ex hoc ſchemate, in quo ipſa terra A, corpus Solis remotius E, propius verò B. Quando igitur Solis centrum in B, umbra excurrit uſque ad C, quæ tamen Sole in E, conſtituto conſumitur in F, propius terram. Audi brevem apodixin. Ponamus ED, & BG, & AH, ſemidiametros Solis, & terræ, eſſe parallelos: quoniam igitur ED, & BG, ſunt pares ſemidiametri, gerunt eandem proportionem ad AH, per 7 quint. elem. Per quartam verò ſexti EC, ad AC, ſicut ED, ad AH, & EF, ad AF: Sicuti BG, ad AH; quare per 11. 5. EC, ad AC; ſicuti BF, ad AF; ac per 17. ejuſdem EA, ad AC, ſicuti BA, ad AF. Sed prima EA, major eſt tertia BA, ex hypotheſi: ideò & AC ſecunda major eſt AF quàrta, per 14. 45. Eſt autem AC, longitudo, ſeu axis umbræ, Sole tenente E, ſicut AF, dum Sol in B propior eſt terris: ac per 14. ſec. elem. conus ACH ad conum AFH, ſicut ad AC, AF. Manifeſtum igitur eſt, umbram terræ una cum dicta, rurſuſque eandem augeſcere in omnes partes, &c. Similiter jam perſpicuum eſt, Lunam non poſſe deficere di-



ſtantem vera latitudine ab ecliptica 65. minut. Maxima enim ſemidiameter Lunæ 18 min. 4. ſec. umbræque, ſi Sol fuerit altiſſimus 46. min. 57. ſecund. quæ juncta conficiunt 65. min. 1. ſec. Quapropter ſi Luna plena tantam habuerit latitudinem, ſeu borealem, ſeu auſtralem, non incidet in umbram ſed oram ejus tantum ſtringens integro orbe fulgebit, &c.

Terminus maximus eclipſis Lunæ.

Cur Luna ſingulis menſibus non deficiat.

Satis etiam nunc liquet, Solem, ac Lunam non deficere ſingulis menſibus luminis ſui jactura, ob latitudines Lunæ, ſeu veras, ut in Lunæ; ſeu apparentes, ut in Solis deliquio. Niſi enim hæc tria corpora, Sol, Luna ac Terra, ſeu aſpectus noſter, veniat ſuper eandem rectam lineam; aut nulla, aut tenui latitudine non poteſt alterius luminaris defectus contingere. Unde manifeſtum eſt, eoſdem defectus omnium maximos ac teterrimos fieri, ſi centra horum trium corporum eandem rectam lineam poſſederint. Alias verò minores pro rata parte latitudinis, &c. Totalis eclipſis eſt, cum totum corpus obſcuratur centris trium corporum conſtitutis, ut Græci dicunt ὑπερλείπειν, ſeu ut alij ἐκλείπειν. Partialis, aut cum eadem corpora, quoquo modo occupant eandem rectam lineam, Legant Studioſi Cleomedem, qui de primis elementis Aſtronomiæ Philoſophatur. Porrò de terminis eclipticis utriuſque luminaris ſupra dictum eſt. Ariſtoteles in fine ſecundi de cœlo, inter alias rationes quibus rotunditatem terræ oſtendit, argumentum trahit etiam à Lunæ defectibus, quos ipſa patitur pleno orbe in umbram terræ incurrens. Conſtat enim eandem paulo ante, & poſt plenilunium, ut nunquam corniculatam, ita ſemper gibboſam, ac prætumidam apparere: contra verò deficientem, dum umbram ingreditur, aut rurſum inde emergit, ſemper corniculatam conſpici. Unde manifeſtum eſt, extremitatem umbræ, quæ diſtinguit fulgentem partem Lunę ab hebetata, necrectam exiſtere lineam, nec cavam, ſed curvam, ac propterea ipſius umbræ ſuperficiem rotundam eſſe ac circularem.

Aliàs enim hujuſmodi abſciſſiones, ſeu ut ipſe quoque Ariſtoteles vocat, ἀποτόμους luminis Lunæ nequaquam fierent in omnibus deliquijs Lunæ. Unde ſequitur ipſam terram ſphæricam eſſe: umbra enim figura corporis ſui, à quo jacitur, quantum omnino poteſt imitatur.

Scio autem mirari Studioſos harum diſciplinarum, qua ſolertia deprehenſum ſit, Solem, qui vix pedalis apparet, longe ſuperare hanc tantam molem terræ; contra verò Lunam, quæ oculorum judicio æquat Solem, minorem tamen eſſe eadem terra. Item quòd umbra terræ ſit Conica. Denique, quod defectus luminarium in plurimos annos prædici poſſint, ſignato non tantum cœli loco, verum etiam hora diei. Nec quidem immerito talia habent admirationem. Acies enim humani ingenij nunquam in tantarum rerum cognitionem penetrare potuiſſet, niſi Deo quodam præeunte, ut graviſſimè Plato inquit in Epinomide. Quare hæc dona Dei ſunt omni ſtudio conſervanda, & propaganda. Etſi autem integra methodus, tamen ad invitandos Studioſos volo nudam quaſi hiſtoriam methodi ſine demonſtrationibus, quambreviſſimè recitare.

Methodus doctrinæ eclipſium ſervata à Ptolemæo.

I. PTolemæus parallaxin Lunæ mira ſagacitate exploravit, ac veram Lunæ latitudinem ab apparente diſcrevit, ſicut docet cap. 32. lib. 5. Nam in Lunæ defectibus neceſſe eſt habere notitiam veræ latitudinis; perinde, ut Solis obſcuratio ſine apparente latitudine, adeoque doctrina parallaxium nequaquam poteſt prænoſci, ut patet. *Parallaxis obſervata.*

Hinc cum alia judicavit, tum maximam Lunæ novæ, aut plenæ diſtantiam à terris, pronunciavit geometrica via 64. ſemidiametrorum terræ cum uno ſextante. Porrò ex alijs obſervationibus habuit notas proportiones ſemidiametrorum eccentrici & Epicicli, & eccentricitatis Lunæ, ut ſupra relatum eſt. *Diſtantia Lunæ à terra.*

II. Deinde quantitates apparentium diametrorum Solis, Lunæ, atque umbræ in coitu, ac plenilunio, ex obſervationibus venatus eſt hac via. Primum dioptræ uſu animadvertit luminaria contineri eodem angulo, dum Luna eſſet remotiſſima. Deinde adhibuit duas Lunæ defectiones; in quarum altera cum latitudo Lunæ eſſet 48. ſcrupulorum cum ſemiſſe, umbra hebetavit quadrantem diamatri Lunæ; in altera vero ſemiſſem diametri, dum Luna haberet latitudinem 40. ſcrupulorum cum beſſe. In utroque autem defectu verſabatur Luna propè ſummitatem ſui epicycli. Hinc evidenter conſtabat quadrantem diametri Lunæ remotiſſimæ occupare in Cœlo ſecundùm noſtrum aſpectum 7. ſcrupula cum ſemiſſe, ac triente. Quæ ſumpta quater oſtendunt diametrum Lunæ, tunc fuiſſe 31. ſcrupulorum cum triente, cui par erat obſervata diameter Solis. Umbræ denique ſemidiameter poſteriori defectu patefacta eſt 40. ſcrupulorum cum beſſe; ſiquidem centrum corporis Lunæ tunc contingebat extremam oram umbræ. Hinc ſimiliter apertum eſt, umbræ diametrum ſe habere ad Lunæ diametrum, ſicut 13. ad 5. *Semidiametrorum obſervatio.*

ad 5. eamque rationem perpetuam deprehendit in omnibus alijs deliquijs Lunæ. Etsi autem ex his manifestum sit, umbræ diametrum superare diametrum Lunarem; tamen ex eo non mox sequitur Lunam minorem esse terra.

III. Hac igitur Geometrica via, seu juxta doctrinam planorum triangulorum confert apparentes semidiametros Lunæ, ac umbræ, cum distantia ejusdem Lunæ semidiametris terræ mensuratæ; ubi deprehendit se midiametrum Lunæ, tantùm esse 17. scrupulorum, ac 33. secund. umbræ, item 45. scrupulorum cum 38. secund. qualium scrupulorum semidiameter terræ habet 60.

Liquet igitur utramque umbram existere conicam, seu metæ figura, deficientis tandem in mucronem, ac propterea Solem majorem esse terra, etsi pedalis tantum conspiciatur, &c.

Non potuisset igitur de quantitatibus horum trium corporum certa ferri sententia, nisi distantiam Lunæ, terræ semidiametris mensuratam priùs prodidissent parallaxes ejusdem Lunæ. Si enim cæteris hypothesibus non variatis ponamus Lunæ, terræque intervallum 84. semidiametros terræ, reperietur juxta eandem doctrinam triangularem, semidiametros umbræ omnino pares terrenæ semidiametro. Sic umbra terræ foret cylindracea, seu jaceretur columnæ effigie, nec haberet finem, ut Plinij verbis utar. Rursum, si adhuc majorem accipiamus remotionem Lunæ, ut 170. semidiametris terræ, offeretur semidiameter umbræ (in loco videlicet transitus Lunæ) 2. semidiametrorum terræ. Umbræ igitur ad hanc Lunæ distantiam reliquis hypothesibus non mutatis, necessariò existet conoeides, id est, forma calathi, seu turbinis recti; sic ut unà cum longitudine latitudo quoque in infinitum crescat, &c.

Distantia lunæ à Terra.

IV. Ex his porrò eadem via argumentatur Ptolemæus, remotionem Solis à totius medio continere 1210. semidiametros terræ Solis item semidiametrum continere easdem semidiametros cum semisse. Unde Solis diameter ad terræ sese gerit, sicut 11. ad 2. Postremo axem umbræ reperit 268. earundem semidiametrorum. Quare ex sententia Ptolemæi eccentricitas Solis continet 1148. semidiametros terræ cum quadrante proximè: quæ tamen ab Albategnio ostenditur 1146. semidiameter. Vide caput ejusdem, &c.

Proportiones corporum cœlestium ex notitia diametrorum.

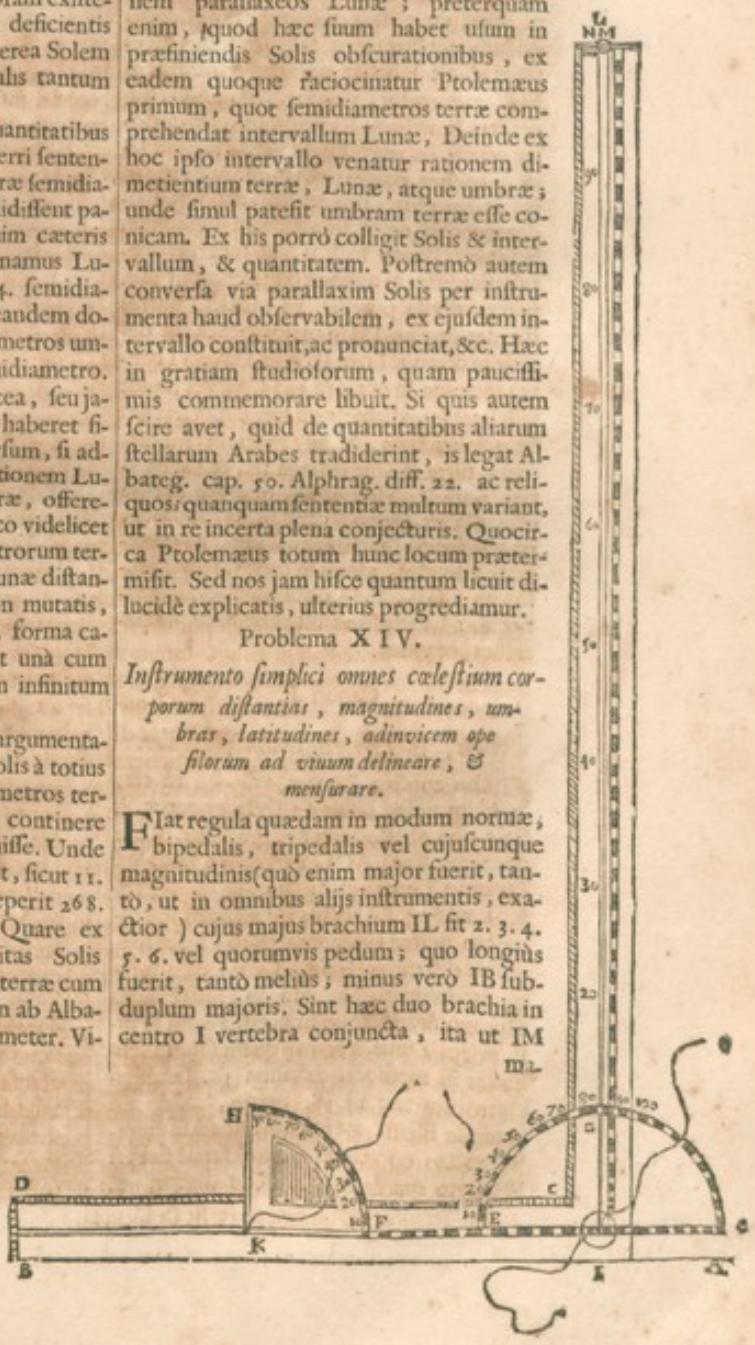
V. Nunc facilè est proportiones triumcorporum ex notitia diametrorum reprire, Nam per ultimam 12. elem. sphæræ ad invicem sunt in tripla ratione suarum dimetientium. Fit autem tripla ratio ex cubica multiplicatione terminorum datæ rationis. Cum igitur Solis dimetiens ad terræ dimetientem sit perinde ut 11. ad 2. erit corpus terræ, sicut 1331. ad 8. Nam hi cubi procreantur ex utroque termino. Sol igitur major est terra centies sexagesies sexies, & eo amplius. Simili modo reperies Lunam vix esse quadragesimam partem totius terreni globi; eamdem quoque Solaris corporis tantum 6644. partem, quia ad ejus diametrum se habet, sicut 10. ad 187. &c. Vides igitur, quam multa alia consequantur certam inventionem parallaxeos Lunæ; preterquam enim, quod hæc suum habet usum in præfiniendis Solis obscurationibus, ex eadem quoque raciocinatur Ptolemæus primum, quot semidiametros terræ comprehendat intervallum Lunæ, Deinde ex hoc ipso intervallo venatur rationem dimetientium terræ, Lunæ, atque umbræ; unde simul patefit umbram terræ esse conicam. Ex his porrò colligit Solis & intervallum, & quantitatem. Postremò autem conversa via parallaxim Solis per instrumenta haud observabilem, ex ejusdem intervallo constituit, ac pronunciat, &c. Hæc in gratiam studiosorum, quam pauciſſimis commemorare libuit. Si quis autem scire avet, quid de quantitatibus aliarum stellarum Arabes tradiderint, is legat Albateg. cap. 50. Alphrag. diff. 22. ac reliquos; quanquam sententiæ multum variant, ut in re incerta plena conjecturis. Quocirca Ptolemæus totum hunc locum prætermisit. Sed nos jam hisce quantum licuit dilucidè explicatis, ulterius progrediamur.

Ouranometricum instrumentum.

Problema XIV.

Instrumento simplici omnes cœlestium corporum distantias, magnitudines, umbras, latitudines, adinvicem ope filorum ad vivum delineare, & mensurare.

FIat regula quædam in modum normæ, bipedalis, tripedalis vel cujuscunque magnitudinis (quò enim major fuerit, tantò, ut in omnibus alijs instrumentis, exactior) cujus majus brachium IL fit 2. 3. 4. 5. 6. vel quorumvis pedum; quo longiùs fuerit, tantò melius; minus verò IB subduplum majoris. Sint hæc duo brachia in centro I vertebra conjuncta, ita ut IM



majus in omnes semicirculi gradus moveri possit. Hoc peracto, delineatis in medio brachiorum duabus lineis IK, IM in I concurrentibus, discribatur ex I, veluti centro semicirculus CGE in 180. partes exactissimè divisus. Hoc peracto, ex panso circino ex I, arcus MN secundùm longitudinem regulæ IM describatur in quem arcum ex I per unius tantummodo gradus intervallum linea ducatur in arcum MN, quæ in illo resecabit grad. quoque unà illius circuli, qui intervallo IM describeretur. Hunc gradum M iterum in 60. partes, sive minuta partieris; servitque hic gradus in sua minuta divisus minutis apparentium diametrorum corporum cœlestium accipiendis, ut postea videbitur; qui arcus quantò amplior fuerit, tantò exactiùs mensuras dabit Hoc ita peracto delineetur alius semicirculus, vel quadrans FHC, qui centro K in linea KD mobilis, seu cursoris officia habeat. Linea verò IK, vel IB in quotlibet partes puta 1000. aut 10000. vel etiam plures pro arbitrio artificis dividatur; quo enim minutiorem divisionem habuerit, tantò meliùs, & securiùs operaberis; quarum unaquæque iterum in 100. partes divisa putetur. In totidem partes divides lineam IM in majori brachio; deinde in utraque linea IB, vel IM, ab I centro incipiendo numera 3436. partes, quot videlicet semidiametrum terræ millaria habere invenimus, & hoc spacium semidiametri terræ traduc in linea IB, & IM quoties poteris. Hoc etiam præstito accipe duo fila ex serico, cera priùs roborata, quæ in spacia spaciis semidiametri terræ æqualia divides, affixis in centris semicirculorum CGE, FHK obolis quibus alligentur fila: habebisque instrumentum præparatum, ut vides.

Canon I.

Solis, & Terræ distantiam invenire.

CUm constet Lunam διχοτόμον, id est, dum nobis bifariam secta apparet, à Sole non abesse, nisi 87. gradibus. Cùm præterea linea AOC ex centro Solis ad centrum Lunæ ducta lineam διχοτόμον IN secet ad angulos rectos: Venaberis instrumento nostro Ouranometrico, hisce suppositis distantiam Solis à Luna, ea qua sequitur solertia. Numera ab I instrumenti Ouranometrici folio præced. versus D distantiam Lunæ à terra (quam supra invenimus in mediocri distantia 56. semidiametrorum terræ) 56. partes, atque ibi extende filum, ita ut cum linea AD angulos rectos constituat (quod facilè fiet, si promoto quadrante FHK in dictum 56. punctum, filum deinde per 90. gradus duxeris.) Deinde ex I centro alterius semicirculi CGE, alterum filum extendatur per 87. gradum; ubi enim hæc duo fila



concurrent, ibi diligenter notes partes filorum (quæ debent esse semper æquales partibus lineæ IEFK, non numero, sed spacio, quo unum cum altero comparatur) hæc enim latera dabunt distantiam Solis à Terra, & à Luna. Vel si fila non sint distributa in partes, intercipe circino par-

partes 56. in linea fundamentali IK, & vide quoties illa intercapedo in utrovis filo contineatur; illud enim erit distantia Solis à terra quæsita; est enim triangulum hoc simile triangulo magno, quod distantia Solis, & Lunæ à terra, unà cum tertio latere distantiæ Solis à Luna fundat. Habito igitur uno latere recto, reliqua latera se ipsis innotescent; at in hac fig. NB distantia Lunæ à terra nota ponitur; ergo & reliqua latera notificabuntur. Latus igitur AB distantia terræ à Sole mediocri 1142. semidiametri terræ, quæsitum dabit Solis à terra intervallum.

Aliter per sinus. Sit igitur terra B in præsenti figura. Lunæ φωτισμὸς illuminatæ pars ION circulus, opacum à splendido dirimens; sitque sub ipsa linea IN, quæ ad oculum nostrum in B dirigatur: quia verò splendida pars ION semper recta Solem aspicit: fit, ut si producatur linea CO, normalis lineæ IN, ipsa ad Solis centrum pertingat. Sit præterea angulus B 87. graduum, quot scilicet Luna ἐκτρόπου à Sole recedit: erit igitur trigonum ABO in angulis notum: ad B quidem 87. graduum ex suppositione: ad centrum Lunæ rectus; & reliquus A 3. grad. innotescet, & latera notificabuntur. Ut igitur sinus anguli A ad BZ distantiam Lunæ à terra, videlicet 56. semidiametrorum terræ; ita sinus anguli recti ad aliud; prodibit AB distantia Solis à terra quæsita.

Canon II.

Data diametro apparente Solis, seu angulo visionis, & distantia Solis à terra, invenire diametrum Solis in semidiametris terræ.

SIt angulus visionis, seu apparens diameter Solis 31. min. in mediocri à terra distantia, quæ est 1142. semidiametrorum terræ: invenies ope filorum, quot semidiametros terræ Solis diameter contineat, hac industria. Extensa duo fila ita conjungantur in centro I, semicirculi CGH, ut unum per 90. alterum per 31. minut. ducatur in gradu MN, majoris brachii normæ sine delineato; id est, ut angulus quem ad I facit, sit 31. min. quantus videlicet est angulus visionis, quem apparens diameter Solis subtendit: in filo autem, seu linea IM, 1142. partes numeratæ dabunt triangulum isosceles prorsus simile isosceli, quod lineæ visuales ex oculo in centro mundi constituto unà cum Solis diametro visuali fundant; ut sint duo fila IN, & IM, quæ ad I angulum visionis constituant, & in longitudine partes 1142. quæ est distantia Solis à terra mediocris; eritque ut IN, vel IM, ad NM; ita distantia Solis à terra ad diametrum Solis. Cum igitur IN, latus notum sit in partibus semidiametrorum terræ 1142. erit & NM, diameter Solis nota in iisdem partibus. Hac habita, cum diametri sint in triplicata ratione, facilè in notitiam magnitudinis, sive soliditatis solaris corporis devenies.

Corollarium.

DAta distantia ☽ à terra, & apparente ejus diametro, eadem prorsus ratione manifestabitur magnitudo diametri lunaris ad terram: habita verò proportione; magnitudo, seu soliditas Lunæ per regulam de triplicata proportione diametrorum, quam non tantùm ex præcedentibus, sed ex tertio libro Artis nostræ magneticæ fusè descripsimus, mox innotescet.

Canon III.

Distantiam Lunæ à terra per instrumentum nostrum investigare.

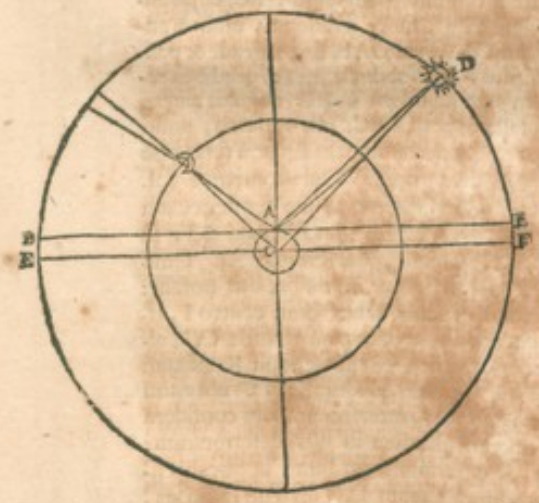
REpetatur figura folio 648. proposita, ubi per observationem ibidem traditam invenimus triangulum AEC, cujus angulus ACE, sit 45. graduum, umbræ angulus CAV, vel DAE, sit 46. grad. & paulò plus, qui subducti à 180. gradibus relinquunt angulum CAE: angulus autem parallaxis, erit AEC. His repertis, nullo pene negotio distantiam Lunæ à terra ope instrumenti nostri Ouranometrici fol. 659. positi reperies. Pone semicirculum FHK, centro suo supra lineam KI, in 3436. particulis, quæ referent AC, semidiametrum terræ in milliaribus notam: deinde ducatur unum filum centro I, affixum per 45. gradum quadrantis CG, alterum filum centro semicirculi K affixum per 46. gradum quadrantis H F: ubi enim hæc duo fila se intersecant, ubi considera numerum partium in filis descriptarum: vel si descriptæ non sunt, applicabis filum supra lineam IM, divisam in partes, partibus lineæ IK æquales; & partes in linea IM, abscissæ dabunt altitudinem, sive distantiam Lunæ à terra quæsitam.

Canon IV.

Altitudinis Solis à terra investigatio per instrumentum.

PAri ratione poteris hoc instrumento distantiam Solis à terra deprehendere hoc pacto: Primò investiga parallaxim Solis eo tempore, quo in meridiano 45. grad. elevatur: hac enim altitudine Solis refra-

ctiones ceſſant. Deinde gradus eclipticæ veram eodem tempore ſuper horizontem elevationem, quam habebis, ſi complemento elevationis poli tuæ regionis, ſive altitudini æquatoris, addas declinationem Solis Borealem; vel demas ab eadem, ſi Auſtralis fuerit: hi enim declinationis gradus additi, vel dempti, dicto complemento elevationis poli, dabunt veram Solis ſuper horizontem elevationem centraliter ſumptam. Deinde ex ſuperficie terræ ad Solem ſenſibili, ejuſdem Solis elevatio meridiana per umbram obſervetur. Ut in hac figura, & ſup. in Lunæ obſervatione factum eſt; eritque elevatio Solis ex ſuperficie terræ obſervata neceſſariò major elevatione ejuſdem ad centrum terræ comparata. Quæ differentia verò, qua mathematica centralis altitudo Solis ſuperat phyſicam, vocatur parallaxis, ut in præſenti ſchemate patet, in quo C terra, AC ſemidiameter terræ ſenſibilis, FD mathematica, ſive centralis altitudo Solis, gradus eclipticæ ſigni alicujus, quam actu Sol occupat; BD, ejuſdem phyſica altitudo, quam monſtrat angulus lineæ umbræ, ſeu lucis, & ſtyli; habebiſque triangulum FCD, cujus angulus C, notus eſt ex altitudine gradus eclipticæ; D angulus parallacticus notus quoque, ut pote differentia inter phyſicam, & mathematicam altitudinem Solis, quod aggregatum ſubtractum à 180. gradibus, relinquit angulum CAD. Tribus igitur triangulis notis cum uno latere CA, ut pote ſemidiametro terræ in 3436. milliaribus nota, erunt reliqua latera nota per inſtrumentum noſtrum. Hæc arte in ID terra, ſive centrum K ſupra 3436. partes, deinde uno filo ex I per gradum elevationis Solis mathematicè extenſo, alterum ex K per phyſicæ elevationis Solis gradum extende: ubi enim hæc duo fila ſe interſecuerint, ibi in partibus ſemidiametri terræ manifeſtabunt altitudinem Solis à terra quæſitam; in filo quidem I mathematicam, in filo vero K phyſicam. Vide inſtrumentum, fol. 659.



Problema XIV.

Proportiones diametrorum omnium Planetarum ad Solem, & ex his demum umbrarum longitudines deſcribere.

Canon I.

Quantitas diametri Solis, & terræ, & ejus umbræ.

PRimò per tradita ſup. fol. 651. accipe diametrum Solis, & Lunæ apparentem; ſecundò diſtantiam utriuſque luminaris à terra per canonem I. & II. Probl. præced. habebiſque filorum ope repræſentatum triangulum coſmico Solis, & Lunæ in baſi utriuſque termino, & in centro terræ fundato ſimile; quo habito, habebitur & proportio diametrorum utriuſque luminaris in partibus ſemidiametri terræ. Invenies igitur diametrum terræ ad diametrum Lunæ ſe habere, ut 17. ad 5. diametrum verò terræ ad diametrum Solis eſſe ut 5. ad 26. vel ut 1. ad 5. & paulò plus. Harum proportionum ope, umbram terræ ope inſtrumenti noſtri ita indagabis. Fiant juxta proportiones diametrorum Solis, & terræ; primo in centro I inſtrumenti fol. 659. deſcripti, poſito circino deſcribatur parvulus circulus, cujus ſemidiametrum traduces in lineam IM, 1142. id eſt millies centies quadragies bis, mediocrem ſcilicet diſtantiam Solis à terra, & ibi fiat diameter Solis quinquies juxta datam proportionem continentem diametrum terræ. Quo facto, ſi affixis duobus filis in ultimum punctum diametri ſolaris, ita terreno globo applices, ut eum in puncto tantum tangant; deinde productis filis eo uſque, donec in unum punctum coëant, referetque hic conus conum coſmicum umbroſum; ſi igitur ejus longitudinem in IM lineam transferas, dabit is tibi in partibus ſemediametri terræ quæſitam longitudinem. Si verò lunaris umbræ magnitudinem ſcire deſideres, intra conum umbræ terrenæ à filis determinatum juxta proportionem diametri terræ ad ☽, quam in præcedentibus invenimus ſe habere, ut 17. ad 5. adapta diametrum lunarem: id eſt, ſi diameter terræ fuerit diviſa in 17. dividetur Lunæ diameter in 5. partes æquales partibus diametri terræ in 17. partes æquas diviſæ. Quod facile fiet, ſi interceperis circino

cino in diametro terræ partes 10. scilicet duplum semidiametri, easque ita intra conum umbrosum applicueris, donec extrema terminantes coni lineas tangant; habebisque locum transitus Lunæ in cono umbroso terræ quæsitum. A centro igitur Lunæ intra umbram usque ad verticem umbræ fila dabunt in partibus semidiametri terræ longitudinem umbræ lunaris corporis à Sole illuminati quæsitam; vel etiam spacium filorum intra lunarem diametrum, & apicem coni circino translatum in lineam IM, ibi assignabit magnitudinem umbræ lunaris in semidiametro terræ.

Corollarium.

HInc patet, Lunæ umbram maximam 67. semidiametrorum terræ; citeriorem 52. esse, ejusque mucronem à terra distante 132. semidiametris terræ, neque alium Planetarum præter terram attingere posse.

Canon II.

Distantiam ☿ à centro terræ, ejusque magnitudinem, & umbram investigare.

DIstantiam ☿ à centro terræ ita obtinebis. Vide quando ☿ maximè à Sole recedit, & quando fuerit in majore epicycli evagatione: eo enim notatum est ab Astronomis ☿ æqualem à terra cum Sole mediocriter à terra remota distantiam habere, scilicet 1142. semidiam. terræ. Has autem affectiones tibi dabunt Ephemerides, & tabulæ Dato igitur tempore accipe apparentem ☿ diametrum per instrumentum Vranometricum fol. 750. descriptum, quam Tycho se invenisse ait 2½ min. Deinde in linea IM, vel in ipsis filis determina distantiam ☿ à terra 1142. semidiametrorum ejusdem, ductisque filis ex centro I, per 2. min. seu 10. sec. arcus MN. Si enim terminos 1142. semidiametrorum terræ rectà conjungas, dabit illa tibi diametrorum corporis ☿ in partibus semidiametrorum terræ notam; quam & mathematicè per circinum habere poteris: per sinus verò ita eam exactiùs habebis. Fiat ut sinus totus ad sinum rectum semissem arcus anguli visionis, sive apparentis diametri ☿: ita 1142. ad aliud, prodibit Mercurialis corporis diameter. Qua nota umbram ejus ita invenies. Distantia ☿ à Sole remotissima, est ab artificibus inventa 571. semidiametr. terræ; & diameter Solis, ut ex tabula proportionum in sequentibus ponenda constat, est ad diametrum ☿, ut 26 ad 1. & ⅔. Si igitur ope filorum secundum hasce proportiones triangulum constituas, ita ut fila diametri Solaris extremis puuctis affixa orbem ☿ in data à Sole distantia contingant; dabit concursus filorum longitudinem umbræ ☿ à Sole illuminati in partibus diametrorum terræ, videlicet 43. umbræque apex à Sole distabit 614. semidiametris terræ.

Inventio diametri, & umbra corporis Mercurii.

Corollarium.

EX quibus facilè cognoscetur, utrum stella Mercurij umbra sua ☿ eclipsare possit. Cùm enim apex umbræ ☿ distet à Sole 614. semidiametris terræ: Venus autem à Sole distet 855. (ut in sequentibus videbitur) semidiametris terræ; ad eam pertingere non poterit.

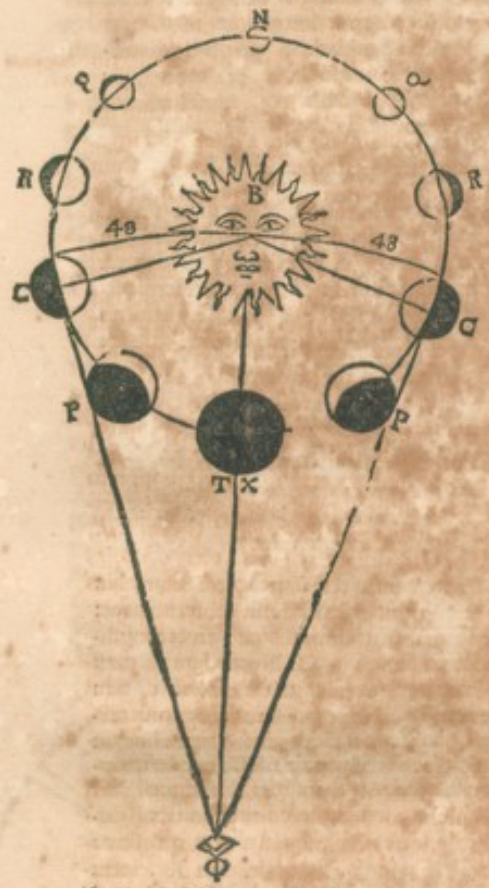
Canon III.

Veneris distantiam à terra, & Sole, ejusque umbram, magnitudinem, aliasque proportiones, per umbram, & lucem invenire.

ANtequam ulterius progrediamur, hic primò delineandus est epicyclus ♀, ut ex ejus proportione ad totius orbis magnitudinem deveniamus. Notandum igitur ♀ in maxima sua elongatione à Sole distare 48. gradibus. Hoc posito, sit centrum terræ O, ex quo veluti centro supra lineam OB, describatur arcus ABC, in quo utrinque numeres 48. gradus: ductisque lineis OC, OC, si intra hasce circulum ex B descripseris; erit hic epicyclus ♀ quæsitus; cujus apogæum N, perigæum X, intra hunc circulum ♀ variè spaciatur: ab N enim semicirculum NCX, dum peragrat vesperi, post occasum Solis videlicet, vocatur ἑσπερος sive vesperugo; si verò per semicirculum XCN peragrat, mane ante Solem comparet φωσφορος, sive Lucifer dicitur. Observatum autem est hisce ultimis temporibus à vere Lynceis Astronomis, ♀ easdem ferè phases, incrementa & dectementa luminis annuo spacio pati, quæ ☽ menstruo patitur spacio. Ita è lumine Solis ex N emergens in Q, quasi πυμφάσεως, seu plena videtur; in R ἀμφίκυρτος; in A διχοτόμος; in PT denique κερατοειδής, seu sextilis quasi videtur. Quod φαινόμενον sanè παράδοξον circa cœlestis mundi naturam insignem Physiologis præbuit philosophandi materiam; ex quo quidem admirabili phænomeno difficultas soluitur, quæ omnium retrò ferè veterum Astronomorum mirum in modum torsit ingenia, dum capere nequeunt, cur ♀ circa perigæum minor, circa apogæum verò major appareat. Causa verò hujus ex notitia moderni phænomenis facillimè patet,

Cur Venus perigæa minor, apogæa major appareat.

ret. Siquidem ♀ in N existens, se per modum Lunæ plenæ habet; in Q verò vicino



Augis puncto. quasi plena, & consequenter maxima apparet; in P verò vicino oppositio Augis puncto non secus ac Luna sextilis lumine maximè diminuta apparet. Ex quibus dictis, ni fallor, clarè patet tantæ difficultatis solutio. Sed jam ad distantiam ♀ à terra, & Sole indagandam procedamus.

Distantiam ♀ à terra, & ☉, per confinia lucis & umbræ invenire.

OBserva ♀ in maxima sua à Sole elongatione ἀχρονυκον, invenieſque Sole in horizonte constituto quadrante: vel alio quovis instrumento astronomico, distantiam ejus à Sole 48. graduum: eritque linea visualis CO, utrinque in eodem plano sectionis in corpore ♀. OC inquam, erit normalis ad CB. per 18. 3. el. Eucl. fietque triangulum utrinque CBO: in cujus alterutro anguli, sint recti, BCO, & COB, 48. grad. ABO, 42. graduum; latus quoque BO, distantia Solis à terra mediocris 1142. semidiametror. terræ. Omnia igitur latera erunt cognita, primò quidem per instrumentum nostrum Ouranometricum fol. 750. traditum, hac solertia. In linea IK quære distantiam Solis à terra in præcedentibus inventam 1142. semidiametror. terræ: vel etiam in IM, si IK nimis brevis foret: & supra terminum horum numerorum applica centrum K quadrantis mobilis KHF. Hoc paracto, extende unum filum ex I per 48. gradum in quadrante CG, & alterum filum ex K per 42. gradum quadrantis HF, in linea IK; (vel per 42. gradum quadrantis HK, posito semicirculo in linea IM) & ubi fila se intersecabunt, ibi necessariò erit corpus Lunæ. Si igitur fila signaveris in partibus, lineæ IM, vel OB, præsen. fig. dabunt tibi filum OC, distantiam ♀ à terra; filum verò BO distantiam ♀ à ☉ in partibus lineæ BC quæsitam. BC quoque, semidiametri epicycli ♀ quantitatem monstrabit æqualem distantiæ ☉ ab eadem; unde & consequenter totius epicycli globi ambitus, & soliditas, locusque innotescent. Distantia quoque ♀ à terra, dum in M apogæo, & dum in X perigæo consistit. Si enim distantiam Solis à Venere dichotoma, seu quod idem est, semidiametrum epicycli addideris distantiæ Solis à terra, habebis distantiam apogæi ♀ à terra; si verò eandem semidiametrum BC, à distantia Solis à terra subduxeris, reliquum ♀ perigææ à terra distantiam manifestabit.

Umbram ♀ investigare.

UMbram ♀ ita investigabis. Accipe apparentes diametros ☉, & ♀ juxta praxim f. 737. traditam, & juxta angulum visionis diametri ♀, distantiamque ☉ à ♀ filorum ductu constitues triangulum, intra quod proportiones diametrorum adaptentur; dabitque mucro umbræ, sive apex hujus trianguli, usque ad diametrum ♀ magnitudinem umbræ; diametro Solis ad diametrum ♀ in proportione: quæ est 26. ad $2\frac{1}{11}$. & distantia est 855. semidiametror. terræ. Juxta has igitur datas proportiones investigabis umbram conicam ♀ ea prorsus ratione, qua in præcedentibus fieri docuimus. Si quis tamen Arithmeticis magis delectetur, ita hac pragmatia negotium expediat. Pro distantia quidem Veneris à terra fiat, ut sinus totus ad finum complementi maximæ elongationis ♀ à Sole 48. grad. ita 1142. semidiametri terræ ad aliud; & quartus numerus dabit OC, distantiam ♀ à terra. Iterum fiat, ut sinus totus ad sinum rectum maximæ elongationis ♀ à Sole 48. graduum; ita 1142. ad aliud; prodibit BC distantia ♀ à ☉ quæsita. Umbram ita invenies: Fiat, ut

Investigatio umbræ Veneris per sinus.

ap-

apparens diameter ♀, sive sinus rectus semissis anguli visionis, sub quo videtur dicta diameter ad sinum totum, ita apparens diameter ♀ ad perigææ ♀ distantiam à terra; & quartus dabit quæsitum.

Corollarium.

Luna non attingit umbram Veneris.

HInc sequitur, Veneris umbram maximam, esse semidiametr. terræ 132. ejusque acumen à Sole 957. semidiametr. terræ. Ex quo infertur, Lunam non attingere umbram Veneream, cùm Luna à Sole distet 1034. semidiametris terræ.

Canon IV.

Umbram ♂ investigare.

EX distantia Veneris à Sole, & proportione unius ad alterius diametrum, eadem prorsus ratione Martis umbra, sicut in præcedentibus factum est, investigatur. Cùm itaque distantia ejus à terra, juxta prædictas regulas sit 1028. semidiametrorum Terræ; filorum ope in nostro instrumento facies triangulum, cui circulos ☉, & ♂, juxta proportiones diametrorum inferes; & umbra ♂ statim manifestabitur in semidiametris terræ 147.

Corollarium.

Umbra Martis nullius alterius planetæ umbram attingit.

PAtet ex hoc, Martem umbra sua nullum ex planetis eclipsare posse; cùm ♀ & ☿ nimis Soli sint vicini; ♃ autem, & ♄ a Sole remotiores, sint, quàm, ut eò umbra ♂ pertingere possit.

Magnitudinem ♂ investigare.

MAgnitudo Martis habetur, ut in præcedentibus, per apparentem diametrum ejus, & per distantiam ejus à Sole. Diameter ejus apparens inventus fuit ab artificibus 2. quasi minutorum: distantia verò ejus à Sole 1628. semidiametr. terræ. Si itaque hisce præcognitis, filorum ope triangulum constitueris, cujus latera 2. minutorum distent, sive 2. minutorum angulum conficiant; servata quoque distantia ejus à Sole: patebit statim quot diameter ♂ in semidiametris terræ contineatur; unde & consequenter proportio sphærarum, emerget, eritque ut 1. ad 13. ita ♂ ad terram. Porrò ☽ quadragies, ♀ sexies, ♂ tredecies in terra contineri videbis; terra verò à Sole centies & quadragies; eritque ♂ paulò plus, quàm triplus ad ☽, & plus quàm duplus ad ♀, & paulò minus, quàm subduplus ad ♃; ad Solem tandem; ut 1. ad 1820.

Proportio globorum cœlestium ad invicem.

Canon V.

Umbram, & magnitudinem ♃ investigare per ipsam umbram Jovis.

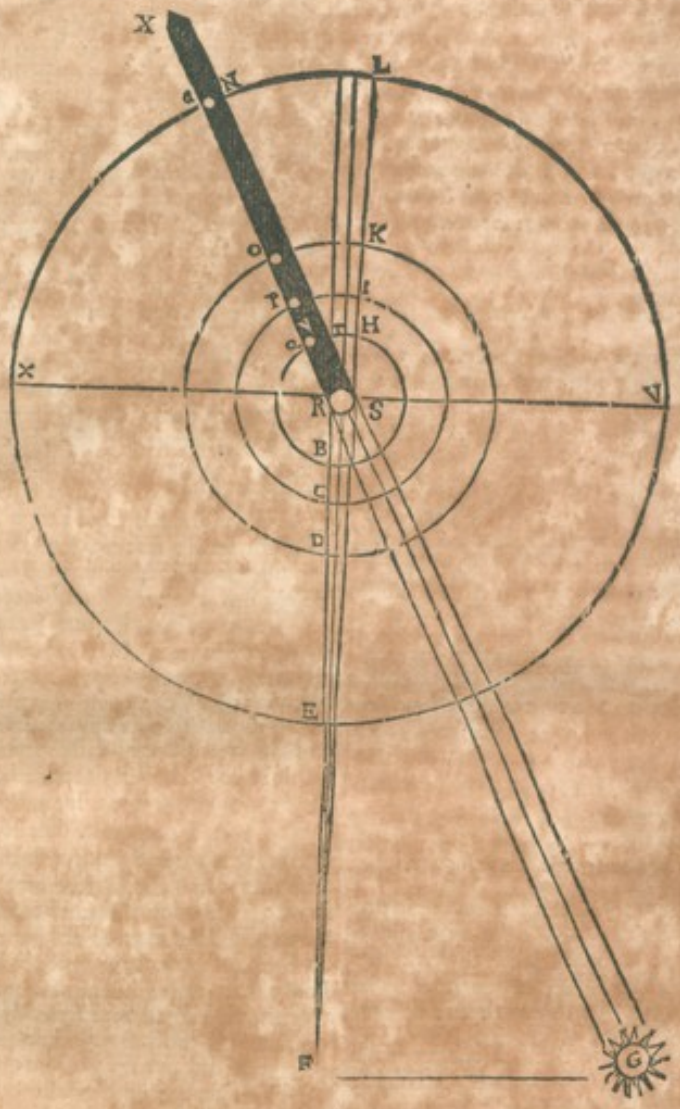
Magnitudo Jovis.

DIstantia Jovis à terra per parallaxin invenitur; magnitudo verò per diametrum, ejusque apparentem distantiam à Sole. Distantiam ejus à terra, ita investigant per ipsam umbram Jovis. Cùm hisce ultimis temporibus revelatum sit phænomenon illud mirabile de comitibus Jovis, & Saturni; per eorum motum multa sanè prioribus temporibus incognita innotuere: & motus quidem diurnus comitum circa Jovem observatus fuit 42. horarum; quo tempore bis quoque eos latitare deprehensum fuit. His igitur præservatis, ita investigabimus ejus à terra distantiam cum Scheinero. Sit Jupiter R, comitum orbes LKIH, terra F, Sol G circa horizontem: latibula comitum sint *a*, *o*, PQ; umbra Jovis RX. Fiat igitur triangulum RFG, cujus latera RF, RG, GF, distantias Jovis à terra, à Sole, & Solis à terra referant (quod triangulum ope filorum ex præcognitis distantijs facilè formabis.) Cùm igitur ob interpositionem ♃ comites in TIK primo latere, deinde in umbra ejus OPO lateant, nihil requiritur ad trianguli latera cognoscenda, nisi ut arcum TO, quem à prima sui occultatione ad umbram usque ♃ conficiunt, cognoscamus. Cognoscimus autem eum facillimè hac industria: fiat ut 42. horæ motus diurnus comitum ad integrum circulum, orbem 360. grad. ita duæ horæ (tempus videlicet, quod in arcu occultationis consumunt) ad aliud: prodibit arcus TO in 17. gradibus quæsitus. Huic angulo ad verticem FRG æqualis erit per 15. grad. 1. min. Distantia quoque Solis à terra in linea FG, nota erit; ergo reliqua latera RF, & RG, nota erunt. Extende igitur in instrumento nostro ouranometrico filum per I, alterum per 17. gradum quadrantis GH. Deinde accipe regulam quandam, in qua intercipito 1142. semidiametros terræ in partibus lineæ IM. Hoc spacium in regula interceptum ita intra fila adaptabis, ut unum filum sit ad regulam normale, alterum filum spacium interceptum terminet; habebisque omnia trianguli latera nota in partibus intercepti spacij, seu lineæ IM. Vel etiam ita facilius in linea IK, intercipe 1142. semidiametros terræ; deinde uno filo ex K per 90. gradus, altero per 17. grados extenso, nota concursum filorum, hic enim dabit triangulum, cujus latera in partibus IM, vel IK sunt cognita. Per sinus verò ita ope-

Distantia Jovis à Terra, & Sole per instrumentum Ouranometricum fol. 750.

Distantia Jovis à Terra & Sole per sinus inveniatur.

rare. Fiat, ut sinus tangens 17. graduum ad sinum totum, ita 1142. semidiametri terræ, ad aliud; prodibit linea RF distantia terræ à Jove. Iterum fiat, ut tangens 17. ad secantem 17. graduum, ita 1142. ad aliud; prodibit linea RG, distantia Solis à Marte.



Umbra, & magnitudo ♃.

JOvis umbram ita habebis. Subduc minimam distantiam Solis 1101. à maxima Jovis 4753. relinquetur distantia maxima ♃ à Sole 3652. semidiametris terræ. Hac habita, per præcedentia præcepta diametrum ☉ ad diametrum ♃ invenies habere proportionem super partientem unam quintam, videlicet ut 21. ad 5. Fiat igitur, ut 21. ad 5. ita 3652. ad aliud; prodibit umbra Jovis 869. semidiametr. terræ quæsita.

Corollarium.

EX quo patet, Jovis umbram non eclipsare Saturnum, ut potè 8365. semidiametris terræ remotum: umbra autem ♃ unà cum distantia ejus à Sole ssolum extenditur 4521. semidiametris. Porrò habita distantia, videlicet mediocri 3990. semidiam. ter. & apparente ejus semidiametro 2½. min. habebitur proportio diametrorum, & consequenter proportio sphærarum, uti in præcedentibus dictum est. *Umbra Jovis non eclipsat Saturnum.*

Ca-

Canon VI.

Umbram, distantiam, magnitudinem ♄ investigare.

Diameter Saturni visualis 19. min.

EX parallaxi ♄ Tycho invenit, juxta præcepta supra data, ejus à terra distantiam mediocrem habere semidiametros terræ 10550. Hoc igitur intervallum, si filorum ope unà cum apparentis diametri ejus quantitate 19. min. determines, prodibunt diametrorum ♄, & terræ proportio, & ex hac mechanicè disposita, magnitudo ♄, uti & umbra ejus, quam invenimus penè extendi 12527. semidiametris terræ. Verum qui Saturnini corporis inæqualitatem novit, diametrum ejus difficilè acquiri posse videbit.

Corollarium.

EX hoc sequitur: si stellæ fixæ à nobis non distent, nisi 13000. semidiametris terræ, ut quidam volunt, eas posse à Saturni umbra eclipsari. Quicunque igitur huic observationi incubuerit, multa haud dubiè nova, & paradoxa mundo se novetit detecturum.

Canon VII.

Stellarum fixarum distantias à terra per umbram investigare.

STellarum fixarum cum tanta sit à centro terræ distantia, ut certa dimensione per instrumenta explorari vix possit, neque etiam ulla detur parallaxis, qua in ejusdem à terra remotionem venire possimus: Non obstantibus tamen hisce impedimentis, dico, si stella ita lucida foret, ut umbram faceret, cujusmodi esse posset Canicula, Lyra, &c. ejus ope in desideratam notitiam devenire nos posse. Rem ita demonstramus. Sit terrenus globus ABC, centrum ejus B, stella fixa A, stylus EF, umbra styli DF, in plano DFV, normaliter erecti; sit DA, radius stellæ A. Dico altitudinem



stellæ manifestam fieri posse hac industria. Cùm enim FB perpendicularis sit ipsi DV, triangulum EFD est ὀρθογώνιον, cujus DF basis ex magnitudine apparentis umbræ innotescit, & EF, conflata quantitate styli erecti, ut dictum est. Quare innotescit angulus DEF; quo sublato ex duobus rectis, relinquetur angulus exterior AEB.

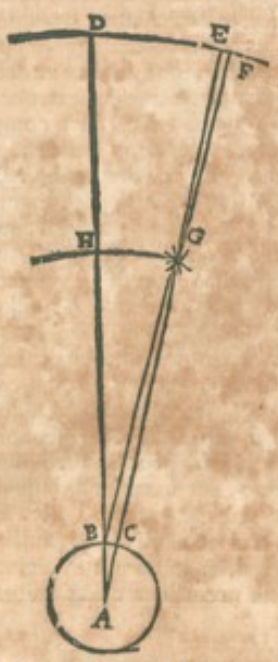
Porrò angulus AEB, est complementum anguli elevationis stellæ supra horizontem, qua explorata innotescit illud. Trianguli igitur EAB, notis angulis AEB, & EBA; unà cum latere EB, quod constat ex terræ semidiametro, innotescet AB latus. Constat igitur stellæ ab ipso centro terræ distantia, si constitutam admittamus hypothesin, nimirum ut umbra DF sit notabilis, & FB semidiametri terræ ad AB aliqua ratio, quæ sub sensum cadat, intelligatur, quod demonstrandum erat. Quod si verò nulla umbra sensibilis esset, negotium tubo quodam, seu canali iisdici applicato, per quem stella inspicienda foret, expediendum foret; esset enim fulcrum tubi loco styli, linea visualis loco radij; & denique linea à foramine tubi in fulcrum normaliter ducta umbram exhiberet.

Alia subtilissima ratio fixarum à terra distantiæ investiganda ratio.

ALia indagine sanè subtilissima per annui orbis parallaxin fixarum à terra distantiam solertia prorsus admirabili investigabis hoc pacto. Sit A terra insensibilis, BC orbis, Solis HG sphæra stellarum fixarum, fidus sit in G, & proportio trium linearum BA, AG, BG sensibilis. Sint primo A terra, C Sol, G fidus, in eadem recta, erit parallaxis nulla, quia CG, AG lineæ ex Sole, & terra in fidus ductæ coincident. Sit jam Sol non in C, sed in B, & linea AB, ducatur in D, vel H, locum Solis sub fixis. Et quia Sol in B, id punctum est, ad quod Tycho refert eccentricitates, & apogæa, motusque simplices orbium Planetarum: innotescet ergo ex regulis in astronomia tradi solitis quantitas anguli DBG, inter lineam ex Sole per terram, & lineam ex Sole per fidus; & ad ipsum momentum per instrumentum innotescet F locus sideris G sub fixis, qui ex terra A apparet. Habebitur ergo arcus inter D locum Solis, & F locum sideris visum, qui est mensura DAF anguli; & quia proportio BA, ad AG est sensibilis, B verò extra lineam AG; inclinabuntur ergo BG, CG, AG lineæ, eritque angulus DBG, angulis BAG, AGB, junctis, ut potè per 32. I externus internis

op-

oppositis trianguli BGA æqualis, eritque parallaxis BGA; quibus positis innotescet latus BG: distantia videlicet BG Solis à



sidere; AG verò distantia sideris à terra; BA quoque distantia Solis à terra. Hæc solùm differentia est, quòd hic EF non est parallaxis, quia non mensurat, neque angulum BGA, neque EGF; sed DE, mensurat angulum DAE, vel BAG. Si tamen duo anguli A, & G in parallactico triangulo BAG, sint æquales angulo HBG externus internis oppositis, & simul junctis: dabitur totus arcus DEF, notus; ex quo subductus arcus DE relinquit EGF, angulum parallaxis umbræ, cujus ope quantitas deinde diametrorum corporum mundanorum divino prorsus ingenio innotescit.

Ingeniosissimus modus distantias fixarum à terra investigandi.

Canon VIII.

Cometarum altitudines à terra investigare.

ASsumantur sub uno & eodem meridiano duo loca altitudine discrepantia; observeturque Planetæ una & eadem hora ab aliqua stella fixa in eodem meridiano existente distantia, noteturque diligenter parallaxis, si quæ fit; innotescetque ex trianguli angulis, & lateribus quæsita cometæ altitudo. Rem exemplo declaro. Hac industria Tycho, & Hagecius, ille in Vranoburgo, hic Pragæ, quæ loca sub eodem fere meridiano sunt; observavit uterque condicta hora, & die, assumpta in eodem verticali existente stella, quam Vulturem appellant. Sit globi terræ meridianus AB. Vranoburgum A, Praga B. Stella Vulturis F, C, Cometa in eodem verticali FCE; utriusque distantia FC, vi-



sa fuit 17. grad. 52. min. quare uterque eum in eodem Cœli loco conspexit: signum evidens, Cometam, Lunam, aliisque Planetis sensibilem parallaxim obtinentibus superiorem fuisse: si enim fuisset in D. Vranoburgensis observator eam necessariò vidisset in E. Ergo altitudinem humiliorem, & consequenter ab F stella remotiorem habuisset, ut linea AE clarè ostendit. Unde patet, eos Cometas, qui majorem Luna parallaxim habere deprehensi sunt, supra Lunam quoque fuisse, ut ipsa parallaxeos natura convincit. Distantias autem cùm à centro terræ, tùm à superficie ejusdem ita assequeris. Duc semidiametrum terræ in sinum totum, productumque deinde per sinum rectum parallaxis maximæ, & productum dabit distantiam Cometæ à terra quæsitam, à cujus quadrato si subduxeris quadratum semidimetientis terræ, radix quadrata residui dabit distantiam Cometæ à terræ superficie: sicut enim AI, sinus rectus parallaxis ACI, se habet ad sinum totum IC, ita semidiameter terræ ad aliud, produceturque IC, distantia quæsita.

Obsservatio Cometarum facta à Tychone.

Aliter.

HAbitis binis planetarum, vel ἀστρώνων qualiumcunque in cœlo parallaxibus maximis, & unius eorum à terra distantia; duces distantiam datam in sinum ejus phænomeni parallaxis maximæ, & productum per sinum parallaxis reliquæ partieris, & quartus ex divisione proveniens numerus dabit quæsitam phænomeni distantiam.

Magnitudo Cometarum.

HAbita distantia Cometæ à centro terræ, & ejus diametro apparenti per Problem. præced. fiat, ut sinus totus ad sinum

sinum rectum anguli visionis diametri duplicatum, ita distantia cometæ à terra nota ad aliud, prodibit diameter cometæ in pratibus distantiæ ejusdem à terra notis, diametro nota, nihil facilius erit, quàm in soliditatis totius corporis notitiam per regulas jam sæpè traditas pervenire. Verùm jam tempus est, ut usum quoque mechanicum omnium eorum, quæ huc usque κατὰ τὸν θεωρίαν dicta sunt, demonstremus, & quàm admiranda hinc effici possint, ingeniosi Lectoris solertia, breviter doceamus. Quod fiet, ubi primò prædicta in tabulas redacta una synopsi proposuerimus.

PINAX OVRANOMETRICUS,

In quo quicquid huc usque operosè tractatum est, unico intuitu, & synopsi comprehenditur.

	1	2	3	4	5	6
Characteres Planetarum.	Distantia Planetarum à centro terræ.	Proportiones semidiametri terræ ad semidiam. Planet.	Quantitas globorum Planetariorum collata ad terram.	Proportiones diametri Solis ad semid. reliquorum planet.	Distantiæ maximæ à Sole, id est dum Sol in apogæo est.	Umbræ maximæ, quas fundunt planetarum corpora.
Terra.	*Semidiameter terræ continet milliar. 3436. cujus mediū distat mediocr. à*	*Semidiameter terræ se habet ad semidiametros.*	*Terra continens milliaria 170032521600 se habet ad soliditatem.*	*Solis ad Terram. ut 26. ad 5.*	*Terra distat à Sole 1181. sem. terræ.*	*Terræ umbra maxima constat 264. sem. ter.*
☽	*56 sem. ter.*	*ut 17. ad 5.*	*ut 40. ad 1.*	*ut 26. ad* $1\frac{1}{13}$	*1246. sem. ter.*	*68. sem. ter.*
☿	*1142. sem. ter.*	*ut 8. ad 3.*	*ut 19. ad 1.*	*ut 26. ad* $1\frac{1}{2}$	*571. sem. ter.*	*43. sem. ter.*
♀	*1142. sem. ter.*	*ut 11. ad 6.*	*ut 6. ad 1.*	*ut 26. ad* $2\frac{1}{11}$	*855. sem. ter.*	*102. sem. ter.*
☉	*1142. sem. ter.*	*ut 5. ad 26.*	*ut 1. ad 140.*	*ut 26. ad 26.*	*0. sem. ter.*	*umbra infinita*
♂	*1745. sem. ter.*	*ut 11. ad 6.*	*ut 13. ad 1.*	*ut 26. ad* $2\frac{1}{11}$	*1628. sem. ter.*	*147. sem. ter.*
♃	*3990. sem. ter.*	*ut 5. ad 12.*	*ut 1. ad 14.*	*ut 26. ad 5.*	*3652. sem. ter.*	*869. sem. ter.*
♄	*10550. sem. ter.*	*ut 11. ad 31.*	*ut 1. ad 22.*	*ut 26. ad* $14\frac{1}{11}$	*10588. sem. ter.*	*12532. sem. ter.*
✱	*14000. sem. ter.*	*ut 3. ad 13.*	*ut 1. ad 70.*	*ut 26. ad* $21\frac{1}{3}$	*14100. sem. ter.*	*65000. sem. ter.*

Machinamentum Sciatherico-cosmometricum.

USus hujus tabulæ ingens est, atque mirabilis; ejus enim beneficio, juxta proportiones datas, machina construi potest, ad exemplar naturæ ea solertia constructa, ut eclipses luminarium ad vivum exprimantur, reliquorum etiam planetarum ad invicem habitudines in numero pondere & mensura, in umbris, & illuminationibus. Sed rem pauculis declaremus.

Machinamentum I.

Data proportione diametri Solis, & reliquorum planetarum unà cum distantijs, longitudinum umbram mechanicè determinare.

ACcipe globum vitreum, qui Solem repræsentet, ad cujus diametrum fiant aliorum Planetarum diametri proportionatæ, juxta præmissam tabulam. Fiat alia sphæra, qnæ terram referat ex quacunque materia cujus semidiameter ad sphæ- *Sphæra Cosmometrica constructio.*

ræ vitreæ semidiametrum Solarem se habeat, ut 5. ad 26. hi duo globi ponantur juxta columnam primam in distantia 1142. partium talium, qualium semidiameter terræ 1. est. Deinde sphæram vitream illuminabis intus posito lumine, & videbis non secus ac si in cœlo coram præsens esses, quantùm ultra medietatem terræ globus illuminetur; & quanta sit umbra terræ, & consequenter, si à terra distantiam ☽ accipias, clarè transitum ☽ per umbram terrenam; & omnia, quæ huc usque dicta sunt, veluti alter naturæ arbiter coram intueberis. Si verò alium globum effeceris, qui juxta columnam secundam tabulæ, ita se ad terram habeat, ut 5. ad 17. atque hunc globum in debito loco posueris juxta distantiam, qua ☽ à terra distat, videlicet in mediocri distantia 56. semidiametris terræ si hunc, inquam globum posueris intra Solem, & terram, omnia Solaris eclipseos mysteria, & qui populi eclipsim Solarem videre possint, qui non, deprehendes. Si verò motum utrique corpori convenienter applices, ipsius quoque eclipsis durationem videbis, & alia, quæ Astronomi intricatè tradunt, & quantam terrenæ superficiei partem umbra sua tegat, distinctè incredibili animi voluptate coram intueberis, ipsius cœlis excelsior factus. Si verò corpora juxta apogæa, & perigæa ☉, & ☽ cæteraque excentrica puncta proportionaliter promoveris; inde comperies quoque diversitatem umbrarum, crassitiemque earundem, non secus ac si ipsas luminum habenas moderareris. Dixi vitreum globum, quia cum hæc sphæra Solem referat, ea illuminari debet, ut ex luce in omnia corpora diffusa eclipseon natura meliùs dignosci possit. Dupliciter autem illuminari poterit: primò posita intus candela; verùm cùm candela posita intus sphæram non undequaque illuminet, quod in hoc negotio magni momenti est, subtilissima charta obduci posset: ita enim lucem æqualius toti sphæræ communicare poterit. Alter modus, uti majorem lucem spargit, ita meliorem effectum sortiri potest; Sphæra, sive pila crystallina, cui retro applicetur lumen, ea à sphæra distantia, donec totam sphæram instar ignei globi illuminet, habebisque Solem Solis cœlestis in omnibus æmulum, uti dictum est. Speculum quoque concavum, quod lumen appositè recipiat, idem præstabit.

Quomodo apogæum, & perigæum, exhiberi in sphæra Cosmometrica possit.

Machinamentum II.

Adaptare corpora planetarum ad corpus Solis, & terræ juxta proportiones in pinace exhibitas.

SI verò juxta tabulam secundam, & quintam, reliqua corpora planetarum ad Solis corpus dictam proportionem habentia effeceris, & juxta distantiam earundem à Sole, ut prius disposueris, terra interim locum suum in medio tenente; offeret sese tibi non mirificum tantum, sed & supra quam dici potest jucundum spectaculum: nam primò quanta umbræ, quam Sol uniuscujusque planetæ corpus illuminans efficit, sit longitudo, quanta latitudo videbitur; utrum umbra eadem terram, vel alia corpora attingat? & quantùm una umbra altera major sit? quantam terræ partem umbra sua obscurent? & similia hujusmodi supra quam dici potest mirificum clarè patebunt. Hinc patebit clarè, utrum stellæ proprium lumen habeant, utrum à Sole communicatum? Videbitur quoque, utrum à terra Sole illuminata Luna in novilunio aliquod reflexum lumen acquirere possit; & innumera alia, quæ curioso Lectori consideranda relinquo.

Mirificum spectaculum.

Machinamentum III.

Sphæram Cosmometricam conservare.

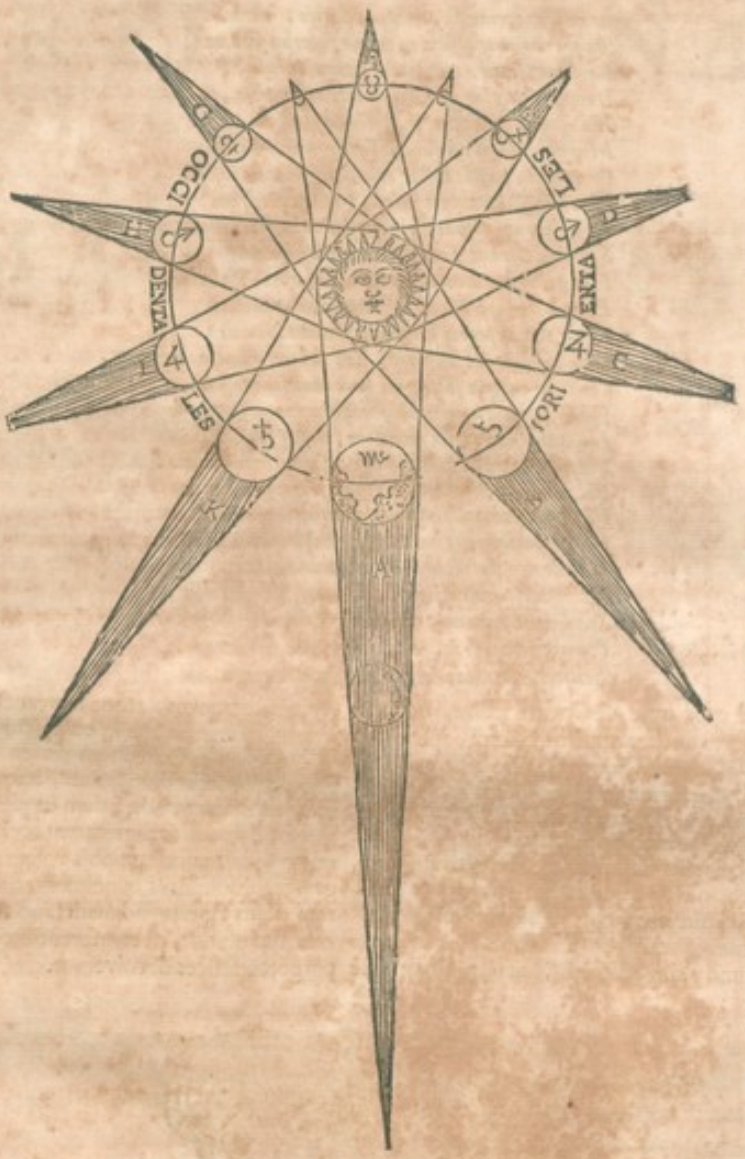
HÆc sphæra meliùs construi posset, juxta systema Copernici. Fiat igitur in aula quapiam amplissima sphæra, juxta systema Copernici; hoc enim machinationi nostræ maximè aptum reperi; quia sphæra vitrea loco Solis in centro posita meliùs hoc situ operationem suam sortiri poterit. Juxta datas itaque proportiones corporum, & distantiam uniuscujusque corporis, seu sphæræ à Sole, & terra, fiant orbes, quorum unusquisque motum planetæ suo correspondentem habeat: quod artificium, in Mechanica nostra Thaumaturga fusè explicabitur, habebis enim sphæram Sciathericam perfectam, in qua omnia cœli miracula optimè intueri liceat. Si verò Planetarum corpora æqualiter à Sole distarent; projicerent illa umbras secundùm eam quantitatem, quam figura ostendit, ita terra projiceret umbram A; ♄ umbram B; ♃ C; ♂ umbram D; ♂ E; ☿ F, omnes differentes, juxta differentiam quantitatum cujuscunque. Multa hoc loco ad Astronomiam pertinentia mysteria proferri potuissent. Verùm cùm illa aliis ex locis hujus operis colligi possint, ne instituti nostri limites transiliremus, consultò subticuimus. Jam verò luce mundi copiosa fessis, ejus sub

umbra

umbra aliquantisper requiescendum est, ut illa instaurati Lucis & Umbræ filum vegetiores resumamus.

Conclusio libri.

Concludamus universam hanc de Cœlorum magnitudine disputationem; quam ut ad hominis ingenium efferendum, mentisque nostræ inventa celebranda protulimus: ita etiam, id quod dignius est, ad



animos nostros in supernarum rerum amorem excitandum inflammandumque instituta volo; ut quoniam tanta est, tamque vasta Cœlorum amplitudo, vilis in posterum futura sit nobis terræ hujus, quam videmus, species, & pulcritudo. Nam quis terrena hæc non despiciat, Cœlum aspiciens magnitudine immensum, cursibus rapidum, stellarum varietate conspicuum? Quis divitum aulas auro, argentoque distinctas non contemnat? Revocemus' in memoriam ea verba, quæ Philosophus ille Seneca Christiana propemodum docuit pietate. *Quam juvat* (inquit ille) *inter sidera ipsa vagantem divitum pavimenta ridere, & totam cum auro suo terram; non illud tantum dico, quod egessit, & signandum monetæ dedit, sed & illud, quod in occulto servat posterorum avaritiæ; nec potest ante contemnere porticus, & lacunaria ebore, auroque fulgentia, & tonsiles sylvas, & derivata in domos flumina, quàm totum circumeat Cœlum. &*

terrarum orbem supernè aspiciens, angustum, & magna ex parte opertum mari, etiam ea parte, qua extat latè squallidum, & aut ustum, aut rigentem, sibi ipse dicat: Hoc est punctum quod inter tot gentes ferro, & igni dividitur. O quàm ridiculi sunt Mortalium termini! punctum sanè est illud, in quo bellamus, in quo navigamus, in quo regna disponimus. Hæc Seneca: Quæ eadem nos hisce versibus concludimus.

Ut videas rerum sit quantula portio, verbis
Quam nos magnificis in regna superba secamus,
Partimur ferro, mercamur sanguine fuso,
Ducimus exiguæ glebæ de parte triumphos,
Illa etenim moles per se spectata seorsim
Magna quidem: si cum stellati tegmine cæli
Componas, puncti instar erit, vel seminis instar,
Hæc illa est hominum sedes, hæc illa ferarum,
Et volucrum domus: hoc angusto è carcere quantum
Surripit Oceani Terræ circumfluus humor
Huc pelagus, huc adde lacus laxasque Paludes,
Et quæ præcipiti labefactant flumina montes
Vertice, vel pigris stagnant immota lacunis
Dumque hæc vi rapiunt, hæc orbem gurgite mergunt,
Conditur exiguæ sub aquis pars maxima terræ,
Quod supereſt magno velut insula parva profundo
Innatat; hæc etiam quantum, vel esquallet arenis?
Vel tumet in vastos sine fruge, sine arbore montes?
Vel nimiis ardet flammis? vel frigore torpet?
Vel jacet humano indocilis mansuescere cultu?
Vel fœcunda molis animantum in funera succis?
O pudor, ò stolidi præceps vesania voti!
Quantula pars rerum est, in qua se gloria tollit,
Ira fremit, metus exanimat, dolor urit, egestas
Cogit opes ferrò, insidiis, flamma atque veneno!
Scilicet & trepido ferunt humana tumultu.

Sed quid opus est Cœlum obire, quando hæc ita declararunt Astronomi, ut nobis, vel in augusto hoc terrarum orbe collocatis, Cœlorum amplitudinem liceat contemplari? Quare si quando spectabilis nobis apparet terræ exiguitas, si quando caducis rebus animum explere inhiamus; veniant nobis in mentem Cœlorum indefessa itinera; contemplemur errantium stellarum jucundas vertigines; metiamur animo amplissimum, amœnissimumque Aplanis campum, atque inerrantium stellarum innumeros, qui in eo pascuntur greges. Sic enim Cœlestium rerum jucunditate, & pulcritudine satiati, Astronomorumque Idæam, non solum ea parte, qua magis ad imaginis dignitatem accedit; sed etiam qua majorem nobis voluptatum segetem submministrat, concipientes, ad sphæram illam supramundanam tandem, cujus centrum ubique, circumferentia nusquam, perpetuò felices devolvemur.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Decimus.
MAGIA LUCIS,
ET UMBRAE.

In qua de reconditioribus Lucis & Umbræ effectibus ad varios usus applicatis, agitur.

PRAEFATIO.

De Magia, & scopo hujus libri.

IDEM nobis in hoc opere accidisse videtur, quod illis, qui dum convivium opiparum, & omni cupediarum genere refertum Amicis suis instruunt, rariores in ultimam cœnam missus differunt. Cum enim huc usque in novem integris libris de Lucis, & Umbræ miraculis, operibusque admirandis, quæ ejus ope fieri possunt, fusè disseruerimus; gratiam nos apud curiosum Lectorem inituros credidimus, si hoc ultimo libro, veluti in anacephalæosi quadam, quicquid rarum, curiosum, paradoxum, prodigiosumque sub Umbræ squalore, Lucisque caligine abditum fuit, in lucem erueremus, atque in usus humanos raros, & prodigiosos, & ut ita dicam παραγματα ἀνεκπαλαντα *deduceremus; ut latentium divitiarum inexhaustos etiam sub vilissimis rebus thesauros contemplans Lector, magnum illud, & admirabile Numen cujus nutu omnia constant, cujus opifex manus tanta in omnibus operata est, cognosceret, cognitum laudaret amaretque, ac tandem perpetuò possideret Quam & ideo quoque Magiam inscripsimus, non eam, quam tanquam habitum fallacem, superstitiosum, impurum, impium, Diabolo Magistro traditum detestamur, ad cujus etiam nomen aures Christianæ abhorrere debent: sed naturalem illam, quam duplicem statuimus: unam contemplatricem, effectricem alteram. Contemplatrix Magia, rerum in arcana naturæ majestate penitus abditarum secretior quædam, & abstrusior sapientia est; cujus partes aliquas Aristoteles, & Theophrastus in libro de admirandis auditionibus, alijque permulti de occultis naturæ, miraculis contemplati tetigerunt. Alia effectrix operum inusitatorum, cujusmodi nos in hoc libro proponimus (quæque Magiæ nomen sibi communius usurpavit) dum per incompertas rationes quicquid in singulis disciplinis, & artibus admirabile est, in lucem effundit. Hac arte pollens Architas columbam ligneam certis libramentis suspendisse dicitur; ut aura spiritus inclusa propellente per aërem volitaret. Hujusmodi* Architæ columba.

 opus

Speculum caustícum Archimedis.

opus in sphæra prodigiosa, in speculo caustico exhibuit Archimedes. Severinus Boëtius æneos serpentes sibilantes, statuas buccinantes exhibebat, aliaque multa præstabat, ob quæ se tanquam maleficis artibus imbutum, accusatum, damnatumque fuisse conqueritur. Albertus truncum aridum spacio duarum circiter horarum frondibus, ac floribus ornatum extulisse fertur, aliaque innumera; adeò ut tot sint Magiæ naturalis species, quot disciplinarum effectivarum facultates numerantur. Ita Magia Chimica portentosas metallorum transmutationes, mixturasque profert. Medica in curandis infirmitatibus effectus educit prorsus exoticos. Musica, & cæteræ Mathematicæ, Geometria, Arithmetica, Statica, Optica, Astronomia, adeò insolitos effectus proferunt, ut nemo eorum facilè rationes, nisi mysteriorum oppidò gnarus, assignet. Atque his quoque non immeritò adnumerari potest Magia Lucis, & Umbræ, quæ subtilibus quibusdam, & non cuilibet obuiis rationibus cùm constet, insignem quoque in animis spectatorum admirationem excitare nulli dubium esse debet. Hanc in tres partes divisimus. Primam Partem nuncupavimus. Magiam Horographicam, seu de Horologiis prodigiosis; in qua motum Lucis, & Umbræ, radiosasque actiones ad effectus horologos

Arbor Chimica Alberti.

Magia Horographica.

elevamus prorsus paradoxos, & à nemine (absit verbo jactantia) non dicam traditos, sed ne visos quidem. Secunda Pars Paraštaricam continet, qua radiorum tam reflexorum, quàm refractorum lucium. prodigiosæque operationes in lucem per ignes, luces varias, colores que producuntur. Tertia Pars dicitur Magia Catoptrica, qua varia rerum in varias res specularium omnis generis adminiculo mutationum. sive transmutatio peragitur. Quibus tandem in fine parerga quædam adnectuntur. In quibus quidem omnibus hoc spectavimus, ut singulorum experimentorum per nosmet, antequam publici juris fierent, primò periculum faceremus, ne certa pro incertis vendentes Lectorem curiosum, & tempore, & expensis defraudaremus: novi enim quàm multa, rara, miranda, inaudita, multi promittant, quanta effutiant mania; quibus tamen & ratio, & experientia, si ea diligenter ad incudem reduxeris, reclament; nullumque revera, præter eum, qui ad incitas, ultimamque desperationem adigat, fortiantur. Quorum quidem in rebus tradendis præcipitantiam tantò liberiùs reprehendimus, quantò gratiora ingenuis veritatis amantibus hæc futura confidimus. His igitur breviter præliabatis, nunc opus ipsum aggrediamur.

Magia Catoptrica.

Magia Paraštatica.

PARS

PARS PRIMA.

MAGIA HOROGRAPHICA SIVE DE HOROLOGIIS PRODIGIOSIS.

Qua omnia, quæ ad reconditiorem horarum descriptionem pertinent, sincerè, fideliter, & germanè aperiuntur.

Definitio Magiæ horographicæ.

VOCAMUS hanc partem Magiam Horographicam, eo quod ubi priores libri desinunt, ibi hæc incipiat doceatque rationes quasdam à communi hominum usu remotas, non in horarum tantum, sed & in cæterorum cœlestium circulorum delineatione servandas; quibus effectus producuntur, ad quorum causam non facilè pertingant, etiam peritiores. Unde & Magiam horographicam haud immeritò nuncupavimus. Est enim mira vis Lucis & Umbræ, quæ dum omnibus rebus sese immiscent, omniaque in mundo sensibili constituunt, idem in iis præstare videntur, quod in Timæo, Anima mundi, omnium videlicet sensibilium effectuum, exoticarumque operationum causa & origo; quam tamen is solus noverit, qui omnium sagacem instituerit combinationem. Sed jam rem ipsam auspicemur.

Mira vis Lucis & Umbræ.

CAPUT I.

De occulta horographia, radio partim directo, partim reflexo refractove instituenda.

DE Horologijs directis, reflexis, refractisque fusè lib. 4. 7. & 8. tractatum est: restat ut regulas ibidem traditas ad effectus reconditiores præstandos nunc applicemus. Sit itaque.

Probleme I. Parascevasticum

Ovum horodicticum describere, in quo lucida quædam macula in obscuro loco horas loco styli demonstret.

QUandocunque lumen in figuram, quomodocunque opacam incidens, umbram projicit; offeret sese in obscuro loco constitutis umbra in oppositio quovis pellucido plano sub simili figura opacæ propositæ. Iterum quandocunque lux in aperturam quamcunque figuratam, sive extrema opacum terminantia incidit, exprimet lux oppositio pellucido plano in obscuro loco constitutis iterum figuram similem figuræ aperturæ. Quæ omnia fusè lib. 2. demonstrata reperies. Hisce principijs freti, qua ratione absque stylo ullo, sola luce, vel umbra, in obscuris locis Horologa vasa ordinanda sint, videamus.

Pronunciatum I.

Pronunciatum II.

Accipe ovum gallinæ, anseris, struthiocameli, vel cujusuis alterius volatilis, quantò grandius, tantò melius (ut in figura prima Iconismi vigesimiquarti, signata literis ABCD, patet;) exemptaque albugine cum vitello per duo foramina CD, veluti in testæ polis facta, per quæ veluti axis cujusdam, partes transmissæ ita firmentur, ut horodictes utraque axis prominentis parte apprehensa ovum Soli obvertere pro libitu, dictisque extremis id, ubi voluerit firmare possit. In medio longitudinis ovi puncto A, aliud foramen fiat minutissimum, per quod Solis radius penetrans in oppositia parte luce rotunda horam demonstret. Horæ autem in

Fabrica ovi horodictici.

ovo hac industria describentur. Hemicyclum ovi ACBD, in planum prius proijciatur: hoc peracto ex A puncto describatur semicirculus EBF, quem in duodecim partes divides: per hæc enim divisionis puncta ex A rectæ occultæ ductæ secabunt hemicyclum oui ACBD in punctis; per quæ in ovo lineæ parallelæ ductæ dabunt horologium polare; spacium verò heliodromum inscribes ea prorsus ratione, qua lib. 5. præscripsimus. Verùm si hæc cuipiam forsan difficilia viderentur; is instrumenti observatorii ope, quod fol. 269. descripsimus, & horas, & spacium heliodromum, nulla prorsus difficultate inscribet, si ovum in tabula horographica cum situm habuerit, ut radius equinoctialis meridianus per foramen intrans cum plano angulum faciat complemento altitudinis poli æqualem; hac enim ratione posito cujuscunque generis horologio archetypo, illud dicta horologiorum genera unà cum spacio heliodromo, adeoque tota primi mobilis doctrina in ovo describetur. Usus hujus ovi admirabilis est. Primò, si ovum valvæ alicujus fenestræ in obscuro loco prominentibus axis partibus ita arctè inseras, ut omnem lucis radium intercludat, æquinoctialis quoque sive linea CD, in ovo situm habeat in ipso plano æquatoris: Continget, ut valvis clausis, obscuratoque cubiculo, Solis radius per foramen immissus in opposita parte illuminati ovi lucidissimam quandam stellulam, veluti in lucida umbra faculam efformet, quæ toto die inter circulos currens, tempus horasque demonstret summo intuentium stupore, dum non vident, unde hæc lucula originem suam habeat, & qua ratione tam constanter horas, cæteraque primi mobilis arcana indicet.

Usus ovi horodictici.

Corollarium.

HInc patet, qua ratione hoc idem artificium in omnibus ijs corporibus lucem transmittentibus, dummodò non omninò diaphana sint, cujusmodi sunt certum genus marmoris, charta, pergemenum, ovum vacuum, similiaque cujuscumque figuræ fuerint, exhiberi possint.

Problema II.

Umbram figuræ mortis in obscuro loco, ita repræsentare, ut licet umbra perpetuò instabilis, nunc crescat, nunc decrescat, ea tamen semper extensa umbratili manu intus constitutis horas perpetuò demonstret.

Vide fig. 2. Iconismus 24.

FIat primò cylindrus papyraceus ACBE, ejus figuræ, qua Rotæ Monialium colloquijs ordinatæ videntur, luci pervius; in hoc figuram mortis una cum falce ex charta solida excisam loco D Soli expones; horas autem ita describes in interiori cylindri superficie; accipe pro extremo styli I, extremum digiti punctum, atque juxta hujus normam horas cylindro, juxta regulas lib. 4. propositas, inscribes. Situatoque cylindro magneticè, ita ut pars BEF, introrsum vergat; ACL verò extrorsum. Imagine itaque mortis horodictica constructa fiet, ut simul ac sol luxerit E umbra mortis intus constitutis comparens sinistra horas depictas demonstret. Idem fiet cubo papyraceo, ut sequitur.

Alia pratio per cubum.

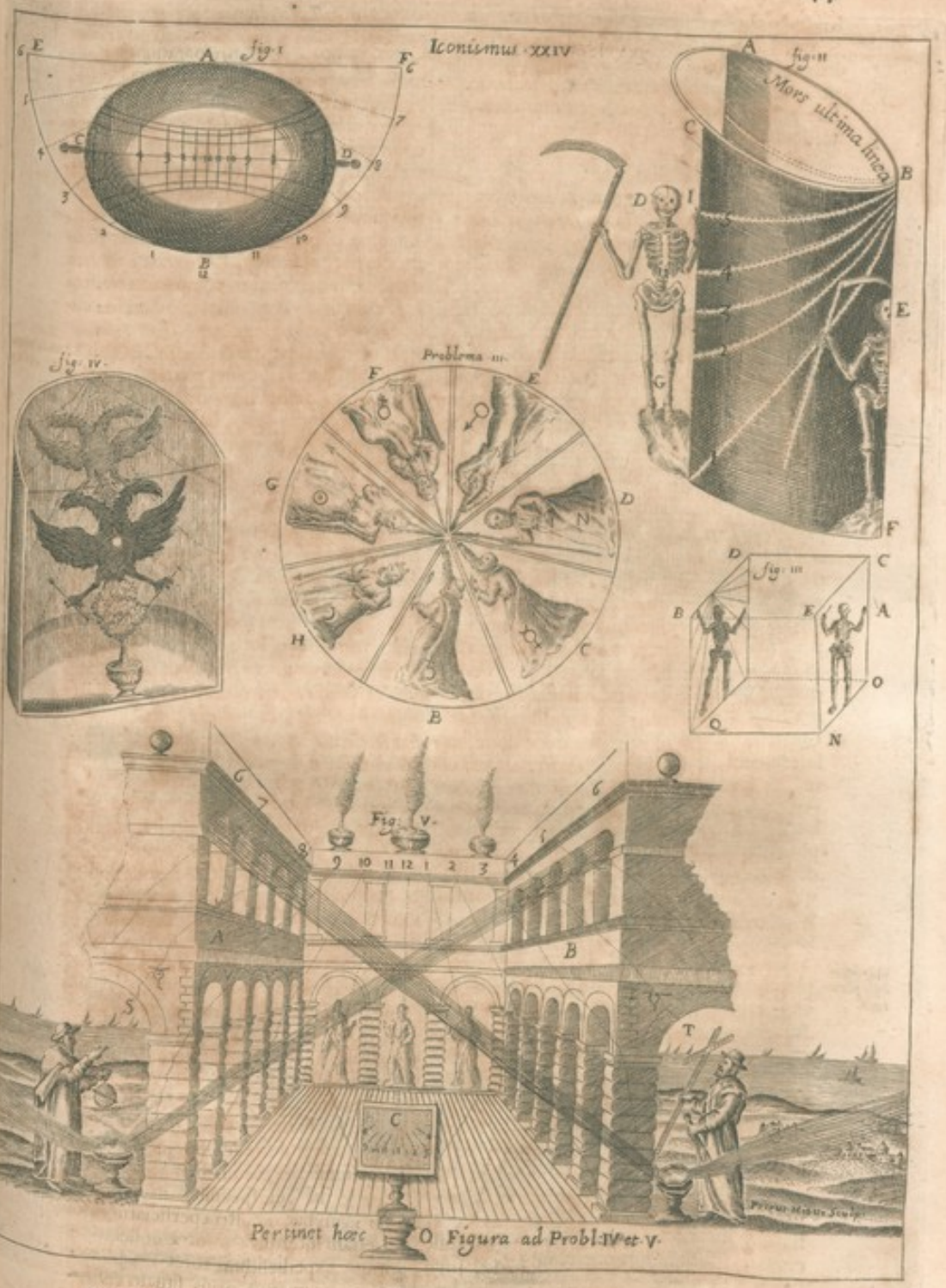
Fiat cubus papyraceus BDCEQNO, ex subtili charta, anguli verò terminantes, & chartam sustinentes ex subtili, & tenui ligno, intra cujus latera describatur horologium ea prorsus ratione, qua in Protea sciatherico Probl. VII. fol. 349. traditum est cujus styli data magnitudo sit latus cubi, apex verò ejus in A, ultimo puncto umbræ figuræ mortis. Figuram autem mortis describes in latere cubi ECNO, quam ita dextrè exscindes, ut partes terminantes, figuram mortis perfecte exprimant. Hoc peracto clausis fenestris in aliquo loco valvis inseratur hic cubus priùs magneticè situatus, ita ut latera, & fundus papyraceus omni ex parte respici possint; & Sole lucente proijcietur lucida quædam, & phantastica mortis umbra in opposito cubi latere, cujus extremum digiti horas ostendit ibidem delineatas. Hoc experimentum sæpius quoque exhibuimus non sine formidine intuentium, dum capere non potuerunt, quo artificio hæc umbra repræsentaretur, & quomodo, cùm semper mutabilis sit, tamen extenso digito, tam constanter in opposito latere horas demonstraret. Si verò umbram nigram exhibere desideres, ex lamina quadam, aut solida charta, vel ligno, mortis, vel alterius cujusdam rei figuram effigiabis, sufficit autem, ut extremitas tantùm sceleti efformetur. Quod eo situ in aperto cubi latere CENO eriges; ut extremum digiti cadat in punctum A, & Sol obumbrans sceletum, extra cubum, nigram mortis horas, ut priùs demonstrantis umbram, intus in obscuro loco constitutis exhibebit.

Horodexis per lucem.

Horodexis per umbram.

Corollarium.

EX his patet quamlibet figuram sive lucidam, sive umbrosam dicta ratione exhiberi posse, cujusmodi hic in Aquila umbrosa figura 4. exhibuimus, in cujus pectore N rima exigua, per quam Solis radius



Omnia ad horadixin usui esse possunt.

dius transiens in illustrato opposito plano hemisphærico S, horis insignito in umbrosa aquila horam lucido radio N ostendet. Si verò lucidam aquilam exhibere desideres, excisa prius figura aquilæ, relictoque in pectore puncto opaco, ut prius Soli exponetur cylindrus, aut cubus; projicietque Sol aquilæ figuram lucidam puncto um-

broso horam monstrante intra cubi latera. Si porrò, varias figuras hoc pacto excisas habueris, earumque brachia ita disponas, ut apici gnomonis respondeant: poteris hac industria quicquid volueris repræsentare exoticum.

Problema III.

Septem Planetarum figuras in luce, vel umbra, ita exhibere, ut unus quisque singulis diebus septimanæ iisdem attributis horas regiminis demonstret.

Fiat primò cubus, parallelepipedum, vel cylindrus papyraceus, receptaculum videlicet huic negotio maximè aptum. Secundò, fiat rota ex charta crassiore in septem segmenta BA, CA, DA, EA, FA, GA, HA, divisa; in quorum singulis depingantur septem Planetarum, vel quarumlibet aliarum rerum figuræ, ut figura hujus Problematis docet: quarum unaquaque, vel sceptrum, vel hastam, vel simile quid in manu habeat, quorum omnium extrema in centrum rotæ A incidant, ubi & apicem umbræ sive lucis horodicticæ statuimus. Tertiò, has figuras secundùm extremitates exscindes, ut in prioribus factum est: deindè hanc rotam in fenestra cubiculi ita affiges, ut circumquaque pro libitu circumgyrari possit, centro rotæ cadente in latus superius cubi. Quartò, rota sic constituta, & versatili in latere cubi, vel cylindri aperturam facies uni ex segmentis æqualem; deindè in opposito latere papyracei systematis describes, juxta modum lib. 4. traditum, horas planetarias cum totidem circulis septem diebus hebdomadis respondentibus, in quibus ordine, & characteres planetarum regnantium adscribes; habebisque horoscopium planetarum quæsitum.

Usus horologii planetarii.

Usus horologii hic est. Horam contemplaturus planetariam, verbi gratia die Jovis gyrabis rotam eo modo, ut segmentum Imaginis Jovis præcisè congruat aperturæ in latere receptaculi factæ; & radii solares subintrantes extremaque figuræ Jovis stringentes in chartacei receptaculi lateribus lucidam quasi umbram projicient figuram inquam Jovis, cujus extremitas sceptri in manu imaginis, ostendet extra cubum in cubiculo constitutis horam planetariam quæsitam. Habita verò hora, si, quodnam planetæ regimen sit, nosse cupias, procede intra circulum diei Jovis deputatum usque ad horam, quam lux, quæ sceptrum terminat, indicat; eodem in loco character planetæ regnantis comparebit.

Corollarium.

EX hoc unico lucumbri paradigmate patet, qua ratione quævis integræ historiæ horodicticæ luc-umbri hujusmodi artificio constructæ, arma quoque gentilitia, aliaque ad miraculum usque mobilia exhiberi possint. Sed cùm ad alia properemus, illa ulterius perscrutanda curioso Lectori relinquere voluimus.

Problema IV.

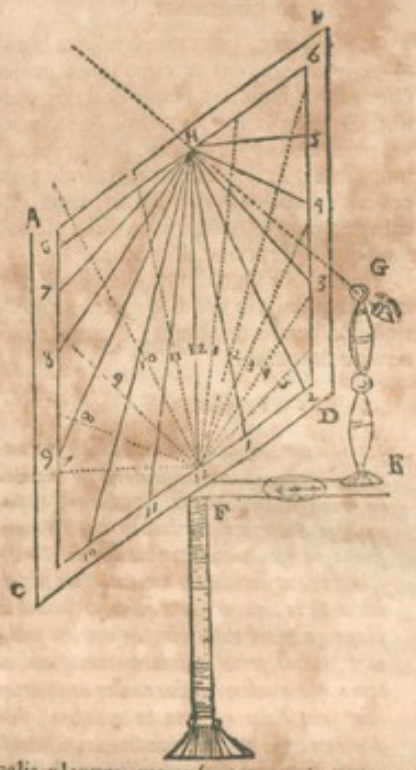
In loco discontinuo, parietibus inæqualibus, & qui diversis superficiebus, planisque omnifariis constet, cujusmodi esse posset in aspero præruptis dentibus eminentis alicujus montis concavo, aut etiam intra Palatiorum, Ecclesiarumque parietina, horologia ea arte delineare, ut nemo artificium concipere, nemo quoque nisi ex certo puncto, aut lineas, aut umbram horas monstrantem decernere possit.

SIt locus, in quo horologium delineandum interior alicujus ædis porticus A B, multiplici planorum varietate discontinuus, ut fig. V docet. Primò accipe instrumentum nostrum Mesopticum sequens, illudque loco alicui, qui ad horologium delineandum prudenti machinatori commodior visus fuerit, videlicet in O, ita affiges, ut ab eodem dimoveri non possit. Hoc verò antequam fiat, instrumentum hac arte præparabis. In velo instrumenti ex puncto G, veluti centro, horologium verticale, rectum ad elevationem poli regionis tuæ, quemadmodum lib. 4. fusè dictum est, delineabis: vel si velum inficere nolis, horarum puncta in limbo ligneo signata sufficient. Nam filum ex C, eductum supra puncta horarum in limbo linearum horariarum ductus in ipsos velo descriptos referet. Secundò, tigillum GF ita accomodari debet, ut linea seu filum ex C in puncto G ductum, angulum faciat cum plano veli æqualem complemento elevationis poli. Hoc peracto, oblongam arundinem rubrica, vel carbone instructam habeas; vel si locus altior esset, quàm ut arundo quantumvis longa pertingeret, negotium totum, omniumque facillimè, radio luminoso in tenebris, vel reflexo Solis de die per speculum expediendum foret. Priùs hac industria perficiatur noctu, vel etiam interdiu, si intra conclave negotium expediendum foret; obscurato loco ac magneticè prius situato velo, luminare in puncto G dioptro pones, atque regula fiduciæ ex C centro horologii educatur per puncta horarum: quo facto, umbra regulæ in quantumvis diversissima

fissima planorum anomalia lineam umbrosam projiciet; juxta quam si in dictis planis lineam depinxeris coloratam, ostendet eadem linea horam quæsitam: non secus ages de reliquis lineis horariis depingendis. Per lumen verò reflexum, ita procedes. Ponatur Speculum in medio tabulæ horographicæ instrumenti nostri Tiretici, sive observatorii fol. 270. descripti, in qua, & horizontale horologium depictum sit: deinde detorqueatur tota machina, ita ut extremum umbræ styli semper horarum puncta in tropicis radat; & simul puncta ex Speculo in murum reflexa notes; dabuntque tibi puncta reflexionis in lineam curuam contracta, tropicos in muro, una cum extremis horariarum linearum punctis.

Præparatis igitur ritè omnibus, ut in principio dicebamus, instrumentum certo loco ita firmiter constitues, ut superficies veli præcisè in plano sit veriticalis primarii, & tigillum EF, lineæ meridianæ respondeat. Hoc peracto, extendatur filum supra punctum, verbi gratia horæ sextæ matutinæ: deinde applicato oculo ad foramen G, vide quas partes in objectis discontinuis superficiebus filum extensum contingat; per hasce enim rubrica punctatim notatas, si lineam duxeris, habebis in dictis planis lineam horæ sextæ. Si verò attingere pertica non posset ad singula loca, procedendum esset dicto modo per luminare dioptro G oppositum, & regula fiduciæ ex CE educta, juxta umbram regulæ (quod omnium facillimum est) horarias lineas delineabis. Hoc peracto, applicato filo supra punctum horæ septimæ, per foramen G, observa in quænam puncta muri id incidat; & secundum hæc linea ducta dabit lineam horæ septimæ. Non secus de cæteris horariis lineis describendis procedes. Apex styli quodlibet in axe punctum esse potest. Ita autem punctum invenies: applicato oculo ad foramen G, respice per centrum horologii H, in tela signatum; hic enim radius visualis referet axem mundi. Uniuscujusque igitur rei extremum in radium visualem incidens potest esse extremum styli, quod horas demonstret. Sive igitur columnam erigas loco styli, sive quid pendulum in radium incidens ab alto demissum, sive à lateribus quid prominens, quod radium tangat visualem, deduxeris, semper hora monstrabitur. Horologium igitur præparatum habebis, quod oculo in puncto G posito solum comparebit; extra id verò, præter confusas linearum disperfarum particulas nihil videbis: unde quotquot videbunt, attoniti mirabuntur, nec rationem hujus ulla ratione percipere poterunt. Hoc autem horologium rectè constructum esse, ita demonstro.

Cùm enim horologium verticale in tela depictum sit; velum quoque primarii verti-



calis planum repræsentet; axis quoque secundum angulum convenientem constitutus sit: faciet oculus ad foramen applicatus in lineas horarias directus idem, quod lux Solis axem in puncto G illuminans; sed Sol in circulo, verbi gratia horæ sextæ constitutus obumbrans punctum G, necessariò quoque in lineam horæ sextæ in velo descriptam incidet, & consequenter secundum radiosam diffusionem diaphanum velum transiens in muro in eam lineam incidet, quam radius oculi secundum lineam in velo determinarat. Vel etiam hoc pacto. Si axis materialis concipiatur educi ex puncto, G, per centrum H, secundum lineam visualem usque in oppositum murum, erit terminus axis in muro necessariò centrum horologii, & axis ex suppositione in situ axis mundi erit. Cùm igitur horologium quoque in velo rectè delineatum supponamus; incidet Sole splendente, umbra axis necessariò in unam, & eandem lineam horariam in velo, & diversis planis objectis ductam. Cùm horologium in velo depictum nihil aliud sit, quàm sectio pyramidis actinobolæ, seu radiosæ ex puncto G in objectos parie-

tes deductæ; omnes autem sectiones alicujus pyramidis, sive obliquæ, sive rectæ, dummodo parallelæ sint, similes & proportionales sunt, ut lib. 2. demonstratum est. Patet per propos. 1. hujus propositum.

Corollarium.

EX hoc patet, qua ratione reliqua horarum genera, uti & circulorum projectiones, in similibus planis describi possint. Si enim horas ab ortu, & occasu, vel parallelos signorum velo polygraphico inscripseris, & deinde dicta methodo processeris; habebis horas ab ortu, atque occasu, & parallelos signorum dictis planis, mira quadam ratione inscriptos.

Hujus loci sunt omnia illa horologia quæ admiranda in Protheo nostro Sciatherico construere docuimus; quem de hisce consulas velim.

Problema V.

Astrolabium Anacampticum, sive per radium reflexum, ita construere, ut annulus in manu statuæ alicujus, & horas, & parallelos Solis integros lucidis lineis demonstret: id est, annulum specularem ita disponere, ut lucidus radius integrum parallelum Solis, quem dato quolibet die Sol in plano quopiam describit, in murum projiciat, totius primi mobilis motum ostendentem: qui quidem lucidus radius non motum duntaxat Solis ex ortu in occasum, sive diurnum, sed & proprium secundum successionem signorum observabit ita constanter, ut toto die radiosa, sive lucidæ hyperbolæ, verbi gratia, projectura in muro quopiam immobilis, postero verò die uno gradu ascendisse, vel descendisse cum Sole videatur. Iterum in hac linea lucida alium splendorem ita artificiosè ordinamus, ut in lucida linea immota splendor asciticius ex ortu in occasum cum Sole progrediens, horas perfectè demonstret: quo nihil quidem mirabilius in hoc genere observatum credo.

LEgimus in opere Hebraico, intitulato *Schiltegibborim*, Salomonem statuam posuisse in saltu Libani, è cujus oculis radii promicantes totius cœli cursum ostenderent: quam historiam plerique fabulam, multi magicam statuam fuisse autumant: nos rem purè naturalem, & ex hac nostra Magia Lucis & Umbræ prodijsse non tantùm asserimus; sed & aliquid ingeniosius hoc loco proferre conabimur.

Primò delineetur in velo instrumenti nostri mesoptici horologium anacampticum, sive reflexum Orientale, vel Occidentale, juxta regulas in arte Anacamptica traditas: Sitque situs undique clausus: fenestra T ortivum, S occiduum respiciat Solem. Dispositio igitur instrumento in fenestris S, & T ea ratione, ut velum in plano sit meridiano; deinde applicato oculo vide ubi lineæ horariæ in diaphano velo descriptæ murum secent, per illa puncta lineæ ductæ dabunt horologium quæsitum. Si porrò eidem velo reliquum circulorum cœlestium, horarumque apparatum, & deinde hoc mediante eundem in muro describeris, nihil agendum est, nisi ut specula reflexa luce tempus monstrantia disponas in utraque fenestra hac ratione; in utraque fenestra S, & T, in puncto G, tigilli GF, ponantur duo annularia segmenta speculi cylindrici, vel conici, ita ut planum illorum sit in plano æquinoctiali; horum utrique [illegible] frustillum speculi plani agglutines; eritque horologium præparatum. Sole igitur oriente radius per fenestram ingrediens lucem in speculum T incidentem reflectet in oppositum murum A; cumque segmentum sit cylindraceum, projiciet juxta præcepta Artis nostræ Anacampticæ integrum Solis parallelum, in quo tum Sol versatur, toto die immobilem; ex plano verò speculo projiciet lucem circularem, per lucidum parallelum toto ante meridiano tempore incedentem, & horas, cæterosque circulos cœlestes ostendentem. Sole verò meridianum subeunte, paulatim speculum fenestræ S illuminari incipiet, & in oppositio muro eadem demonstrabit: quæ res dici vix potest, quantum admirationis excitet in spectantibus, dum non concipiunt, quomodo parallelus Solis lucidus toto die immobilis, postero verò die cum Sole gradum ascendisse, vel descendisse videatur; lux verò plani speculi per lucidum parallelum ex ortu in occasum non aliter, ac si animata esset, aut à quopiam deferretur, ordinato, & constanti motu, procedat. Si verò segmenta cylindracea speculi, sive annulum in digito situm axis mundi obtinente alicujus statuæ juxta fenestram consistentis indideris, habebis jam id, quod Hebræi tantopere mirantur Salomoniacæ sapientiæ miraculum; statuam inquam, cujus annulus totius primi mobilis doctrinam in loco obscuro ostendat.

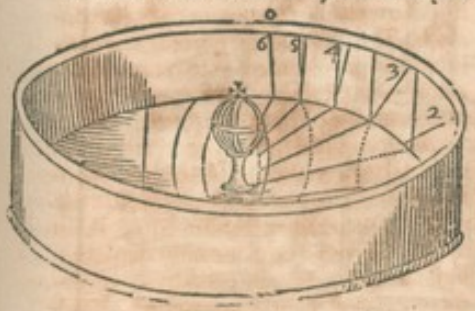
Poblema VI.

Horologium aliud non minus stupendum conficere, quo globus Imperialis, quem in manibus Imperatorum passim depingere solent, in plano umbroso, sola reflexa luce, & horas, & circulos lucidos, projectos sine stylo, & umbra monstrare possit.

SIt cylindraceum concavum, in cujus medio globus Imperialis, ut figura præ

se

se fert, constituatur, qui quomodo conficiendus sit, postea dicetur. Describatur juxta præcepta lib. 7. ope Tabulæ Almucantaro-azymuthicæ horologium horizontale, & in concavo cylindraceo reli-



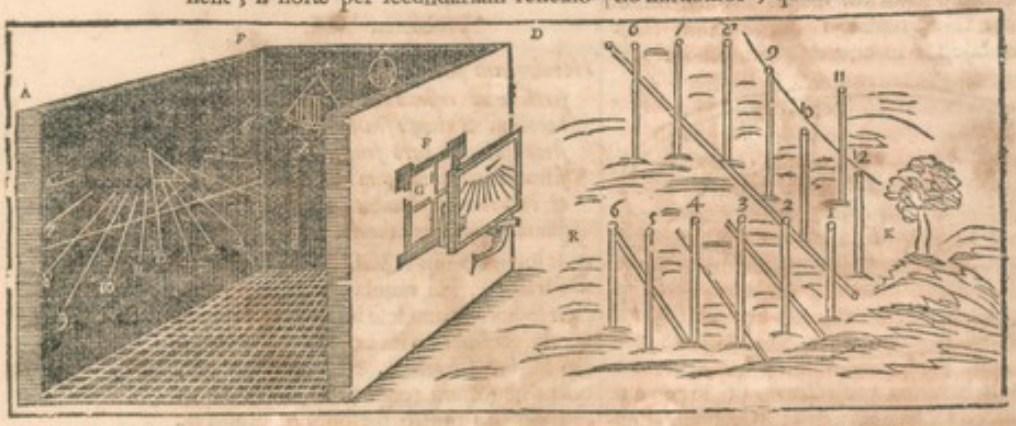
quæ hararum projecturæ, uti in prop. 6. lib. 5. factum est: deletisque lineis almucantaris, & azymuthis, relinque solam horarum, & cæterarum linearum designationem, habebisque horologium præparatum. Globus fiat ex segmentis circuli cylindracei in formam sphæræ circularis, servientque coluri projiciendis azymuthis; medius autem, æquatoris vices obtinens, almucantaras in plano projiciet: sitque sphæra hæc supra axem aliquem versatilis. Horas autem, & reliquos circulos ita monstrabit: primò situato horologio, ita ut globus partem septentrionalem horologii teneat, gyra globum, seu sphæram usque dum unus è coluris in plano consistat azymuthi solaris, sive quod idem est, colurus rectè divertatur Soli, cujus signum habebis, si lux reflexa à coluro intra planum horologii lineam rectam projiciat. Hoc peracto, ubi linea circularis lucidi, quam æquator reflectit, secat azymuthalem lineam à coluro reflexam, ibi intra lineas plani monstrabuntur cùm horæ, tum circuli cœlestes, quos Sol eodem tempore obtinet. Nota tamen hoc loco, almucantaras non debere describi ex centro sphæræ, sed ex centro sumpto in superficie æquinoctialis. Secus enim si feceris, errorem committes semidiametri globi. Ratio hujus rei clara est. Hisce ita ritè peractis, maximam intuentibus admirationem pariet, videri in plano monstrari horas, cæteraque, nullo stylo, nulla umbra, sed solo nodo lucido, ex linearum lucidarum circularis, & rectæ intersectione causato, & non nisi sphæra certa ratione directa. Idem efficies in plano æquinoctiali: ubi tamen nota, hæc omnia in loco obscuro repræsentanda; alioquin lucida linearum projectura non videretur. Hujus loci sunt omnia illa horologia, quæ in part. 3. Artis nostræ Anacampticæ problem. 1. 2. 3. 4. 5. &c. tradidimus, quæ tibi haud dubiè infinitam aliarum inventionum copiam suggerent.

Problema VII.

Horologium phantasticum in muro ita describere ut reflexo Solis radio in obscuro tantùm, & clausis fenestris, horas demonstret; apertis verò fenestris totum phantasticum machinamentum cum omnibus lineis, & coloribus in momento evanescat, muro sine ullis lineis remanente.

SIt locus clausus ABCD, fenestra F; G foramen, seu rimula, per quam in locum species rerum sese insinuent: horologij verò delineatio ita expedietur. In puncto H. fiat foramen, ejus amplitudinis, quam negotium requirit. Deinde sumpto instrumento nostro mesoptico, in ejus tela diaphana horologium horizontale inversum, ut vides, depingatur. Deinde extracto tigillo EF, ita ut extremitas G, rectè puncto G, fenestræ congruat, oculusque in puncto G applicetur; delineeturque in exteriori Area oportuna horologium, juxta horologium in tela descriptum, eadem prorsus ratione, qua paulo antè factum est: habebisque horologium confectum. Ut porrò hoc horologium prorsus magicum, id est inconceptibile reddas, ita operare. Primò, clauso undequaque receptaculo, extra illud in loco, seu spacio patente KK perticas longas, vel sarissas, arundines aut chordas extensas in radios ita ordinabis, ut harum species per G foramen fenestræ, sive apicem tigilli EF radiantes, lineis horologii in velo depicti undequaque respondeant: quæ omnia ope hujus instrumenti nostri mesoptici forinsecus applicati facilè expedies. Hoc etiam peracto, si horologium phantasticum videre desideres: ablato instrumento mesoptico, clausaque fenestra; ecce subitò arundinum, sarissarum, perticarumque confusè dispositarum species per foramen G radiantes intus exhibebunt horologium depictum in quo macula lucida obscurum receptaculi parietem una cum obscura luce subintrante simul, & illustrabit, & in illustrato horas non colore reali, sed prorsus phantastico delineatas, maxima spectantium perplexitate monstrabit. Ubi verò fenestra aperta fuerit, ecce totum hoc phantasticum machinamentum in momento evanescens, nihil præter vacuos, & omni colore destitutos parietes relinquet. Hujusmodi horologium olim Avenione à me exhibitum in tantam omnes rapuit admirationem, ut plures postea tassi sint, tam sibi hoc spectaculum exoticum visum esse, ut id non nisi mali Ge-

nii ope fieri potuisse arbitrati sint. Perfectiùs hæc omnia, & arcaniùs secretiùsque fient, si horæ per secundariam reflexionem ostendantur. Est & hoc notandum, quòd tantò apparebit arundinum dispositio mirabilior, quantò intricatior. Ma-



cula verò lucida, sive index, ita fiat. Globus specularis extra conclave, alicubi inter arundines horologas ea industria ponatur, vel suspendatur, ut is lineam axis mundi perfectè tangat. Is enim à Sole illuminatus unà cum umbra splendentem maculam intus exhibebit diurno motu horas demonstrantem. Sed hæc omnia melius ex figura hic oppositа patebunt.

Corollarium.

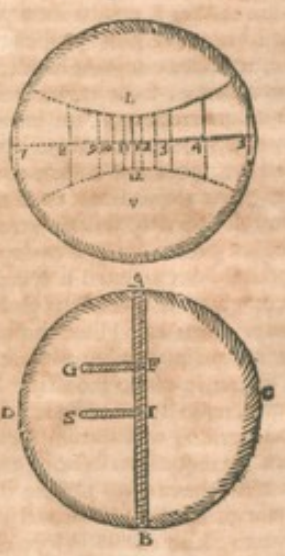
HInc sequitur, quòd eadem ratione, qua horologium delineavimus, delineari quoque possint omnes reliquæ lineæ, quas in lib. 5. declaravimus, uti sunt Almucantarath, & Azymuth Ascendentium, & Descendentium signorum Zodiaci, Domuum Cœlestium lineæ, aliæque, quarum affectiones, usúsque in citato libro fusè descripsimus, ita ut phantasticum astrolabium in obscuro magna omnium admiratione, sive colore, & lineis materialibus exhiberi possit. Neque quisquam putet ea solummodo in speculatione successum aliquem habere; hanc enim eorum opinionem falsam esse, experimentum frequenter à me sumptum veritatem satis superque comprobavit. Nam omnia facilè in opus ob industrio, & infractæ patientiæ Artifice reduci poterunt, si hæc tria observaverit. Primò opportunum receptaculi Austrum directè respicientis situm. Secundò claram specierum exhibitionem in plano oppositо extrinseco, quæ dependet ex distantia murià rima fenestræ G. Tertiò situm Solis; quo enim altior fuerit Sol, tantò perfectiùs omnia exhibebuntur.

Problema VIII.

In interiori crystalli meditullio horas ita describere, ut nemo arcanam construendi rationem concipere possit, omnesque opus naturæ interpretentur.

Modus 1.

Modus hujusmodi operationis consistit, in crystalli præparatione, quam ita perficies. Fiat globus crystallinus, quem ab artifice perito crystallotomo in duo hemisphæria ea industria secari curabis, ut eadem denuo coagmentata, nullum divisionis in globo factæ indicium præbeant. Hoc peracto, in plano alterutrius dissecti



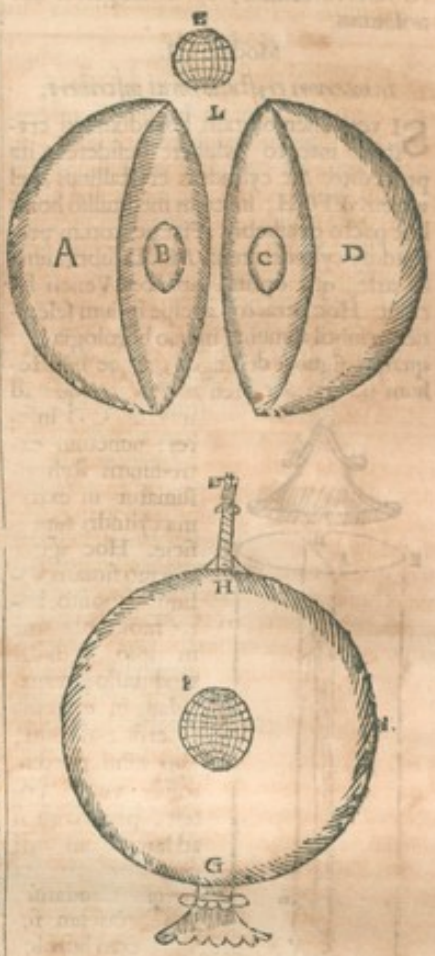
globi hemisphærio inscribatur horologium horizontale, verticale, aut polare; atque fit globus crystallinus ABCD, duo hemisphæria ADB, & ACB, in plano secto

cto hemisphærii ACB, horæ inscribantur, ut in orthoptico plano LV patet. In hemisphærio verò ADB, fiat nota styli hac industria. Sit locus styli F, ex quo puncto terebra subtilissima, fiat rima GF; longitudinis gnomonis horologii verticalis, si quidem verticale in plano secto hemisphærii ACB, describeris, æqualis; si verò polare describeris, styli longitudo SI ex centro globi excavata dabit quæsitum. Hoc peracto, si globum, ut dixi, coagmentaveris, comparebit in meditullo crystalli horologium unà cum stylo: ubi mirum visu est; cavitatem illam, quæ stylum refert, umbra sua in plano crystalli diaphano horas non aliter, ac, si planum opacum foret, demonstrare, Quoniam verò interiores horarum characteres per medium densius patiuntur ingentem refractionem; horas eidem inscribes per observationis methodum fol. 270. traditam. Horologium verò polare magis huic globo, quàm ullum aliud congruit, cùm & universale sit, & facilè conitruatur. Modum verò per instrumentum obsertorium horas eidem inscribendi, vide citato loco.

Modus II.

Horas in globo crystallino describendi.

SUperat hoc artificium præcedens multis parasangis, præsertim si cum debita industria peragatur. Ita autem instituetur. Secto crystallino globo in duo hemisphæria AD, accipe alium globulum L, crystallinum cujuscumque magnitudinis; excavatisque in utroque globi majoris bisecti plano, concavis superficiebus BC, tantæ capacitatis, ut globum crystallinum L, iisdem insitum præcisè contineant; globulum autem aureum in 12. circulos meridianos, æquinoctialem in 24. horas dirimentes partieris: globulo itaque L, suis cavitatibus BC inserto, hemisphæria A, D, ita subtiliter coagmententur, ne ullum commissuræ vestigium appareat; quod fiet, si aureum filum subtile, quod meridianum referat, commissuræ inserueris: stylum autem habebis, si denuo filo aureo, vel argenteo alius circulus circa polos crystallini globi versatilis ordinetur. His igitur peractis habebis horologium perfectum, cujus usus hic est. Situato globo juxta latitudinem regionis, mundique quadripartitam plagam, si horam cognoscere velis: versa circulum, seu meridianum mobilem hinc inde, donec umbra ipsius rectà coinciderit cum aliquo circulo horario in globulo interiori delineato; hic enim horam diei in æquinoctiali mox demonstrabit. Dici autem vix potest, quantùm hæc machinatio admi-



rationis excitet, dum non concipitur, qua ratione globus ille majori insertus sit; qua arte horæ inscriptæ à mobili meridiano, tam constanter per medium densius monstrentur; globulus enim duplo ferè major intra majorem clausus, quàm extra, comparere mirum videtur; neque etiam distortus est, sed ob medium crystallinum undique æqualiter refractus ubique æqualis in medio non secus ad terrella quædam cœlo circumdata, ut fig. F docet conspicietur.

Corollarium.

HInc patet, qua ratione quis totum systema cœlorum, unum globum alteri inserendo, dicta industria, aliaque multa ad motus cœlorum spectantia; ut pote quomodo tota machina magneticè animari possit, ut singuli globi singulos motus

suos

ſuos referentes confici poſſint. Verum cum hæc Thaumaturgo noſtro Mechanico reſervaverimus, de iis longiores eſſe noluimus.

Modus III.

In interiori cryſtallo horas inſcribere.

SI verò memoratam horodixin in cryſtallo integro exhibere deſideres, ita procedito. Sit cylindrus cryſtallinus, vel vitreus EFGH, in cujus meditullio horas hoc pacto exhibebis. Fiat per totum profundum cylindri crena ABCD ſubtiliſſima ea arte, qua optimi artifices Veneti faciunt. Hoc peracto, accipe folium ſeleniticum ſubtiliſſimum, in quo horologia, & quaſuis figuras depinges; atque hoc folium deinde per crenam AB, uſque ad fundum CD inſeres: punctum extremitatis ſtyli aſſumatur in extrema cylindri ſuperficie. Hoc igitur organo ſituato, Solique expoſito, horæ monſtrabuntur in ipſo cylindri meditullio per maculam in extrema ſuperficie factam, quo nihil portentoſius videri poteſt, præſertim ſi ad lampadem vitri conflatorium ita vitrum claudatur, ut ſeleniticum folium, cum horologio, & picturis nunquam amplius eximi poſſit. Hac arte Venetijs apparantur certæ quædam ſphæræ ſolidæ, intra quas dæmonunculos ſelenite depictos per crenas occultas ita referunt, ut vel naturaliter iis increuiſſe, aut arte magica iis impoſiti videantur.



Damon in vitro.

Problema IX.

Horologium aliud conſtituere, in cujus plano complures quidem circuli lucidi diverſis coloribus imbuti, uno tamen ex iis tantùm circulis cum azymutho lucido horarum monſtrandarum capace.

PRimò fiat ex tabula Almucantaro-azymuthica horologium horizontale; quo peracto conficies cylindrum anacampticum hac induſtria. Fiat cylindrus ſpecularis A, vel ex vitro, chalybe, vel ex ſelenite cylindro circumducto adornatus, in quo cylindrus ita charta, vel aliqua alia materia obducatur, ut ſectione cylindraceæ ſpeculares EFGHI ſolummodo emineant. Vel ſi rem arcaniori artificio efficere libeat, cylindro totidem annulos inſeres, quorum unuſquiſque ex diverſo vitri colore ſit, mercurio opacatus; vel ſi vitra colorata habere non poſſis, materia ſpeculorum opacativa ſit diverſi coloris, de qua inferius pluribus dicetur. Hiſce peractis imponantur huic cylindro ſpecularia ſegmenta CBD in modum colurorum, habebiſque machinam præparatam. Poſito itaque hoc cylindro in linea meridiana horologii, ita ut centrum baſis cylindri à loco ſtyli horologii diſtet ſpacio ſemidiametri baſis cylindri; & maxima cum admiratione videbis tot circulos in planum projici, quot ſpecularia ſegmenta fuerint in cylindro, omnes diverſicolores, primum lucidum, ſecundum rubrum, tertium viridem, quartum puniceum. Ex omnibus tamen hiſce unicum tantùm horas determinare, eum videlicet, qui tantum à plano diſtiterit, quanta fuerit altitudo ſtyli, ad quam horologium fuerit conſtructum, videlicet annulum E. Monſtrabit autem hac induſtria: Gyra coluros catoptricos CBM, donec in rectam lineam reflexa lux projiciatur, & ubi hæc E circulum lucidum extremum ſecuerit, ibi monſtrabit horam petitam; reliqui autem circuli, etſi in hoc non niſi ad ornatum ſerviant, ſervire tamen poſſunt, ſi particularia horologia ad ipſos conſtruxeris. Unde ſi fuerint tot horologia, quot circuli ſpeculares reflexivi, monſtraret is circulus horas, qui tantò à plano horizontali diſtaret, quanta foret altitudo ſtyli horologii, cujus horas demonſtrat.

Vide fig. 1. probl. 9. ... 25.

Corollarium.

POſſet hoc machinamentum prodigioſum commodiſſimè exhiberi intra fabricam aliquam rotundam, cujuſmodi eſſet hìc Romæ Pantheon, in cujus orificio conſtitutus cylindrus tantæ craſſitiei, quanta foret tertia pars dicti orificii. Sol enim radios in diverſicolores annulos irradians, in totam interiorem fabricam circulos projiciens, mira quadam varietate colorum imbueret, nemine vel ſuſpicante prodigioſæ radiationis cauſam.

CAPUT II.

De ſciathericis prodigioſis Anaclaſticis, ſive de conſtruendis per refractionem horologiis.

DE refractis ſciathericis ſatis ſuperque tractatum eſt in Arte noſtra Anaclaſtica:

ca: Jam verò iisdem fundamentis insistentes, quædam à communi hominum conceptu remota tradetur; ut quanta mirabilia ex hujusmodi fundamentis deduci possint, Lector curiosus cognoscat. Sit igitur

Problema X.

Horoscopium prodigiosum in vitrea sphæra ita delineare, ut primò in centro aquæ globulus pendulus umbra sua horas in oppositа vitri parte ostendat, non secus ac terræ umbra in oppositа Cælorum regione, si oculus eò pertingeret: deinde 24. horarum spatio propria umbra horas in se ipsa descriptas ostendat: tertiò eclipses quoque Lunæ ad exemplar naturæ exhibeat.

Vide figuram 2. Icon. 25.

QUatuor in hoc machinamento horologo præstari debent. Primò globulus firmari debet in centro aquæ; quod qui fieri debeat docuimus in lib. 11. Artis Magneticæ part. I. de Statica Magnetica. Secundò inscriptio horarum in globo, revolutioque in se ipsum; quæ qua ratione fieri debeat, cap. 24. Magiæ nostræ Magneticæ traditum est. Tertiò horarum in sphæræ superficie descriptio, quæ fiet juxta methodum lib. 6. p. 1. prob. 5. traditum. Sit igitur sphæra ABCD vitrea, Globulus G; E umbra index horarum in umbra globuli G, quæ in se revolvitur; DB horæ in circuitu sphæræ descriptæ; BD horizontalis circulus dividens superius ab inferiori hemisphærio. In hemisphærio igitur CBDG, delineabitur horolabium cum omnibus circulis cœlestibus, ea prorsus ratione, & methodo, quam lib. 6. problem. 5. fusè tradidimus: habebisque magicum horologium quæsitum. Usus ejus hic erit. Situata sphæra juxta lineam horæ 12. in limbo sphæræ descriptam, eaque lucenti Soli expositа, fiet ut radii in globulum medium incidentes, umbra globuli in oppositа sphæræ parte horas, reliquasque lineas cœlestes undequaque æqualiter refractas demonstrent; in quo & illud mirum, & pene prodigiosum videbitur, dum umbra globuli per medium liquorum tanquam umbra terrena per medium ætherem diffusa, in limbo vasis spectatur horam ostendere: in propria verò revolutione supra centrum proprium facta, horam quoque ostendet medius umbræ axis, quæ semper respondebit horæ monstratæ ab umbra in limbo sphæræ vitreæ. Qua ratione verò eclipses Lunæ demonstrari possint, aperio. Inscribatur sciathericum capitis, & caudæ draconis in Zodiaco sphæræ vitreæ ea prorsus ratione, qua id fieri debere docuimus in par. 3. Protheï Physico-astrologici fol. 408. Figura quoque aurea Lunæ plenæ fit depicta in spiris serpentinis eo Zodiaci loco, quo eclipses contingere prænosti; & umbra GE necessariò per id punctum Zodiaci transiens in figura Lunæ segmentum deficientis Lunæ exhibebit. Quæ omnia ita naturaliter contingunt, ut quis se in cœlum raptum omnia coram videre arbitretur. Hoc autem machinamentum facillimum est, & nullo ferè negotio conficitur.

Eclipses Lunares sciathericis demonstrare.

Notandum tamen, hæc omnia perfectius exhibitum iri, si sphæra in loco obscuro fuerit posita in fenestra seu foramine sphæræ præcisè capacis: umbra enim globuli cùm multitudine lucis ob tenuitatem videri vix possit, in ipsis horariis lineis circulare umbræ conicæ segmentum attendi debet.

Problema XI.

In vase quodam grandiusculo supra aquam, naviculam subeream cum statua piscatoris ita depingere, ut statua infra aquas horas, & reliqua hamo designet.

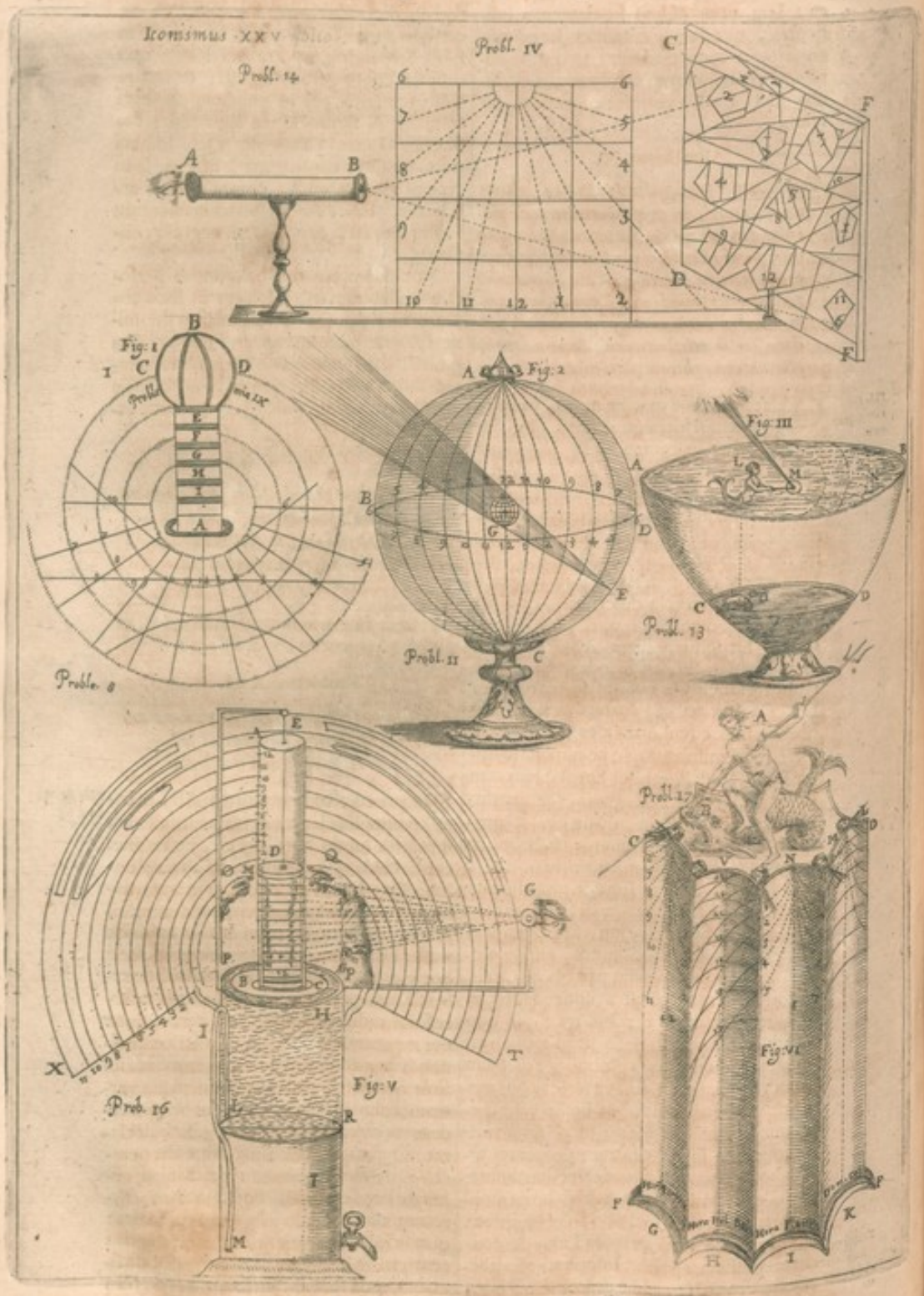
Petatur hoc machinamentum ex Arte Magnetica lib. 2. fol. 361.

Problema XII.

Syren cum speculo, simul ac vitreo mari expositа fuerit, natitans in centro horas reflexo-refractè monstrabit.

SIt vas cujuscumque formæ AB, in cujus oppositis lateribus juxta altitudinem speculi à fundo horologium, juxta præcepta in Arte Anaclastica tradita describas. Quod fiet, si speculum in manu Syrenis in centro perfores; radius enim Solis per id foramen transiens in oppositа parte vasis infra aquas horas refractas; in hoc verò ex speculo refractè-reflexè; verbo, horas pariter refracto, & refracto-reflexo radio ostendet. Qua verò ratione per magnetem D, fundo vasis CD impositum fiat, ut statua per aquam mota, ita se firmet, ut speculum suum in plano verticali situm obtineat, diximus in præcedente problemate, & figura 3. satis dèclarat. Quibus cum maxima diligentia peractis, si amicis jucundum spectaculum exhibere desideres, absconditam alicubi Syrenem cum speculo, ligatamque solves; quæ se solutam sentiens, mox è vestigio in centrum se conferet, ubi se quasi jussa situabit, mox speculo perforato horas, tùm refractas, tùm refractè-reflexas infra aquas monstratura.

Vide fig. 3. Icon. 25.


Probl. 14
Probl. IV
Probl. 8
Probl. 11
Probl. 13
Probl. 17
Prob. 16
Fig: V
Fig: VI

Problema XIII.

Horoscopium eo artificio describere, ut in infinita linearum confusarum multitudine, stylorumque, & utcumque positorum situ, hoc tamen confusum rerum chaos ex certo puncto horologium ordinatum, & exacte horas demonstrans exhibeat.

FIat primò machina CEFD, cujus tubulus AB, vitrum polyedrum contineat; quo peracto horologium ita delineabis. Seorsim in charta delineetur horologium verticale, ut fig. 4. docet, quod deinde in quodlibet partes secabis unicuique lineæ numero horæ, quam designat ad confusionem vitandam, adscripto. Hoc peracto accipe primò particulas horæ 12. quas applicato oculo ad tubum A, altera manu in tabula CEDF ita dispones, ut per vitrum aspicientibus sub recta linea horæ 12. appareant. Deinde pari ratione accipies particulas horæ primæ, quas ita applicabis tabulæ CEFD, ut illa ex centro deducta debitam distantiam ab hora 12. habeat; quam obtinebit, si extremitas horologii quadrangula sibi ritè constet, & partes partibus rectè fuerint adaptatæ.

Non secus de cæteris horarum lineis plano CEDF inscribendis operaberis, donec totum horologium construxeris. Signum autem te recte operatum esse, hoc erit, si per tubulum A respicientibus, horologium eam figuram exhibuerit, quàm antequàm partes secarentur, habebat, videlicet quadrangulam. Delineato verò horologio stylum ita accommodabis. Soli exposita, situataque machina ea industria, ut planum CDEF in plano sit verticalis primarii: deinde applicato oculo ad tubulum A, altera manu alicubi in plano huc illuc tamdiu torquebis gnomonem, donec umbra apicis in commune punctum intersectionis horæ, & paralleli Solis incidat; ibi enim firmatus gnomon suum semper exactè exequetur munus. Hac industria conficies horologium magicum, quod extra tubum nihil, nisi infinitum linearum aliarumque picturarum confusè insertarum chaos referet. Nam cùm lineæ horariæ extra punctum A visæ, nihil certi referant, & dispersæ omnino jaceant, quodlibet inter eas depingere, quaslibet formare figuras, quoslibet stylos, & gnomones delineare poteris; perinde est; nihil enim hæc omnia obsunt horologio per vitrum refracto: nam si horam determinatam contemplari tibi animus fuerit, applicabis oculum ad punctum A tubi AB: & ecce repente tota illa linearum multitudine evanescente, nihil præter horologium, in quo apex gnomonis umbra sua horam perfectè ostendet, obtuitui sese offeret. Quæ res, si occulte tractetur, dici vix potest, quantam in intuentibus admirationem excitet, dum capere non possunt, quò tanta stylorum, & linearum multitudo extra aspecta devenerit; maximum sanè oculorum ludibrium.

Usus horologii.

Corollarium.

POtest hoc artificium majorem admirationem excitare, si ex obscuro aliquo cubiculo in oppositio quodam, & à Sole illuminato pariete, in quo quodvis aliud præter horologium, depictum sit; per tubum horologium aspexeris. Innumera alia Lector sagax ex hoc unico technasmate, facile reperiet. Qua ratione porrò integrum horologium una cum umbra horodictica in muro quolibet, de repente repræsentari possit, dicetur in Steganographia catoptrica.

CAPUT III.

De horolabiis catoptricis, sive de mirifica horolabiorum per specula exhibitione.

Problema XIV.

In speculo horolabium ea arte describere, ut horæ per umbram Solis in eo perfectæ quidem, nihil tamen extra illud, quod horologium exhibeat, & ne quidem prope inspicienti, figura appareat.

PRIMO describatur horologium horizontale unà cum Zodiaco gnomonico, gnomone suo instructum. Deinde illud transformetur juxta rationem, & methodum fol. 128. traditam: id est, in plano horizontali ita depingatur, ut species dispersæ nihil quidem certi demonstrent; sed in speculo cylindraceo κατὰ τὸν ὀρθογώνιον recollectæ appareant. Præparatis igitur hisce omnibus, adaptandus est stylus, hoc ingenio. Situetur figura metamorphotica secundùm mundi plagas, unà cum cylindro; atque ex alio quodam sciatherico horologio juxta horam tibi cognitam, adaptabis quemlibet alium gnomonem plano metamorphotico, hac arte, ut umbra gnomonis in punctum commune intersectionis horæ, & paralleli Solis horæ alterius horologii convenientem, præcisè incidat; eumque hoc situ firma. Potest autem loco gnomonis quodcumque aliud assumi, dummodò extremitas ejus in axem mundi cadat: habebisque horologium mirificum, quòd Soli expositum, ita ut pars speculi horolabium exhibens, sit aversa à Sole;

planumque metamorphoticum à Sole illuminatum, nihil præter horas in speculo ostendet.

Problema XV.

Alius modus multò arcanior, omnibus impenetrabils.

Quo videlicet horologium in speculo compareat, non ex horizontali plano tantùm, sed quibuscumque planis discontinuis ita repercussum, ut nemo modum rei concipere valeat.

PRimò in charta quadam solidiori cylindro circumplicata depingatur horologium horoscopium verticale ex destinato puncto; cujus descriptioni adminiculabitur instrumentum nostrum mesopticum fol. 124. descriptum. Descripto horologio exime chartam, quam juxta linearum horariarum ductum acu perforabis: vel, quod consultius feceris, exscindito singulas lineas horarias, relicto tantùm circa centrum spatio, quo cohærere possint.

II. Hoc peracto chartam in cylindrum complicatam in loco priori normaliter siste Soli expositam, situatamque: & ecce radii Solis rimas horarias transeuntes in quibuscumque objectis planisque horologium depingent, ob asperitatem, inæqualitemque planorum valde difforme, distortumque. Juxta projecturam igitur luminosam in dictis objectis depinges horologium. Et quoniam præter horologium nihil in speculo repræsentatur, ad artificium magis magisque occultandum, quidlibet in plano metamorphotico inter dictas lineas horarias depingere poteris.

III. Habeas præparatum speculum cylindraceum, ejusdem præcisè quantitatis, cujus cylindrus ligneus, aut papyraceus fuit: hunc in locum papyracei constitues; & ecce species horologii in diversis planis transformatæ per opticam quandam epharmosin in speculo recollectæ horas exactè demonstrabunt. Vide quæ à fol. 124. usque ad 130. tradidimus; ea enim magnum lumen traditis rebus adferent. Stylus quoque, seu index horarum, ut in præcedente accommodabitur.

Corollarium.

EX hac methodo patet, qua ratione idem in quolibet speculo plano exhiberi possit. Verùm cùm in sequentibus de hac fusiùs tractemus, hìc eam consultò reticemus.

Problema XVI.

Horolabium catoptricum ea ratione construere, ut non nisi ad certum intermedii spatii punctum determinatum applicato oculo horæ compareant.

FIat primò D C speculum cylindraceum longitudinis duorum palmorum ex quacumque materia, quod ponatur supra tabulam XT, quadratam in centro tabulæ. Secundò, huic superinduces alium cylindrum papyraceum AE, BC, duplum prioris, qui internum strictè complexetur, habeatque basim ligneam, concavam, latam B C, quæ in clepsydram, seu vas hydraulicum H I, latitudine basis cylindri papyracei B C ferè æqualis, intrans supra aquam natitabit. Porrò in vasis hydraulici medio fiat diaphragma LR, per quod stillatim ex vase H, aqua paulatim defluens in inferiorem vasis I partem sese exoneret: unde & epistomio in R, instructum sit oportet, vel quod consultius fiat, syphone curvo LIM. Tertiò, quo aperto aqua vasis H, vel per syphonem egressa juxta mensuram 12. horarum (in tot enim horas, seu partes medius cylindrus papyraceus dividi debet) paulatim descendet, & sic in foramine, seu fissura cylindri papyracei (quod in medio fieri debet, & per quod speculum interius relucet) horam desideratam ex tabula reflexam ostendet. Quartò, horas autem hac arte inscribes plano tabulæ suppositæ: primò seorsim quolibet assumpto spacio, firmetur dioptra G, ad quam oculo applicato hora videbitur. Quintò, impleto H, vase hydraulico aqua, tot ex centro tabulæ circulos duces, in quot horas cylindri interioris superficies DC divisa est, videlicet 12. describendo in primo ambitu tabulæ horam duodecimam juxta methodum, qua fol. 130. transformatas figuras depingere docuimus: vel etiam mechanicè applicando oculum ad dioptram, depinge in primo ambitu plano numerum horæ 12. qui numerus si exactè in speculo dignoscatur, metamorphosim numeri in primo ambitu rectè perfeceris. Hoc descripto; aperto epistomio aqua unà cum cylindro descendet eo usque, donec speculum illo in loco sit, quo reflexionem secundi circuli, horasque ei inscriptas excipere possit. Deinde clauso epistomio in eodem circulo horam 1. vel 2. ea ratione inscribes, qua in præcedente operatione factum est. Tertio, epistomio iterum aperto, descendat cylindrus fluctuans eo usque, donec speculum eo loco sit, quo reflexione horam 3. spacii circularis excipere

Vide fig. 5. Iconismi 25.

pere possit: & sic de reliquis horis inscribendis facies. Si vero cuipiam hic modus laboriosior videatur, is horas ea ratione singulas in singulis circulis describat, quam in lib. 2. part. 3. propos. 20. præscripsimus; vel etiam eadem prorsus ratione, qua in præcedenti horologio usi sumus; & tandem potietur desiderio.

Usus autem hujus hörologii hic est. Impleta clepsidra, donec speculum in foramine cylindri papyracei intuentibus per dioptram exhibeat horam 1. Quo peracto, aperto epistomio vasis hydraulici, permittes cylindrum descendere: & cylindrus papyraceus in foramine intuentibus per dioptram semper exhibebit horam currentem tanta industria, ut nullus unquam secretam machinationem animo concipere possit; semper hora 1. currens nulla alia, neque quicquam aliud, præter horam in speculo per dioptram intuentibus apparebit. Nota hoc loco, interiorem cylindrum circularem debere esse pendulum alicubi in E firmatum: secus enim si fiat, papyraceus nullam poterit habere liberam descensionis, ascensionisque viam. Hujus horologii hic Romæ experimentum rude me quandoque sumpsisse meminis. Quod adeo tamen oculos intuentium perstrinxit, ut non nisi fascinatione quadam, etiam multi ex viris Philosophiæ naturalis non imperitis id contingere posse existimarint. Rationem vero hujus rei dedimus in locis passim citatis. Ut vero horologium magis mirum appareat, poterit è latere cylindri papyracei index PQ apponi in tabula firmata longitudinis cylindri DE; qui index papyraceo descendente, in superiore cylindri parte horas demonstret: Cylindro horam eandem speculum demonstrabit. In vasa vero hydraulico sciatherica ordinaria juxta præcepta in lib. 4. tradita ad artificii subtilitatem augendam describi poterunt.

Usus horologii excepti.

Problema XVII.

Astronomiam sciathericam columnæ octocyclæ ita inscribere, ut Æolus columnæ insidens, in circuitu simul, & ventum spirantem, & intra hemicyclos cylindraceos horas, cæterumque rerum cœlestium apparatum ostendat. Vide fig. VI. Prob. 17.

SIt cylindrus CDEF, Æolus ipsi impositus A, delphino B, insidens, qui supra axem cylindri versatilis sit cum virga tridente, quæ & indicem ventorum, horarumque referet. Ambitu vero cylindri in octo partes diviso, in singulis ponentur ventorum figuræ cum nominibus; intra hemicyclos vero cylindraceos describantur variæ lineæ horarum, intra G horæ astronomicæ; intra H Italicæ, & Babylonicæ; intra I semicyclus horæ planetariæ; intra K linea domorum cœlestium: juxta regulas in folio 355. traditas: habebisque horologium finitum.

Æoli statuam ita fabricabis. Ex quacumque materia fiat statua figuræ præsentis, baculo sive virga quadam, qua, & ventos & horas demonstret, sit instructa hæc statua intra caput matricem habeat, intra quam acumen axis cylindri infertum statuam ad facilem motum aptam reddat. Nam ita librata quavis agitatione aëris impelletur, firmabiturque in plaga, in quam impellitur. Cylindrus quoque circa axem suum sit mobilis. Hic cylindrus secundum 4. mundi plagas situatus, locoque patenti expositus, spirante vento Æolum cum indice suo versus eam partem, unde ventus spirat agitatum, ibi ventum monstrare coget. Horas vero astronomicas si tibi monstrari velis, gyra cylindrum eo usque, donec umbra virgæ Æoli præcise parallela sit azymuthico cujuscumque semicycli: & monstrabit extremum umbræ in G, horam astronomicam. Si vero simili industria promoveris in H, ostendet horas ab ortu, & occasu: si in I, horas planetarum: K denique columnari hemicyclo domus cœlestes demonstrabit. Hic positi sunt octo principales tantùm venti: si reliquos collaterales num. 32. inscribere velis, totidem hemicyclis columna erit excavanda, in quibus singulis particulare aliquid ad astronomicam doctrinam pertinens delineetur. Quod quidem machinamentum in viridario alicujus Principis positum, præter admirationem, magnam quoque voluptatem in spectatoribus excitabit. Qua ratione vero intra domesticos parietes hujusmodi machina effici possit, quæ ventos sympathicè demonstret, in Thaumaturgo, mechanico volente Deo, dicetur.

CAPUT IV.

De Horologiis Heliocausticis.

HOROLOGIA Heliocaustica, sive Ustoria vocamus, quæ singulis horis accenso igne, strepituque excitato, horam præcisè denuncient: de quibus cum nemo, quod sciam, adhuc tractaverit, ego ingeniosam eorum structuram, prodigiosamque operationem primus in lucem dare decrevi. Sit igitur.

Problema XVIII.

Horologium heliocaustícum, sive Solare-ustorium eo ingenio construere, ut non solùm luce veluti indice quodam horas demonstret: sed & eadem singulis horis succenso igne strepituque facto, quo non secus ac usitata horologia rotarum subsidio sonando, horas denunciet.

Tenuissimus. XXVI.

TRia ad hoc horologium in primis necessaria sunt. Primò, pila crystallina, vel si illa haberi non possit, phiala sphærica humore plena. Secundò, concha sphærica. Tertiò, delineatio horologii in concha unà cum rebus ad incensionem, sonationemque peragendam necessarijs. Ac loco quidem pilæ crystallinæ, phiala sphærica facilè haberi potest, hac industria: ad fornacem vitriariam tibi conflari cures pilam vitream, quantum fieri potest exactè rotundam: hæc enim easdem prorsus proprietates habebit, quas pila crystallina: nam Soli exposita tam potenter urit, ut in comburendo, speculo parabolico æquari possit. Hac igitur procurata, concham fieri curato, sive hemicyclum vas tantæ amplitudinis, ut pila vitrea in centro conchæ posita, ustorii coni apice, sive foco, superficiem ejus concavam præcisè attingat. Deinde in hac concha horologium delineabis cujuscunque generis. Sit verbi gratia astronomicum intra spacium heliodromum, id est tropicos comprehensum, ut in fig. 2. icon. 26. apparet. Sit concha sphærica LMNO, in cujus concava superficie sit delineatum spacium heliodromum, cum horis astronomicis ea ratione, quam in lib. 6. propos. 1. docuimus. A sit pila vitrea aqua plena in centro sphæræ collocata, ita ut ipsa Terram respectu cœli designet. R sit Sol, cujus radij pilam penetrantes uniantur in puncto B, ita ut punctum caustícum ustionis B, præcisè in concava conchæ superficie finiat: dico hoc punctum lucidum ustorium horas demonstraturum, non secus ac radios Solis per foramen in dictam sphæricam superficiem immissos, aut umbrosi coni apicem in dicto horologio. Cum enim radij conum BAR ustorium constituant, axis autem per ea, quæ lib. 2. par. 3. propos. 12. & in Arte nostra Anaclastica demonstravimus, sit semper rectus, & irrefractus, ut potè normalis; quandocunque conus à Sole formatur, faciet is necessariò idem, quod radius Solis irrefractus, aut umbra per apicem styli in sphæricam superficiem incidens. At hæc in horologio horam perfectè demonstrant. Ergo & focus coni ustorij, quod erat probandum.

Cùm præterea pilæ vitreæ convexa superficies superficiei conchæ concavæ sit concentrica, erunt consequenter omnes lineæ à centro pilæ vitreæ ad concavam conchæ superficiem inter se æquales per 15. definit. Euclid. Sed & lineæ omnes à centro pilæ ad circumferentiam ejusdem ductæ inter se æquales sunt: subtractis igitur semidiametris pilæ à semidiametris conchæ, remanebunt omnes lineæ à concava conchæ ad concavam pilæ superficiem inter se æquales. Sed hæ nihil aliud sunt, quàm axes conorum ustoriorum diverso motu Solis ex pilæ superficie in concavam conchæ, superficiem projectorum. Focus igitur extremum scilicet conorum caustícorum, necessariò semper, & ubique superficiem concavam, tanget; ergo ubique in dicta superficie comburet. Ergo horas monstrando simul ustionem causabit, quod erat demonstrandum. Quomodo autem ustio instituenda sit, jam dicendum est.

De pilæ vitreæ ustione.

ORdinatis itaque singulis ad horodixin caustícam necessarijs: Ita in opus effectumque machinationem deduces. Singulæ lineæ horariæ à tropico ad tropicum ita subtiliter exscindantur, ut tamen latitudinem aliquam retineant rimæ. Hoc peracto, vide in spacio heliodromo parallelum Solis currentem; ubi enim is horas intersecat, ibi fomitem ex cono præparato minutim discisso rimis inseres. In convexa verò conchæ superficie ad eadem puncta applicentur canales tot canaliculis ex lamina ferri constructis, quot numerus horarum unitates habet instructi. Hosce cananiculos veluti mortariola quædam pulvere impleto: supra mortariola quoque affigantur tintinnabula: habebisque omnia ad mirificam horodixin necessaria. Nos hic mortariola, canalesque non depinximus, tùm ne operosa delineatione lectoris animum perplexum redderemus, tùm quia hanc machinationem, ne nimis ad particularia descendisse videremur, ingeniosæ artificis industriæ relinquendam duximus. Quare modum, rationemque verbis tantùm insinuasse sufficiat.

Vsus horarij Caustici.

SItuatam priùs magneticè machinam unà cum pila vitrea exactè centrum obtinentem, fulcro tenui sustentatam Soli exponito; fomite quoque rimis horariis, per quas Sol eo die pertransiturus est, fartis, fiet, ut mox cùm focus ustorii coni ex

pila

pila projectus lineam horariam attingere incipiet, in momento fomitem carpat: pulvere vero pyrio, canalibusque, vel mortariolis refertis, uti & eodem fomite contiguo fomes accensus, pulverem in flammam excitabit: hæc, mortariola ingressa, tot bombos edet, quot unitates hora currens (quam focus ipse coni ustorii semper inter lineas horarias demonstrat) continebit. Ut si focus inciderit in lineam horæ 3. post meridiem; ecce fomes accensus accendet pulverem sibi contiguum per canaliculum sparsum, hic mortariola ingressus successivè tres edet bombos. Si verò totidem tintinnabula mortariolis super imposueris, impetus in tintinnabula impactus, præter bombos tres distinctos, totidem ictibus sonoris horam demonstrabit. Hujusmodi machinam horodicticam sæpe exhibuimus cum tanta adstantium voluptate, æque & admiratione, ut nullum spectaculum Principibus viris dignius exhiberi posse asseveraverint. Quare hoc loco inter alia Cæsareæ mentis relaxationi aptissima spectacula, hoc etiam proponendum duxi.

Corollarium I.

Sub cam-dela in al-tari con-dita hora accendi potest.

EX hoc patet, ad datum horæ momentum, quomodo incendium causari possit. Qua ratione in altari aliquo data hora, candelæ, & lampades sulphuratis videlicet filis ad ellychnos singulorum deductis accendantur.

Corollarium II.

Ingenio-sa.

PAtet quoque, qua ratione duo ad conductam horam occultos animi sui conceptus sibi, cùm per sonum, cùm per lucem, manifestare possint; quæ omnia hìc fusiùs prosequeremur, si ea aliis operibus non reservassemus. Hujus ope alibi statuam producimus, quæ gestibus, & motibus membrorum totius corporis ea præstet, quæ nemo naturæ viribus contingere posse credat.

Corollarium III.

Effectus magnetur spectatis parabolicis.

EX hisce quoque patet, non pilam tantùm vitream, sed & specula turbinata parabolica, ut & hyperbolica, focum in multos passus, & perticas projicientia, occultis, & à nemine hucusque comprehensis effectibus multo perfectius servire posse. Quorum tamen applicationem consultò silemus, ut & ingenioso Lectori aliquam mira inveniendi occasionem præbeamus.

CAPUT V.

De Horoscopis Magneticis.

QUAMVIS lib. 2. Artis nostræ Magneticæ fusè de hujusmodi horodixi tractaverimus, nihil tamen rerum ibidem traditarum hic repetendum duximus; sed quædam noviter à me reperta hoc loco ob magnam, quam magnetici radii habent ad lucidos radios affinitatem, & analogiam, proponere voluimus, ne quicquam in hac Horologiographia prodigiosa omisisse videremur.

Problema XIX.

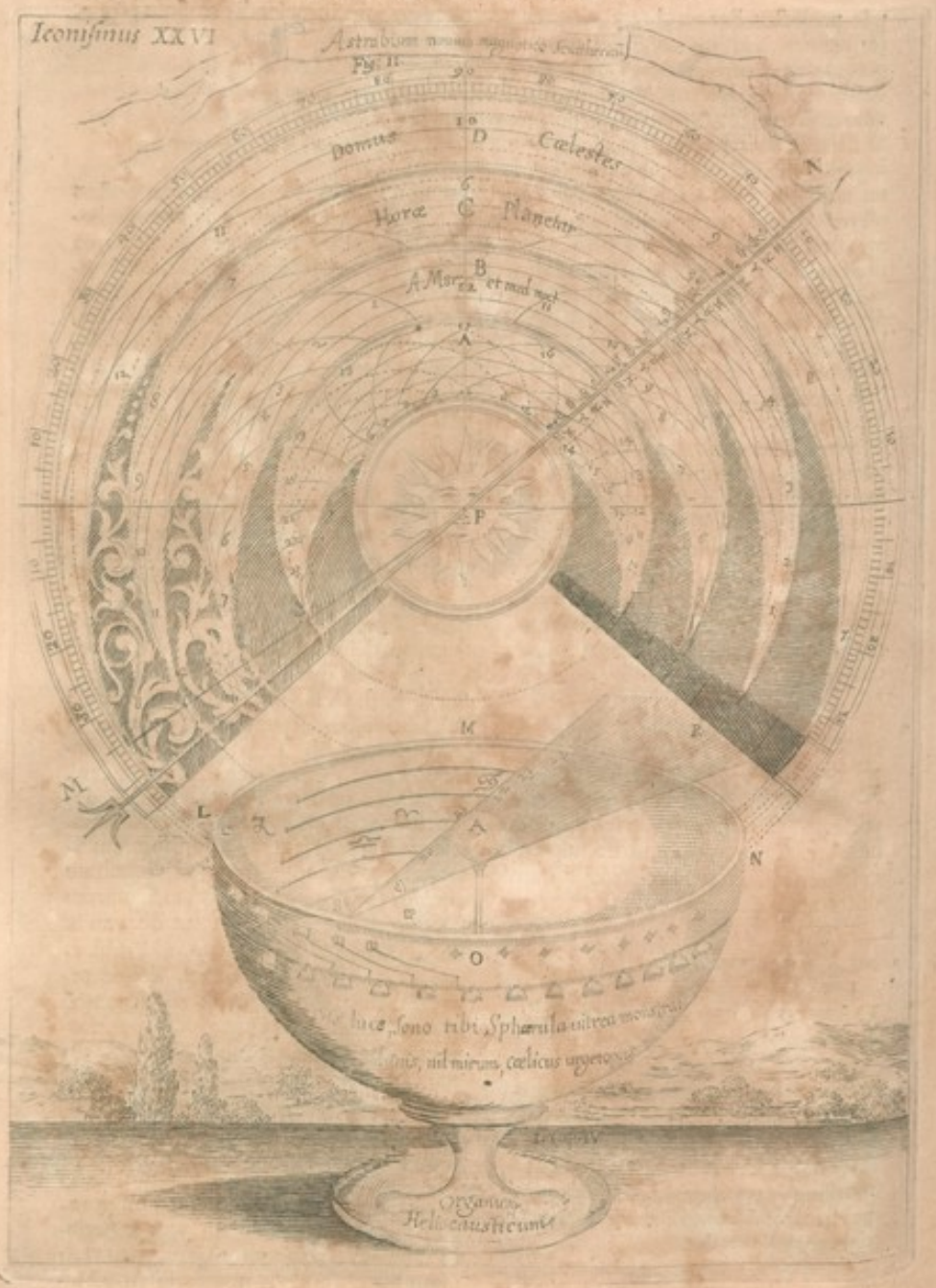
Totius primi mobilis doctrinam unica magnetica acu demonstrare.

DEscribantur in plano solido quodlibet concentrici circuli, tot videlicet, quod separata rerum astronomicarum schemata delineare cupis; cujusmodi nos hìc posuimus quatuor; eruntque singula spacia A, B, C, D, pro singulis schematum delineationibus deputata. Si itaque juxta methodum in lib. 2. Artis nostræ Magneticæ cap. 3. intra spacium A, Italicum, & Babylonicum horologium per tabulas descripseris; si iterum in spacio B Astronomicum; in C Planetariarum horarum lineas; in D denique domuum cœlestium circulos; in aliis, ascendentium Signorum schema, juxta methodum, ut diximus in lib. 2. Artis Magneticæ cap. 2. Probl. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. traditam delineaveris; habebis schema, cujus una acus NM in centro P librata, omnia dicta in appropriatis spaciis demonstrabit. Nam delineatione peracta, eaque capsulæ inclusa, fiat linea meridiana supra tegmen vitreum colore oleaceo, quæ interiori horæ 12ᵉ. respondeat. Si capsulam Soli expositam eousque gyraveris, donec umbra lineæ in vitreo tegmine delineata in horam 12. coincidat, monstrabit tibi acus in singulis sistematis res petitas. Ulteriorem verò usum hujus apodixis quæres in Arte Magnetica citato loco. Vide figuram 2. Iconismi.

Stylus hujus sciathe-rici qualis?

Idem præstabis sine acu Magnetica.

SI verò sine ope acus magneticæ dicta tibi monstrari velis; id tibi præstabit gnomon in centro figuræ ad angulos rectos, & cujuslibet magnitudinis, erectus. Umbra enim hujus in figura prius magneticè situa-



Nova Astrolabii inventio.

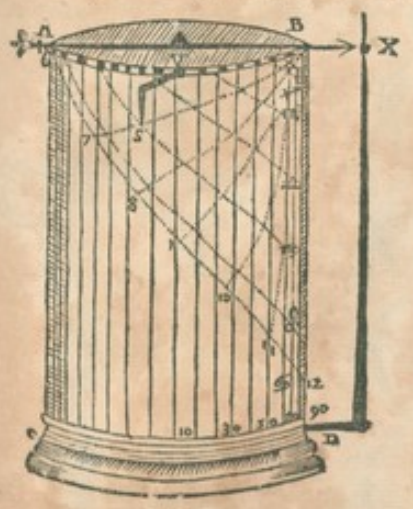
tuata, ubi parallelum Solis currentem fecuerit, ibi horam simul in quolibet spacio demonstrabit. Ita umbra eadem in spacio A ostendet horam Italicam, & Babylonicam; in B astronomicam; in C planetariam; in D domum cœlestem, quam Sol eodem tempore subit. Ex quo facilè patet nova astrolabiorum sciathericorum describendorum ratio, à nemine, quod sciam, adhuc tradita; quam Lectori sagaci ulterius excolendam relinquimus.

Problema X X.

In plano verticali idem machinari.

DElineetur in cylindro quopiam ABCD Urano-scopium eo modo, quo in lib. 6. prob. 9. fol. 350. docuimus. Fiat stylus

lus VS normalis ad cylindrum in quolibet loco horæ 12. Deinde acus magnetica vertici cylindri imponatur; in mobili ve-



rò cylindri pede puncto D, infigatur ad perpendiculum ſtylus ſubtiliſſimus DX, qui indicis horarum munere fungatur. Uſus igitur horologii hic eſt: Expoſito cylindro Soli, acuque quieſcente vertatur cylindrus eò uſque dum VS ſtylus umbram parallelam, & ad baſim rectam projiciat; & ſtylus DX, in communi interſectionis, & azymuthi puncto Solis paralleli, horas reliquas primi mobilis oſtendet. Nota tamen, gnomonem DX ſemper in plano jacentis acus, ſeu meridiani eſſe debere, ita ut extremum gnomonis X, ſemper ſub ſagittæ mucrone B immediatè definat, & perpendiculum ex ſagitta B demiſſum referat: nihil autem intereſt, qua diſtantia à cylindro diſtet gnomon, cùm is normali viſione inſpectus in communi interſectionis paralleli Solis, & linearum horariarum horas demonſtret.

Uſus horologii.

Corollarium.

EX his patet, omnia illa corpora, quæ lib. 6. cap. 6. produximus, Magnetica evadere, ſi poſito ſtylo gnomonis quovis in linea horæ 12. & acu magnetica in vertice corporum, & gnomone è latere acui correſpondente, ut dictum eſt, horas, reliquaſque lineas in dicto corpore delineares; neque credo ullum, qui magnetica noſtra fundamenta non prius perſpexerit, hanc novam horodixeos magneticæ rationem percipere poſſe: unde non immeritò inter prodigioſa horolabia reponimus.

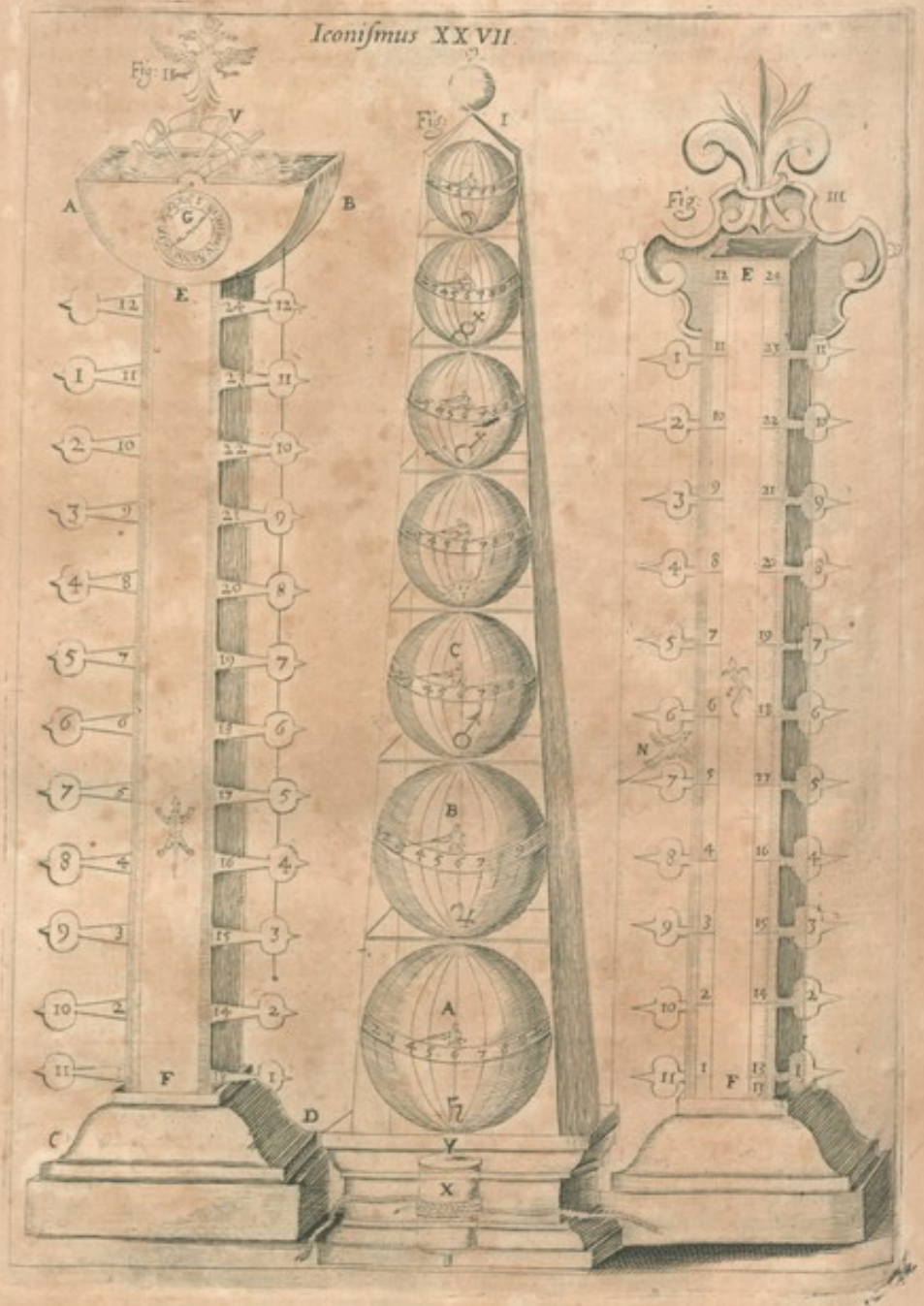
Problema XXI.

Machinamentum magneticum conſtruere, in quo ſeptem Planetæ in ſingulis phialis incluſi horas regiminis in dies demonſtrent. Vide figur. 1. Iconiſmi.

MIrandum hoc loco technaſma prodemus, quo ſingulis diebus quis Planeta gubernet, quos in humanas actiones effectus habeat, quid in plantas, lapides, animalia poſſit, occulto, & inconceptibili motu, clarè oſtenditur. Accipe ſeptem phialas, juxta Arithmeticam proportionem ſemper minores, & minores, ut hic vides; quarum ſingulæ orificium habeant, tantæ, quantum globo magnetico immittendo ſufficiat, latitudinis; ne verò ſi ſingulæ liquore repleantur, pondere nimio rumpantur, interjectis aſſerculis ſuffulciri debent, ut vides. Porrò ſingulas phialas in 12. circulos meridianos, id eſt 24. horarum ſpacia dirimes, quibus ſingulis globulos proportionatos, ac magnete fætos ea prorſus ratione, qua in Magia Magnetica dictum eſt, immittes, librabiſque. Intra ſuſtentaculum verò totius machinæ, vel hydraulicam clepſydram, vel rotatilem X pones, quæ infra pedem phialæ validum magnetem Y ſupra ſe contineat, 24. horarum ſpacio verſatilem, ita ſitum, ut axis horizonti ſit parallelus. Machina enim X, unà cum magnete Y circumducta, axem magneris ſibi parallelum in ſtatua phialæ A circumaget: eodem tempore magnes A, movebit magnetem B; hic C; globulus verò C, globulum D; & ſic conſequenter unus alterum movebit uſque ad ultimum, ita ut omnes globuli magnetici ſpacio 24. horarum in ſingulis phialis deſcriptarum curſum ſuum perficiant. Hiſce globulis affiges ſtatuas leviſſimas ſingulorum Planetarum iis inſidentes cum radiolo in manu, quo unaquæque horam dominii planetarii demonſtrabit in æquatorem directa. Horas autem planetarias ita inſcribes ſingulis phialis: primò cùm dies maximus hic Romæ ſit quindecim, minimus novem (omittimus enim hic minuta) æquinoctialis verò 12. horarum; Jamque tota phiala in 24. æquales partes diviſa ſit; Depinges verbi gratia in phiala A prius ſpacium heliodromum: Deinde numerentur ab hora 12. aſtronomica utrinque ſeptem horæ cum ☉ in tropico ♋, & 4. cum ☉ in tropico ♑, & 6. utrinque in æquinoctiali, & per tria puncta terminantia lineæ curvæ ductæ dabunt horizontem Solis orientis, & occidentis: Denique ſingulos hoſce tres arcus tropicorum, & æquinoctialis in 12. æquales partes divi-

Iconiſmus XXII.

Iconiſmus XXVII



des. Si igitur hæc puncta in arcubus lineis rectis conjunxeris, habebis horologium planetarum perfectum unà cum horologio aſtronomico; ſpacio verò heliodromo adſcribantur ſigna Zodiaci, vel ſcala menſium. Horas præterea planetariis lineis inſcribes eo ordine, ut hora 6. planetaria, 12ª. aſtronomicæ, hora 12. verò planetaria horæ 6ª. aſtronomicæ ſemper reſpondeat. Characteres verò planetarum ſingulis horis dominantium adſcribes juxta ordinem tabulæ in lib. 3. cap. 2. ſupra, & lib. 2. Artis Magnet. par. 3. c. 3. probl. 3. traditæ, ſingulis phialis prout diebus ſeptimanæ reſpondent. Notandum enim, tot phialas eſſe, quot ſeptimanæ dies; ita ut phiala A prima, & maxima, regimini planetarum die Sabbathi monſtrando ſerviat:

viat: Secunda regimini planetarum die Jovis; Tertia eidem die Martis: Quarta die Solis: Quinta die Veneris: Sexta die Mercurii: Septima die Lunæ: Omnibus igitur ritè sic dispositis, hac machina ita utemur.

Usus machinæ.

SItuetur machina cum phialis hac ratione, ut astronomica 12ª. & 6ª. planetaria semper medium obtineant in phiala. Deinde primo mobili XY, ad certam horam astronomicam directa, concitataque, movebuntur unà omnes statuæ phialis inclusæ, globis suis insidentes, baculis suis in circumferentia phialarum horas monstrantes; quarum tamen verum regimen denotat illa solùm statua, quæ currentis diei nomine insignitæ phialæ fuerit inclusa. Sit igitur hodie 24. Septembris dies Mercurii: cupio scire quis planeta gubernet hora 12. astronomica; & statua globulo ☿ nomine insignito insidens, radiolo ostendet horam 6am. & juxta eam characterem ☿. Dicam igitur Mercurium hac hora gubernare. Sit iterum eodem Mercurii die 21. Junii solstitiali die inquirendum regimen hora tertia astronomica post meridiem: Vide igitur ubi circulus horæ tertiæ, quem statua monstrat in phiala quarta, sive ☿, tropicum ♋ secet, ibi quoque invenies horam planetariam cum charactere planetæ regnantis adscripto. Sit denique eodem ☿ die solstitiali die 21. Decembris hora tertia pomeridiana regimen planetæ inquirendum: vide ubi circulus horarius tertius, quem in æquatore statua in phiala quarta, sive ☿ demonstrat, secet tropicum ♑; ibi enim horam planetariam horæ astronomicæ correspondentem una cum planetæ regnantis charactere invenies. Ita Sole quemcumque parallelum percurrente, horas planetarias unà cum planeta gubernante eidem adscripto reperies. Si die Solis verò regimen planetarum scire desideres, eadem prorsus ratione procedes, ut in præcedenti exemplo, & sic in phiala cuilibet diei currenti deputata, regimina planetarum singulis horis reperies. Si verò effectus planetarum regnantium singulis horis adscribas, videbis cum maxima voluptate simul, & admiratione, quid singulis diebus, & horarum momentis eligere debeas in auspicandis negotiis. Ita tria admiranda reperies. Primò horarum astronomicarum uniformem demonstrationem in singulis phialis. Secundò horarum planetariarum. Tertiò, divinationem quandam circa negotiorum, actionumque humanarum auspicationem. Atque hæc sunt, quæ de Horodixi magnetica restabant dicenda. Si quis plura circa hujusmodi desideret, is adeat Magiam nostram Magneticam, ubi de hujusmodi ex professo tractatum reperiet.

Electionis inquisitio.

Problema XXII.

Horologium magneticum construere, in quo Lacertula, vel aliud quodvis animalculum levi charta effigiatum, horas, ascendendo, & descendendo, spacio 24 horarum demonstret. Vide fig. 2. Iconismi 27.

HUjusmodi machinam inter alias, quæ in admirationem excitare solent spectatores, in meo Musæo expositam ostendo; eo artificio adornatam, ut Lacertula in columna quapiam ascendendo descendendoque horas singulas ita ad vivum demonstret, ut nemo ferè sit, qui motus Lacertulæ rationem percipiat. Nam naturali motu progreditur sursum, & deorsum, neque tamen ulli rei adhæret; neque rotis vehitur, neque extrinseco adminiculo fulcitur; si eam abstraxeris, mox ubi in columnam reposita fuerit, horam suam repetet. Hanc igitur machinam hoc ingenio adornabis. Fiat in formam columnæ quadratæ receptaculum concavum ABCD, ut 2. fig. docet: in cujus medio inseratur tenuis, & subtilis regula ex ebano, vel ænea lamina, perinde est, signata literis EF; intra hujus columnæ concava fortissimum magnetem adaptabis, chorda eo ingenio suspensum, ut facies magnetis axi magnetico parallela sit, & eadem interiorem EF regulæ æneæ superficiem leviter radat; habebisque primum ad lacertulam movendam, animandamque requisitum.

Iterum, ut Lacertula singulis 24. horis ascendat, descendatque seipsa, horasque monstret, ita ages. In vertice columnæ facies AB hydraulicam rotam 24. horarum spacio semel circumeuntem, signatam litera V, habeatque hæc rota vascula conica 24. in circuitu firmiter inserta, ut figura docet: vascula autem in fundo, tenuissimo foramine sint pertusa. Hæc rota, ita præparata, supra axem polosque circumacta intra vas AB inseri debet; axi autem chorda circumplicanda est, in cujus extremo magnes, cujus paulo ante mentionem fecimus, alligari debet; qui duplex officium habebit; pondere enim suo rotam [illegible] intra vas AB insertam circumagit spaci[illegible] 24. horarum; & descendendo simul intra columnam quadratam unà secum aciculam chalybeam per medium lacertulæ corpus latenter transactam trahet: videbiturque lacer-

Lacerta hæc redictica.

lacertula ſponte ſua aſcendendo, & deſcendendo horas ordine, ſumma intuentium admiratione demonſtrare: vaſcula enim conica in rotæ V circumferentia diſpoſita, intra aquam vaſis AB immerſa, magnetis ponderi affixi gravitate emergentia aquam hauſtam deplebunt, per foramina parvula fundi, in vaſculum vicinum & hoc in ſequens, & ita rota ſpaciõ 24. horarum ſemel circumagetur. Si itaque in exteriori vaſis AB facie G indicem horarium poſueris, videbis Lacertulam eandem ſemper horam in plano columnæ oſtendere, quam oſtendit radius horarius, in plano vaſis AB deſcriptus. Verum figura appoſita te melius inſtruet, quàm vel multæ verborum ambages; illam igitur conſule.

Problema XXIII.

Horologium conſtruere, quo Columba per Aërem volans, horas in eadem quadrata columna demonſtret. Vide fig. 3. Icon. 27.

IN hoc machinamento maneat eadem columna quadrata concava; axis tantùm V ad tres digitos emineat: cui axi ex poſteriori parte circumligata ſit chorda, in cujus extrema idem magnes alligetur, ut prius. Anteriori verò axis parti alia chordula, ſeu potius filum circumligetur, quantum fieri poteſt ſubtile, & tenue, videlicet ſubtiliſſimum filum ſericum, ut eminus vix ſenſui ſe fiſtat. Fiat quoque in baſi columnæ abditus tubulus, intra quem ab axe revolutum filum, unà cum annexo pondere quolibet, deſcendat. Debet autem reſolutio utriuſque chordæ tam integrioris, à qua magnes dependet, quàm exterioris, à qua columba, fieri in unam & eandem partem. His ita ritè peractis fiat è ſubtiliſſima charta Columba N, per cujus corpus ſubtiliſſima ex chalybe latenter ſit tranſacta acicula; caudæ verò columbæ ex una parte ſubtiliſſimum, & vix ſenſibile filum ſit alligatum: ex altera parte, in ipſo perpendiculo, è regione magnetis intra columnam abſconditi. Fietque ut utraque chorda in eandem partem, & æqualibus momentis ab axe revoluta, Columba N roſtello à magnete interiori attracta, æquali tenore nunc aſcendat, nunc deſcendat, tota libera in aëre pendens. Nam lapidis vehementia attracta, cum ſe eidem ob retinaculum fili perpendiculo alligati conjungere non poſſit, in medio aëris dependens, in columna horas, nunc aſcendendo, nunc deſcendendo, maxima ſpectantium admiratione demonſtrabit. Augebit demonſtrationem, ſi tabula EF fuerit ſpecularis materiæ: ſic enim duæ columbæ roſtris ſeſe impetentes, in medio aëris concertare videbuntur. Vide figuram, quæ exactè omnia declarabit.

Problema XXIV.

De Horodixi Sympathica, uti Botanicis, Zoologis, ſive horologiis animatis.

MAgna inter Authores controverſia eſt, utrum ſympathicum horologium dari poſſit, id eſt, quod ſola occulta vi, & ſine ullo artificiali machinamento horas demonſtret? Nonnulli rem ſub dubio affirmant: quidam prorſus reprobant. Non deſunt, qui rem ita abhorreant, ut vel ad primam propoſitionem aures occludere videantur. Nos mediam tenentes viam dicimus, omnino dari poſſe rem aliquam in ſublunari mundo, quæ eam ad Solem habeat ſympathiam, conſenſumque, ut moto Sole, & ipſa magnetica induſtria librata Solem indefinenter ſequatur. Si igitur res hæc in 24. æquales partes diviſo globulo cuipiam inderetur, atque in centro aquæ libraretur, poſito è regione ſtylo immobili; nullum dubium eſſe debet, quin illud horologium horas perfectè, & perpetuo demonſtraret: quæ omnia fuſius oſtendi in lib. 3. Artis noſtræ Magneticæ cap. de Horologiis Botanicis, ad quem locum Lectorem curioſum remittimus, ubi & materiam determinatam, modumque operandi, atque adeo totius hiſtoriæ ejuſdem ſeriem deſcriptam reperiet. Qua ratione quoque Botanicum horologium conſtrui poſſit, citato Artis Magneticæ loco fusè dictum eſt. Reſtat ſolùm dubium de animato horologio, utrum videlicet animal aliquod dari poſſit, quod horas naturaliter demonſtret? Certe Ægyptii certum ſimiæ genus cynocephalum id præſtare docuerunt, dum duodeno mictu ſingulis horis repetito tempus æquinoctiale indicat, ut nos fusè oſtendemus in Aſtronomia noſtra Hieroglyphica. Aliqui aſſignant quoque animalia quædam Americæ, quæ certis vocibus editis tempus diurnum demonſtrant; veluti animal, quod Pigritiam vocant. In partibus ſuppolaribus refert Olaus certum Lari genus hominibus, iſtis menſibus, quo Sole unius, duorum, trium, quatuor menſium ſpacio perpetuo gaudent, decumbendi, ſurgendique horam demonſtrare. Addunt gallum natura ſibi inditam habere quandam temporis, ſolariſque motus notitiam, quam & cantu matutino demonſtret. Innumera hujus farinæ ſunt, quæ ab Authoribus narrantur, quæ omnia in aliis operibus fusè proſequemur. Et de ſtatuis quidem ſolaribus,

Horologium holitropicum.

Cynocephalus horologium.

ribus, quæ se perpetuò ad Solem vertebant, vide Mechanicam nostram hieroglyphicam, ubi inaudita quædam ex reconditiore Ægyptiorum philosophia, de statua Memnonia, Serapidis, Isidis, Anubidis producemus. Porrò unum adhuc maxima curiosorum animos concussit perplexitate hoc sæculo publicatum secretum. Est id horologi, quoddam genus in scypho exhibitum, cujus praxis hæc est. *Magicum horologium.* Horam quispiam cogniturus annulum subtili filo apprehensum dimittit in scyphum, qui mox ubi aliquantulùm quieverit, lateribus scyphi illisus, ictibus sonoris horam denunciare dicitur. Quæ si vera sunt, quæ narrantur; Quæro ego hìc, quisnam annulum ad hanc horam potiùs, quàm alteram determinet? quare potiùs astronomicam, quàm Italicam, Babylonicam, aut planetariam designet? cùm omnis horarum distributio sit ex instituto hominum, & ab humana libertate arbitrii dependeat. Audio sanguinis motum, pulsumque systoles, & diastoles ad motum cœli agitatum, hunc effectum causare. Sed quæro hìc, quis philosophus demonstravit unquam, sanguinis motum cœlesti motui quadrare? Pulsum quoque sanguinis in nervis horologum esse, quis unquam experimento didicit? Et dato quidem, non concesso, sanguinem periodum suam in microcosmo spacio 24. horarum ad motum cœli conficere: At quis sonum causabit? quis tot & tot ictuum, non plurium, nec pauciorum sonum determinat? Cur in meridiano puncto Sole constituto, 12. tantùm, non 6. aut 18. vel 17. ictus facit? Ad hæc cùm omnes obmutescere videam, & r[illegible]inem, qui tam prodigiosi soni rationem aliquam assignare possit, reperiam; meritò mihi id suspectum redditur: neque enim tolerari posse videntur ii, qui, dum nulla rat. naturalis illis suppetat, ad motum terræ, aliasque fatuas opiniones se demittere non verecundantur, dummodo paradoxum hoc suo quovis modo incredulis quibusdam, & imperitæ hominum turbæ persuadeant. Ego sæpe sæpiùs hujus experimentum me sumpsisse memini; sed semper irrito successu. At cur non mihi, sed illis solitum præstat effectum? Incusant hìc illi defectum industriæ. At miror ego hìc non tam debile in naturalibus rebus discernendis judicium, quàm cum primis stolidam illam maleferiatorum hominum superstitionem, dum hujusmodi anilibus deliramentis tam facilem fidem habent, ut neminem præter se simili industria ad ejusmodi peragenda sufficiente pollere arbitrentur; vanitas sane intolerabilis. Ut igitur brevi me expediam, dico, horologium nulla ratione naturale esse, sed effectum hunc ex eorum numero esse, qui non nisi vel cum implicito, vel explicito pacto dæmonis præstantur: cujus generis quoque omnia illa sunt, quæ nullam cum causis naturalibus connexionem habent, & quorum nulla in natura fundata ratio assignari potest. Verùm cùm hujusmodi horologii genus in Arte Magnetica satis refutaverimus, supervacaneum esse ratus sum in eo hic denuo refutando tempus chartamque terere.

Problema XXV.

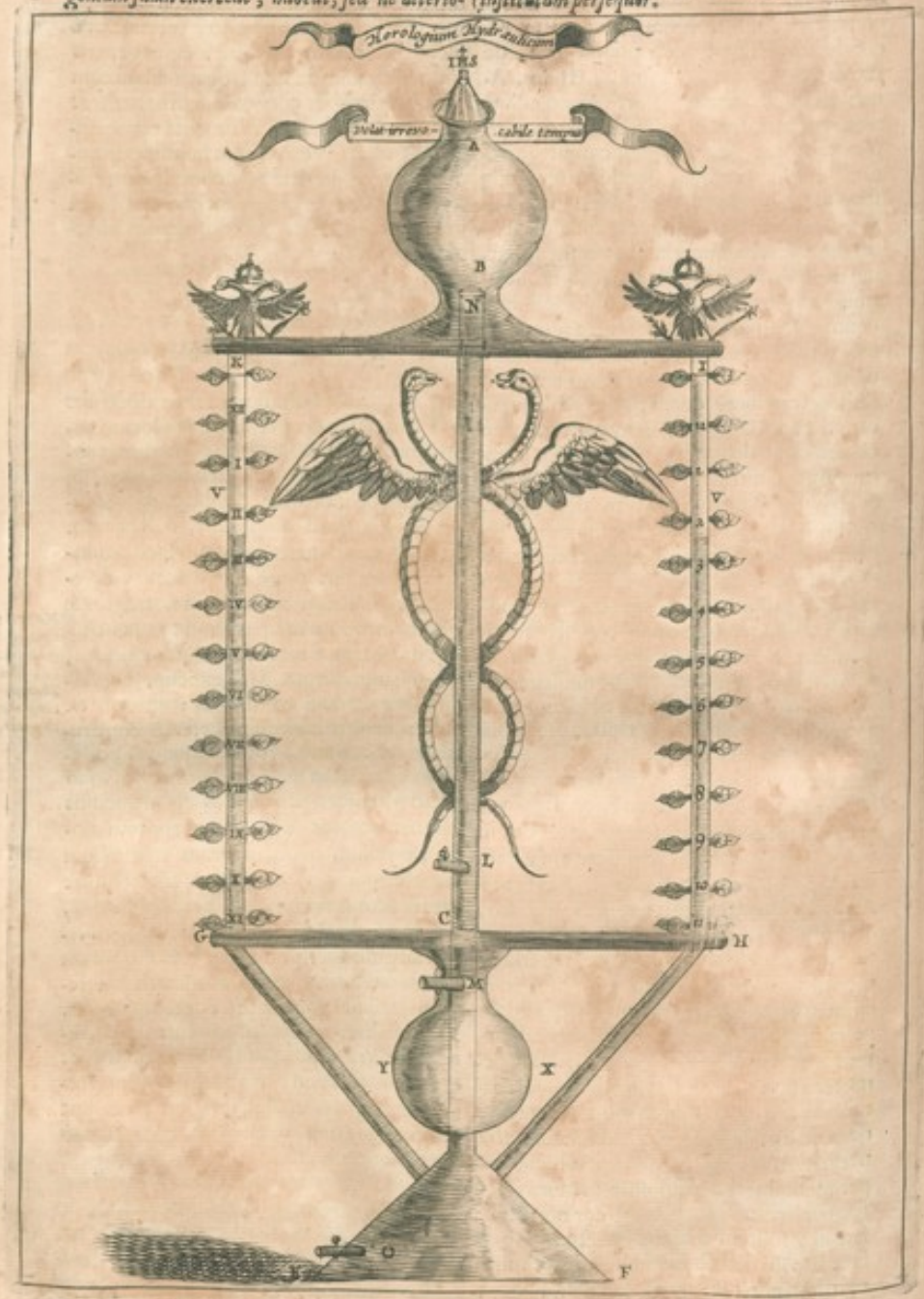
De horologiis rotatilibus.

NE curiosæ huic horodixeos doctrinæ quicquam deesset, hunc sibi locum veluti jure quodam vendicare videbatur eorum organorum, quæ varia rotarum sibi invicem proportione implicatarum adaptatione horas demonstrant, compositio. At cùm hanc materiam extra lucis & umbræ confinium longè constitutam videremus, ne instituti nostri limites transiliisse videremur, eam in opus aliud, cujus titulus est, Natura rerum machinis animata, seu Thaumaturgus Mechanicus, consultius differendum censuimus; in quo de dictorum horologiorum perfectè construendorum ratione, rotarumque ad cœlestium corporum motus proportione, quo pacto videlicet præter eos ab artificibus unquam notatos cœlestium corporum motus, omnium quoque rerum naturalium motus, rotis, nervis, funibus ad exemplar naturæ conformatos exhibere possimus, uberrimè tractabitur: quove, si Deus vitam largitus fuerit, Lector curiosus totam rerum naturam machinis animatam incredibili animi voluptate contemplabitur. De horologiis itaque prodigiosis hæc pauca interim accipe, nihil dubius, quin hæc tanquam fœcunda quædam femina fœcundis ingeniis insita, in uberrimam sint tempore rerum naturalium messem suo germinatura. *Natura rerum machinis animata, sive Thaumaturgus Mechanicus.*

Horologiorum Mechanicorum MANTISSA PRÆFATIO.

QVemadmodum plurimi ex insita iis naturâ pronitate, in mechanica Technasmata veluti pondere quodam feruntur; ita quoque iis quolibet modo, nonnullam satisfactionem dandam censui. Addo itaque hisce novos modos fabricandi omnis generis horologia, non quidem Sciatherica, sed per aquam, aërem, ea-

cæteraque elementa, ut Mechanicus, quo ingenium ſuum exerceat, habeat, ſed ne ulterioribus verborum ambagibus tempus perdam, inſtitutum perſequar.



Technaſma I.

Horologium Hydraulicum conſtruere, in quo per deſcenſum, aſcenſumque aquæ, per globulum aquæ innatantem, horæ diu noctuque monſtrantur.

Fiant primò duo Canales vitrei trium, aut quatuor palmorum, cujuſmodi ſunt KG. & IH, qui firmentur ſuper baſin GH. Locis G & H. ſuper baſin verò GH, dirigatur in altum alius Canalis ex aurichalco octo palmorum, & ſit NCD. qui conjungatur in C, alteri Canali ex aurichalco CG, & CH: qui duo Canales ita diſponantur, ut aditum faciant aquæ fluenti, in G & H orificia canalium KG, & IH.

Ca-

Canalis verò longior NCD. in N coagmentetur vasi AB. & inferiùs in M, coagmentetur vasi MXYD. cum reliqua basi. Habeat autem hìc Canalis inserta sibi duo epistomia, seu duas claves, unam in L, & alteram in M. ille enim servit ascensui aquæ intra Canales, KG, & IH. hic descensui serviet aquæ intra dictos Canales. Posteà Canales KG, & IH, dividantur in duodecim partes, id est in duodecim horas, ut in figura patet; & inscribantur horæ serie naturali, ut vides, & instrumentum habes confectum, ubique ornamenta qui libet pro libitu jungere poterit.

Praxis Horologii.

ANte omnia mensurabis horarum spacia, exactæ Clepsydræ, aut etiam sciatherici horologii beneficio per fluxum aquæ, quæ per vas AB. dum se insinuat intra Canalem NC, & hinc per Canales CG. & CH. apertâ clave L, aqua præcisè tantum ascensu suo crescat, quantum est spatium unius horæ inter duodecimam & sequentem, horam intra Canalis KG. & IH. Hoc si obtinueris, tunc aqua ascensu, vel descensu suo in horis monstrandis desideratum effectum sortietur, globulo X innatante aquæ semper horam fluentem monstrante, in utroque Canali vitreo. Ut verò per descensum aquæ horas monstret globulus; ita facies: clausâ clave L aperies clavem M, & aqua per descensum monstrabit horas. Nam vas AB, primò replebitur aquâ quæ per Canalem medium vasi AB, coagmentata per N, in L. per epistomium, seu clavem guttatim fluet in utrumque Canalem GK, & HI, ascendendo sursum: Postquam autem ascenderit in duodecim; ut per descensum horas monstret, aperies epistomium, seu clavem M, clausa clave L. Et sic per descensum monstrabit horas, eo ordine, quo primum; Aqua verò per M, epistomium exonerabitur in vas M.V.X.D.O.E. quæ per aliam clavem O, deplebitur, & denuò infundetur vasi superiori. AB.

Cautelæ.

I. Procurabis autem, ut aqua, quæ Machinæ vasis infunditur, sit puriſſima, & ab omni fæce separata, aliàs facilè claves fæcibus suis obstrueret. Aqua per Alembicum traducta optimè serviret huic negotio, aut etiam vinum Crematum.

II. Claves, sive epistomia habeant foramen subtiliſſimum, instar setulæ, ut non nisi guttatim per id, aqua defluat, & in utroque Canali debent esse æqualia: Ad horum enim fluxum, horarum spacia determinabis, ut suprà dictum fuit. Ornamenta verò quæ addi possint, Artistæ industriæ commendanda sunt. Tale horologium spectandum proponimus omnibus Exteris, qui musæum meum spectatum veniunt.

III. Globulorum aquæ innatantium loco, piscículi quoque, Syrenes, angeli, vel similia imponi possunt, ex cera, aut alia leviori materia confectæ imagunculæ.

Technasma. II.

Horologium Aquaticum, quod Horas in exteriori indice demonstrat.

FIat Machina CABFG. quæ in PQ. sub forma quadranguli, vel Cylindri concavi, uti hìc factum vides. Sitque vas cylindraceum, signatum literis PQDE. plenum aquâ. Ex H. verò loco epistomii, sivè clavis, aqua guttatim descendat in vas aliud notatum literis DEFG. quod in epistomium habeat exonerandæ aquæ oportunum; Ex P. verò, & Q. erigantur duo brachia, sive quadrata, sive rotunda, ad palmi altitudinem, quæ in figura signantur literis MP. & QS. Hisce duobus brachiis, in extremitatibus M & S. inseratur transversim Scytala MO, vel ad liberiorem facilioremque motum filum æneum non tamen subtile, sed nonnihil crassum, & in medio ejus infigatur orbiculus diametro medii digiti, aut amplius, intra quem filum; seu chordula bis circumvolvatur, cujus axis intra matriculas M & S. brachiorum quàm facillimè moveri queat', & circumvolvi: Turricula verò ei superposita ACB. præter ornamentum alium usum non habet. Hisce positis, extremitate scythalæ, axi S. infigatur index, qui horas monstrabit in circulo horario RST. qui fixus esse debet, & prorsus immobilis; Et habebis machinam ad horas monstrandas confectam. Sequitur usus. Circa axem MS vel orbiculum K. circumplicetur filum, cujus extremitati I. ex subere confectus globulus appendatur, & in altera extremitate fili perpendiculum L, ponderè tamen globulo levius. Hoc peracto, hoc pacto index in exteriori circulo horario horas monstrabit.

Impleatur Cylindrus æneus PQDE, aquâ, & filum aliquoties ex axi circumplicatum, cui extremo I affixa sit; vel vitrea navicula; perinde est uti in adjuncta figura 11da. vides, vel subereus globus quem liberè supra aquam fluctuare permittes, & fiet, ut effluente aqua PQDE. per epistomium H. guttatim, globus subereus unà

cum

cum aqua descendens, trahat unà secum scythalam MO, sive orbiculum axi affixum, & hæc in extremitate axis S. indicem unà movebit, & hoc pacto fiet,



ut si supra currentem horam quamcunque tandem indicem statuas, is deindè cæteras diei noctisque horas ordine, sit demonstraturus.

Cautelæ observandæ in hac Machina.

PRima est, ut primò indice posito supra initium horæ cujusvis in circulo horario descriptæ, aquam fluere sinas per epistomium H. dispicias, num index præcisè unius horæ ad alteram, intervallum determinet; quod si ritè peregeris, Horologium tuum desideratum sortietur effectum. Secundò suberens globus, sive navicula semper debet esse gravior pondere alteri filo extremitati L affixo; Si verò navicula le-

levior sit, quàm plumbum in extremitate Chordæ affixum, ei imponeris nonnihil plumbeæ scobis, ut hoc pacto fluctuando firmiorem consistentiam acquirat; cum pondus ipsi filo affixum nil aliud præstet, nisi ut subereum globum seu naviculam teneat, ne corda scytalæ circumplicata nutet. Atque hujusmodi horologium in nostro Musæo multorum pariter annorum spatio exhibitum fuit. Artista facilè ex hac descriptione, ni fallor, percipiet, quàm exactas manus ad sui perfectionem horaria machina requirat.

Si verò Horologiotectus velit, ut in lateribus vasis PD. & Q. E. horas demonstret, id fiet, si priùs explores horarum spacia in dicto vase juxta observationem indicis in circulo horario, mensures, & deindè indice naviculæ impositò, quæ erit vel ex palea, vel filo æneo, & hoc in vasis vitrei interioribus lateribus, horas ei inscriptas ordine uti index in horario circulo monstrabit. Innumeras hìc inventiones addere possem, sed eas in executionem deducendas ingenioso Artistæ committo.



Technasma III.

Horologium mirificum Sympathico-magneticum construere ex Musæo Kircheriano.

1. Fiat Machina, eo, quem hìc vides, situ, columnis horariis P.Q. & RS. extructum, quæ PR. transverso ligno firmentur; sint autem columnæ concavæ, & in medio per diaphragma bipartitæ; in X. verò utriusque columnæ horologium rotatum ponatur, quod pondere agitetur; hoc pacto, uni extremo chordæ, magnes validus appendatur, & ex altero chordæ extremo aliud pondus, levius tamen altero; Et fiet, ut magnes affixus chordæ intra primum diaphragmatis discrimen horologii rotalis beneficio, vel sursum, vel deorsum motus in exteriori superficie in spatio horario, horas ordine demonstret per lacertulam, vel cancrum, ex charta leviuscula, & acu chalybea ei infixa, confectum magnes enim intus absconditus horologio rotato motus trahet post se juxta horarum seriem, aciculam chalybeam, lacertulæ, aut cancro chartaceo infixam; & hoc pacto videbitur lacertula progredi, omnium admiratione, cum abstracta & denuo loco suo apposita hæreat. Nulla alia re detenta & in una quidem columna horas astronomicas, in altera italicas, aut aliud horarum genus monstrabit. Lector consulat Artem nostram Magneticam, & præsentis operis Librum de prodigiosis horologiis, & modum constituendi hujusmodi horologium, luculenter percipiet.

2. In medio hujus structuræ tres globi vitrei supra columnas constituantur, in quorum medio globulus pariter vitreus, aut cereus, cui validum frustum magnetis inseratur, & angelum in limbo horario globuli horas monstrantem; ut verò globulus 24. horarum spatio circuitum suum perficiat, sic age: Supra Columnam NO. horologium rotatum ponatur, signatum literâ N. chalybeâ laminâ motum; Supra hoc horologium magnes validus ponatur, qui spatio 24. horarum circumactus unà secum globulum I. in 24. partes divisum, ob magnetis frustum eidem inclusum movebit; in quo currentem horam figura Angeli immobilis, aut Serenis globo insidentis monstrabit. Rursùs globi vitrei CR. in 24. partes seu horas divisi pariter in centro suo volubiles teneant globulos suis magneticis frustis instructos, in quibus aliæ figuræ insidentes, in limbo globorum horas demonstrent astronomicas, vel Italicas, vel Babylonicas; Magnes enim M mediæ Columnæ impositus supra rotatum horologium, uti superiorem globulum spatio 24. horarum circumaget, ita & laterali motu globulos in sphæris vitreis lateralibus contentos. Hujusmodi Syntagma horologiodicticum, hodiè magna omnium admiratione in Musæo nostro spectandum exhibemus; posuimus quoque in superiori transverso limbo, aviculam, quæ unà cum horologii motu progrediendo, horas monstrat. Quæ omnia paucis verbis curioso Lectori communicanda duxi. Vale & fave.



PARS

PARS SECUNDA,

MAGIA PARASTATICA,

SIVE

DE REPRÆSENTATIONIBUS RERUM PRODIGIOSIS PER LUCEM, ET UMBRAM.

PRÆFATIO.

MAGIA Parastatica, sive Repræsentativa, nihil aliud est, quàm ea reconditior Lucis & Umbræ scientia, qua per varias Lucis & Umbræ mistiones, per Caroptricas reflexiones, refractionesque, mira Auditoribus exhibentur spectacula. Hujus ope Bachon quondam sese per umbram propriam discipulis remotis coram exhibuisse fertur. Hujus ope Arazel Arabs de repentè veluti in Theatro quodam quicquid Auditores vellent producebat. Hujus adminiculo Dinostratus conclavia depingebat uvis, & omnis generis animalium capitibus. Hujus denique ope Rudolpho II. Imperatori, veluti in Scena quadam, omnes Cæsares à Iulio ad Carolum V. repræsentati feruntur: unde multi eum Magiæ insimulare non sunt verecundati, multi quoque naturalibus arcanis, tam reconditos effectus adscripserunt. Nos quomodo similia ex arcana Lucis & Umbræ scientia producere possimus, videamus. Cùm igitur in præcedenti Parte de prodigioso Lucis & Umbræ motu, in ordine ad horas temposque demonstrandum ordinato, quantum ingenii vires permisere, tractatum sit; nunc ordo postulat, ut & prodigia Umbræ Lucisq. immotæ per dictas prodigiosas rerum parastases declaremus: quod ut majori cum methodo fiat, de aëreis primùm, aqueisque, deinde de igneis quoque repræsentationibus disseremus.

Mira exemplaparastaticarum operationum.

CAPUT I.

De Repræsentationibus aëreis.

NATURA pictrix, dum mirifica quadam ratione omnibus in rebus varia rerum simulacra pingit fingitque, quem in arcana rerum repræsentatione modum servare debeamus, instruit. Quia tamen paucis licitum est hanc adire Corinthum: quibus modis Natura pictricem agat, & quomodo eam imitari valeamus, paucis hoc loco indicandum putavi.

Quadrupliciter igitur Natura, insitata rerum pingit spectacula. Primò in cœlo, quorum aliqua à Deo præter naturæ intentionem, in præsagia malorum, vel bonorum orbi superventura assumuntur: ut dum in libris Machabæorum exercitus in aëre formantur, armorumque concurrentium turmarum strepitus percipiuntur: dum tempore nativitatis stellam in aëre pinxit æternæ Lucis in mundum adventus prænunciam. Hujus farinæ infinita cœli spectacula narrant Historicorum penè omnium monumenta, ut apud Lycosthenem, Aldrovandum, Gesnerum, Cornelium Gemmam, aliosque leges collecta, quæ & ὁράματα & ὄνειρα Græcè, Latinè prodigia, ostenta, portenta vocant, tumultuum

Mira quæ natura pingit in Cœlo.

tuum civilium, ſchiſmatum, bellorum, cæterarumque calamitatum prænuncia. Secundò, varias impreſſiones meteorologicas, cometas παρήλιους trabes, cruces, aliaſque figuras multiformes, halones, parelia, capreas ſaltantes, ſtellas cadentes, ſimiliaque; de quibus in meteorologicis tractatur. Tertiò, natura ſubindè admirabili quodam lucis temperamento, veluti varia colorum miſtura, & temperamento, in aëreis ſpeculis tanta induſtria diverſiſſima rerum ſimulacra depingit, ut nulla ars humana, nulla induſtria eò pertingere poſſe videatur. Et de Iride quidem mirifico pingentis naturæ opificio, ſatis ſuperque in primo libro dictum eſt. Reſtat, ut de duobus modis, quorum primo Natura omnis generis perfectè, & omnibus numeris abſolutiſſimas imagines in aëre certis locis temporibuſque depingere ſolet. Secundò, quomodo eadem præruptis montium præcipitiis, ſylvarum anfractibus, ac denique in animalibus, plantis, lapidibus efformare ſoleat, videamus. Sit igitur.

Paraſtaſis I. Naturæ.

Sive de Morgana Rheginorum in Freto Mamertino, ſive Siculo.

EO maximè tempore, quo ardentiſſimus Sol æſtu fervoribuſque Mare Mamertinum concoquit, natura inexhauſtas quoque pictoriæ ſupellectilis ſuæ divitias aperiens, ei præcipuè maris tractui, quæ Rhegio, vetuſto non minùs, quàm veterum Philoſophorum Lycæis Academiiſque cum primis celebri Calabriæ oppido, ſubindè ſpectandas exponit. Contingit enim, ut memorato tempore de repentè theatrum quoddam in vaporoſo aëre ſeſe aperiat, tanta rerum varietate adornatum, tanto ſcenarum apparatu, ut nihil ferè ibi ſit, quod non ſe ſpectandum exhibeat: caſtellorum ordinatiſſimè diſpoſitorum architectura: palatiorum, ædificiorumque ad omnes Perſpectivæ regulas infinito columnarum ordine projectorum mira quædam magnificentia; in eorum paulatim evaneſcentium locum ſuccedente Scena catoptrica. Videas hìc umbroſos ſylvarum tractus, Cypreſſorum, aliarumque arborum in quincuncem mira ſerie diſpoſitarum ordines, campos immenſos hominum turmis, boum armentis, ovium-que gregibus refertos; omnia tanta colorum varietate, tam artificioſa Lucis & Umbræ miſtura, tam vivis geſtibus; ut nihil humana induſtria ſimile producere poſſe videatur. Vocant autem Rhegini hoc ſpectaculum Morganam. Et cum hæc res paucis nota ſit, eam hoc loco pertractandam ſuſcipio.

Mira rerum ſpectacula in freto Sicilia.

Ego ſanè cùm anno 1636. Meſſanam tranſiens multa de prodigioſa hujuſmodi paraſtaſi, admiratione ſane digniſſima intellexiſſem; ut rei veritatem propriùs comperirem; Rhegium me contuli: ubi multi è peritioribus oppidi incolis circa hoc naturæ miraculum conſulti, omnes ita ſeſe rem habere, ut referri audieram, affirmarunt. Ut quoque ſolidius circa naturæ prodigium tam admirabile philoſopharer, ſitum loci, naturam terræ, vaporem maris, ſummam diligentia obſervandum duxi: quibus quidem facilè in tam reconditorum effectuum cauſam, ut poſtea dicetur, deveni. Verùm, ut prodigium majori certitudine affirmetur, apponam hìc literas cujuſdam è noſtris Patribus, qui hujuſmodi ſpectacula naturæ in epiſtola quadam ad Leonem Sanctium Societatis noſtræ, virum ſanè undequaque eruditiſſimum, & pro tempore in Romano Collegio Studiorum altiorum Præfecto data, ad longum deſcribit.

Molto Reverendo in Chriſto Padre.
Pax Chriſti.

Epiſtola ad P. Leonem Sanctium de Morgana Rheginorum.

LA mattina dell' Aſſontione della Beatiſſima Vergine, ſtandomi ſolo alla feneſtra, viddi coſe tante, e tanto nuove che di ripenſarle non mai ſatio, eſtanco. Parmi, che la Madonna Santiſſima faceſſe comparire in queſto Faro, un veſtigio di Paradiſo quel dì, che eſſa vi entrò. Che ſe ancor l'occhio là sù ha, come l'intelletto, lo ſpecchio volontario, ove vegga ciò che gli piace: quel che hò viſto jo, poſſo chiamarlo ſpecchio di quel'o ſpecchio. Il Mare, che bagna la Sicilia ſi gonfiò, e diventò per dieci miglia in circa di lunghezza, come una ſpina dimontagna nera; e queſto dell'a Calabria ſpianò, e comparve in un momento un criſtallo chiariſſimo, e traſparente che parea uno ſpecchio, che con la cima appoggiaſſe ſu quella montagna di acqua, e col piede al Lido di Calabria. In queſto Specchio comparve ſubito di colore chiaro oſcuro une fila di più di 10000. Pilaſtri d'uguale larghezza, & altezza, tutti equidiſtanti, e di un medeſimo viveſſimo chiarore, come di una medeſima ombratura erano gli sfondati frà pilaſtro e pilaſtro. In un momento poi i pilaſtri ſi ſmezzarono d'altezza, e ſi arcuarono in forma di coteſti aquedotti di Roma, ò delle ſuſtruttioni di Salome; e reſtò ſemplice ſpecchio il reſto dell' acqua, ſino all' acqua ammontonata di Sicilia: mà per poco, che toſto ſopra l'arcata ſi formò un gran cornicione: frà poco ſopra del cornitione ſi formarono caſtelli reali in quantità, diſpoſti in quella vaſtiſſima piazza di vetro, e tutti

e tutti di una forma, e la vero: frà poco, delli caſtelli rimaſero quantità di torri tutte uguali: frà poco le torri ſi cambiarono in teatro di colonnati: frà poco il teatro ſi ſteſe, e fecene una doppia fuga: frà poco la fuga de' colonnati diventò lunghiſſima facciata di feneſtre in dieci fila: della facciata ſi fè varietà di ſelue di pini, e cipreſſi eguali, e d'altre varietà d'arbori. E quì il tutto diſparue, e'l mare con un poco di vento ritornò mare.

Queſta è quella Fata Morgana, che ventiſei anni ho ſtimata inveriſimile, & hora ho viſto vera, e piu bella di quel che mi ſi dipinſe. Di queſta hor credo, che ſia vero, che ſoglia comparire in varii colori volanti piu vivi, e belli di queſti non hà l'arte, e la natura permanente: perche chiaro oſcuro, ſimile à queſti non viddi mai. Chi l'architetto, e chi'l fabro ſia, e con qual arte, e materia ſtampi in un punto le varie, e tante magnificenze, deſidero che Voſtra Reverenza me l'inſegni, che vive frà le vere magnificenze Romane, e contempla le veriſſime divine: mentre reſto pregandole Iddio ſempre propitio, e raccomandandomi à ſuoi Santi Sacrificii.

Di Reggio 12. di Agoſto 1643.

Servo in Chriſto. Ignatio Angelucci.

Meminit hujus quoque prodigii Damaſcius in vita Iſidori Philoſophi apud Photium. *Noſtra tempeſtate narrarunt homines bonæ fidei, juxta Siciliam in campo nominato Tetrapyrgio, & in aliis non paucis locis, videri equitum pugnantium ſimulacra; idque maximè æſtatis tempore, cum ardentiſſimus eſt meridies.*

Similia ſpectata Neriti interioris Apuliæ Civitate, cujus hodie Epiſcopum agit Illuſtriſſimus ille Fabius Chiſius, vir in omnibus ſummus, & ad magna prorſus natus, ingenio ad hæc, & prudentia incomparabilis, Apoſtolicus dum hæc ſcribo, in Germania Nuncius. In hujus, inquam, Diœceſeos Metropoli, ſimilia naturæ phaſmata ſpectari, narrat Scipio Mazzellus in deſcriptione Regni Neapolitani fol. 117. his verbis. *Poi appreſſo ſi vede Salito & Nardò, Città molto antica da Tolomeo detta Neritum, la quale è molto civile, ricca, e populoſa; dove ſi veggono ſpeſſo in aero ſoffiando i venti Auſtrali, quaſi uno ſpecchio d'alcune imagini di quelle coſe, che ſono all' i-torno; il volgo, che non conoſce la cauſa, l'imputa ad illuſione diabolica, avenendo all' incontro per la diſpoſitione del luogo, e cagione dell' aria, che ſ ingroſſa per la ſoverchia humidità.* Unde dici vix poteſt, quantum hoc phantaſma paraſtaticum, & quam mirum in modum multorum torſerit ingenium, dum comprehendere nequeunt, quomodo res in nube appareant, quæ tamen nullis in vicinis campis apparent. Ego igitur, uti ſupra dictum eſt, ut circa tam digni oſtenti abditas cauſas ſolidius philoſopharer, Rhegium me contuli, omnes phænomeni circumſtantias cum ſitu loci, terræ, vaporiſque marini natura, & proprietate conferens, tandem cauſas detexi. Primò enim obſervavi montem è regione Siciliæ nomine Tinna maris, Rhegio oppoſitum, nigro quodam tractu in Pelorum deſinentem; littora verò, uti & fundum maris, multam glaream, ſive arenam ex ſelenite, antimonio, vitro, aliaque materia pelluſtri conflatam, ex vicinis montibus dictis mineralibus refertis devolvere, quæ intenſiſſimo Solis calore, unà cum vapore in ſublime exaltato, diverſas & varias ſuperficies conficiat: hæ craſſioribus in medio vaporibus montique oppoſitis, umbroſo tractu quaſi opacatæ, in ſpeculum polyedrum omnibus numeris abſolutiſſimum tandem coaleſcant. In hoc igitur ſpeculo varium ad oculum ſitum habente, varia quoque rerum objectarum ſimulacra reflectuntur. Columnarum artificioſa ſeries contingit, vel ex unà columna in littore conſiſtente, quæ in infinitam columnarum multitudinem multiplici reflexione ſua abit; eadem prorſus ratione, qua vel unum ſimulacrum inter duo ſpecula rectà ſibi oppoſita infinitam intra dicta ſpecula ſimulacrorum prorſus ſimilium multitudinem reflectere videmus, uti in Magia Catoptrica fuſiùs oſtendetur. Ita unus homo variè intra ſpeculares nubium ſuperficies ſæpiuſque reflexus exercitum demonſtrat. Idem de arboribus, pecoribus, animalibus dicendum. Cùm verò columnis ſuccedant alia objecta, veluti arborum, caſtellorum, animalium: cauſa eſt, quod cùm oculus noſter ad diverſa ſpeculares vaporis perpetuò mobilis ſuperficies diverſimodè ſe habeat, fiat ut juxta regulas angulorum incidentiæ, & reflexionis, res quoque diverſæ ſub conſtituto angulo videantur, & prout ſpecularis vaporis ſuperficies eas in oculos reflexerit. Sed mirantur hoc loco, quomodo ſpecularis illa materia arenoſa elevetur. At hi mirari deſinent, ubi vehementem attractionis vim, qua Sol dum vapores allicit, unà ſecum diverſas rerum materies in altum ſublevare ſolet, penitiùs conſideraverint. Quis neſcit pilos, paleas, arenulas, feſtucas, ſimileſque quiſquilias, paſſim in grandine globoſa reperiri? quæ ſanè manifeſta indicia ſunt, dictas res, unà cum vapore in aërem elevatas, ibidem vapore reſoluto commixtas, deinde vi frigoris concreto, denuò in terram deſcendiſſe. Si verum eſt, quod Meteorologi referunt, quandoque ſaxis, lignis, ferro,

Cauſa ſpeculi aerei, quod Morganam vocant.

ro, ranis, similibusque animalculis pluisse; certè ea in suprema regione crescere non potuerunt, nisi prius illuc attracta materia. Eandem ob causam vitrea illa materia subtilissima, & penè insensibilis, unà cum vapore maris elevata in specularem superficiem conformatur. Habes observati phænomenis causam. Jam restat, ut quasdam hìc Historias, quas plerique tanquam inania hominum figmenta exsibilant, declaremus.

Varia spectra seu semper diaboli esse illusiones.

Refert Pomponius Mela, in Mauritania retro Atlantem regiones esse, in quibus circa meridiem intra montes varia spectra comparere soleant, quæ gestus hominum in omnibus æmulentur: videas ibi choreas, audias tubarum, tympanorumque strepitus. Refert quoque Plinius, intra Imaum in Scythia regionem esse, in qua quotannis in vasta planitie appareant varia spectacula rerum sub figura hominum animaliumque, & instar exercitus; quibus viatores non rarò in avia, & devia præcipitia ac denique in manifestam perniciem deducantur. Ad flumen Oby refert Haithon Armenus regionem esse, ad quam nullus adhuc penetraverit, ob formidabilium spectrorum, quæ ex illa fluminis parte comparent, multitudinem. Ibi quoque hinnitus equorum, balatus ovium, hominumque vociferationes audiri frequentissimas testatur; ita ut hanc Diabolorum regionem existimantes, horroris causa nemo adhuc tentaverit. Quæ quidem omnes recensitæ historiæ per naturalia illa phasmata in vaporoso illo vitro ceu speculo quodam exorientia, optimè salvari possunt. Fieri enim potest, situm, naturamque locorum talem esse, qualem in Freto Siculo descripsimus, in quo certis anni temporibus vapores vitrei elevati ceu speculis monstrent horrenda illa phasmata, quæ tantopere timent. Quòd verò varias animalium voces audiant, id per voces animalium vicinorum in concava rupe, aut monte reflexas fieri posse, nullum dubium esse debet; neque enim necessariò vapores mare sibi substratum requirunt; sufficit natura loci vitreo vapore turgentis.

Admirabilis historia de apparitione Idoli cujusdam Americani.

Hæc omnia confirmant ea, quæ de loco quodam in Quatimalensi Regno Americæ refert Herrera; ait enim cultum Idoli cujusdam nomine Anazothl eo in loco vigentem hinc originem sumpsisse, quòd statis anni temporibus idolum hoc ceu Deus aliquis, in nube compareat choro quodam Deastrorum stipatus. Illud autem in quo Indos ludificatos ait fuisse, illud ip, sum Idolum, de quo ante diximus ad vicinum lacum quotannis summa veneratione coli solitum, ac certo vapore lacui eodem tempore emisso, ceu speculo, cum omnibus prorsus circumstantiis, & ceremoniis adorationis quibus ipsi utebantur, repræsentatum. Indos autem naturæ ignorantes, mysterium, ad hujusmodi cultum, suismet è nube incumbente reflexis imaginibus excitatos, Deorum existimasse apparitiones, atque adeo Diabolum naturæ opere stupidis mentibus miserè imposuisse. Idolum autem mox ubi à PP. Dominicanis fraus detecta fuit, excisum, combustumque impostorum dicto loco comparere cessasse. Non dubito quin hujusmodi naturæ phasmata multis in locis alicujus Idololatriæ occasionem dederint, cùm nihil faciliùs fit, quàm eas res admirari, & suspicere, quarum causas & rationes non capimus; tantoque firmius illis illudimur, quantò à nobis majori digna admiratione putantur. Imò pastores Mauritanos pellibus ferinis amictos, ac tibiis tripudiantes in hujusmodi vaporibus visos, famam illam sparsisse verisimile est, quam deinde Geographi pro vera accipientes, Satyros, & Sylvanos in dicta Mauritaniæ regione statis temporibus comparere solitos, cum lituis, & tibiis choreas agere posteritati tradiderunt.

Patet igitur, aëreum speculum à natura fieri, in quo rerum imagines multiplicatæ hominibus se ceu prodigia quædam, sine ulla opera, aut ludibrio dæmonum, exhibeant. Nos qua id arte, applicando activa passivis, facere queamus, declarandum est.

Parastasis II.

Id est, artificiosa spectrorum aëreorum exhibitio.

IN præcedente opus naturæ vidimus rerum repræsentabilium: nunc qua ratione applicando activa passivis, eadem arte Lucis & Umbræ præstare possimus declarandum est.

Artificialis aërei speculi confectio.

Fiat igitur cista oblonga ferrea in modum canalis incurvata: deinde repones carbones seleniticos, cespites antimonio turgidos, aliasque glebas in materiam vitream resolubiles (Chymici hic me intelligunt) subjectoque canali igne carbones tamdiu urantur, donec maximo fervore, atque igne concepto candeant. Hoc peracto, è regione canalis, nigri coloris cortina extendatur: deinde aquam ex variis vitriolorum, & salium speciebus compositam præparatam habeas, quam mox ubi carbonibus accensis effuderis, ecce mirum dictu tanquam in lucidissimo speculo ex constituto loco simulacra infinita quadam colorum varietate referta, & speculari va-

vapore ad oculum reflexa, vel ad ipſius naturæ in Morgana Mamertina operantis invidiam; ſumma cum voluptate attonitus intueberis, opacante cortina vitrei vaporis diaphaneitatem; unde objectarum rerum in conſtitutum locum reflexio tanta colorum varietate ex ſalium ſeminario erumpet, ut in rebus humanis nihil pulchrius videri poſſe cenſeam. Res tamen, ut optimè inſtituatur, chymicum magiſterium requiret, & ingenium dextrum.

Ex hoc unico experimento tam inſolentis phaſmatis in Freto Mamertino ſtatis temporibus illuceſcentis rationes, & cauſam, ita ad oculum amicis demonſtravimus, ut nemo eſſet, qui de tam inviſi effectus cauſa amplius in ullo dubitare fuerit auſus. Non amplius hic progredior; rem tantùm acutis ingeniis inſinuaſſe ſufficiat. *Speculum admirabile.* Certè, qui hæc penitiùs ſcrutatus fuerit ea naturæ ope in exhibitione rerum ſe demonſtraturum ſciat, quæ nullus animo concipere poſſit, ſpeculo, inquam, omnes naturæ vias longè excedente. Neque tamen quiſpiam ſibi perſuadeat omnem vaporem ad hujuſmodi exhibenda idoneum eſſe: hoc enim falſum inde patet, quod non ubique locorum, ubi vapores elevantur, optatos ſucceſſus negotium habeat; ſed in iis ſolum locis, quos & ſitus loci, & vaporis proprietas particularis ad hæc exhibenda aptos fecerit. Pari ratione non omnis vapor arte procuratus, ſed is tantùm ad exemplar naturæ inſtitutus, qualem jam indicavimus, huic paraſtaſi aptus erit. Negotium igitur non quamvis, ſed Chymicam manum, uti dixi, ut effectum ſuum ſortiatur, requirit.

Corollarium.

EX hoc machinamento colliges, flatu ſolo, vaporiſque motu innumera exhiberi poſſe humano ingenio prorſus paradoxa, quæ Lectori curioſo, machinatorique ſagaci ulterius expendenda relinquimus; noſtrum eſt in tanta rerum dicendarum multitudine, & varietate, multa paucis tantùm inſinuare.

CAPUT II.

De pictricis Naturæ induſtria, qua in fœtibus humanis, animalibus, plantis, lapidibus nihil non efformat.

QUANTA poſſit imaginationis vis mulierum ad imagines in fœtibus conceptis efformandas, fusè tractatum eſt in Arte Magnetica. Certum enim eſt vim imaginatricem poſſe non tantùm fingere, ſed conveniente colore depingere rerum ſimulacra in novellis fœtibus, dum vim quandam poſſidet impediendi materiam ſeminis, quo minus genitoribus aſſimilari poſſit. Quem nodum diligenter examinans Ludovicus Mercatus, quando dicit ſupereſſe aliud impedimentum, quo ſemen operari liberè nequeat, neque filium parentibus aſſimilare poſſit, videlicet imaginationem vehementem, & variam, quæ non ſolùm inter concipiendum, verùm etiam, quæ toto formationis tempore concipitur, quoniam hæc formatio ſeminis eo modo dominatur, quo potentiæ ſuperiores dominantur inferioribus, & inferiores ſuperioribus obſequuntur. Quamobrem illa effigies per imaginationem potiùs vehementem comprehenſa, quàm patris idolum, in fœtu imprimit. Quibus aſſentitur D. Thomas quæſt. 4. art. 8. afferens imaginationem eſſe vim quandam in organo corporeo, unde ad ſpeciem imaginatam mutatur ſpiritus corporeus, in quovis formativa formatur, quæ operatur in ſemine; ideò aliqua ſubinde mutatio fit in prole, propter imaginationem parentis in congreſſu. Hinc conſtat, quòd ille ſpiritus ab imaginativa potentia prædicto modo efficaciùs ſuas vires exercet, formationiſque effigiem delineat, quàm ipſa formatrix, quæ ex natura membroru parentis prodit. *Vis imagi. naturæ.*

Tanta igitur vis eſt ſpiritus plaſtici, ut ex vehementi imaginatione mirabiles formæ producantur: hinc tot ſtigmata, nævi, & characteriſmi fructuum, vini rubri, & carnium, animaliumque, in partu impreſſa identidem reſultant. Quædam, ſi in faciem, vel ſinum mulieris uterum geſtantis, vel ceraſum, vel fragum, vel vinum projiciatur, vel infundatur, & mulier gravida id ægrè tulerit; tunc rei nota in fœtu impreſſa, depictaque ſpectabitur. Idem accidit, ſi felis, aut mus, vel muſtela inopinatò mulierem gravidam inſilierit; nam confeſtim nota fœtui imprimetur rei ſpecie radiante per phantaſiam, ſpirituumque ope in loco fœtus tactui correſpondente devecta; niſi forſan mulier membrum ab animali contactum illico manu abſtergat, eandemque manum alteri corporis parti abditæ admoverit. Exempla hujus rei innumera vide apud Cornelium Gemmam, Veinreichium, Lycoſthenem, Geſnerum, Lemnium, alioſque complures. *Note in faciebus ubi del*

Quando igitur de mulieribus monſtriparis, quæ fœtum forma vel canina, vel felina deturpatum pepererunt, legimus, aut cum canibus ſefe miſcuiſſe faſſæ ſunt; uti accidit in Hetruria tempore Pii III. Pontificis cuidam mulieri, quæ canem e- *Exemplum de fœmina monſtripara.*

nixa

nixa congressum abominabilem cum cane fassa, expiationis gratia ad Pontificem delata fuit; Vel ut accidit alteri mulieri in Avenione, quæ pariens canem, canem sustinuisse pronunciavit; ideoque jussu Francisci Galliarum Regis unà cum cane concremata est: Dicendum est contra Atheos hujus temporis (qui impiè asserunt, hominem verum ex bestia concipi posse, atque adeò animam humanam non secus ac bestiæ mortalem esse; hæc monstra ex semine canis minime prodire potuisse. Quemadmodum nullum aliorum animalium ex homine generari potest; cùm hujusmodi semina qualitate dissideant, neque utero gestationis tempore conveniant, proprietatibusque discrepent toto cœlo contrariis, ut lib. 2. fusè dictum est. Asserendum igitur erit, talia animalia, seu monstra fieri non ex semine bruti, sed hominis, cùm talis forma frequenti mulieris cogitatione, & phantasia fœtui communicetur. *Historia de fœminis monstriparis.* Nam etiamsi canis mulierem inierit, nihilominus ex illo semine nihil generatur, sed tanquam uteri muliebri incongruum evanescit, vel in putredinem abiens, tandem cum reliquis sordibus egeritur; concepto verò humano semine, vi imaginationis, & cogitationis monstrum producitur, quoniam illa mulier ob illum nefandum congressum turbata, & pavore anxia, canem semper se parituram cogitat. Hac de causa D. Hieronymus narrat se liberasse mulierem adulterii suspicione laborantem, dum spartum patri minimè similem ediderit, cùm pictura infanti in mulieris domo suspensa non absimilis fuerit. Pictrix igitur hujusmodi signorum sola phantasia est: penicillus, spiritus corporeus: colores, species ex phantasia radiantes; tela, corpus infantis tenerum; prototypon corporis infantilis, corpus maternum, cujus partes cum partibus infantis singularem consensum habent.

Tanta igitur est vis imaginationis mulierum gravidarum, ut quid animo conceperint, facilè in concepto fœtu depingant. Refert Cornelius Gemma, cùm Carolus V. Imperator ex Hispania in Belgium instructissima classe munitus pervenit, amplissimo Procerum apparatu stipatus, per illas oras graderetur, mulieres Belgicas, tunc utero gestantes curiositate nimia anxias, ex Hispanorum intuitu vivacissima imaginatione operante infantes supercilijs nigris, & crispis peperisse. Redundat hæc pictrix imaginationis vis etiam in ipsa animalia, quæ & monstrosos in utero subindè partus delineant ex solo vehementi intuitu alicujus rei. In ovorum testis aves quoque, nunc serpentes, nunc humanas figuras, aut aliquid simile pinxisse supracitati Authores referunt.

Imaginativa animalium omnium vera pictrix.

Naturæ pictricis in lapidibus, plantisque miracula.

IN plantarum radicibus naturam pingere, fingereque omnium rerum simulacra notius est, quàm dici debeat. Refero ea tantùm, quæ ego ipse observavi. Quatuor species sunt saxorum, in quibus plantarum, & arborum icones frugumque imagines à natura mirè depictæ conspiciuntur. *Varia petrarum genera.* Prima petra Borsycites, quæ Plinio dicitur in nigro famosa candidis, aut sanguineis frondibus. Altera est, quam Imperatus Nemorosam, alii petram Sinæ, alii dendritim appellant, multis corticibus, cæparum instar constitutam, quarum interna superficies pulcherrimas plantarum, & arborum, imò verò etiam sylvarum effigies repræsentat. Tertia est, quæ in porosarum genere, ab Imperato collocata imagines habet frondium filicis, unde lapis folium filicis nuncupatur. Quarta petra frumentalis dicta, quæ tritici, aliarumque frugum simulacra refert. In Achate, & marmore, seu Jaspide nihil ferè est, quod natura non pingat: videbis in eo nunc urbes, nunc sylvas, nunc flumina, & omnis generis animalia. In Achate perfectum Crucifixum me vidisse memini. Effigiem quoque S. Hieronymi, in saxo depictam, juxta Bethleemiticam speluncam videri Authores itinerarii Hierosolymitani testantur. *Crucifixus in dicitur.* In filicibus, ex Tolfensi lapidicina extractis, integrum alphabetum, literis vario venarum ductu formatis, quandoque extraxi ea prorsus figura, qua Iconis. fig. 1. docet. Quis nescit Mandragoræ, & quosdam Satyriorum bulbos, humanæ figuræ rudimenta præ se ferre? *Alphabetum naturale in saxis reperitur.* quoque floris typo hominem perfectè mentitur: alia Satyrii species apes, & muscas. In Brioniæ albæ radice inventam effigiem humanam, & adhuc in publico Musæo Bononiensi conservari, testatur Ambrosinus. Neque in radicibus, & plantis tantùm simulacra hominis, sed & aliarum rerum identidem figurat. Quis nescit in filicis radice certa lege secta naturam Aquilam Imperialem depinxisse? In radice quadam ab effectu dicta serpentem adumbrasse, & sic in aliis radicibus herbarum. Cæpe secta, cœlorum monstrant volumina. Astragali radix stellarum habet imagines. In arborum diversorum truncis pro diversa sectione sectis diversas figuras reperire experientia te docebit. In radicibus quoque plantarum mira quoque simulacra rerum depicta intueberis. In ligni Quaiaci trunco caput caninum cum figura

avis



avis perfecta naturam pinxiſſe, alibi me vidiſſe memini. Ita dum hæc ſcribo, in ramuſculo pyri adhuc tenero ſectoque caſu imaginem pectoralem ovali figuræ incluſam invenio, ea induſtria à natura inſitam, ut cum arte concertare poſſe videretur.

Varia naturæ pictricis opera.

Eodem tempore in horto noſtro domeſtico papilionem deprehendi, in cujus alis natura vultum Salvatoris perfectè expreſſerat; quam & à pictore ſumma diligentia depictam, inter alia naturæ pictricis opera huic præſenti Iconiſmo inſerere libuit. In ſaxis quoque natura variorum animalium, piſcium, volucrum, turrium, fluminum, montium, ita exactè depingit, ut à veris vix diſcrepent: de quibus cum in Mundo noſtro ſubterraneo ex profeſſo ſimus dicturi, hìc conſultò plura dicere ſuperſedeo, ut ſic objecta ſingula ſuis locis correſpondeant. Qua ratione verò hæc omnia ad exemplar naturæ dictis in rebus repræſentari debeant, quave ratione animalia monſtroſa, monſtroſæ plantæ producendæ variis imaginibus præditæ, quì caulibus, thyrſis, radicibus, foliis, fructibus variæ figuræ inducendæ, etſi ad hanc Magiam paraſtaticam aliquo modo pertinere videantur: quia tamen nos hoc in opere ſola lucis & umbræ ſubſidio mira præſtituros polliciti ſumus, prædicta ad plaſticam Magiam conſultius rejicienda duximus.

Magia plaſtica in quo conſiſtat.

CAPUT III.

De repræſentatione rerum fortuita & caſuali, & quomodo ea arte rebus induci poſſit?

DIXIMUS in præcedenti capite de rerum ſimulacris naturæ penicillo variis in corporibus depictis: jam verò reſtat, ut de fortuita rerum repræſentatione hoc loco agamus. Vocamus autem fortuitam, eo quod nulla certa naturæ intentione, aut etiam artificioſa ſculptura, picturave rebus ſimulacra rerum imprimantur: ſed merè fortuitò, eò quod partes diverſæ alicujus conplexi, ſub certo, & determinato puncto in oculum incurrentes, talem & talem figuram conſtituant. Ita Panormi in montis cujuſdam excelſi è regione urbis poſiti latere concavo ſcopuli cum virgultorum prominentiis, etiamſi caſu, ea tamen projectione oculis occurrunt, ut medalium, cum capite Imperatoris in medio perfectè exprimant. Ambulantibus quoque ad Theatrum portus Meſſanenſis Scyllæum promontorium Peloro oppoſitum caput cum oculis, naſo, barba eo exhibet artificio, ut penicillo adumbratum videatur. Saxis quidem glabris partes lucidas, virgultis verò, dumetis, geniſtetis, ſilicetis, aut etiam ſcopulis muſcoſis, umbras montis exhibentibus. Montes quoque nonnullos triremis figuram, alios hominem equo inſidentem, quoſdam hominem, ſeu Bacchum dolio inſidentem mentientes me vidiſſe memini. Innumera hujus farinæ ſpectacula is ſolus comperiet, qui varias mundi regiones peragraverit: vix enim fieri poteſt, ut tanta ſcopulorum nullibi non occurrentium varietas, tanta planorum differentia, tanta umbrarum multitudo, non aliquid ſubinde delineent, quæ tamen non niſi ſub certo puncto quidpiam referunt. Refert Pauſanias in Bæoticis, in Olympi appendice montem eſſe, qui Ara Jovis vocabatur non alia cauſa, niſi, quod Aram cum incenſo perfectè exprimeret. Iter quoque facientibus per deſertum Sin, ſcopuli variè fiſſi ſub auroram exercitum hominum etiam cum metu eorum, qui phantaſma ignorant, referre, Bellonius refert. Saxa quoque illa Ruffiæ, quorum meminit Ortelius, hominum, camelorum, pecorum, cæterarumque rerum formas veriùs naturæ formatricis, quam miraculoſæ metamorphoſeos opera eſſe autumo. Memini me ſimilia naturæ opera olim in Eremitorio Sancti Maurini prope Rhegium Narbonenſis Provinciæ Urbem, non ſine admiratione obſervaſſe, tanta figurarum varietate, quantam ſibi imaginatio fingere poteſt. Olaus Magnus in medio Maris Septentrionalis naturam ſcopulum poſuiſſe refert Monachum cum cucullo ſuo perfectiſſimè exprimentem. In Inſula quoque Melitenſi, quemadmodum ego ipſe obſervavi ex orientali Inſulæ parte, ex prominenti præcipitio dependens rupes figuram hominis togati ex præcipitio ſuſpenſi perfectè æmulatur, unde loco nomen ex phaſmate (Frate impiccato.) Omnem admirationem ſuperare videtur id quod, dum hic negotiorum cauſa degit, narrat P. Alphonſus Dovalle Procurator Provinciæ Chilenſis, de mira quadam hujus generis imagine apud ſuos ſpectabili. Locus eſt ad Mare Auſtrale vulgo del Zur, dictus Arauco, ubi mons Smaragdis, Turcheſiis, ſimilibuſque pretioſis lapidibus ita refertus eſt, ut eminus ſe variorum hujuſmodi lapidum nativo ſplendore depictum non ſine intuentium voluptate ſpectandum præbeat. In hujus montis concavo, ex certo tamen, & conſtituto puncto, Imago Beatiſſimæ Virginis cum filio in brachiis tanta colorum varietate depicta cernitur, ut nemo ſibi ferè id ludentis naturæ opus perſuadere poſſit, ſed omnes apparitionem divinam mordicus teneant: mirum enim videbatur indigenis ſpectaculum, cùm illud non niſi ex certo loco ſeſe conſpiciendum præberet; à quo ſi vel minimum receſſeris, jam evaneſcente figura, præter rupes, & præcipitia nihil ampliùs

Mons in formam triremis ex urgens.

Ara Jovis in Olympo.

Mira ſpectra in Eremitorio Sancti Maurini

Mira ſigura imaginis in Chili.

Medalium in monte effigiatum.

Caput humanum in monte Scyllæo expreſſum.

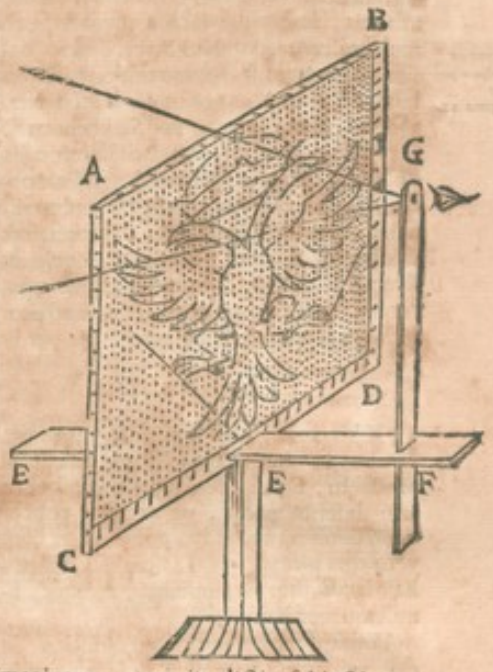
pliùs te videre exiſtimes, ut proinde locus cum tempore mirum in modum frequentari fuerit ſolitus. Fama hujus ſpectaculi ad noſtros quoque Patres diffuſa; qui rem penitius examinaturi Araucum ſe conferunt, opus inſpiciunt, at non ut ſimpliciores exiſtimabant, apparitionem divinam, vel repræſentationem miraculoſam, ſed meram eſſe projectionem opticam in oculos fortuita lucis & umbræ, lapidum colorumque proportione expreſſam ſub effigie fœminæ filium brachiis ſtringentis incurrentem. Ne tamen devotio populi erga Deiparam hoc tam mirifico ſpectaculo impediretur, ad illum quotannis ſolemnem proceſſionem tanquam ad locum devotioni Deiparæ divina providentia reſervatum inſtituerunt: quam quidem devotionem minimè ſibi ingratam fuiſſe eventus docuit; nam maximis paulatim prodigiis ita clarere cœpit, ut jam toto illo orbe locus vix celebrior habeatur, atque adeò Deus Optimus Maximus ſubinde occaſione hujus imaginis inſolita quadam ratione ſub oculos cadentis, ad nominis ſui gloriam Matriſque cultum propagandum, hunc ſibi locum elegiſſe videatur, ut vel hinc quoque appareat, nihil in rerum natura tam caſuale, ac fortuitum apparere poſſe, quod ſub occulta divinæ providentiæ diſpoſitione omnium moderatrice non lateat; etſi nobis ob abditos fines, divinique conſilii inacceſſas rationes nullam, ut plurimum cauſam habere videatur. In una quoque Inſularum Archipelagi naturam in imagine Deiparæ formanda, haud abſimili artificio luſiſſe, non ita pridem inaudivi. Atque hæc ſunt, quæ de fortuita imaginum repræſentatione dicenda exiſtimavi. Nihil igitur reſtat, niſi ut ad naturæ exemplar hoc loco quoque doceam, qua ratione Principes ſimiles imagines in montium, camporum, vallium, hortorum diſcontinuis ſuperficiebus, ſimili arte inducere poſſint; quæ tamen non niſi ex conſtituto puncto quidpiam certi referant: fierique poteſt duplici ratione, vel ſcenographica, vel orthographica ratione, ut jam explicabimus.

Nihil caſuale, & fortuitum.

Paraſtaſis I. Optica.

Rupes in montibus ita accommodare, arbores, plantaſque in vineis, & hortis artificioſa quadam cultura, ita diſponere, ut ex certo & conſtituto loco quidlibet referant; extra verò nihil proſus, ne veſtigium quidem rei compareat.

DElineaturus igitur quidpiam regia magnificentia dignum, quod hominum aſpicientium animos in admirationem rapiat: accipe inſtrumentum noſtrum, ſeu feneſtram meſopticam, quam in Scenographica Arte lib. 2. fol. 124. deſcripſimus; in cujus tela, ſeu peplo eam prius



imaginem, quam in dictis ſubjectis repræſentare deſideras uti hic Aquilam, delineabis. Hoc peracto firma inſtrumentum in loco determinato, ex quo videlicet ſpectanda dabitur imaginis paraſtaſis; applicatoque oculo ad dioptrum tigilli G, diligenter obſerva, quas partes objectorum paraſtaticorum lineamenta imaginis in tela depicta juxta radium opticum ſecent; ſecundum has enim partes aut pictum, aut ſculptum objectum dabit imaginem ſimilem illi, quæ in tela depicta eſt, quæque nullibi niſi ex loco inſtrumenti in oculos incurret. Poſſunt autem puncta tantum primaria delineationis in objectis paraſtaticis, aut plano hortorum deſignari. Primò, vel oculo determinante in objectis ſectiones, quas imaginis lineamenta projiciunt; vel luce loco dioptri G, conſtituta, & imagine ex aſſere, aut charta efformata exciſaque in plano opaco & loco veli; hæc enim luce ſua in ſpacio delineationi deputato determinabit primæ picturæ delineationem: vel umbrâ, figura quolibet diaphano velo affixa, hæc enim luce in G, appoſita umbra determinabit in propoſito ſpacio delineationem, ea prorſus ratione, qua in prima parte hujus in probl. 2. & 3. horologia fieri docuimus: hiſce enim tribus modis nullo penè negotio res

in effectum deducitur. Atque ut mentem meam luculentiùs percipias, hic fig. 2. Iconismi 28. imaginem viri ponere visum, quæ cominus & secundum longitudinis basim LM inspecta, montes, urbes, valles, præcipitia, rupes, flumina, lacus, arbores, similiaque inconcinni campi simulacra repræsentabit. Si verò supra basim MD rectam inspexeris eminus, statim humanæ figuræ imago ex variis arborum, rupium, fluminumque umbris, contexta, non sine voluptate intuentis sese oculis objiciet, ut figura fusiùs ostendit. Pari pacto, posset campus aliquis ita ordinari, ut ex certo loco spectatus, simile phasma exhiberet. Si enim hanc figuram velo instrumenti mesoptici inscriberes, & operareris juxta traditas praxes, facilè ad propositum scopum pertingeres.

Campus ἀνθρωπόμορφος figura 22.

Corollarium I.

EX his patet, qua ratione in parietibus alicujus ambulacri longo murorum productu, figura, seu imago quælibet ea arte describi possit, ut ex solo puncto oculi determinato videri possit, extra illud verò tota pictura sylvas, homines, animalia, lacus, hortos, piscinas, montes, similiaque referat.

Posita fenestra nostra mesoptica, in ejus veli prius imaginem in murum obliquum projiciendam depinges, & deinde operaberis oculo ad G applicato, ut dictum est; radii enim optici imaginis lineamenta determinantes in tela, in muro quoque imaginis dissipatam projectionem ita determinabunt, ut ex nullo alio loco, nisi ex puncto G conspici possit.

Corollarium. II.

Templorum pavimenta.

PAtet quoque, qua ratione in pavimento alicujus templi, aut ambulacri eadem describi possint; ut ad solum in templum, aut ambulacrum ingressum figura determinata compareat, processu verò imaginum species prorsus evanescant.

Corollarium III.

EX his sequitur, nullum esse tam irregularem locum, nullumvè tam discontinuis superficiebus dissipatum, quin in iisdem imago quælibet hujus ope instrumenti depingi possit, quod sub certo tantùm puncto imaginem, sub nullo alio eandem demonstret, ut in figura 2. Iconismi 28. hujus patet.

Corollarium IV.

Alia hortorum miracula.

PAtet etiam, qua ratione mira in hortis artificiosa insitione plantarum, & arborum exhibere possis, veluti arma, effigiesque Principum, animaliumque varias figuras ex dato puncto, ita affabre constitutas, ut penicillo descriptæ videantur. In montium quoque rupibus disordinatis, in scalarum gradibus, in intercolumniis, aliisque locis, quæ hominibus miracula videri possint, & si eis nihil fallaciæ subesse possit, imò certissima sint, & demonstrativa, facileque in opus deducibilia. Hac arte urbs quoque construi posset, quæ ex edito loco cerrum quidpiam referret. Quemadmodum Dinocratem Architectum montem Athos Alexandro magno efformare voluisse historiæ ferunt. Variè quoque campi, horti, qui eminus conspecti figuram æmulentur ab artifice propositam, quemadmodum in figura 2. hujus Iconismi pulchrè patet. Quæ omnia ulterius curioso Lectori indaganda relinquimus.

Parastasis II. Scenographica.

In tabula unam & eandem, seu diversas imagines ea arte describere, ut nulla, nisi sub determinato puncto videatur.

IN tabula quadam imago quælibet, verbi gratia Christi Salvatoris nostri delineetur: hoc peracto subtilissimis filis perpendiculariter in plano imaginis extensis tabulam cum filis, ita obliquo situ constitues, ut fila in unam superficiem candidam continuam oculo occurrant. Quo peracto, hoc situ firmata tabula in eadem candida filorum superficie imago, verbi gratia Beatissimæ Virginis, ad oculi in obliquo situ constitutionem delineetur; ab opposita verò imaginis parte in eadem filorum superficie, alia, verbi gratia, Sancti Joannis Baptistæ imago obliquo itidem situ effigietur, habebisque tres diversas imagines, quarum media orthoptico radio Christum, altera loxoptico Virginem, tertia itidem loxoptico radio Præcursorem exhibebit. Si verò anoptico, & catoptico radio alias imagines in eadem tabula exhibere velis; fila transversim erunt ducenda, ita ut in plano imaginis cum normalibus craticulatum quid exhibeant. Quibus positis, ex superiori parte in filorum superficie una, ex inferiori verò secundum anopticum radium in eadem, opposita tamen filorum superficie, delineetur altera, exhibebitque una & eadem tabula quinque diversas imagines, quarum nulla, nisi in certo, & determinato loco videri possit; res admodum pulchra, facilis, & spectantibus grata. Qua verò ratione harum imaginum parastasis speculis exhiberi possit, in sequenti tractatu dicetur.

Ut imago ex una reddatur quintuplex sola mutatione visus.

Huc

Huc pertinent vulgares illæ exhibitiones, quas plicatis in modum priſmatum chartis in utroque latere plicatis diverſas imagines depingunt. Item ſcalares illi bacilli trigoni, in quibus gradatim diſpoſitis diffipatam in dictis bacillis imaginem ſpeculum obliquo ſitu poſitum unitis denuò ſpeciebus demonſtrat: de quibus cum Barbarus, Dantes, & Perſpectiva curioſa fuſiùs tractent, omittenda duximus, hoc loco iis tantùm, quæ propriæ noſtræ inventionis ſunt, contenti.

CAPUT IV.

De Paraſtaſi per ſpecierum in obſcurum locum immiſſionem.

Paraſtaſis III. Luc-umbris.

Qua in obſcuro varia rerum ſimulacra repræſentantur.

QUAMVIS in ſecundo hujus operis libro variè de ſpecierum in obſcurum locum radiatione egerimus; quia tamen ibi vulgò nota tantum tradidimus, hìc reconditiores quoſdam repræſentationum modos tradere viſum fuit. Nota igitur duplicem eſſe modum repræſentationis rerum in loco obſcuro. Primus per radiationem ſpecierum in locum obſcurum; alter per lucem, aut ignem. Singulos ordine proſequamur. Primi generis repræſentatio fit cùm vitro, & ſine vitro, uti citato loco explicatum eſt: cum vitro tamen, ſeu cryſtallo lenticulari, omnium optimè in obſcuro loco res exhibentur, ita ut in naturali ſubinde magnitudine exſuperantes horrorem injiciant. Ne verò aut foramen aut vitra lenticularia rationem paraſtaſeos prodat, hac induſtria artificium celabis. E regione foraminis in loco obſcuro fiat receptaculum quoddam in modum cubi, aut parallelipepedi, ut 3. figura Iconiſmi 28. monſtrat, quod totam regionem foraminis concludat tenui, & ſubtiliſſima charta obductum, cujus oppoſitum foraminis latus habeat veram, diſtantiæ ad ſpecies genuinè repræſentandas proportionem. Hoc peracto, ſimulacra rerum forinſecus per ſuas ſpecies in charta alba radiantes ex oppoſita parte ſpectantibus ſe veluti in theatro quodam ſiſtent, ita ut quæcumque foris ſunt, hac induſtria prorſus ad vivum appareant, ſummaque cum commoditate, & majori cum experimenti occultatione repræſententur; cùm nec foramen videatur, nec pupilla lenticularis, ſed ſolæ ſpecies in charta candida pelluſtri innumera colorum varietate refertæ repræſententur; ea prorſus ratione, qua ſupra in prima hujus parte prop. 2. & 3. horologia prodigioſa fieri docuimus.

Mira machina ad ſpecies repræſentandas.

Hujuſmodi machina memini inſignem artificem uſum in Germania, campos, urbes, ſylvas, ſcenas, omniſque generis ſpectacula ita artificioſè exhibuiſſe, ut nèmo ſibi fieri ea naturali arte, quæ videbantur exhiberi, perſuadere potuerit. Machina erat in forma cubi extructa ABCD, cujus latera forinſecus opaca, in ſingulis lateribus foramen vitro lenticulari inſtructum habebant; intra cubi verò concavum alius cubus EF erat erectus, formatuſque, ſubtiliſſima papyro & pelluſtri obductus, cujus latera tantùm à lateribus prioris cubi diſtabant, quantùm requirebat legitima ad ſpecies rerum quàm optimè repræſentandas proportio: hæc machina in centro fundi F foramen habebat adeò amplum, ut præciſe hominis capax eſſet; machina enim fulcro ſuo inſiſtente, homo ſe per inferius foramen inſinùabat. Deinde lucis meatus hiantes ſtrophiolo, aut alia re, ne quicquam lucis ingredi poſſet, mox obturabat. Hoc peracto ubicumque volebat, firmabat machinam, erat enim ex ita levi materia compacta, ut ſine labore à duobus facilè portari poſſet. His peractis, ſi jucunda ſpectacula cunctis exhibere deſiderabat, intruſis hominum captitibus per imum foramen, apertiſque feneſtrellis ſpecierum trajectioni ſervientibus; & ecce intra concavum mox varia rerum ſimulacra in lateribus papyraceis cubi interioris comparentia, ſingula ſuis colorum varietatibus diſtincta. Vidiſſes hìc montes, campos, ſylvas, homines, bruta, venationes, aliaque ſcenica ſpectacula ita affabrè exhibita, ut nulla pictoria ars ad illa tanta varietate delineanda ſufficeret; accedebat hiſce geſtus ſingulorum, hominum quoque forinſecus circumſtantium facies, geſtus, viſus, loquela, motus dentium, volucrum volatus, qui ita ad vivum repræſentabantur, ut nihil tota mea vita jucundius me vidiſſe meminerim; nam interioris cubi concavum luce externa illuminabatur, ut quis commodè legere potuiſſet. Utilitatem quoque maximam præſtabat hæc machina. Si enim ſylvarum, collium, montium, camporumque cum fluviis, & aquis ruderibuſque projectiones, hominum quoque, & animalium effigies ad vivum delineandæ forent, machinam eis obvertebat: & ecce nullo prorſus negotio, & ſumma voluptate, intra concavi medii cubi latera exhibita dictarum rerum ſimulacra in charta ſe depingenda offerebant ita ad vivum, ut quilibet quantumvis etiam

Quando Pictor quilibet eſſe poſſit.

pictoriæ artis imperitus imaginum effigies, vel ad pictorum invidiam exprimere posset. Quomodo vero species in hac machina repræsentatæ erigi possint; dicetur in ultimo capite hujus partis.

Intellexi, Parisiis non ita pridem, similem machinam sub forma Sedilii gestatorii confectam esse, quamque magno pretio divendat; sed uti ad me scribunt & passim fatentur, totam inventionis, suæ rationem, ex hac à nobis descripta machina desumpsisse.

Aliter idem repræsentare noctu.

SI machinam memoratam in conclavi noctu posueris, ibique sub sufficienti illuminatione varia rerum simulacra exhibueris, trajicient ea species suas per extimum foramen in concavi cubi interni latera, eademque ad lumen, quæ ad Solem exhibebuntur. Dixi proportionata illuminatione, quia noctu lumen exiguum nihil præstat, sed intensum ad dictam parastasim exhibendam requiritur.

Parastasis IV. Scenica.

De Scenarum apparatu, & luminibus arte confectis.

QUa ratione verò Scenæ, Comœdiæ, Tragœdiæ, similiaque spectacula in obscuro ad vivum exhiberi possint, jam dicendum est. E cunctis operibus, quæ hominum manibus extructa, atque elaborata, tum aspectui summam jucunditatem, tum animo incredibilem admirationem præstare consueverunt, meo quidem judicio, Scenici alicujus apparatus forma decoraque species haud in postremis habenda videtur. Ibi namque in pusillo quidem ambitu optica facultate docente, superba palatia, ingentia templa, ædes complures tum proximæ, tum remotiores, latè vagantes plateæ, diversorumque ædificiorum generibus instructæ, viæque nonnullæ insuper in longitudinem rectissima quadam ratione productæ, quæ transversarum viarum aliarum occursu mediæ dividuntur, mirifica distributione collocantur. Quin etiam triumphales arcus, sublimesque columnæ, pyramides, obelisci, aliaque complura, innumerabili ferè cum majorum, tum minorum, tum mediorum luminum, symmetriarum habita imprimis ratione, multitudine fulgentia ibidem statuantur; eadem lumina eo artificio inter sese componuntur, ut adamantes, pyropos, saphyros, smaragdos aliosque nitentes, & preciosissimos lapides quasi æmulari, imitarique videantur. Hic Solem, Lunamque fulgentem, sensim è tenebris emergentem, & ad superiora gradatim conscendere, ac demum infra aquas quoque se condere videbis tam admirabili industria concinnata fidera, ut vel ipsis spectantium oculis illudant; artificis verò industria pro meritis sat laudari non possit. Nec minus attonitos animos reddent, dum subinde Angelum per æthera labentem, vel planetam aërem tranantem, vel novæ & insolentis alterius cujusdam rei speciem intuebuntur. Quid autem saltantium, & canentium choris regia pompa & apparatu magnifico instructis, vestimentorum complurium novitate, & elegantia conspectis pulchrius & amœnius? quid exoticis exhibitionibus rarius? qua variis in locis, tum potissimum hic Romæ ad miraculum usque paradoxas vidisse me memini; quorum quidem apparatum unà cum machinis prodigiosis libenter hoc loco describeremus, nisi eum Thaumaturgo Mechanico reservassemus. Si itaque dictas scenas circa machinam descriptam disposueris, apparebit tibi in interioris cubi concavo spacio phantasticum theatrum omnigena rerum varietate refertum. Hic universæ mundi actiones, fulminis de cœlo casus, cœli coruscationes, animalium discursus, circumvolatus avium, hominum varii mores, & consuetudines gentium; omnia tamen intra exiguum spacium; quo nihil magis mirificum fieri posse existimo.

Præstantia Scenici apparatus.

Mira spectacula Scenica.

Epitome dictorum.

Parastasis V. Chromatica.

Sive de variis colorum artificiis, ac prodigiosa mistura.

OMissis hoc loco communibus colorum misturis, de iis tantum hoc loco, quæ reconditum quid sapiant, agemus. At inter cætera colorum artificia, illud non infimum sanè locum tenet Turcarum inventum, quo charta infinita quadam colorum varietate depingi solet, pictura verò nunc in undas pelagi profusas, mox in marmor variegatum, subinde in pennas avium diverficolores degenerante; inventum omnino admirabile & arcanis turgens.

Chartæ Turcico more pingendæ ratio.

GUmmi dragæ canthinum per triduum aquæ purissimæ immergitur, donec in album liquorem solvatur: tum percolatur, & in capsulam ejusdem cum chartæ foliis amplitudinis, profunditatis verò duorum, aut trium digitorum, infunditur. Observandum verò, ne tenacior sit, vel etiam rârior aqua hujusmodi: secus enim conjecti colores vel propter tenacitatem aquæ non aptè sese explicarent; vel propter ra-

raritatem, & liquiditatem nimiam datas figuras minus fideliter retinerent.

Conditio colorum.

Quò leviores fuerint colores, hoc aptiores futuri ſunt. Lacca ad rubeum; Inda, ut vocant, ad cœruleum colorem videntur aptiſſimi; præſertim ſi Indæ miſceatur albus aliquis color ad nimiam ejus ſaturitatem diluendam. Auripigmentum & ad flavum, & ceruſſam ad album, licet graves ſint natura ſua, cum leviores deſint, cogimur adhibere. Singuli ſeparatim, aqua, ovi albumine ſoluto, bovinique fellis, & olei, quod vocant Petroleum, exigua quantitate ſupra marmor apprime deluuntur, & in ſuas quique ſcutellas deſtringuntur, nec craſſi nimis, nec nimis liquidi, ſed medio quodam modo temperati. Obſervandum, cum penicillo in paratam priùs aquam aſperguntur, ut æquali, & uniformi tenore ſeſe effundant ſupra aquæ ſuperficiem in ſatis amplum orbem, decidentes guttæ ſingulæ; quod ſi non contingeret, aliquid fellis de novo infunditur, & permiſcetur donec optatus finis attingatur.

Colores ita aſpergendi ſunt ſinguli, ordine quidem nullo certo, ſed eo, quem docebit experientia melius convenire; ut cum aquæ ſuperficies omnino coloribus tecta latuerit, ab aſperſione ceſſetur. Cujus etiam aliud ſignum eſt, cum colores in ſe ſatis collecti, & nativo ſplendore inſignes, non autem diluti, & emortui apparebunt: niſi fortè vitium hujuſmodi, vel ab ipſo colore, qui ex ſe minus ſit illuſtris, vel à nimio infuſo felle, quod non rarò accidit, oriretur. Si enim pluribus, quam par ſit coloribus oneretur aqua; præterquàm quod fundum petunt, & aquam inficiunt, minus bene præterea obſequuntur ipſos fulcanti calamo, vel pectine, minuſque terſas, & bene præciſas colorum lineas exhibent; in quo tamen totius hujus picturæ ſplendor, & pulchritudo poſita eſſe videtur

Quando Jaſpidis colores fiant.

Infuſis igitur coloribus, & aquæ ſuperficie variis colorum guttis in Jaſpidis modum obducta: vel ita chartam pingere cupis, ut hujuſmodi Jaſpidem referat; & tunc folium chartæ ſenſim in aquam depones, ab extrema ejus ora facto initio, donec ad alteram oppoſitam perveneris: tum totus chartæ extremus ambitus capſulæ lateribus adhærens digito leviter currente premetur, ad hoc ut color omnis, qui ſolet in huiſmodi ambitu reſidere, ab ipſa charta aſſumatur, ne quid ſuperſit. Denique apprehenſa chartæ ora ſenſim eximitur, & in loco plano ſiccanda exponitur. Vel, non Jaſpidem, ſed alias figuras, ut vortices, ut plumas, & cætera, cupis exprimere; tunc verò calamo hinc inde ducto reductoque, ab uno capſulæ latere ad oppoſitum guttas omnes ſecabis, & in longum produces. Quibus peractis pectinem aciculis ordine longo diſpoſitis conſtantem à ſummo capſulæ latere ad imum deduces; ſic enim tranſverſi colorum ductus ſecabuntur perpendiculariter, & folia, ſive plumas expriment; quas denique in gyrum, ſive ſpiras, aliaſve lineas irregulares, ejuſdem calami opera licebit pro arbitrio detorquere. Cæterùm totum hoc opus expeditum artificem deſiderat; licet enim colores ſupernatent, defluunt tamen ſenſim, & aquam inficiunt, ſi longiori mora ei incumbant. Quamdiu verò aqua eadem uſui eſſe poſſit; vix certo poteſt aſſeri, cùm id pendeat ab experientia: cùm enim coloribus infecta, & turbidior obſervabitur, tunc erit effundenda, & purgata diligenter capſula, alia de novo adhibenda.

Quando Plumæ in charta effingantur.

Quicunque modum prædictum bene obſervaverit, is haud dubiè portam ſibi ad infinitas alias inventiones apertam inveniet; quas tamen curioſo Lectori indagandas relinquo.

Alter modus priori arcanior.

Novum inventum tingendi imagines.

PRodiit hoc ſæculo mirabile quoddam imaginum tingendarum in Francia inventum artificium. Spectantur enim imagines omni colorum genere depictæ, ſed non ſemper, & ubique, niſi tunc potiſſimum, cùm luci fuerint expoſitæ (tinguntur enim illo non pictæ imagines, ſed æri tantùm inciſæ) quæ hoc artificio tinctæ, ne ullùm quidem veſperi ad candelam, aut interdiu ad umbram demonſtrant coloris veſtigium; at Soli, lucique diverſæ expoſitæ, imagines phantaſtico quodam & omnigeno colore depictas oſtendunt, cœleſtis iridis coloris, & qui eſt in cauda pavonum, cæterarumque avium plumis, aurea, punicea, crocea, purpurea rubeaque varietate æmulas. Horum colorum alii ad lucem, interim aliis latitantibus, maximè perſpicui ſunt, ex latibulo verò productis hiſce reliqui evaneſcunt. Res ſupra quam dici poteſt aſpectum decipiens, cùm hic color terreus neutiquam ſit, nec penicillo inductus, ſed latentis naturæ induſtria per evaporationem in charta, ut paulò poſt dicemus, productus. Quod inventum, cùm primùm vidiſſem, hæſi aliquantulum, fateor, ad inuſitatæ rei ſpectaculum: ſed naturæ latebras confeſtim ſubolfaciens, ſecretum (quod ne pro multa quidem auri copia communicare volebat oſtentator) Dei gratia ex naturæ prin-

ci-

cipiis integrum non admodum intenso studio erui, quod & curioso Lectori sine ulla recompensatione libenter communico. Ita autem procede. Accipe salis communis, salis ammonici, duplum primi, vitrioli Romani, Cyprii, viridis nimirum, & cœrulei, aluminis Tolfici, vulgo da la Rocca, tantum ex uno, quantum ex altero; misceantur omnia simul, ponanturque in balneo vaporatorio Chymistis noto, & mox ubi liquefactam salium misturam vaporare senties, acceptas imagines æri incisas vapori expones, & colores salibus vitriolisque naturaliter insiti vapori permixti, imagines mox dicta colorum genesi tingent.

Porrò hæc colorum genesis occasionem nobis dedit ulterius philosophandi circa colores illos phantasticos, quos aqua ex ligno illo Nephritico non ita pridem ex Nova Hispania adducto (de quo fusè lib. 1. par. 2. prop. 1. egimus) tincta producit: quorum ratio, causa, & origo, quæ citato loco nos latebat, hujus mysterii speculatione intellectui tandem sese prorsus manifestam præbuit. Puto enim aquam dictam pro diversa umbrarum motione diversimodè apparentem, eandem originem habere, quam colores hosce salinos, de quibus jam tractamus, per evaporationem imaginibus inductos. Cùm enim dictum lignum sale ammoniaco turgeat, in sale verò ammoniaco omnia colorum semina lateant, quemadmodum superius citato loco dictum est; fit ut colores illi resoluti, humidoque communicati, pro diversa lucis incidentia diversimodè quoque aquam coloratam exhibeant. Atque hanc genuinam colorum in dicta aqua apparentium causam existimo. Si quis verò meliorem hujus chromatici prodigii causam adduxerit, huic non invitos nos subscripturos pollicemur.

Chromatismi in ligno Nephritico, quo aquam tingit, vera causa.

In Sale Armoniaco omnia colorum genera.

CAPUT V.

De Parastasi Anaclastica.

Sive de rerum per radios refractos in aquis, & vitreis corporibus exhibitione.

Parastasis VI.

Qua sub aquis, per sphæras vitreas, vitra polygona, admiranda rerum spectacula exhibentur.

Experimentum I.

Imaginem ea industria construere, ut ex eodem puncto visa decrescendo paulatim in nihilum abeat, & ex nihilo iterum in perfectam imaginem excrescat. Vide fig. 1. Icon. 29.

Iconismus xxix.

MIRA res est refractio: hujus enim ope res alioquin latentes, & invisæ, in lucem emergunt, conspectui sese sistentes; hujus ope stellæ, necdum ortæ, jam ortæ spectantur; hujus ope Montes, & Insulæ in mari invisæ, certo tempore se spectandas præbent. Qua igitur ratione spectacula varia, hujus quoque ope exhibere possimus, videamus. Fiant duo vasa BC, intus coagmentatione diaphragmatis separata: B sit instar luteris cujusdam, aut labii; inferius verò cujusvis etiam magnitudinis, utrumque suo instructum epistomio. Habeat autem vas duas columnas, quibus imponatur aliud vas A, cum epistomio V, impleatur utrumque vas A, & B aqua limpidissima. In fundo luteris B ponas quamlibet imaginem, ita ut ex certo puncto O, quod nunquam postea mutabis, eminus videri possit sub aqua. Hoc peracto, aperto epistomio S, aqua vasis B in vas C defluat: & ecce imago fundo imposita paulatim ita decrescet, ut ne ullum quidem ejus vestigium ampliùs supersit (semper observando certum ad videndum constitutum punctum.) Quæ res dici vix potest, quàm attonitos spectantes teneat. Si verò eam in suam pristinam formam restituere velis, aperto epistomio V, aqua defluens ex A, luterem B denuo implebit: cum aqua itaque crescente crescet figura imaginis usque ad figuram perfectam; & quod prius neutiquam oculis incurrebat, jam paulatim per partes in perfectam imaginem assurgens oculis conspiciendam se præbebit.

Corollarium I.

HInc patet, si aurea Solis figura ponatur in fundo vasis hoc sane instrumento, si ullo alio, Solis ab ortu in occasum motionem perfectè unà cum horarum differentiis, quas intrinsecæ vasis superficei κατὰ τὸν τόρνον inscribes, exhiberi posse.

Corollarium II.

PAtet quoque, hoc opus multò fore mirabilius, si in fundo figura dissipetur; sic enim quantumvis mutato puncto oculi, nihil ex figura comparebit.

Experimentum II.

Ut imagines de repente compareant & dispareant.

FIat vas mediocre fundum vitreum habens, pice, resina, calce, alioque simili misturæ genere reliquo vasi coagmentatū: sub vitreo verò fundo fiat rota quædam in circuitu varias figuras continens; hæc rota circumacta aliquas figuras condet, alias manifestabit, præsertim si vasis operculum aperturam habeat tantam, quanta ima-

Spectaculum hydromanticum.

imagini ostendendæ sufficiat. Imago enim infra fundum constituta, & aperturæ respondens ita elevabitur, ut in superficie aquæ repræsentata videatur. Quod spectaculum vehementer mirantur nonnulli, dum capere non possunt, quomodo simulacra super aquam compareant, quæ tamen nullibi nec intra aquam, nec subter aquam inveniuntur. Experimentum difficile non est, dummodo fundum vitreum bene constituas.

Corollarium.

EX his patet, qua ratione simulacrum Planetarum singulis horis hac methodo exhiberi possit: si videlicet rota singulis sex horis circumacta sistat Planetam regentem. Quod spectaculum quandam hydromantiæ speciem habere quis non videt? Sed hæc omnia curiosi Lectoris ingenio in opus deducenda relinquamus.

Planetarum hydromanticam.

Experimentum III.

Per vitreas sphæras, sive phialas, rerum species exhibere.

VItreis phialis in sphæram constructis depingantur quælibet figuræ. Notandum autem, figuras in vitris levi, & aëreo colore depictas hanc habere proprietatem, quòd Soli aut alteri lumini expositæ, in certa distantia, imaginem in telam candidam cum omnibus coloribus projectam exhibeant. His itaque in vitreis sphæris depictis, si retro phialam aqua plenam lumen posueris, singulæ species imaginum in ambitu vitri pictarum in objecta papyro non secus ac si ab objectis absciissæ exhiberentur, demonstrabit: quam projectionem, si machinæ in parastasi 3. indicatæ applices, ea omnia, quæ ibidem exhibuimus, hic quoque exhibebis. Quæ omnia perfectius exhibebuntur, si in chartam albam per intermediam lentem species trajeceris, quemadmodum in nova nostra Steganographia docemus. Est & alius modus, quo ut plurimum in festo Natalis Domini ad præsepe exhibere solent. Phialam intra aperturam muri alicujus procul aqua plenam, deinde in lignei alicujus orbis limbo imagines affigunt historiam festi æmulantes, quantùm fieri potest exiguo spacio à phiala dissitas. Deinde candelæ infra positæ orbem calore circumagunt: & ecce ex altera parte simul per phialam imagines quasi aquæ innatantes non illepido spectaculo spectantibus sese offerent.

Varia spectacula per transmissionem lucis.

Experimentum IV.

Per prismata vitrea, seu vitra trigona, mira spectacula exhibere.

IN primo libro de materia prismatis vitrei, seu trigoni vitri, satis dictum est: nunc opportunitas postulat, ut eorundem theoriam ad inusitatos effectus producendos applicemus. Vitrum trigonum notum est innumeros de se fundens colores; ut autem successum habeat parastaticus apparatus, paulò majora solito fiant oportet. Iridem igitur primo exhibebis, si loco obscuro Solis radios per vitrum transire permittas: in concavo enim iridem cum omnibus colorum discriminibus perfectè exprimet.

Iridis exhibitio.

Corollarium I. Parastaticum.

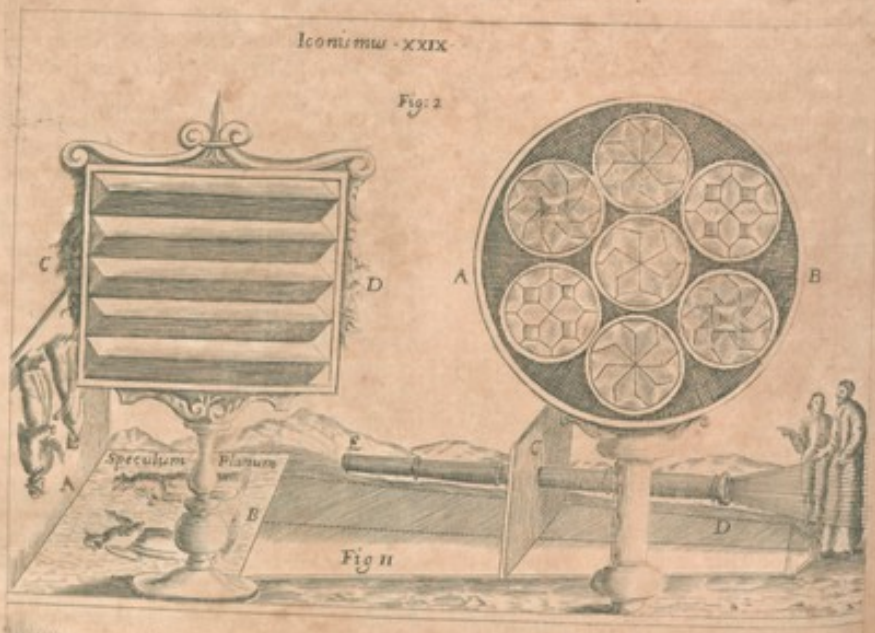
Ut cubiculum præstantissimis peripetasmatis vestitum videatur. Vide figuram 2. Iconismi 29.

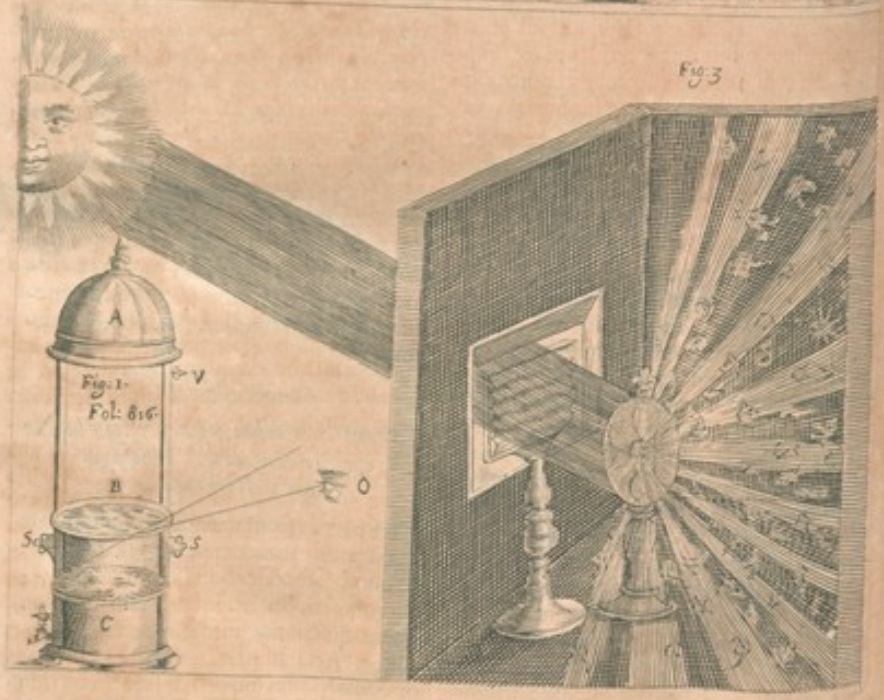
TRigona vitrea 3. 4. 5. vel quotlibet volueris, ita in unum conjungantur, ut se angulis solidis contingant, ut hìc in CD factum vides. Hoc polytrigonum intra foramen Soli expones, & illicò Solis radius vitra permeans, totum cubiculum cœlesti quodam, & luminoso ornatu ita depinget, ut paradysum haud incongruè referat. Qui radii si speculo concavo excipiantur, mox nova spectacula videbis coloris, à prioribus multùm disparata; si verò per vitrum respexeris, omnia tibi forinsecus exhibita, infinita colorum varietate nescio quid cœleste exhibere videbuntur.

Corollarium II.

Ut totum cubiculum omni pretioso lapide ornatum compareat. Vide figuram 3. Iconismi 29.

INter cætera spectacula, ex quibus maximam voluptatem me percepisse memini, hoc quod jam docebo non minimum est; dici enim vix potest, in quantam admirationem spectantes rapiat: ita autem proceditur. Accipe vitra polyedra quotlibet hoc ordine, quo hic in AB fig. 2. factum esse vides, in modum radiorum connexa, conformataque singula autem polyedra ejus figuræ sint, cujusmodi in multiplicandis rebus adhiberi solent, quæ multis lateribus constant. Hoc peracto, in loco spectaculo exhibendo deputato, polytrigonum præcedens aperturæ suæ inditum, radiis solaribus exponatur. Quo facto radios Solis trigona penetrantes sistemate hoc polyedro excipies, qui in utroque mi-





rificè refracti, diffusique, totum cubiculum repente insolenti quodam spectaculo, id est, omni pretiosorum lapidum genere tam superbè, & magnificè adornabit, ut nihil simile te vidisse fateri debeas. Intueberis hic smaragdos, pyropos, saphyros, amethistos, ita naturaliter repræsentatos, ut vel sensus ipsos mira colorum vivacitate fallant; nam color ex lucis in tanta superficierum diversitate refractione productus, omnem materialium colorum pulchritudinem superat.

Corollarium III.

Rotam stellatam in cubiculo obscurato repræsentare, quæ circumvolutione sua cælum stellatum referat.

SI verò cubiculum in cœlum stellatum convertere velis, fac, ut polyedron hoc syste-

Cubiculum quo exhibetur ſpectaculum.

ſyſtema ſolaribus radiis expoſitum circa axem aperturæ feneſtræ inditum, ad inſtar rotæ circumagatur: & ſeſe jucundiſſimum ſpectaculum offeret; omnes enim lucidiſſimæ lapidum figuræ in orbem actæ cœlum ſtellatum intra obſcurum cubiculum, non ſine intuentium admiratione, referent. Quæ omnia majori cum admiratione evenient, ſi intra concavum cubi papyracei, cujus ſupra Paraſtaſi III. mentionem fecimus, in lateribus cubi repræſentata ſpectentur.

Experimentum V.

Ut cubiculum, ſeu conclave, omneſque in eo homines, virides, & dato colore perfuſos videas.

Colore dato vultus hominum pingere.

MIzaldus & Porta hoc ſpectaculum exhibent lucerna, cujus oleum ſit ærugineo colore una cum ellychino tinctum. Ego rem meliorem ſucceſſum habere comperio per vitream ſphæram, ſeu phialam, vel ex viridi vitro confectam, vel aqua ærugineo colore tinctam. Si enim aperturis feneſtrarum hujuſmodi phialas cum luminibus à poſteriori parte expoſueris, illæ totum cubiculum, omnemque apparatum, uti & vultus homnium, ærugineo colore mox inficient. Idem continget ſi flavo, ſi rubro, ſi cæruleo, ſi nigro colore aquam phialarum imbuas; omnia enim dictis coloribus imbuentur: ſi verò poſueris phialas aqua flava, & rubro colore tinctas, aureus color juxta ea, quæ lib. 1. Prob. 3. de miſtura colorum diximus, naſcetur. Ita pro miſtura colorum, phialæ quoque diverſo colore imbutæ, diverſo colore imbuent conclave. Præſertim ſi lumen in medio phialæ fuerit: quod qua ratione fieri debeat, docuimus in Arte Magnetica lib. 3.

Diacriſis Authoris.

Utrum juxta Anaxilaum, Albertum, Portam, domus plenæ ſerpentibus cæteriſque animalibus repræſentari; & utrum homines accenſa lucerna in quodlibet animal transformari luminis ope poſſint.

POrta ex Anaxilao, & Alberto, multa refert, quibus ſola accenſa lucerna quidlibet in conclavibus repræſentare, adeòque homines aſininis, equiniſque capitibus conſpicuos exhibere poſſe arbitratur. Cujus rei veritatem hoc loco examinare viſum eſt; partim, ne curioſi novitate rei allecti in errores graviſſimos incidant; partim etiam, ut ſola veritas, expulſis omnibus fucis, & impoſturis, locum inveniat. At ne viro cæteroquin de Repub. litteraria optimè merito injuriam faciamus, ejus prius verba citanda duximus; ita autem inquit libro ultimo ſuæ Magiæ Naturalis: *Diu multumque cogitavi* (inquit Porta) *utrùm antiquitùs arcana hujuſmodi ignorantes, an veritati reſponderent, quæ de iis dicuntur, & ab impoſtoribus promittuntur: nec parum gaviſus ſum, cùm inter antiquos multos comperirem, quibus hæc fuerunt curæ; præſertim Anaxilao, Plinianæ aſſertioni fidem adhibendo; nec parùm in his inveniendis deſudavimus ad explendam noſtram hiſtoriam. Ut igitur equina, vel aſinina videantur adſtantium capita, ita procedito. Equo abſcinde caput, vel aſino non mortuo, ne languida ſit virtus; ejuſdemque capacitatis fictilem fabricato ollam oleo plenam, ſuiſque pinguedine ut ſupereminent, os operculo, tenacique munies luto, ignem ſubde lentum, ut planè bulliens tribus ſervetur diebus oleum, elixataque caro in oleum currat, ut nuda ſpectentur oſſa, pila tundito, puluiſque oleo permiſceatur, quibus adſtantium capita perungantur. Similiter in lampadibus ſtupei funiculi in medio ſtatuantur, nec prope, nec longe, ut res poſtulat, & monſtruoſo aſpectu ſpectabere. Ex humano capite recenter obtruncato electum oleum, animalibus faciem hominis inducit: ſic variis animalium capitibus monſtruoſiora reddes corpora, ſi iis accenſis liciis illuſtrentur domus. Quod fido claude pectori: nam uti arcana ab antiquis celabantur, nec facile ex eorum eruitur dictis. Aliter tamen docet Anaxilaus, nec irritè: Equorum virus à coitu accipiatur, noviſque lampadibus ellychniiſque accenſum, hominum capita equina viſui monſtrificè repræſentabunt: de aſininis idem proditur.* Hæc ſunt, quæ Porta promittit. Singula igitur ſecundùm naturæ principia examinemus, ut quid in tam lubrico negotio credendum dignoſcere valeamus. Primò abſcindi capita animalium, eaque in olla nova oleo plena unà cum pinguedine ſuis condi præcipit: oſſa quoque pila tundantur, atque ex pulvere oleo permixto unguentum fiat, quo capita transformandorum ungi priùs debent. Vide obſecro modum ridiculum, & ride ingenti detecta impoſtura: putat enim figuram equini, aut aſinini capitis oleo hac arte ita imprimi, ut illud ellychnio accenſo ſpecies impreſſionis factæ extra ſe exhibeat. At quid connexionis oleaceus liquor cum figura capitis aſinini? quid ellychnium accenſum ad figuram repræſentandam proportionis habeat, non video: quid porro inunctio capitis humani cum oleo onoparaſtatico virtutis habeat, ad hominem aſinino capite repræſentandum, multò minus concipere poſſum; cùm nec ullum in natura fundatum principium hic appareat, ex quo hoc phantaſma onopa-

Ridicula ſpectaculo.

Onoparaſtaſis, ſeu exhibitio hominis ſub capite Aſinino.

raſtaticum deducere valeamus. Vel enim hoc caput aſini in oleo ſenſibilem ſui figuram relinquit impreſſam, vel non relinquit, ſed ſola ſympathica quadam virtute agit; utrumque ridiculum, & commentitium eſſe convincitur: prius non minùs ridiculum, quàm falſum, hoc oſtendo argumento. Omnis aqua, ſicuti & reliqui humores, ob naturæ fluxibilis inconſtantiam hoc ſibi habent proprium, ut impreſſionis alicujus figuræ prorſus ſint incapaces; non loquimur hic de ſpeciebus rerum ex aqua reflexis; illæ enim non ſunt ſpecies impreſſæ, ſed ex ſuperficie ſpeculari ad oculum repercuſſæ: ſed de illa, quæ in meditullio liquoris exhibentur. Quod cùm ita ſit, quis jam non videt, equini capitis ſenſibilis in oleo figuræ impreſſionem eſſe impoſſibilem? Accedit, quod oleum ad repræſentandum res maximè debet eſſe illuſtre, & diaphanum. At quis non videt ex hac capitis aſinini elixatione in oleo facta, oleum, non dicam in ſuo ſtatu naturali permanere, ſed quantum quantum in jus craſſum, denſumque omni diaphaneitate olei deſtructa degenerare? Impreſſio igitur ſpeciei capitis equini impoſſibilis eſt. Sed examinemus alteram partem, qua putant per inſenſibilem quandam operationem ex occulta quadam ſympathia exortam, hanc exhibitionem monſtroſam fieri. Stolidiſſimum non minus quàm imperitum ratiocinium nullis prorſus naturæ principiis fundatum. Quod ita probo: Omnis actualis ſpecierum repræſentatio, de qua propriè hoc loco agimus, neceſſariò in eſſe & fieri dependet ab objecto prototypo reali, & actu exiſtente: ſicut enim nemo videre poteſt objectum, niſi id verè, & realiter, vel apparenter exiſtat; & ſicuti lumen eſſe non poteſt non exiſtente lucido corpore; ita ſpecies rem in obſcurum locum trajectæ repræſentare nulla ratione poſſunt, niſi verè, & realiter exiſtente objecto radiativo, cujus ſunt veluti ad viſionem efficiendam vicariæ. Sed ut homo equino capite conſpicuus videatur, neceſſariò requiritur aliquod ſenſibile prototypon, quod eum exprimat; ſed hoc nulla ratione in oleo inſenſibile concipi poteſt; falſum igitur & hoc principium, & inconciliabile cum principiis naturæ. Dixi verum, reale, ut excluderem præſtigia, quibus magi ope Dæmonis poſſunt oculis imprimere figuram, exhibendo oculis, quæ verè extra oculum non exiſtunt: ſicuti & in ſcotomia quoque, & melancholia laborantibus contingere videmus, qui multa vident, quæ nullam extra viſum exiſtentiam habent. Sed loquimur de oleo, quod equino capite ſibi impoſito, ac longo tempore macerato, vim obtinere dicitur repræſentandi res ſub equino capite; quod dicimus eſſe mendacium turpiſſimum, & meram impoſturam, artem omnibus naturæ principiis repugnantem. Hujus farinæ quoque ſunt omnia illa, quæ Alberto Magno falsò adſcribuntur, paraſtatica phaſmata: ut, dum ſi de ſanguine aſelli tollant, capitaque hominum inungant, ſe homines ſub aſinina forma ſpectaturos arbitratur, & ut triplici capite conſpicuum videas hominem, hanc præcipit operationem Pſeudo-Albertus. *Accipe de pilis aſini mortui, & fac funiculum & ſicca. Sume medullam de oſſe principalis dextri humeri, & miſce cum virga virginea, & line funiculum, & pone ſuper liminaria domus; ingredienteſque domum tria capita habebunt: ſic qui in domo ſunt, intrantibus aſini videbuntur.* In quo experimento cùm quot verba, tot ſuperſtitiones ſint, indignum eſſe ratus ſum, ut in eo refutando tempus teratur. Ad hæc quoque deliramenta revocantur omnia, quæ Weckerus ex Alberto, & Porta refert, in quo nihil ſtultius, quam quod Pſeudo-Albertus hominem velit ſimilibus nugamentis ſub forma Angeli exhibere. Atque hæc de transformatione hominum in animalia ſufficiant. Qua ratione tamen hæc metamorphoſis naturali actione ſpeculorum ope perfici poſſit, dicetur in ſequenti tractatu de Magia Catoptrica. Alterum nugamentum eſt, quòd multi putant ſe hac ratione poſſe in conclavi quodam rerum dictarum ſpecies in muro quoque delineare. Et primo quidem Porta hac ratione domum uvis plenam exhibere ſe poſſe putat. *Cum defloreſcere jam incipiet uva, vas puro plenum oleo accommodetur infra, cui racemum cum frondibus immerges: firmetur ne hinc inde convellat ventus: fiat illud ſol, operculo gypſato, & pellicato, relicto tamen foramine, quo petiolus intromittatur, ita immorari ſinito. Vbi perfectam receperit uva maturitatem, linteo exprimitur, expreſſuſque humor ſervatur in oleo ſolis diebus paucis: lucernis demum accenſum omnia uvis cernes plena, frondibus & arboribus circumvallari videberis.* Pulchra ſane verba, & ad perſuadendum mirificè compoſita; ſed ne mireris Lector; Agyrtarum, & Circumforaneorum proprium eſt, ſimplici, & credulæ turbæ verminoſas merces ſpecioſis verbis divendere. Quis enim non videt, uvam oleo inditam, non tantùm non ad maturitatem devenire, ſed & olei penetratione macertatam prorſus in aliud compoſitum degeneraturam? Dato tamen, non conceſſo, ad maturitatem eam devenire; at quis ex priori ratiocinio noſtro

Refutatio dictæ comparationis.

Refutatio altera.

Magica metamorphoſis Alberti.

Domus uvis plena apparet.

ſtro non videt, uvæ expreſſæ ſuccum oleo permiſtum nihil virtutis ad repræſentandum obtinere? Falſum igitur experimentum, ſicuti omnia cætera, quibus domum argenteam exhibet, ſi ſuccum è caudis lacertarum nigrarum oleo miſtum lucernæ indat; vel quibus domum totam ſerpentibus plenam exhibeat, ſilicium fuerit ex pinguedine, & ſpolio ſerpentis nigri, & panno exequiarum, idque in oleo ſambucino accendatur. Quid, quæſo, hic panno exequiarum cum ſerpentum exhibitione? Apage cum inſulſis hujuſmodi, ſuperſtitioſiſque machinamentis. Ignoſce, Lector, ſi diutius me videas circa hujuſmodi inſanias verſari; hoc enim eo à me conſilio factum eſt, ut curioſa, & imperita juventus ſibi ab hujuſmodi commentis, quibus non rarò pactum, illuſioneſque Dæmonum ingrediuntur, omni ſtudio caveat; neque ulla ratione illis aſſentiatur, niſi ſecundùm naturæ principia prius exacta rationis trutina examinatis, in omnibus non tam quod factum, quàm quid fieri debeat, ſibi perſuadeat. Multa tempus aperit ab Authoribus non infimæ ſortis paſſim citata, quæ præter opinionem omnium ſcholas etiam irrepentia; experientia tamen rerum magiſtra, falſa, mendacia, & plena fucis, impoſturiſque eſſe docuit comprobavitque. In naturæ imitatione non quidlibet, ſed id quod naturæ operationi quàm maxime conſentaneum, eligendum eſt. Qua ratione verò ſecundum naturæ operationem exhiberi debeant, jam dicendum eſt.

Domus Serpentibus plena.

Experimentum VI.

Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium ſerpentium exhibere.

Pantoptica Machinæ.

DUplici ratione hæc phaſmata exhiberi poſſunt; vel ope inſtrumenti noſtri Paraſtaſi 3. propoſiti per ſpecierum in obſcurum locum injectionem, vel vitrorum ope. Prius ita inſtituetur. Fiant in lateribus machinæ noſtræ pantopticæ quotlibet foramina minutiſſima; deinde extra machinam è regione foraminum imagō uvæ, vel alterius fructus, Soli exponatur; & radiantes uvæ ſpecies per foramina in extima interioris cubi latera trajecta, intus conſtitutis pro foraminum multitudine, uvarum figuris omnia plena exhibebunt. Idem continget, ſi loco uvæ poma, pyra, pepones alioſque fructus, aut etiam quorumlibet animalium figuras poſueris; ſi verò ab omnibus lateribus diverſas res ſtiteris, ſingulæ in ſuis correſpondentibus lateribus diverſas quoque figuras referent.

Aliter.

FIat polyedrum vitreum, ſeu, criſtallinum, quorumlibet laterum, in quorum ſingulis lateribus eadem depingatur imago: hæc enim ſolaribus expoſita radiis ſpecies, juxta laterum multitudinem in oppoſitum obſcurati cubiculi parietem trajiciet, unde totum cubiculum apparebit plenum imaginibus: Ut ſi in lateribus polyedri uvas depinxeris, cubiculum uvarum; ſi ſerpentes, ſerpentum ſimulacris implebitur, & ſic de cæteris. Quæ res majorem ſucceſſum habebit, ſi figuræ per intermediam lentem trajicientur. Res quoque ſucceſſum optatum minimè fortietur, niſi polyedrum grandiuſculum fuerit: neque neceſſe eſt, ſit ex uno fruſto criſtalli in varias ſedes, aptati; ſed ſufficiunt fruſta vitri puriſſimi, ita ſibi commiſſa, ut unum polyedrum referant. Plura ad hanc rem pertinentia vide in Magia Catoptrica.

Per vitra polyedra, quomodo repræſentatio rerum inſtituenda.

CAPUT VII.

De Pyroparaſtaſi, ſive de Igneorum ſpectaculorum exhibitione.

DE ſpectaculis aëreis in præcedentibus fusè dictum eſt: ſupereſt ut de Pyroparaſtaſi, ſive igneis repræſentationibus aliquid dicamus. In quo tamen ita verſabimur, ut non niſi quæ ad Lucem, & Umbram pertinent, tractemus, reliqua verò ignis prodigioſa opera in Mundum ſubterraneum conſultò dilaturi, in quo de ignium mira vi in rerum productione ex profeſſo tractabitur.

Experimentum I.

De attritu ignis.

IGnis totius naturæ theſaurus, quo ſicuti nihil non conſtat, ita ſine eo omnia in interitum ruunt; ideò ſingulari naturæ providentia omnibus, & ſingulis rebus inſitus, uti omnium maximè neceſſarius eſt, ita nullibi deeſt; non è ſilicibus tantùm, ſed ex quavis re elici poteſt. Ita quidam Americæ populi duobus lignis ſibi invicem inditis verſatione unius intra crenam alterius loco ſilicis ignem elicere ſolent. Quæ autem ligna facilè attritu ignem concipiant, ſupra in lib. 1. dictum eſt: Laurus, Rhamnus, Ilex, & Tilia. Ex his omnibus terebram faciunt, ut attritu acrius reſiſtat, & pertinacius opus expediat; conceptaculum verò ex hedera, ſylveſtri vitæ, & ſimilibus exſiccatis, & penitus omni humore vacuis lignis. Ego laurum lauro, ſerula, ſerula ſune ſuper ea celeriter, & vehemen-

ter moto, confricandam esse censeo, adjecto aliquanto minuti sulphuris, aliisque aridis nutrimentis, ut fumo exeunte flammam concipiat.

Utrùm lapis fieri possit, qui solo sputo flammam excitet, & infra aquam ardeat.

APud secretarum rerum Authores, arcanum quoddam invenio lapidem conficiendi, qui quovis humido, etiam sputo madefactus flammam excitet: quod experimentum mirantur multi; at cùm nullum unquam opificem hujusmodi quid attentasse audiverim, ego experimenti pericula faciens, quid circa id compererim, tunc manifestabo, ubi prius lapidis compositionem adduxero. Mistura lapidis hæc est. Magnetem lapidem in ollam, vel in aliud consimile vas conjice viva calce immersum, addito aliquanto caliphoniæ; cum vas expleveris, id figulina creta circumlito spiramento, fornaci, donec percoquatur, inditur: deinde exemptus in ollam injiciatur, cretaque denuo illita fornaci imponatur, hancque pragmatiam tamdiu repetes, donec vehementer incanduerit: hæc enim mistura, mox ut humidum contigerit, in flammam abit. Ita tenent Authores. At ego, qui experimentum rei feci, nihil horum reperi; unde Lectorem omnia, quæ apud Authores passim inveniuntur, nisi priùs manifesto, experimento patuerit, temerè credere nolim. Sunt enim multa, quæ secundum theoricas rationes certissima, & infallibilia videntur, etsi in praxim deducta nullum unquam successum sortiantur. Hisce doctus nolui quicquam in toto hoc libro asserere, nisi priùs ejusdem experimentum me certiorem reddidisset. Si enim vera essent, quæ de hoc lapide narrant Authores, jam nullus Princeps foret, qui non secum hujusmodi portaret; jam nullus amplius in posterum ignitabulorum usus esset futurus; cùm tam facilè aliunde flammæ copiam habere possimus. Sed & rationibus id ostendam fieri non posse. Ingredientia hujus lapidis, sunt Magnes, Caliphonia, pix, & calx viva: nihil horum desideratum effectum præstabit. Magnes natura frigidus, & siccus, nihil ex se ad ullam inflammationem conferre potest; pix quoque nisi ad contactum ignis, seu vaporis periphlogii, id est præsente alia flamma, nihil efficiet. Si aquam adjeceris, idem facies, quod aqua cæteris combustibilibus affusa, ut pote cum igne ἀσύνθετον Calci autem vivæ affusa aqua fumum quendam calorificum excitat, sed qui in flammam succensum observarit, vidi neminem. Siquidem nihil inflammabile esse potest, nisi quod pingui aliqua humiditate sit imbutum; at calx post diuturna ignis tormenta in siccissimam, & omni humore, pinguedineque destitutam substantiam non secus ac cineres abit, unde omnis inflammationis incapax est. Quod autem tantum calorem excidet, id fit ob maximam aëris porosissimæ calci inexistentis, & aquæ superfusæ luctam, ex qua vehemens aëris agitatio, ex vehementi denique aëris agitatione vehemens calor, ut oriatur necesse est. Facile autem ex calce magnetica, salnitro, calce viva, camphura, sulphure, Resina terebinthina, & aqua ardente mistura fieri potest, quæ alteri flammæ apposita facillimè inflammetur, & in aquam conjecta inflammationem maxime augeat, intra aquam tamen nunquam; cum sine aëre flammam durare fieri non possit; fieret tamen, si infra aquam arderet. Hinc patet mendax impostura, quâ nonnulli misturam se conficere posse putant, quæ sub ipsis aquis ardeat. Nugæ nugarum. Quis enim ignorat, contra omnia naturæ principia esse; ut igne, maximè verò flamma, undequaque aquis obruta, aut ardeat, aut inflammetur?

Unde calor ex affusa calci aqua frigida.

Nihil infra aquam ardere potest.

Utrum ignis dari possit inextinguibilis?

NOn ignoro, multos ex lampadibus subterraneis in locis inventis, ab immemorabili tempore ibi conservatis succensisque, id falsò sibi persuasisse, lampadem fieri posse, quæ perpetuò ardeat; de quo negotio sat arduo modo nequaquam disceptandum arbitror, cum experimentum omnium nec dum sumpserim; sed hanc materiam uti propriam Mundo subterraneo reservamus, ubi & mentem circa hoc plenius aperientes, modos varios ostendemus, quibus ad naturæ exemplar lampas perpetuò ardens confici possit. Non igitur hoc loco de igne inextinguibili, sed de flamma ignis valida, nullo ventorum turbine, aut vehementia imbrium extinguibili, quam & propria experientia comprobatam communico. Accipe vernicis l. 10. sulphuris vivi l. 4. olei resinæ l. 2. salnitri l. 1. olibani l. 11. camphuræ unc. 6. petrolei l. 1. aquæ vivæ optimæ unc. 14. mista simul lento igni exponantur, & fiet mistura, qua imbutæ stuppæ, & in ollis positæ, succensæque ignem inextinguibilem reddunt.

Flamma difficulter extinguibilis.

Aliter faciliùs.

SUlphur purissimum cum cera æqualiter dissolutum præstat quæsitum si ex ea mistura candelam formaveris. Dicunt etiam licium ex alumine plumæ confectum oleo

Sulphuris cum cera & Aluminis plumæ vis.

oleo conſumpto perpetuo durare: ſed hoc deſideratum ſucceſſum ſortiri, niſi alia accedant, vix exiſtimo. Si quis ex Asbeſto oleum extrahere poſſet, & ellychnio ex dicta pluma confecto rem auſpicaretur, haud dubio felicius progrederetur. Sed de hiſce miſturis ex profeſſo, uti promiſimus in Mundo ſubter raneo, Deo dante tractabimus. Ubi & credo, aliquam circa hanc materiam curioſo Lectori ſatisfactionem dabimus.

Experimenta Pyroparaſtatica I.

Lumen infra aquam portare ad urinationes utile.

DIximus in primo libro, maris fundum locis præſertim profundioribus, ita obſcurum eſſe, ut urinatores nihil ſine lumine agere poſſint. Qua ratione igitur lumen ad interiora maris incorrupta flamma deferri poſſit, nonnulli ita perſcribunt. Fiat lucerna cujuſcumque magnitudinis, vitreis ſuis feneſtris priùs ritè inſtructa, quæ tamen ita coagmentata ſit, ut nihil in eam aquæ fluere poſſit. In hac pones lumen ellychnio ex præcedentis miſturæ compoſitione confectum. Cùm verò flamma ſine aëre conſervari non poſſit, habeat lucerna longam ex corio confectam proboſcidem, cujus extremum orificium ex ligno ſubereo confectum ſit, quod proboſcidem teneat, ac loco ſpiramenti ſerviat. Dicunt hanc lucernam ſub aqua non extingui, quia hæc omnia ad inflammationem conſervandam neceſſaria ſunt: ego ſane novi experimentum hoc in praxim à quibuſdam urinatoribus Melitenſibus deductum, at ſucceſſu irrito. Speculatio quidam optima, uti omnes ab ingenioſo Merſenno, in ſua ſubmarina navigatione productæ rationes; ſed quæ difficulter in opus deducantur. Quis enim canali coriaceo immunitatem promittat à tumultuantis aquæ per extrinſecum orificium ingreſſu? Quis tunc extinctam reaccendat lucernam, quis durationem ſpondeat canalis? Si enim vix rudentes ſufficiant in tempeſtatibus, quanto minus coriacea materia? Sed dices, mari tranquillo id tentandum. Neque hic acquieſco. Nam aër quidem ſe inſinuabit: ſed circa lucernam, in profundioribus maris locis ita in naturam aqueam degenerabit, ut flammam nimia humiditate aëris ſuffocatam extingui neceſſe ſit. Poſſe tamen non in adeo magna profunditate, & canali coriaceo ſat amplo, lucernam ſimilem fieri non abnuo: imo in fluminibus hujuſmodi artificio quandoque ſub ipſa aqua ignem, & terrifica ſpectacula me exhibuiſſe memini: ſi videlicet lucernam ea ratione conſtituas, ut humanum caput, vel alterius animalis èxprimat. Lumen enim intus accenſum terrorem incutiet aſpicientibus, aliaque infra aquam complura inuſitata ſpectacula. Ita Dæmonum larvas, ignitos piſces, dracones, ſimiliaque ſub aqua exhibebis. Quæ res cum nullam difficultatem habeat, Lectori ulterius expendendam relinquo. Vide quæ de Ranæ piſcatricis natura, & photiſmo lib. 3. Artis Magneticæ fol. 867. fusè retulimus.

Terrificum ſpectaculum intra aquam.

Experimenta Flammæ. II.

Filum lineum uti & charta incombuſtibilis.

SI quis poculo ſtanneo aqua frigida priùs repleto filum circumligaverit, inveniet is admotam flammam nulla ratione hoc amburere poſſe, quod tamen carbo ignitus comburet. Cujus rei cauſa alia non eſt, niſi naturale frigus, & aquæ, & metalli, quod dum in flammam agunt, eam inſtabilem, & vagam reddent; qua inſtabilitate, filum ab omni læſione ſervabitur. Idem continget ſi quis folium chartæ cono flammæ alicujus candelæ immediate admoverit, & ex ſuperiori parte illud vehementer inſufflaverit: flatu enim frigefacta charta, nullum à flamma ſuppoſita nocumentum accipiet.

Cur filum lineum in igne non comburat.

Experimentum III.

De Camphora.

CAmphora materia oppidò inflammabilis, facilè conſiſtet cum iis quæ igni contraria ſunt. Hinc illa in aquam conjecta, & accenſa, vel in medio contrarii elementi, tam facile inflammabitur, acſi ardiſſimo fomiti juncta fuiſſet. Vidi nonnullos, qui niveum globum camphora miſtum non ſine adſtantium admiratione accenderunt. Quoſdam etiam glaciale fruſtum in ſphæram laboratum inſerto Camphoræ fruſto incendentes; maximum luminis augmentum præbuiſſe novi. Novi Circumforaneum, qui quando volebat, maxima hominum admiratione ignem vomebat.

Camphora in aquis ardet.

Experimentum IV.

In aëre Draconem volantem, aliaque portentoſa ſimulacra rerum exhibere.

NOvi hoc invento nonnullos è Patribus noſtris in India è maximis Barbarorum periculis erutos. Detinebantur ii in carceribus, & dum modum ſe è ſervitute liberandi neſcirent, nonnemo callidior tale quodpiam machinamentum invenit, mi-

minitatus priùs Barbaris, nisi socios redderent, brevi portenta visuros, & manifestam Deorum iram experturos. Barbaris verò risu rem excipientibus, draconem confecit ex charta subtilissima, in cujus medio misturam ex sulphure, pice, cera, ea industria ordinavit, ut accensa machinam illuminaret, & simul hæc verba proprio idiomate legenda præberet IRA DEI, quod factum est: deinde longissima cauda affixa aëri commisit machinam. Quæ mox concepto vento in aërem abiit horrifica quadam draconis igniti specie. Barbari insolitum phantasmatis motum intuiti, maximo stupore attoniti, jam sese irati Numinis, ac verborum Patrum memores, prædictas pœnas luituri metuebant. Quare de repente aperto carcere, liberè, quos detinebant, exire permiserunt: interea machina correpta, & inflammata igne, strepitu veluti applaudente suapte sponte agitari desiit. Ita Patres naturæ spectaculis id, quod multo auro non poterant, solo pavore immisso impetrarunt. Et quamvis hæc pueris etiam in Europa nota sint, quia tamen sæpe & à diversis rogatus fui, machinæ fabricam describere; faciam id hoc loco oportunè, & ea qua potero brevitate. Hic addo: si quis falconem haberet ea industria educatum, ut aucupis voci obediens esset, is maxime miraculosa opera efficere posset: chorda enim pedi falconis alligata machinam prædictam per aërem, quò vellet deducere posset ad nutum aucupis, ac proinde hac machinatione opera prorsus prodigiosa perpetrare.

Impostura liberatis.

Fabrica Machinæ volatilis.

FIat è subtilioribus arundinum paxillis quadrangulum ABCD, cujus longitudo ad latitudinem ejusdem sit in proportione sesquialtera, intra cujus medium duæ arundines decussatim inserantur, constringanturque, ita firmiter, ut in de-



cussationis puncto chorda alligata, impetum, abeuntis sustinere queat. Huic veluti corporis trunco, ex iisdem arundinis paxillis, & caput, & cauda imaginis formata adnectantur, ea prorsus ratione qua te figura præsens docet. Formatum itaque draconis sceletum charta subtilissima obductum, congruis coloribus depinges; chordamque (quæ quanto fuerit longior, tanto altius urgebis machinam) loco debito affigas. Tempore igitur, quo nec vento nimio, nec nimia tranquillitate gaudet aër, ex eminentiori loco præparatam machinam aëri committes, quæ mox concepto vento in aëreas regiones dimissa, ibi eminus intuentibus, veram draconis speciem non sine formidine, aut prodigii suspicione exhibebit. Quantò autem chordam validius attraxeris, tantò eadem laxata utpote vento fœta, majori urgebitur impetu, adeò ut subindè una secum in altum trahentem se, fortior effecta trahat. Hac arte, die Ascensionis Christi Domini per aërem Angeli volantes, nullo penè negotio exhiberi possunt. Horum admirationem spectaculorum, augebit multum fistularum quarundam in machinæ circuitu ordinatio, quæ motu aëris animatæ dulcem quendam concentum causabunt, cum tintinnabulis eidem affixis.

Nocturna spectacula.

SI nocturna varia spectacula exhibere velis, Machina tota intus vacua, & ex solida, & minimè transparente, levissima tamen materia, confici debet: in fundo tamen & lateribus, exscindantur figuræ rerum, quas repræsentare desideras, chartaque subtilissima, oleo prius tincta denuo obduces, fietque ut intus positis candelis, animalis figura transluceat. Si verò spectaculum portentosum exhibere desideres, literas exscindes, quæ candelis interioribus illuminatæ, in tenebris se in cœlo spectandas legendasque præbebunt. Dici autem vix potest quantum horroris, & admirationis hujusmodi spectaculum præbeat, cum concipere non possint, quis in tam remoto aëris tractu literas posuerit, & quomodo aëri impressæ hæreant. Hoc solo artificio veluti prodigiis quibusdam, exercitum integrum in fugam converti posse credo, præsertim Barbarorum, cujusmodi Turcicus est, qui omnia, quorum rationem non capiunt, pro ominibus, & portentis accipere solent. Si quis verò velit, ut machina post varias demonstrationes ignes vomat; id faciet, si machinam canaliculis pulvere pyrio fœtis instruxerit, filumque sulphurarum sevaceæ candelæ inseruerit, quæ mox ad locum dicti fili sulphurati consumpta, arripiet sulphureum fomitem: hic adnexus canaliculis, totam machinam in igneos furores ani-

Aërea exhibitiones noctu.

animabit; atque concepto igne strepitu formidabili undique ignem spirabit.

Corollarium.

De Aquila Regiomontani, & Columba Architæ.

AQuilam illam famosam, quam per aërem Carolo V. Cæsari Norimbergæ exhibuisse fertur Regiomontanus, uti & Architæ Columbam, non alio, nisi hoc eodem artificio, exhibitam, is solus videbit, qui à nobis hìc insinuata penitius introspexerit. Qui enim dicta, certa libratione, aut abdita ponderum proportione, sine occulta dependentia à movente peracta volunt, multum hallucinantur; cum hæc omnibus Staticæ principiis repugnent; ut fusè dicetur in Thaumaturgo nostro Mechanico. Dici enim vix potest, quanta ex vilissimo etiam principio acuta, & sagacia ingenia miracula elicere possint; si res dextrè combinare, ac apte digerere, & latente dexteritate producere norint.

Luce in tenebris fulgente mira exhibere.

DIximus in primo libro de mira facultate eorum, quæ noctu lucent: nunc prodigiosum lumen applicare doceamus. Si statuis priùs ex quacunque materia efformatis, eorum oculis, ori, auribus noctilucam materiam inferueris, & opportuno loco noctu constitueris, dabunt ipsæ maximam intuentibus horroris materiam, & subinde maximarum rerum causæ esse possunt, ut sequens exemplum te docebit. Legitur in Historia Scotorum: Cùm Picti Cenetho Secundo Scotorum Regi patrem Alpinum occidissent; Cenethus autem subditis timore perculsis ad ultionem sumendam nullis persuasionibus pertrahere posset, & jam maxima pars nobilium, & militum Regni paterni prælio cecidisset, callidum quid machinatus est. Principes Regionum convocatos benignè excepit. Inde etiam hospitio, & convivio dignatus est; sequenti nocte in singula eorum cubicula, dum omnia silerent, singulos immittit homines baculo in manu dextra ex putri ligno noctiluco, vestem ex corio piscium non desquamato, quod & ipsum noctu mirum in modum splendet, tum maximè baculo lucifero auxiliante; cornu deinde bovis loco buccinæ, horrenda singuli voce reboant parendum esse Regi. Pictos, pœnas mox scelerum daturos, victoriam ingentem penes Scotos stare, nuncios se à Deo missos. Facile fuit somnolentis imponere, cùm neque venientes, neque abeuntes videre possent. Nam vestem noctilucam involverant pallio dum abirent, baculumque sub eodem absconderant. Ubi illuxit, ad consilium ventum est, quisque quod vidisset, audissetque narrat. Rex metuens, ne fabula prodiret in publicum, ob idque detegeretur, primum docet inter cæteros quoque sibi visum hujusmodi ostentum. Deinde cautos illos esse jussit, ne divinitùs monita promulgando cœleste numen haud dubiè propitium, infensum redderent. Itaque nemine fucum agnoscente in bellum consentiunt, ac revera irritum nequaquam fuisse, quod astuto, callidoque consilio institutum erat machinamentum, eventus docuit. Nam victi Picti semel, bis, terve, ad extremum à Scotis ad internecionem ita deleti, ut ne reliquiæ quidem supererent. Vides igitur quanta rerum, & quam inusitata spectacula hujusmodi noctiluca materia exhiberi possint.

Historia mira de noctilucis.

Victoria mira Picti Scotorum Regi concedatur ope materiæ noctilucæ.

Experimentum V.

Pluviam igneam, sive quod idem est, fontem igneum exhibere.

ESt in phaladibus, seu dactylis marinis, de quibus fusè in lib. 1. actum est, humor quidam, cujus liquor in guttas resolutus igneas scintillas prorsus exhibet. Hoc igitur liquore fontem igneum ita exhibebis. Fiant duo vasa AB, quorum primus ex supremo vasis A, in unum vasis B, alter ex summo latere vasis B, in summum vasis A, tertius ex imo vasis A, ad extra sit deductus; verbo, fiat fons Heronis. Hoc peracto, vas A humore noctiluco memorato repleatur, clausaque machina, ne quid aëris intrare possit, si jucundum in tenebris spectaculum exhibere velis, in superioris vasis A, labrum in pelvis modum concavum aquam effundito, quæ intra canalem DC, in vase B, latentem aërem expellet per syphonem EF, aër in humorem vasis A impingens, dum simul consistere nequeunt, humore per canalem AG, expulso, pluviam igneam, sive fontem, aut repando casu, lilium igneum exhibebit. Innumera hujusmodi alia exhiberi possunt, quæ omnia curioso lectori deducenda relinquimus, ne nimis ad particulare descendisse videamur. Vide quæ in Arte nostra Magnetica tractavimus de spectaculis miris, quæ ope Phosphori, sive Phengitis nostri, quem & in libro 1. fusè unà cum viribus ejusdem descripsimus, effici possunt, tractavimus. Nobis interim hæc paucula ad innumera alia deducenda indicasse sufficiat. De artificiis vero igneis, sive varia mistura rerum inflammabilium, vide Mundum nostrum subterraneum,

Fons igneus.

CAPUT VIII.

De Dioptrica, sive de vitris panroscopiis, Teloscopiis eorumque varia forma, & effectibus.

TRIA igitur in omnibus vitris teloscopio adhibendis consideramus, & tanquam ad effectus intentos producendos necessaria requirimus, materiam, formam, vitrorumque legitimam adaptationem.

§. I.

De materia vitrea.

MAteriam requirimus perspicuam, homogeneam, continuam. Perspicuitas in vitro perfecta omnem tollit colorem; imperfecta aliquid in eodem, quod colorem relinquit. Ad perspicuitatem perfectam accedere debet materia homogenea: unde excluduntur, lapilli, arenulæ, bullæ, & diversæ densitatis, aut perspicuitatis partes, aliæque terrestres immunditiæ, quæ instituto plurimum officiunt, iisque superficies oppido redditur inæqualis, & discontinua. Ut autem debitam perfectionem suam nanciscantur vitra, debent esse æqualiter continua, per totum solida, minimè porosa, ut venosa. Latent enim in vitro quantumvis æqualiter continuo quædam venæ, spiræ, undulationes, gyri, vortices, nebulæ, fumi, artificum incuria in vitrum inducta, dum materiam ignitam, atque mollem ollis exceptam diversimode trahunt, agunt, gyrant, torquent, versant, carpunt, corrumpunt; hæc enim res una pestem, & perniciem affert ordinationi, & munditiei specierum visibilium. Quæ omnia in aquæ limpidæ vel modica turbatione luculenter patent.

Signa perfectionis vitri.

§. II.

De forma vitri.

FOrma, quæ huic materiæ inditur, est artificialis, superficies nimirum, vel plana, vel sphærica, eaque vel cava, vel convexa; & tam hæc quam illa, vel utrinque in lente eadem, vel ut una quidem facies fit convexa, & altera plana in lente una eademque, ita ut vitra omnia artificiosè elaborata, vel plana sint, vel curva, Curva, ex circulo originem habent, vel ex sectione coni; si priùs, concava sunt, vel convexa; aut ex his mixta; unde alia plano-concava, quædam plano-convexa, nonnulla concavo-convexa; si posterius, eandem concavitatis, & convexitatis combinationem admittunt. Hac ratione dantur vitra elliptica, parabolica, hyperbolica, tam concava, quam convexa, aut ex his mista. Atque hisce quicquid in tota Magia paratatica prodigiosum, & reconditum, perficitur. Verùm de singulis breviter aliquid dicamus, tum propria, tum Scheineri experimenta secuti. *Varia forma vitrorum.*

I. Plana vitra ad axem opticum recta figuram naturalem exhibent.

II. Plano-convexa; & plano-concava ad axem opticum recta figuram relinquunt, magnitudinem variant; nam admota oculo minorem efficiunt plano-convexa, quam eadem remota; minorem verò plano-concava, quàm eadem remota, donec eversio contingit in illis, tunc enim contraria eveniunt. Plano-concava objectum nunquam evertunt, quia radii ab illis refracti nunquam coëunt. Si verò plano-convexa ad axem opticum obliqua rem visam deducunt secundum diametrum obliquam ad axem opticum ante eversionem, & sic distractam aliàs exaltant, aliàs demittunt, pro varia nimirum vitri superficie, & ad oculum situ; post eversionem contrahunt rem visam. Plano-concava obliquè inspecta rem contracta diametro imminuunt, multoque contractiorem ostendunt, idque magna varietate, prout convexitas, vel concavitas profecta fuerit à magna, vel parva sphæra. *Effectus vitrorum Planorum, & plano-concavarum, plano-convexarumque.* *Effectus vitrorum plano-concavarum, aut plano-convexarum.*

III. Omnia vitra sphærica homocentricè-concava, & convexa, oculo obliquè admota, rem visam transparentem contrahunt; ejusdemque sphæræ segmenta æquè crassa, atque obliqua, æquè rem visam contrahunt. Diversarum vero sphærarum segmenta, quæ sunt sphæræ minoris, citiùs, id est, distantia breviori ab oculo; quæ majoris, tardiùs, distantia longiore contrahunt. Notandum & hoc, ejusdem sphæræ segmenta crassiora citiùs, tenuiora tardius rem visam contrahere. Omnia denique hujus sectionis, & adaptationis vitra, oculo ad vitrum accedente, augere, recedente imminuere. *Effectus vitrorum homocentricè-concavarum, aut convexarum.*

IV. Vitra utrinque convexa, vel concava, præstant idem, quod mixta, sed intensius. Mixta verò dicimus, quæ constant una plana, & altera superficie, vel convexa, vel concava; quando autem utraque, vel convexa, vel concava est, tunc idem, sed multò efficacius faciunt quod plano-convexa, aut plano-concava. Ratio hujus rei est, quia refractio in hisce duplicatur; unde radii in convexis altero tanto convergunt, in concavis tantundem divergunt. Neque refert utrum ejusdem utraque superficies convexitatis existat, aut concavitatis, an diversæ; semper enim altera alterius vim pro sua potentia auget; *Effectus vitrorum utrinque convexorum, vel concavorum, vel convexo-*

cu-

cujuſlibet autem potentia deſumitur à ſuperficie ſphærica, cujus ipſa portionem participat. Convexa ergo ad axem opticum obliqua oblongant rem ſecundùm diametrum vitri inclinatam, ante ſitus everſionem; poſtea verò contraria eveniunt. Concava ad axem opticum, diametrum in ſitu, & remotione vitri ab oculo, ſeu objecti à vitro quibuſcumque; cujus rei cauſa eſt, quod radiorum inter ſe hìc nulli unquam fiant, cum à ſeſe magis recedant. Transferunt quoque hæc vitra viſas res à veris locis mirum in modum ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum, &c. quod etiam in Sole experieris, per vitrum ſimile coloribus tinctum, aut in Luna plena vitro lenticulari. Videbis enim utrumlibet ſidus in ellipſim transformari, & loco transferri pro ſitu, & ſtatu vitri; & ſi ejuſmodi duo aut plura vitra diverſis locis inter viſum, & ſidera dicta ſtatueris, eadem ſidera multiplicabis. Ita Scheinerus; ut vel hinc pareliorum paraſelinorumque rationes eruere addiſcas.

§. III.

De Lentibus.

IN Lente merito omnia miracula optica latent: unde de iis paulò fuſiùs quoque tractandum duxi. Eſt autem lens corpus vitreum ex duobus ſegmentis ſphæræ vitreæ conflatum, ſive illa ſegmenta ſint æqualia, ſive inæqualia. Ita pila, ſive ſphæra vitrea ex ſegmentis duobus hemiſphæricis conflata, lentium omnium maximum præſtat effectum. Lens igitur integra ſemper è duobus ejuſmodi ſegmentis, quorum communis baſis circulus eſt, conflatur; quæ ſegmenta ſi æqualia fuerint, ſectio erit à ſphæris æqualibus; ſi inæqualia, ab inæqualibus. Lentes concavæ ſunt ſegmenta ſphærica è ſolido diaphano ablata, vel duabus ſuperficiebus ſphæricis ad verticem oppoſitis, vel ſphærica, vel plana terminata. Minorum ſphærarum cavitates faciunt lentes acutiores, quàm majorum; majorum verò ſphærarum cava ſegmenta efficiunt lentes obtuſiores: lentes cavæ duplicatæ, ſeu integræ plus poſſunt, quàm ſimplices; quod intelligendum eſt etiam de lentibus convexis certo modo ad certos effectus applicatis. Lentes, quæ ex conicis ſectionibus originem nanciſcuntur, ſunt aut parabolicæ, aut hyperbolicæ, vel ellipticæ. Ex quibus maximè præ omnibus præſtant ellipticæ, & hyperbolicæ lentes: &, ſi artifices eſſent tam induſtrii, qui ad perfectionem hujus artificii pertingere poſſent, dico earum legitima adaptatione, vera in optica miracula patrari poſſe, harum enim ope res remotiſſimas, etiam in cœlo tam diſtinctè videri poſſe aſſero, quàm eas, quas vulgò in terra conſpicimus. Verùm negotium adeo ſubtile eſt, ut vix certæ regulæ aſſignari poſſint, ad id in opus deducendum; ſi quem tamen fortuita induſtria in tam beatum errorem induxerit, ut ex ſphærico in ellipticum, aut hyperbolicum degenerarit, eum aſſecuturum eſſe, de quo perpetuò gloriari poſſit, aſſero. Scio inſignem non ita pridem Mathematicum regulas quaſdam tradidiſſe earum fabricandarum: verùm cum hucuſque nullus artifex inventus ſit, qui eò pertigerit, nihil ad tam nobile machinamentum nobis, præter deſiderium relictum eſt. Eſt enim hujuſmodi politionis negotium adeò ſubtile, ut nullum oculorum acumen ad figuras lentium concernendas ſufficiat; imò ſubinde contingit, ut dum quis ſphæricam ſectionem ſe laborare putet, in hyperbolicam tandem ſeſe beato ſanè errore ab erraſſe reperiat; è contra verò dum hyperbolam laborare putamus, ut plurimum in ſphæricam devenimus; mirumque eſt, nos ne quidem, niſi ex effectibus de rei veritate judicium dare poſſe. Si quis lentes cyclo-hyperbolicas exactè fabricare noſſet, is lentium omnium præſtantiſſimam efficeret. Hæc enim præterquam quòd multum lucis colligant, miros ſanè effectus in paraſtaſi rerum præſtant, ut in ſequentibus fusè dicetur. Non dubito, quin præſtantiſſimi artifices Torticellus, & Fontana, aliquid circa hanc rem tentabunt, & ille quidem tanto meliùs, quanto altero majorem theoricæ ſubtilitatis notitiam habuerit.

Quid Lens ſit, ejusque lenticulare vitrum.

Lens cyclo-hyperbolica maximum præſtantiſſima.

§. IV.

De Lentium collocatione.

QUemadmodum ex latere, & calce arenaque domus efficitur, domum tamen, non habet, qui arenam, calcem, & lateres habet; ſed artificioſa conſtructione opus eſt: Sic ſi lentes habeas, ut proportione debita illas colloces, oportet; apta igitur neceſſaria eſt lentium inter ſe diſpoſitio, & collocatio. Eſt autem alia lentium collocatio immediata, alia mediata: prior in eo conſiſtit, ut illæ tubis debitè imponantur; poſterior in eo ſpectatur, ut ipſe tubus, unà cum lentibus aptè accommodetur, & ad oculum, & ad rem ſpectandam; eſt enim mira quædam artis cum natura colluſio, quam cùm in lib. 2. propoſ. 1. demonſtraverimus, eò Lectorem remittimus, ne eadem toties repetijſſe videamur. Ex his lentium figura tubo apta ſatis innoteſcit; eſt enim vel ſphæ-

Parabolicarum lentium uſus.

rica tota, vel partim sphærica, partim plana; quæ si perfectæ tales extiterint, lentes in suo genere optimæ evadent. An autem figura bona, vel mala lenti adhæreat, sola praxi patet, & usuali experientia. Nam hujus rei dignotio ita subtilis & abstrusa est, ut bonitas hæc vel malitia nullo sensu, nulla ratione, aut accidente, sed solo usu, atque experientia practica disci, sciri, atque doceri queat. Vitra ergo omnia debent esse expolitionis tersissimæ, atque æqualissimæ, figuræque exquisitissimæ. Hæc autem ita ritè peracta esse, in elaborando diligentia artificis, instrumentorum bonitas, & bona fortuna facit ut cognoscatur; usus omnium rerum magister edocet potiùs, ut dixi, quàm ulla vel industriæ, solertiæ, vel ingenii doctrinæque subtilitas. Sed ad collocationem revertamur.

Bonitas lentium non nisi usu dignoscitur.

§. V.

De Lentium effectibus.

I. LEns unica convexa tubo imposita res omnium perfectissimè exhibet, adeò ut specierum visibilium per unam lentem convexam immissio nihil aliud sit, quàm oculi in iisdem potentiæ visivæ præsentandis artificiosa imitatio. Lens verò hæc tantò erit præstantior, quantò majoris sectionis, adeò ut si lens non tantùm sit magnæ sphæræ portio, verbi gratia, cujus semidiameter viginti, aut plures palmos Romanos complectatur, sed etiam ipsa sit ampla satis, unius nimirum, aut duorum palmorum, maxima quævis spectacula ea exhibere possis, dummodo in materiam probam forma inculpabilis inducatur. Hac enim lente species rerum extrinsecarum mira quadam ratione, unà cum vivis earundem coloribus exhibebis. Hac tabulas conficies chorographicas, topographicas, prosopographicas. Eadem lente minuta, & sphæræ parvæ res parvas maximas intueberis. Eadem lente magna, & sphæræ magnæ literas parvas visui maximas objicies. De quibus omnibus fusiùs in sequentibus.

Lens oculum refert

Specierum exhibitio per lentem.

II. Lens cava, sive plano-cava, sive utrinque concava, sive parvæ, sive magnæ sphæræ segmentum fuerit, objectum visibile quodcunque accipit, id ad quamcunque chartæ distantiam projicit confusè, ita ut radii transeuntes nunquam uniantur, sed mutuis radiationibus implicati, chaos, & confusionem perpetuam causent. Hinc patet differentia lentis convexæ, & concavæ: illa enim confusam speciem acceptam transmissamque semper distinguit, & optimè ordinat; hæc eandem contra perpetuò confundit; unde officium lentis convexæ est, easdem confusè acceptas in debita distantia secundùm suam potentiam distinguere, & ordinare.

Differentia lentis convexæ, & concavæ.

III. Lens concava post convexam non multum ante ordinatæ imaginis sedem collocata, eandem imaginem in charta ostendit majorem, distinctiorem, & in distantia majore, quam sola lens convexa fecisset. Eadem lens stationi baseos communis proximè statuta exhibebit species in charta minimas, sed sinceriissimas, & faciet chartæ distantiam ab eadem lente, quæ haberi potest, brevissimam. Eadem verò quò magis ad convexam accesserit, hoc imaginem majorem exhibebit, sed claritate, & puritate priorem non adæquabit; chartæ quoque distantiam longiorem requiret.

IV. Lens cava inter duas convexas, varios usus obtinet; quando ambæ versantur intra lentis convexæ, seu quæ objectum spectat, concursum communem ordinatum, & tunc in chartam debitè oppositam semper pingetur imago situ everso, ab oculo videbitur situ erecto, & imago illa augebitur. Si convexa lens ad cavam accesserit, recedente charta, minuetur, si discedat accedente charta; quia lens hoc casu accipit à cava species confusas, hinc ipsa illas in chartam ordinat, & quia nondum erant decussatæ, ipsas illas in chartam projicit sectas, & sic eversus situs contingit. Si verò ambæ, tam cava, quàm convexa, ponantur extra concursum communem lentis, tunc imago in charta per convexam priorem semper erigitur, in oculo semper evertitur, quæ accessu convexæ, vel oculi ad cavam, & recessu chartæ augetur, accessu illius imminuitur; quia hoc casu lens cava species semper in chartam confundit, quas convexa ordinat, & quia jam semel decussatæ fuerant; secundò secat, atque ex hoc capite erigit in charta, adeoque oculus illas eversas aspicit.

Lens cava inter duas convexas.

V. Si denique duas similes lentes eodem modo adaptaveris in tubum, oculumque debitè applicaveris; videbis eversò quidem situ, sed magnitudine, claritate, atque amplitudine incredibili objecta quæcunque terrena, sed & astra quælibet in obsequium visus coget: nam cum ea omnia rotunda sint, eversio situs totius aspectum, quoad configurationem visualem non turbat; id quod secus est in objectis terrenis. Si verò duas lentes coloratas tubo imposueris, habebis helioscopium mirificum, quod omnia Solis abscondita miracula manifestabit. Atque hinc natum est microscopium illud, quo musca in elephantem, & pulex in camelum amplificatur, eaque,

Helioscopium mirificum.

eaque, quæ alias parvitate oculi aciem effugiunt, magna comparent. Patet quoque, duo convexa tubo imposita multò excellentiùs, clariùs, & majus externarum rerum spectaculum exhibere. Habes quoque per duas lentes convexas, situm specierum in charta erectum, per tres convexas ritè collocatas situm erectum in oculo transpiciente projectum.

Pragmatia I.

Quomodo species rerum in obscurum locum transmissarum in erectum situm cogi debeant?

REs est hæc à multis desiderata, insignemque usum habet in parastasi rerum naturali situ exhibendarum: unde breviter hoc loco, antequam ulterius progrediamur, secretum aperiendum duxi. Ita autem fit. Accipe duas convexas lentes: quas, si ita ordinaveris, ut una potest concursum ordinatum, seu locum imaginis,



quam convexa lens ab objecto haurit, alia convexa lens sequatur; hæc sine concursu ordinato in obversam chartam situ erecto speciem projiciet, respondebuntque; dextra imaginis dextris objecti, sinistra sinistris, superna supernis, inferna infernis? eo prorsus modo, quo evenire solet in speculis planis; quas tamen imagines, in chartam lineamentis, seu coloribus transferas, fient iterum ad obtutum tuum dextra sinistra, & sinistra dextra: quod in nostra praxi evitabis, si perfossa charta in aversam superficiem picturam convertas. Sit objectum AB; sint duæ lentes DE, & GH, ita dispositæ; concursus ordinatus, seu locus imaginis C, charta IL: manifestum est, speciem A, per lentem GH, in E eversam, & hinc denuò in I projectam, naturali situ apparituram. Ita dicendum est de cætera radiatione.

Vides igitur, qui species rerum in obscuro erigi queant. Nam species primò, ut in lib. 2. fusè ostensum est, per foramen transmissæ, & per lentem trajectæ in papyrum cadunt inversæ ob decussationem radiorum factam in contrarias partes ad angustiam foraminis. At si post convergentiam radiorum in prima lente CH, refractorum etiam debita distantia lentem DE ponas, species in ea refractæ ante convergentiam radiorum in secunda lente ostendent in tabula IL species erectas. Has species ingeniosè quoque per pupillam hyperbolimorpham erigeret, si quis esset, qui eandem exacte concinnare posset. Sed de his vide doctissima Apiaria Bettini.

Est & alius quidam specierum erigendarum modus & ratio. Fiat machina quædam, qualem præcedente Iconis. 29. fig. 2. descripsimus. In qua supra tabulam ABD, tabulam A, normalem ipsi AD, candidissima superficie imbutam statuimus. In B verò speculum magnitudine A, æquale horizonti parallelum. In diaphragmate verò quodam C inseratur simplici lente, eaque optima instructus tubus DE, qui intra foramen C, ultro citroque per specierum exhibitionem currat; habebisbue instrumentum paratum. Usus ejus hic est. In clauso quopiam cubiculo tubi pars D, extra valvas per foramen in hunc usum factum protenditur; speciesque rerum exteriores per tubum ingressæ in A, tabula candida comparebunt, quidem eversæ, quæ mox tamen in subjecto speculo B, inspicientibus rectæ se exhibebunt. Et hæc de erectione specierum sufficiant. *Alia erectionis specierum ratio.*

Pragmatia II.

De mira rerum naturalium constitutione per Smicroscopium investiganda.

TAnta est sensuum nostrorum fallacia, ut *Ultimum* ferè sit ad perfectam rerum naturalium notitiam pervenire, nisi aliquo fulcirentur, quo latentes rerum recessus in lucem eruerentur. Cùm enim juxta Philosophi illud epiphonema, nihil insit in intellectu, quod in sensu non prius fuerit; quomodo de rerum naturalium fabrica rectè, & solidè philosophabimur, si abstrusissimas partium compositiones nesciamus? hæc autem est divina illa Opticæ scientia, quæ quod abditum est è profundissimis tenebris in admirabile lumen educit. Certè multa corpora omni vita, & anima destituta, hucusque creditum est, quæ tamen dioptrica vivere deprehendit. Quis credere posset, acetum, & lac innumerabili multitudine vermium scatere, nisi id smicroscopa ars hisce ultimis temporibus summa omnium admiratione docuisset? quis in animum unquam inducere potuisset, viridem colorem in foliis citrorum omni colorum genere compositum, nisi id smicroscopa ars detexisset? Quæ omnia experientia rerum irrefragabilis magistra nos docuit. Hac non pridem detexi folia liburni, & lentisci prorsus verminosa, & omnia genera herbarum ex diversis mirificisque filamentorum contexturis composita. Ricini folia per hæc inspecta innumerabili stellatarum figurarum coacervatione contexta summa delectatione *Ricini mira. Cerasi mira.*

tione intueberis. Corticem Cerasi per totum immensa arbusculorum copia depictum deprehendes. Verbo, singulas radices, folia, fructus, semina, ut specie distincta, ita diversis figuris constare reperies. Quæ omnia, si hujus Dioptricæ Magiæ adminiculo eruerentur, ingenti sanè Rempublicam literariam thesauro brevi potiturum, nemo ambigere debet. Non dicam hic de mira corporum minutissimorum animalium constitutione, & fabrica, ut sunt Acari, Lentes, Cyni, aliique tam volatilium, quam reptilium insectorum vermiculi. Invenies naturam in minimis etiam exhibuisse Leones, Tauros, Equos, Canes, Feles, Asinos, Aquilas, Anseres, aquatilium omnis generis. Quid pulex aliud nobis, nisi locustam sine ala refert? quid acarus, nisi ursum pilosum? & sic de reliquis. Pilos quoque, seu capillos in canales, tubosque pertusos cum stupore videbis. Omitto hic, quàm multa de mira membrorum in semine volucrium, hoc est, ovis, dum actu incubantur conformatione, & pullulatu, de colorum differentiis singulis rebus naturalibus inditis, de sanguine febrientium verminoso, aliisque innumeris hucusque omnibus Medicis incognitis, & à nemine Medicorum penetratis, cognosci possint. Videbis non animalia tantum, sed & singulas herbas sua naturalia proferre animalia, ex putrefacto ejus humore tanquam semine pullulantia, nullumque esse muscarum, aut ærucarum genus, quod non aliquam matrem ex dictis rebus agnoscat. Sanè per hujusmodi microscopa instrumenta dum in minimis animalculis è putri materia repentè, quacasu productis tanta motionum, colorum, & partium penèinvisibilium multitudo, distinctio, varietas apparent: dici vix potest, in quantam inspectantis animum admirationem infinitæ hujusmodi Dei omnipotentiæ sapientiæ, & bonitatis quasi ludentis in orbe terrarum, & maximam se, vel in minimis prodentis spectacula rapiant.

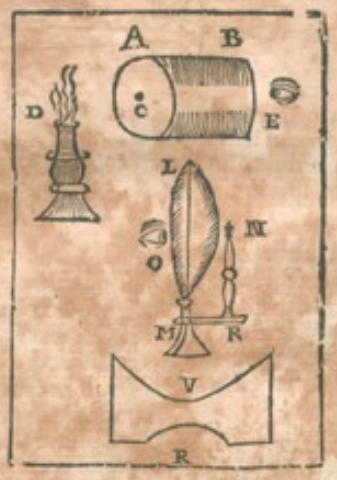
Mira naturæ industria in fabrica minimorum animalium.

Sanguis febrientium verminosus.

Omnia revera aliter ac videntur esse.

Ex quibus quidem luculenter patet, omnia à nobis visa, multò revera, ac videntur, alia esse. Quod non tantùm de rebus nobis hic passim obviis, sed & de cœlestium corporũ discis verum esse longa experientia docuit. Quis crederet [illegible] stellarum prope innumerarum esse coacervationem? Quis Solem unquam maculatum? Quis Veneris incrementa, ac decrementa? Quis reliqua Cœli miracula, de quibus in primo libro fusè actum est, unquam credidisset? nisi ea nobis Dioptricus tubus aperuisset. Sed, ut eò revertamur, unde digressi sumus: Fiunt igitur microscopia variis modis; omnis sectio sphæræ vitreæ huic negotio sufficit. Nonnulli utuntur duabus lentibus convexis, de quibus numero quinto tractatum est. Quidam utuntur ingentibus vitreis sphæris aqua repletis. E contra alii novo fere: eoque sagacissimo invento, minimas sphærulas vitreas, quarum diameter minimarum perlarum diametrum non excedit, hujus videlicet quantitatis O, includunt tubulo cuidam: in hujus superficie si pedem pulicis inter oculum, & lampadem posueris, videbis, mirum dictu, crus femoris adinstar equini pedis horridum; pilus verò suprapositus referet ingentem trabem, ut vel maximè mirum sit, quomodo in tam exigua sphærula res tam immanes repræsentari possint. Tubulus sit A: C orbiculus vitreus in fundo tubi insertus: lampas D, oculus E. Hujusmodi tubulos Serenissimus Joannes Carolus Cardinalis Medices non ita pridem pro insigni suo erga hujusmodi studia affectu, mihi dono dedit; veraque isto experimento comperi, quæ Sapientissimus Princeps de iis subindè mihi narrabat.

Confectio microscopiorum.



Si quis ex duobus segmentis sphæricis conficiat lentem, ita ut acutius segmentum hyperbolem affectet; deinde puncto hujus admoveat res minutissimas: experimento comperiet vera esse, quæ dixi de miraculis in compositione, & fabrica rerum naturalium latentibus. Hanc autem lentem perficiet, si hyperbolem ex una parte, ex altera sphæricam sectionem descripserit, quam inveniet folio 426. Sagacibus ingeniis hæc pauca dicta sint; figura lentis hìc apposita mentem luculentius explicabit. Huic simile est, quod describit in sua Dioptrica Renatus Descartes. Usus tamen uti & figura differt: reddit is interiorem superficiem omnino planam, exteriorem hyperbolicam, cujus focus eo in loco sit, in quo objectum libuerit collo-

Varia microscopiorum ratio.

ca-

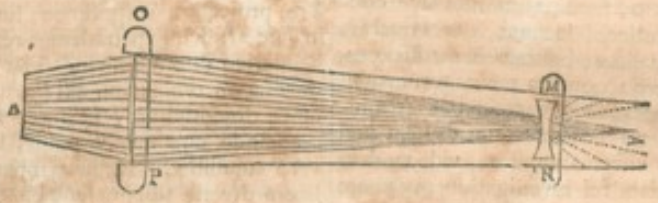
care; focus adeò propinquus esse debet, ut objecto minutissimo ibi locato non majori intervallo distet à vitro, quam necesse est, ut lumen quo debet illustrari, ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum theca aliqua ita est includendum, ut totum illa contegatur, media tantum ejus parte concepta, quæ magnitudine pupillum æquet, vel etiam paulò sit minor: debentque omnes hujus thecæ partes, quæ oculo obvertentur, nigræ esse; & propterea non erit inutile ipsius oras holoserico nigro circumdare, ut tantò commodius oculo quàm proximè admoto radios omnes excludant, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinsecus præstabit ejus superficiem albam esse, vel prorsus tersam, ut omnes radios in se effusos ad objectum reflectat, & ad sustinendum objectum eo in loco, in quo esse debet, ut ope vitri conspiciatur.

Sit A vitrum, C pars interior thecæ, cui inclusum est; D exterior; E objectum, G brachiolum sustinens, H oculus, I Sol, cujus radii directi in oculum non penetrant, ob interjectum tam vitrum, quàm objectum, sed effusi in corpus album, vel speculum D resiliunt, inde primò ad E, & tandem ab E ad oculum. Hæc ille. Sed ego huic præfero lentem nostram cyclohyperbolicam; præstat enim idem, quod illa, nec tot circumstantias habet adnexas, quæ effectum difficilem reddere possint. *Deest figura.*

Pragmatia III.

De Telescopiis, eorumque effectibus.

TElescopia, & Helioscopia, in hoc differunt, quod illa accessam, hæc inac-



cessam distantiam; illa terrestria, hæc cœlestia objecta, Solem scilicet, unde & nomen habent, stellasque attingant. Telescopia, uti & helioscopia, tinctis ut plurimùm colore vitris instructa sunt. Forma tamen vitrorum in nullo differt. Communissimus usus in Telescopiis duo vitra adhibet, unum concavum, alterum convexum. Hoc colligit, dilatat, & quasi admovet objecta; concavum diluit, & distinguit. Sit objectum A, radii per refractionem cogentur in unam à plano convexo diaphano PO, & radii, qui verbi gratia recto tramite, propagati coëunt in V, ob interpositam lentem concavam MN ita refriguntur, ut in egressu progrediantur à perpendiculari, & partim dissipentur, & densitas eorum quasi diluatur, partim coëant in angulum longius in V. Ex quo schemate, ni fallor, facilè Lector Telescopii rationes percipiet; qui verò rationes dispositionis hujusmodi lentium cum oculi fabrica desideret, ipse legat, quæ fusiùs tradidimus lib. 2. prop. 1. & 2. *Ratio Telescopiorum.*

Iterum si similes duas lentes convexas aptaveris in tubum, oculumque debitè applicaveris; videbis everso quidem situ, & magnitudine, claritate, & amplitudine incredibili objecta quæcumque terrena. Ex quo luculenter patet, falsum esse, quod nonnulli parùm consideratè dicunt, ad tubum opticum constituendum necessariò duo requiri vitra, alterum concavum, convexum alterum; cùm experientia jam dudum docuerit, duo convexa multò excellentiùs, clarius, grandiùs objectum demonstrare, quàm convexum cum concavo, etsi sub situ everso; quæ si sub erecto illa demonstraret, nihil ad præstantiam ejusmodi tubi accedere posse videretur. Descartes ad tubum opticum melioris notæ fabricandum in Dioptrica sua duo vitra hyperbolica præscribit, convexum unum, alterum concavum. Concavum oculo, convexum objectis vicinum constituitur. In quo tamen tres insignes difficultates occurrunt, quæ si superarentur, næ is omnibus aliis palmam præriperet. Prior est difficultas in hujusmodi vitris præparandis. Secunda in focorum ordinata dispositione, sine qua nihil dignum perficies: hoc autem quàm difficile sit, periti judicium esto. Oculi quoque applicatio constans, & immutabilis, qua & spiritus visivi, mirum in modum fatigantur, & supra quam dici potest, visui, præsertim si diutius alicui rei inhærendum incommodatur. Quibus si remedium invenias, cæterùm inventum vehementer approbo, etsi nullum huc usque artificem audierim, qui simile quid in opus deduxerit; plerumque enim hujusmodi hyperbolica machinamenta in sphærica degenerant, ut aliàs diximus. Sed hisce jam sic prælibatis, Telescopiorum *Duæ Lentes tubo inserta mira præstant.*

in

in repræsentationibus exoticis usum prosequamur.

Parastasis I.

Montes, flumina, maria, immensas camporum planities, voragines immensas, lacus, sylvas, & in iis animalia omnis generis tubo optico nova arte ita repræsentare, ut extra id nihil prorsus visarum rerum compareat.

DUm in experimentis Dioptricæ sumendis totus sum, præter omnem spem, & fortuitò id occurrit, quod tanto labore inquisiveram, ut proinde hoc ipsum me satis superque docuerit, omnia hucusque præclarissima à diversis inventa non tam studio, quàm usu detecta esse. Dum enim ad fenestram stans campos Romanos Telescopio lustro, ecce loco camporum, maria, lacus, flumina, montes nive coopertos, frutices, lacunas, naves fractas, &, mirum dictu, balænas in mediis campis observo; quorum tamen rerum nihil prorsus extra tubum comparebat. Attonitus igitur rei novitate dum causam tam insolentis effectus inquiro, vidi tandem post sedulam rei investigationem causam hujus esse tabulam quandam cancelli horizonti parallelam pluvia quasi putrefactam, variaque scabritie inæqualiter extensam, tam mira spectacula præbuisse. Unde hujus occasione aliquid subtiliùs molitus, machinam construxi, quæ omnia quæcumque quis desiderare posset, per tubum ostenderet, etiamsi nihil rerum repræsentandarum extra tubum compareat.

Novum inventum res per tubum repræsentandi.

Experimentum novum panto-parastaticum.

IN tabula quapiam horizonti parallela fenestræ exposita projiciantur arenæ, cineres, festucæ, & quæcumque congeries rerum, dummodo ita parvæ sint, ut in loco, ex quo spectantur, per tubum videri nequeant: deinde aqua extremam oram tabulæ perfundes, ita ut festucæ minimæ extra aquam emineant. Hoc peracto, aperto telescopio, in tantùm retrocede, donec planitiem tabulæ deprehendas in debita proportione: & ecce ingens de repente per tubum inspicienti tibi planities apparebit, mareque immensum ingenti navium multitudine repletum ita ad vivum deprehendes, ut te in vastissimis campis constitutum altissima maria intueri jurare possis. Hic immenso scopulos, montium catenas immenso tractu in mare porrectas, voragines similiaque pro rerum temerè in tabulam conjectarum congerie videbis. Splendor enim aquæ perfectissimè mare refert, festucæ, & stipulæ eminentes naves, silices montes, vel ipsum sputum projectum in tabulam lacum ingentem, fragmen ceræ balenam, ipsæ tabulæ scabrities rimas, & sulcos planitiei campestris. Quæ omnia tanto vivaciùs referentur, quantò proportionatiùs disposita fuerint. Hanc parastasim cùm amicis demonstrassem, dici vix potest, quantam voluptatem & admirationem ex tanta spectaculorum varietate perceperint, præsertim cum extra tubum nihil horum compareret, quæ tubus demonstrabat. Quæ omnia quoque mirum quam dextrè exhibet P. Fulgentius Ordinis Sancti Francisci Religiosus.

Mira rerum exhibitio.

Fabrica machinæ panto-parastaticæ.

IN præcedenti experimento rerum temerè projectarum specimen sumpsimus: in hoc artificiosam trademus rerum exhibendarum dispositionem. Fiat ex ligno quadratum tympanum axi suo instructum tantæ longitudinis, ut intra fenestram commodè circumvolvi possit, latitudinis verò cujuslibet. Hujus tympani singula latera diversa tibi præsentabunt, ea ferè ratione, qua supra quoque de Catoptrica specula docuimus. Ita primum, verbi gratia, latus repræsentabit maria cum navibus; secundum hortos, & urbes, amœnissimosque campos; tertium planitiem campestrem hominum, animaliumque multitudine frequentatam; quartum flumina, montes, colles, lapsus aquarum, ingentesque solitudines. Et si plura hujusmodi desideres, tympanum pentaëdron, hexaëdron, aut quotvis laterum efficies. His ita ritè peractis: Si igitur primi lateris spectacula videre desideres, versato tympano sistetur latus horizonti parallelum. Res autem repræsentandas ita dispones. Formentur ex cera monticuli minimi, deinde etiam tabulæ partem, quæ mare repræsentabit, foliis argenteis vesties, denteque expolies, ut splendorem acquirat. Flumina simili materia formabis, ita tamen parva, ut extra tubum in loco, ex quo prospicis, non distinctè appareant: intra argenteam oram stipulas minimas eminere facies in forma navium, quibus si motum per funiculos tribuere possis, tantò vivaciùs res exhibebis. At montes, citra, vel ultra mare cœruleos, immenso quasi spatio dissitos, si exhibere velis, habebis quæsitum, si fragmen speculi convexi, vel sphærici posueris: hoc enim ad vivum insulam remotissimè intra mare conspectam referet. Reliqua latera tympani simili industria

Quamvis totus mundus repræsentari possit tubo.

Distantium montium vera exhibitio.

duſtria adornabis. Quæ omnia meliùs experimentum docebit, quàm multis verbis ego declarare.

Ordinatis igitur dicta ratione tympani lateribus, accipe tubum, ejus, quam dixi, quantitatis, & melioris notæ, & recedendo, accedendoque in tantum, donec legitimam diſtantiam habeas; hanc autem habebis, ſi ubi res propoſitas clariſſimè, & perfectiſſimè conſpexeris, & ſpectacula digna admiratione, ea videlicet omnia, quæ dixi verè, & ad vivum intueberis, maria immenſa, inſulas infinito ſpacio diſſitas, curvatum littus, piſcatorum naviculas, ſimiliaque, quæ præſcripſimus. Si ſcenam mutare velis, verſa tympanum, & alterum latus amœniſſimos hortos, ambulacra hortenſia ad omnes perſpectivæ regulas conſitas, fontium ſcaturigines ſumma animi voluptate exhibebit. Ita diverſas rerum ſcenas pro diverſitate laterum tympani produces, quæ per tubum ſolum, extra illum nulla ratione videantur. Hac ratione Aethnam fumantem referes; ſi tabulæ particulæ calcis vivæ ſupra concavæ aliquot aquæ guttas infuderis: incipiet enim fumare, & æſtus volvere, & aſpicientibus perfectè montem ignivomum referet. Ex quibus luculenter patet, nihil eſſe in rerum natura, quod ſimili induſtria ad vivum exhiberi non poſſit. Quæ omnia, ſi arcana quadam induſtria contingant, dici vix poteſt, quantam admirationem excitent, cum nihil rerum extra tubum repræſentatarum videri poſſit. Ita autem arcana diſpoſitione inſtitues.

Primò tympanum paraſtaticum repagulo poſito ſit ſpectatoribus inacceſſum. Secundò, tubus ita debito loco firmetur, ut in tympanum directus perpetuò ſit immobilis, ſoloque applicato oculo res quælibet repræſententur. Tertiò res majori admiratione digna erit, ſi ex obſcuro loco, in cujus latere tubus inſertus ſit, inſpiciantur. Quartò ſit locus ita diſpoſitus, ut vel horizontem intueri poſſis: vel ſaltem ita diſpoſitus, ut murus è regione tympani poſitus Sole illuminetur; qui ſi albus fuerit, perfectiſſimè res omnes repræſentabit; lux enim tabulam reflexa maribus ſplendorem, reliquis lumen, & colores conciliabit. Si verò illuminatio oppoſiti muri deſit, ipſius tympani latus paraſtaticum illuminatum eadem prorſus ratione repræſentabit. Diſtantia oculi à tabula aſſumetur, juxta proportionem tubi: parvi enim tubi minorem diſtantiam obtinent, majorem majores. Ego hujuſmodi ſpectacula exhibeo in diſtantia 30. pedum circiter. In majoribus tubis 100. pedum ſpacium aſſumi poteſt: ſed id incommoditatis habent, ut res magnas quidem, at non ita claras repræſentent uti tubi minores. Res prudentis artificis arbitrio relinquenda eſt. Quod ſi rerum in tabula paraſtatica diſpoſitarum ſpecies in obſcuri loci parietem, ſeu linteum expoſitum derivaveris; referentur eadem in obſcuro multo mirabiliùs, cùm nihil extra feneſtram, quod hujuſmodi ſpecies projiciat, ſpectari poſſit.

Tubi adaptatio.

Maris Aethnæ quomodo exhibeatur.

Requiſita ad perfectam paraſtaſin.

Quomodo eadem in loco obſcuro exhibeantur.

Paraſtaſis II.

Qua ratione cùm dicta in aëre, tum irides, nubes, Sol, Luna, Stellæ repræſentari poſſint?

REpræſentavimus terreſtria, nunc reſtat, ut & ſublimia referamus. Ita autem procedito. Primò tubo optico imponantur duo vitra convexa melioris notæ: hiſce enim omnia in aëre quaſi repræſentabis, etſi inverſa. Deinde in ipſa tabula repræſententur res ſublimia referentes. Primò liquore perfundatur tota ſuperficies paraſtatica, vel argenteis foliis inducatur: hæc enim per tubum inſpecta referet cœlum fulgidum, & ſerenum, intra hoc, ſi fruſtum ſpeculare ita diſponas, ut reflexus Solis radius tubo ſiſtatur, videbis in cœlo ſereniſſimo Solem fulgentem. Si præterea cretam candidam in formam nubium adaptaveris; referet hæc nubes cœlo oberrantes. Idem præſtabit goſſypium in floccos depexum. Iridem ita formabis: In vitro, vel charta munda iridem cum omnibus coloribus requiſitis depictam exciſamque obverſo ſitu ſtatues; & ſpectabis in aëre iridem ita naturalem, ut nihil ampliùs ad veritatem rei exprimendam accedere poſſe videatur. Innumera alia ſimilia exhibere poterit induſtrius artifex, qualis quidam hic Romæ Religioſus eſt Ordinis Sancti Franciſci, qui dicta non ita pridem ſumma intuentium admiratione exhibet. Res omnino facilis eſt, & exigua principia habet, uti omnia alia ſecreta, quæ quamdiù ignorantur, in admiratione ſunt; cùm ſciuntur, vileſcunt. Non dubito tamen, quin hiſce fundamentis jactis multæ aliarum rerum inventiones ſuo tempore emergant. Atque hæc ſint, quæ breviter Lectori curioſo communicanda duxi.

Quomodo Cœlum, Sol, Nubes, Iris, exhibeantur.

PARS TERTIA,
MAGIA CATOPTRICA,
SIVE
DE PRODIGIOSA RERUM EXHIBITIONE PER SPECULA,
PRÆFATIO.

EXPEDITIS iis omnibus, quæ ad Magiam Paraſtaticam quovis modo conducere videbantur, nunc Magiæ Catoptricæ adyta excutiamus, ne quicquam Lectorem curioſum celaſſe videamur, abditorum machinamentorum. Eſt autem Magia Catoptrica, nihil aliud, quàm recondita quædam facultas ea ſpeculorum ope exhibendi, quæ omnem humani intellectus captum excedere videantur. Hujus Magiæ Catoptricæ adminiculo olim Archimedem Syracuſis, Proclum Byzantii inſtructos, combuſtis in portu navibus, hoſtes ſæviſſimos ſolis naturæ armamentis expugnaſſe legimus. Idem de Speculis planis Anthemii narrat Vitellio, & Plinius lib. 33. c. 9. de argenteis, aureiſque ſpeculis Praxitelis. Hac Catoptrica Magia fretos nonnullos, hoc noſtrate ſæculo obſidionis tempore per ſecretorum communicationem Catoptrologa Arte factam, detectis hoſtium machinamentis, & obſidione urbes, & patriam hoſte ad internecionem cæſo liberaſſe inaudimus. Non defuere, qui hujus artis ſubſidio ea præſtiterint, ut dum à nemine concipi poſſent, de infami necromantiæ crimine ſuſpecti pœnas ſordidæ ſecreti optici tenacitatis dignas luerint. Inveniuntur hic, ſive uſum publicum, ſive privatam Principum recreationem ſpectes, innumera à nemine, quod ſciam, hucuſque tradita. Impoſturæ quoque multorum ſuique in apertum deducentur, à quibus ſibi Lectores cavere velim. Sed reſectis verborum ampullis, jam rem ipſam aggrediamur.

Mira vis cauſticorum ſpeculorum.

HYPOTHESES.

I. IMago cujuslibet objecti per ſpeculum apparens, eo modo videtur, quo poſtulat concurſus lineæ reflexionum cum catheto incidentiæ.

II. Omnis reflexio debilitat luces, & colores, angulusque incidentiæ, reflexionis angulo æqualis eſt, natura operante per breviſſimas lineas.

III. Omnis forma ſecundum lineam perpendicularem fit ſuper ſuperficiem cujuſque ſpeculi. Reflexio verò fit ſecundum lineam eandem, ſecundum quam radius incidentiæ, inter puncta verò formæ ſuperficiei cujuſcunque ſpeculi incidentis, & ſpeculi oppoſiti ſuperficiem, neceſſe eſt infinitas pyramides figurari, conos & baſes hinc inde mutuas habentes.

IV. In omni reflexione in cujuſcunque ſpeculi ſuperficie facta, linea recta per æqualia dividens angulum contentum ſub lineis incidentiæ, & reflexionis, neceſſariò perpendicularis exiſtit.

V. In ſpeculis quibuſcunq; centrum viſus, & punctum formæ viſæ, & punctum reflexionis, & terminũ perpendicularis,

faris, & cathetum utriusque in eadem reflexionis superficie consistere necesse est. Ex quo patet, lineam normalem à puncto reflexionis ductam, omnibus superficiebus reflexionis illi puncto incidentibus communem esse.

CAPUT I.

De speculorum confectione.

Pragmatia I.

Primus modus.

NON ignoro plerosque Authores de Catoptricis tractantes varia suis libris de speculorum confectione tradidisse. Nos ab Artificibus Venetis instructi, ita ea conficere solemus. Primò, speculorum terminatio, quæ pro vitro, & cristallo paratur, fit per plumbum, vel stannum vitreæ laminæ sublitum, quæ omnium expeditissima, & optima speculorum terminandorum ratio est. Accipe stanneam bracteam ex stanno Anglico meliori, quam supra tabulam quantùm fieri potest planam extendes; hanc bracteam ita extensam vitro induces prius ea industria, ut nulla in bractea ruga, aut macula remaneat. Deinde vitrum unà cum lamina, ligneo, aut metallico limbo, circumdabis. Hoc peracto laminæ argentum vivum superaffusum huc illucque tamdiu fluere permittes, donec totum sit à stannea bractea imbibitum; speculumque habebis confectum. Docuit nos hoc artificium natura in constructione oculi: siquidem à tergo pellucentibus partibus nigrorem quendam posuit, non secus ac vitrum, quod pellustri bractea visum terminat. Atque hac industria non vitrum solum, sed & Selenitis folium, quod talcum vulgò vocant, terminamus; quæ dicta methodo in speculum reducta, deinde incurvata circa cylindrum, cylindricum speculum, circa conum conicum, circa pyramidem pyramidale, circa quodcumque aliud corpus denique quorumvis laterum applicata, speculum conficiant petitum. In experientiis autem faciendis nihil hac praxi melius, quod cognovi. Cùm verò ejusmodi corpora exotica maximos artifices requirant, & non nisi maximis expensis haberi possint, nihil dicta methodo in variis experientiis circa varias diversarum superficierum proprietates sumendis, aut melius aut expeditius inveniri potest.

Speculorum terminandorum varia per stannum Laminatum.

Alter modus.

De speculis chalybeis.

SPecula chalybea etsi optima sint, & perfectissimè simulacra rerum exhibeant, quia tamen quàm maximè rubigini obnoxia sunt, mixturam quandàm excogitarunt artifices, ex qua speculum fundatur lævissimum, & omnibus numeris absolutissimum. Alii enim ita conficiunt; ex æris partibus tribus, stanni, & argenti parte una, antimonii parte decima octava. Nonnulli argentum compendii causa relinquunt. Quidam ex stanni libra, æris triente colliquatis jam, ac tartari uncia, auripigmenti albi semiuncia additis, ac donec fumum emittat super prunas decoctis, laminas conficiunt. Denique exceptum metallum liquatum denuò tabulis ad rectitudinem formatis calefactis, & fundo lacrymæ laricis, & vitis cinere lævigatis, in speculi figuram deducunt. Dein aqua, & arena tabulæ glutine annexum lævigant, inde smiri, aut pumice lævi, postea terra Tripolitana, denique usti stanni calce ad ultimam polituram deducunt.

Argentea verò specula minori negotio conficiuntur, quandoquidem ipsum per se solum argentum id præstat, quod à speculis requirimus. Verum & illustrius, & minore ne frangantur periculo.

Tertius modus.

De Speculis convexis.

COnvexa verò specula, seu sphærica confecturus, Accipe 1. unc. Marchasitæ, 1. stanni, quo ferruminare solent, argenti vivi 2. partes: liquefacta fundantur in aquam frigidam. Deinde totum percolandum imponatur linteo mundo, exprimaturque succus; hic sphæræ vitreæ, quæ nullum adhuc usum subjerit, infusus agitatusque eam mox in speculum terminabit. Verùm hæc omnia ex professo in Mundo subterraneo tractaturi de eis hic consulto dicere supersedimus.

Pragmatia II.

De confectione speculi sphærici concavi.

COncavi sphærici speculi mensura est circulus, cujus segmenta quantumvis minima, cum centrum habeant idem, & incidentia radiorum ejusdem reflectendi leges servabit, ac in segmentis maximis; unde & specula aliquo modo æqualia à multis non quantitate, sed virtute dicuntur, suntque tantò majora speculis ex majori peripheria recisis, quantò diameter circuli majoris diametrum minoris

excedit; ita ut ſpeculum ex ſegmento majoris circuli 10. gradus ſubtendente exciſum, majus cenſendum ſit, quam ſpeculum ex ſegmento minoris circuli, quotcumque gradus etiam 180. dimidium ſcilicet peripheriæ ſubtendente exciſum: quæ omnia diligenter notare te velim. Dixi paulò ſupra ſpecula, ex quibuſcumque ſegmentis ejuſdem circuli, quantumvis inæqualibus, tamen virtute æqualia eſſe aliquo modo, non præciſe. Si quidem ſecretioribus catoptricæ diſciplinæ magiſtris innotuit, ſegmenta alia aliis uti majorem in reflectendis radiis unionem cauſantur, ita efficaciorem quoque & illuſtrandi & comburendi poteſtatem acquirere. Ego quantùm indefeſſo ſcrutinio colligere potui, ſpeculáris ſegmenti 18. gradus ſubtendentis cavitatem, omnium cum ad illuſtrandum potentiſſime, tum ad efficaciſſime comburendum aptiſſimam eſſe judico; nam radios in axem reverberatos ita circa quartam diametri partem à vertice ſpeculi cogit, coarctatque, ut parabolicum quid referre videatur; nam ſolares radios intra lineare $\frac{1}{10}$. digiti ſpacium ferè omnes colligit. Determinetur igitur in quocumque circulo 20. pars ejuſdem, ſive ſegmentum 18. graduum, & juxta hoc ſpeculum conficiatur: quod ſi reliqua ſpeculi communia adfuerint, ſcilicet dexteritas in opere, materia congrua, ſuperficiei æqualitas, lævor & politura præ cæteris omnibus; tandem, & precium conſequetur, tantumque præſtabit ſpeculum hujuſmodi diametro 9. digitorum, quàm ſpeculum ingens 80. librarum & 3. pedum diametro. Hoc enim ita perfectum eſt, ut nihil in eo redundet: idola perfectius, & longius reflectit, radios ſtringendo melius urit, ut jam quicquid ultra hunc gradum ſpeculo adjungitur, merito gratis, & ſine ulla utilitate adjunctum videri poſſit. Scio nobilem quendam Gallum ſimilia conſtruxiſſe cum maxima omnium admiratione; pauciſque notum arcanum eſt.

Segmentum ſpeculi 18. graduum radios ad terendum maximè unit.

Arcanum Catoptricum.

Pragmatia III.

De confectione ſpeculorum cylindraceorum, & conicorum.

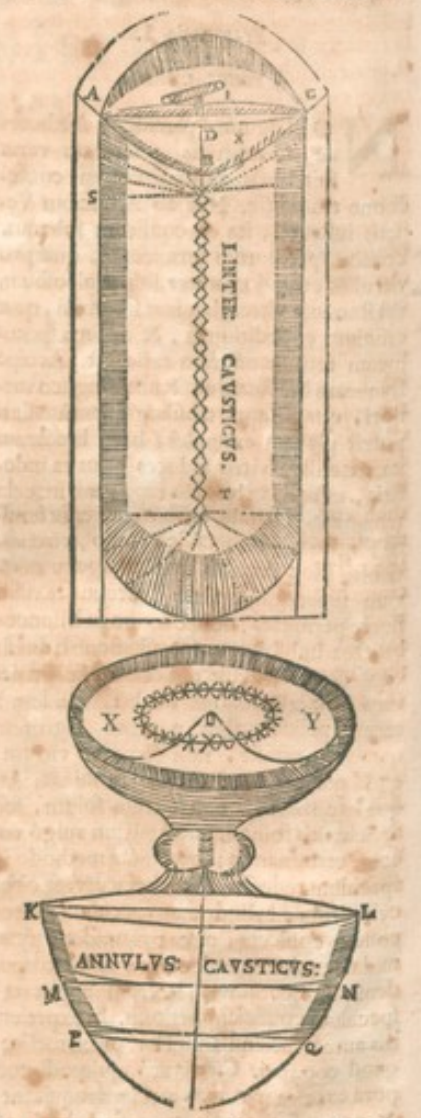
Specula ſelenitica ſeu talco obducta.

CYlindracea ſpecula convexa fiunt optima ex metallo quovis, vel etiam ex miſtura, quam ſupra indicavi, fuſa in formam ritè præparatam, quæ deinde polita effectus intentos præſtent. Quò latiora erunt, ſive quò baſis capacior, tantò luculentius phaſmata reddent. Ego cylindris, coniſque tùm concavis, tum convexis ſelenitico folio in ſpeculum reducto veſtitis, ſine tanto labore, & ſumptibus optimo ſanè proceſſu utor.

Pragmatia IV.

De Speculorum per parabolam, hyperbolam, ellipſin, corporumque ſpecularium ex his deſcriptorum confectione.

PArabolæ formam, juxta regulas libro tertio indicatas deſcriptam, in materia aliqua ſolida, ut ferro, ære, exciſam,



ſi in gypſo, aut terra Figulorum, aut ſimili quapiam materia poſito vertice parabolæ in centro materiæ circumegeris; deſcribet illa tibi in dicta materia concavum parabolicum, ex quo modulum deinde conficies ex patre, matreque conſtantem, qui per ſpecularis miſturæ infuſionem ſuperfi-

perficiem pariet convavam, quæ ritè, ſummo ſtudio ac induſtria expolita, tandem in ſpeculum parabolicum intentum evadet. Ex hujus formæ circumductione in materia fuſoria aliæ ſuperficies producentur, quæ omnes ſuos particulares effectus tùm in illuminatione, tùm uſtione, rerumque exhibitione ſortientur. Et primò quidem, ſi in longum duxeris parabolicam ſuperficiem, fiet in materia fuſoria concavum in forma luteris, ſeu lintris ſuperficie paraboli-formi conſtantis, quæ in ſpecula redacta in integra linea XT comburet, & præ reliquis in ipſis punctis XT, imagines quoque hoc ſpeculo repræſentatæ, ſupra quam dici poteſt erunt monſtruoſæ. Si verò formam parabolicam circumduxeris circa axem AS, in gyrum axi parabolæ unà motæ, deſcribetur in terra fuſoria ſuperficies quædam paraboliformis, quæ in ſpecula redacta, præterquam quod mira rerum idola exhibeat, in circulum quoque illuminationem, uſtionemque perficiet, ut fig. XY, docet. Si iterum tubum parabolicum, aut zonam deſideres: forma parabolica ita terræ fuſoriæ imprimetur; ut inde extracta relinquat ſuperficiem, quæ ſecta in PQ, relinquit tubulum KL, PQ, parabolicum quæſitum; zonam verò dabit MN, PQ de quorum uſu in ſequentibus. Porrò, ſi parabola ABC deſcripta, hyperbola, aut ellipſis foret, producet illa tractione, aut circumductione in terra fuſoria facta, ſuperficies hyperboli-formes, aut ellipticoformes, quæ ſingulæ diverſiſſimos tùm in illuminando, tùm urendo, rerumque ſpecies exhibendo, effectus ſortientur.

Corollarium.

EX quibus clariſſimè patet, ex hoc tam occulto magiſterio dari poſſe formam focularem, quæ uſtione ſua quamcunque figuram exprimat; quo nihil à quoquam mirabilius proditum credo; per quam etiam ex quolibet quodlibet repræſentari poſſit. Quæ cùm hucuſque inaudita ſint, meritò curioſos naturæ ſcrutatores ad tam exoticos effectus ſummo ſtudio inveſtigandos excitare debent.

CAPUT II.

De variis variorum ſpeculorum affectionibus.

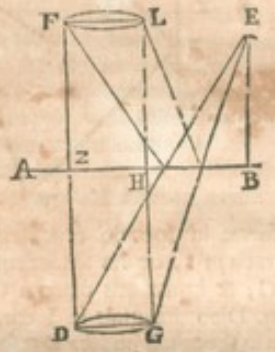
Diſtinctio I.

De miris ſpectaculis, ſpeculorum planorum ope exhibendis.

Propoſitio I.

In ſpeculis planis figura rei viſæ, & ſitus partium ſecundum quantitatem longitudinis, & latitudinis non mutatur.

SIT ſpeculum planum AB, forma rei viſæ FL, catheti FZ, LH, eruntque duo Z, & H, duo puncta in ſuperficie communi reflexionis, producenturque lineæ FZ, LH, in continuum in D, & G puncta, tantum à Z, & H diſtantia, quantùm E, & L ab iiſdem. Sit autem centrum viſus E, ductaque catheto EB, ſupra ſpeculum AB, patet formam punctorum L, & F, reflecti ab aliquibus punctis ſpeculi in E, eruntque locus formarum imaginis puncta DG, quæ tantùm diſtant à ſuperficie ſpeculi, quantùm puncta LF ſupra



ſpeculum. Si ergo linea FL fuerit recta, erit & linea GD recta. Si FL fuerit circuli arcus, & linea GD, arcum circuli referet, ſemper ejuſdem curvitatis, & diſpoſitionis. Linea igitur FL ſemper ejuſdem quantitatis, & figuræ cujus eſt extra ſpeculum, apparebit. Patet igitur propoſitum.

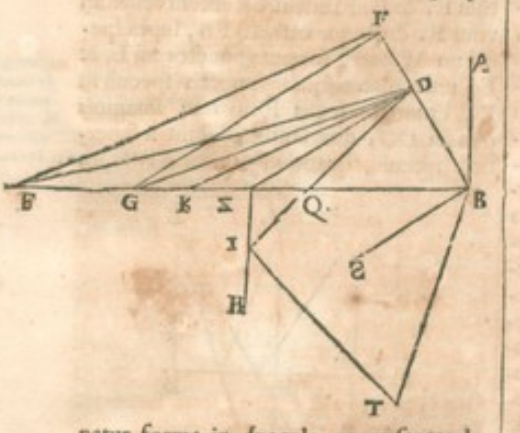
Corollarium.

EX hac propoſitione primo patet, altitudines, & profunditates, obliquaſque longitudines à ſpeculis planis reverſas videri, cùm ſuperficiebus ſpeculorum perpendiculariter inſiſtunt. Vide Euclid. 7. theor. catoptr. Et artem noſtram Anacampticam, ubi hanc propoſitionem fuſiùs demonſtratam reperies: dextra quoque apparere ſiniſtra, & ſiniſtra dextra, uti ex propoſitione patet.

Propositio II.

Speculum ita situare, ut inspiciens, non quidem propriam imaginem, sed loco ejus aliam imaginem prius invisam conspiciat.

SIt horizontalis linea FB, cui innitatur AB, normaliter, eleveturque speculum quoddam planum ad duas tertias unius supra planum lineæ EB; huic infra lineam horizontalem EB, aliud planum IT constituatur plano DB parallelum, in quo po-

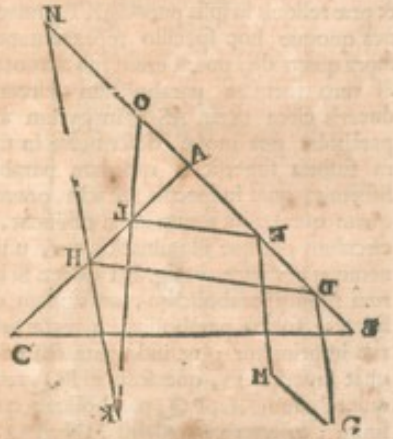


natur forma in speculo repræsentanda, verbi gratia in I, oculus autem constituatur in G; & horizontis planum QB, sit apertum. Dico imaginis in I constitutæ speciem in speculum puncto D trajectum, inde in G, oculi centrum reflexum iri, & consequenter oculum in speculo formam percepturum rei in I constitutæ. Cùm enim angulus IDB radiantis imaginis, sit æqualis angulo GDF resultantis imaginis ex D, in G, scilicet ad centrum oculi; omnis autem forma sub eo angulo percipiatur, sub quo in speculum incidit: necessariò forma rei in I constitutæ, in nullo altero loco, quam in puncto G, spectabitur: videatur enim verbi gratia in puncto E. Sed cum angulus reflexionis D ibi sit inæqualis IDB incidentiæ: videbitur igitur res in puncto E, & non videbitur, quod absurdum est. Ergo in solo puncto G videbitur, quod erat demonstrandum.

Propositio III.

Imaginem suam sub certa speculi situatione volantem respicere.

FIat triangulum rectangulum ABC, in cujus lateris AC plano ponatur speculum LH: in lateris verò AB plano, DE speculum alterum ponatur, ducanturque ex DE, catheti DG, EM, situetur latus A, in superficie plana, in qua elevata sit statura videntis, pedes cujus in puncto G aliquantulum elevati supra lineam AB. M verò sit vertex videntis, oculus autem seu visus sit K, fiantque anguli incidentium linearum GD, EM, æquales angulis reflexionum linearum DH, EL, productoque latere BA, in N; luculenter patet, totam imaginem GM, à superficie speculi ED reflecti in speculum LH, & à speculo LH reflecti ad visum K: & quoniam locus imaginis formæ uniuscujusque puncti est in concursu catheti suæ incidentiæ cum linea



suæ reflexionis; producatur, scilicet linea BDEA, hæc enim cathetus est formarum punctorum G, & M reflexorum à punctis D, & E, ad speculum LH, assignabuntque ex K, per puncta L & H lineæ, cùm linea AC, angulos æquales angulis ELA, & DHA, facientes in ON, productæ spacium ON, imaginem formæ totius lineæ GM, eritque punctum, quod est imago formæ puncti G, pedum scilicet ipsius intuentis altiùs in aërem, quàm punctum O, quod est imago formæ puncti M, verticis ipsius videntis. Videbit ergo ex puncto K, intuens speculum LH, suam imaginem in aëre volantem, quoniam videbit pedes altius in aëre, quàm ipsius caput collocatos. Ergo sub certa speculi constitutione imago intuentis volans videbitur, quod erat ostendendum.

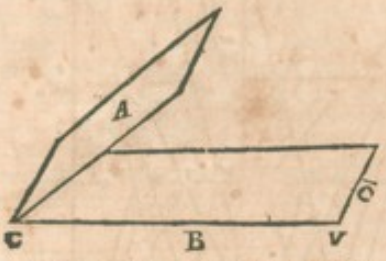
Ut quis videatur videre.

Propositio IV.

Duo specula plana rectangula, & æqualia ita statuere, ut intuens in uno speculorum suam imaginem videat venientem, in altero recedentem.

ACcipe duo specula plana, quorum longitudo latitudini dupla, vel sesquialtera erit, longitudinis verò ejusdem, & paria, & commoditatis gratia supra stylum invicem uniantur, eriganturque super planum

num aliquod, quod circa vertebras motum, nunc elevari, nunc deprimi possit, ut hic in figura apparet; fiet verò, ut oculo in V stantis dum speculum A elevatur, imago accedere, dum verò deprimitur, recedere videatur. Species enim intuentis in speculum A projecta, & hinc in B, reflexa, dum deprimitur ex vi reflexionis, necessariò imaginem in B referet ab V, recedentem versus C: elevando verò speculum A, necessariò imago ex C, versus V properabit. Quæ omnia cùm facilia sint, & à Ptolemæo 4. Theor. Vitellione, & Alhazeno demonstrata, iis longius immorari noluimus.



Imago ut accedat, & recedat in speculo.

Propositio V.

Ope duorum speculorum planorum idem objectum repræsentari potest sæpius in infinitum. Estque hæc Propositio fundamentum totius Catoptricæ.

SInt duo specula plana, & parallela EB, CD, objectum O, inter utrumque, & oculus in A, unde videre possis speculum EB: ab objecto O, cadat in hoc speculum EB, perpendicularis CE, quæ etiam erit perpendicularis ad speculum CD, & in eadem producta apparebunt spectra objecti O, juxta communem sensum perspectivorum.

Deinde per eandem perpendicularem, & per oculum A intelligatur ductum planum, quod facit cum speculis communes sectiones lineas rectas, & parallelas, verbi gratia EB, CD.

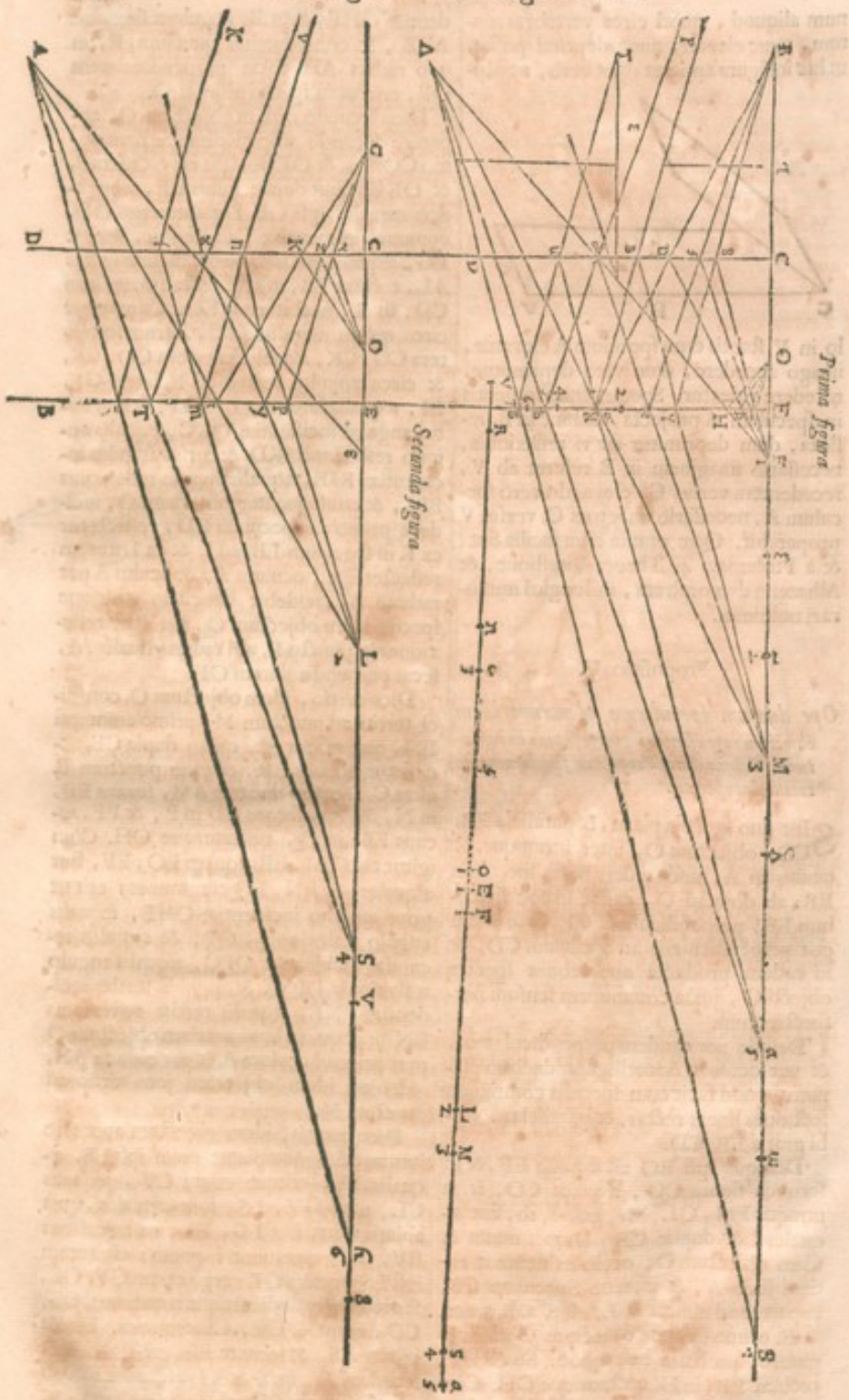
Denique ipsi EO est æqualis EF, & in secunda figura CG, æqualis CO, & in utraque FM, OL, M«, LS, «s, sh, sint æquales, & duplæ CE. Dico, unum & idem objectum O, oculo existente in eodem loco A, & intuenti Speculum CB, apparere ad puncta F, L, M, S, a, h, s; &c.

Et primo quidem objectum O ad F apparere, probatur hoc modo. Secet AF, rectam EB, in H, nectaturque OH. Cùm igitur anguli ad E, sint recti, & latera FO, EF, æqualia lateribus EF, EH; erunt anguli EHO, EHF, æquales, & quia ipsi EHF, æqualis est AHB, erit angulus incidentiæ OHE, æqualis angulo reflexionis AHB, & consequenter punctum F, in quo radius AH secat perpendicularem OE, erit locus spectri objecti O.

Dico secundò, idem objectum O, apparere secundò ad punctum L; nam primò CO, bis, & OE bis, hoc est GO, semel, & OE bis sunt duplæ ipsius CE, atque adeò æquales ipsi OL. Dempto ergo OE, communi remanebit GO, & OE, hoc est EG, æqualis ipsi EL. Secet deinde radius AL, rectam EB, in I, & recta IG, rectam CD, in K, nectaturque KO. Cùm igitur circa rectos angulos ad C, iterum sint latera CG, CK, æqualia lateribus CO, CK, & circa angulos rectos ad E, latera GE, EI, æqualia lateribus LE, EI, erit ut antea angulus incidentiæ OKC, æqualis angulo reflexionis IKD, & rursus angulus incidentiæ KIE, æqualis angulo reflexionis BIA, & consequenter objectum O, incidens primò in speculum CD, reflectetur ex K in speculum EB, ad I, & ex I, iterum reflectetur ad oculum A, & oculus A per radium AI, videbit beneficio utriusque speculi idem objectum O, per duas reflexiones in puncto L, ubi radius visualis AI, secat perpendicularem OE.

Dico tertio, idem objectum O, conspici tertio ad punctum M: primo enim ipsi EM, quæ major est, quàm dupla CE, accipiatur æqualis ER, eritque punctum R ultra C. Demum ducatur AM, secans EB, in N, & NR secans CD in P, & PF, secans EB; in Q, nectaturque OH. Cùm igitur tam EM, ER, quàm EO, EF, sint æquales, & EN, EQ communes; erit ut prius angulus incidentiæ OHE, æqualis angulo reflexionis BQP, & angulus secundæ iucidentiæ QPC, æqualis angulo reflexionis DPM, & angulus tertiæ incidentiæ PNE, æqualis tertiæ reflexionis BNA: atque in hunc modum objectum O perveniet ad oculum A, & per radium AN, videbitur idem objectum jam tertio ad punctum M.

Dico quartò, idem objectum apparere iterum ad S. Accipiatur enim ipsi ES, æqualis EV, eritque etiam CV, æqualis CL, nam GV, LS, sunt æquales, quia ablatis æqualibus EG, EL, ex æqualibus EV, ES, remanent æquales; est autem ipsi LS æqualis OL: ergo etiam GV, OL, sunt æquales, adjectisque æqualibus CG, CO, erunt & CV, CL æquales. Juncta igitur AS, & secante EB, in T, & TV, secante CD, in X & XL, secante EB, in y, y G secante CD, in Z; ostendetur, ut antea incidentem OZ reflecti ad y, & reflexum Zy iterùm reflecti ad X, & y X, reflecti ad T, & XT reflecti ex T, ad oculum


Prima figura
Secunda figura

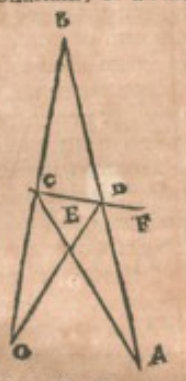
ſum A, atque ita oculum A, videre objectum O, quarto ad punctum S.

Dico quintò, & ultimò, & in univerſum idem objectum (ſi vim haberet ſeſe diffundendi in infinitum, & ſi in recta CE dicto modo ſumantur alia atque alia puncta, ſicut accepta ſunt puncta FL, MS, a, h, s, ita ut intervalla FM, MA, as, &c. & intervalla OL, LS, sh, &c. ſint dupla intervallo ſpeculorum EC) repræſentari poſſe infinities, atque ad puncta remotiora in infinitum. Demonſtratio enim ſemper eſt eadem.

Propoſitio VI.

Idem univerſaliter demonſtrare.

ESto oculus A, objectum O, & ſpectrum objecti O ſit repræſentandum in B. Recta CD ſecet BO bifarium, & ad angulos rectos in C, & radium AB in D, & in D accommodetur ſecundum rectam CD, fruſtum ſpeculi plani EF, nectaturque OD: eruntque anguli CDB, CDO æquales, eò quòd circa rectos ad C, latera CO, CD, ſint æqualia lateribus CB, CD. Eſt autem eidem CDB



æqualis FDA, ad verticem D. Ergo incidentiæ angulus ODC, eſt æqualis reflexionis FDA, & radius AD, videt objectum O, ad punctum B, ubi radius AD ſecat perpendicularem OC.

Corollarium.

HOc modo poſſet idem objectum eidem oculo repræſentari ad loca aſſignata, multiplicando ſpecula, ſi aliunde impedimentum non occurrat, & adhibendo alia ſpecula parallela fiat multiplicatio ejuſdem objecti ad infinita alia loca.

Alia demonſtratio hujus rei brevior, & luculentior.

SPecula plana, & parallela ſint EB, CD, objectum O, & COE, ad utrumque ſpeculum perpendicularis producta utrinque in infinitum. Dico oculo exiſtenti ubicunque ad A, unde videri poſſit ſpeculum EB, objectum O videri multiplicatum ſine fine.

In prima figura, ipſi OE, ſumatur æqualis EF, ut poſtea ab F, abſcindantur verſus eandem partem ad libitum quotcunque EM, Ma, as, &c. æquales duplæ CE, &c. nectanturque radii AHI, ANM, Aba, ABs, &c. Dico, ex punctis H, N, G, B, reflecti ad oculum A, ſpecies ſpectri O, atque adeò in perpendiculari OES, videri ad loca I, M, a s. Ad alteram enim partem objecti O, hoc eſt, verſus C, abſcindantur OR, RC, Ct, æquales duplæ CE, & numero æquales ipſis FM, Ma, as.

Si igitur primò nectatur O H, cum EO, EF, erunt æqualis, & EH perpendicularis, neceſſe eſt angulos EHO, EHF, eſſe æquales, & quia ipſi EHF, æqualis eſt AHE, ſpecies ſpectri O, incidens ſpeculo in H, reflectetur ad oculum per radium HA, & per eundem videbitur in perpendiculari OE, ad F.

Secundò, nectatur RN ſecans ſpeculum CD, in B, & P: ducatur alia PF, ſecans ſpeculum EB in Q, nectaturque OQ: eruntque ut prius anguli EQO, BQC æquales, & ſpecies incidens ad Q, reflectetur ad P. Quòd autem etiam angulo QPC, ſit æqualis angulus reflexionis DPN, probatur hoc modo. Ipſi CO ſit æqualis CE. Cùm igitur OR ſit dupla ipſius CE, erit æqualis duabus CO, hoc eſt, ipſi ▾ O, & duabus OE, hoc eſt, ipſi OF, hoc eſt RO, ▾ F, erunt æquales, ablataque communi ▾ O, æquali ▾ R, OF, adjectiſque æqualibus C ▾, CG, erunt etiam CR, CF æquales, eſtque CP perpendicularis; ergo anguli CPR, CPI, ſint æquales; ſed illi OPR, eſt æqualis NPD, ad verticem P. Ergo angulus incidentiæ QPC, æqualis eſt reflexionis angulo DPN, & ſpecies objecti O, ex H, reflectitur ad P, ex P, ad N, denique ex N, ad A, quia etiam anguli RNE, BNA ſunt æquales eo quod ER, EM ſunt æquales, quia RO eſt æqualis FM, & EO ipſi EF, & EN eſt perpendicularis.

Tertiò, eandem ob cauſam ſunt æquales E c, E a: & ideo anguli B b A, E b c, vel E b d æquales, ut ducta d e M, ipſi b d D, æqualis eſt M d C, ſeu o d C, quia CM, C c ſunt æquales, ut patet, ſi æqualibus FM, RO, apponantur æquales CF, CR. Item angulo d e B, æqualis e E, quia ER, EM ſunt æquales, & B f D, æqualis g f c, propter æqualitatem CF, CR, & denique f g B, o g E, propter æqualitatem EF, EO. Unde conſtat ſpeciem objecti O, incidentem ad g reflecti, ex g in f, ex f in E, ex E in d, ex d in b, ad oculum A, & ideo idem objectum repræſentari oculo ad punctum A. Demonſtratio enim ſemper eſt eadem.

In ſecunda figura ad punctum C, abſcindatur ipſi CO, æqualis CG, & poſtea GV, VK, &c. æqualis duplæ CE, & ſimiliter ex alia parte ab ipſo objecto O,

rectæ OL, OS, SH, ejusdem CE duplæ, eritque etiam sic EG, æqualis EL, sumpta in E ᵍ, æqualis ipsi EO, erit GO dupla CO, & C ᵍ, dupla OE, ideoque tota EG dupla ipsi CE, & consequenter eadem EG, erit æqualis EL.

Ex ipsa verò constructione, ejusque demonstratione patet, primum locum spectri esse F, qui habetur per unam reflexionem ad H, & ad hoc sufficit unum speculum EB, ad reliquas verò repræsentationes opus est duobus. Secundus enim locus est L, & opus est duabus reflexionibus, quarum prima est ad K, secunda ad I, in secunda figura. Pro tertio loco, qui est ad M, opus est tribus, ut videndum est in prima ad Q, P, N. Pro quarto ad SM, secunda quatuor ad ZYXT, & ita de reliquis.

Quòd si desiderentur loca ipsorum specularum repræsentatorum, utrunque enim eodem modo multiplicatur in altero eorum, verbi gratia in EB; tunc pro repræsentatione speculi CD, in prima figura sumenda est E, æqualis EC, & ᵉ, ᵉ, æqualis duplæ Ec, &c. & in secunda figura sumendæ sunt eidem duplæ æquales EM, MV, VQ, nam in prima figura tunc objectum est punctum C, ut in secunda punctum E.

Patet etiam, si in prima figura objectum O esset mobile, & moveretur à C versus E, debere in speculo apparere moveri ab E versus F, & à ᵃ versus ᵐ, & ab ᵉ versus ᵉ. In secunda verò figura movetur versus M, & aliud versus ᵐ, & aliud versus ᵉ. Ita ut unum idemque objectum mobile versus eandem partem in speculo videretur moveri in contrarias partes.

Eadem omnia, & ferè eodem modo, & propter easdem rationes contingunt in speculis planis inclinatis.

CAPUT III.

De Speculis sphæricis convexis.

PRIMO, in speculis sphæricis convexis consideramus superficiem reflexionis sphæram speculi per æquales dividentem.

Secundò, si à centro visus ad sphæram circuli ducantur tangentes, determinabunt eæ portionem speculi, à cujus puncto fiet formarum reflexio ad visum: quæ portio secundum accessum visus ad specula minuitur, ad recessum verò augetur.

Tertiò, linea à centro speculi ad punctum reflexionis ducta, & producta bifariam dividit angulum à lineis incidentiæ, & reflexionis contentum; omnisque linea reflexionis cum catheto incidentiæ concurrit, ibique imaginis visæ locum figit.

Quartò, unus visus non potest videre idolum ejusdem formæ reflexum à diversis punctis ejusdem speculi.

Quintò, formæ omnium punctorum æqualiter distantium à centro speculi sphærici convexi, secundum æquales angulos sub cathetis incidentiæ, & diametris visualibus in centro speculi contractis, reflectuntur ad visum.

Sextò, si ab aliquo puncto speculi convexi linea reflexionis producta, circulum, qui est communis sectio superficiei reflexionis speculi, taliter secuerit, ut lineæ productæ pars, quæ est intra circulum, sive quæ chordam constituit æqualis sit semidiametro circuli; locus visæ imaginis semper erit intra convexum speculi, & consequenter hoc casu locus visæ imaginis semper erit intra speculum. Cujus elegantissimam demonstrationem vide apud Alhazenum 20. nu. 5. Et hujus theorematis ope multa nos in repræsentationibus mira, & penè prodigiosa deteximus, de quibus in sequentibus.

Septimò, in speculis sphæricis convexis minor est distantia imaginis à speculi superficie, quam ipsius rei extra. Euclid. 20. Theor. Catoptric.

Octavò, in eodem speculo convexo sphærico, centro visus immoto existente, & forma rei visæ immota, semper sub eadem quantitate imago rei videtur; si verò imago rei appropinquaverit speculo quantò vicinius, tantò major videbitur, & quantò ab eadem magis remota fuerit, tantò videbitur minor; non tamen contra: cujus demonstrationem fusè tradit Vitellio lib. 6. nu. 4.

Nono, imago arcus concentrici speculo in sphærico convexo videtur curva, & parallela arcui, cujus est imago; imago verò lineæ rectæ non æquidistantis speculo, quæ producta non contingeret, vel secaret superficiem speculi, visu non existente in superficie incidentiæ, imago videtur curva. Alhazen. 15. nu. 6.

Decimò, à superficie speculi sphærici convexi ex diversis superficiebus sphærarum composita, formæ reflexæ monstruosæ imaginis videntur. Cum enim diversarum superficierum sphæricarum diversa sint centra; & locus imaginis cujuscunque puncti in speculis sphæricis sit in catheto suæ incidentiæ ducto à puncto visus ad centrum speculi; hæc autem centra diversificentur in hujusmodi speculis irregularibus: liquidum est formas diversorum punctorum in diversas partes protrahi. Cùm verò à tota superficie fiat reflexio,

&

& partes reflexæ ſecundum loca diverſificentur, non ſecundum eundem ſitum; patet imaginem totam à talium punctorum locis aggregatam, unitamque, ſuarum partium recipere inordinatum ſitum. Videbitur ergo imago in hujuſmodi ſpeculis monſtruoſa, ſitque extenſio uniformis aliquarum ſuarum partium, ſecundùm uniformem extenſionem illarum ſuperficierum, aliarumque partium ſit deformitas ab aliis. Unde quædam imaginis partes trahuntur in longum, quædam in latum; nonnullæ in tranſverſum, ſecundùm quod partes, aliæque ſuperficies ſpeculi diverſa diverſarum ſphærarum centra referunt. Quæ omnia fuſiùs apud Vitellionem, Alhazenum, Euclidem, Ptolemæum demonſtrata reperies. Noſtrum eſt ex hujuſmodi Theoricis principiis multa in uſum humanum eruere: quod in hujus partis diſtinctione fiet, ubi portenta ſpeculi convexi fuſiùs declarabimus.

CAPUT IV.

De ſpeculis ſphæricis concavis, eorumque prodigioſis operationibus.

Speculum caloris, & frigoris intenſionem oſtendit.

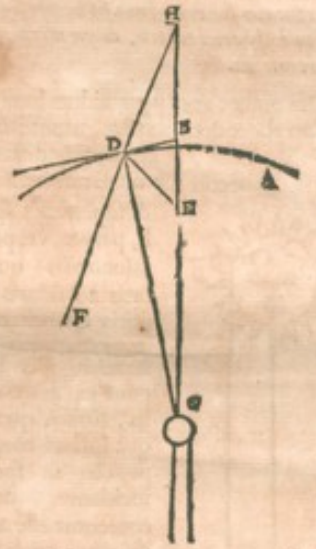
NIHIL adeò Opticorum ingenia torſit, ac ſpeculi concavi ſphærici prodigioſæ operationes. Hoc enim cum prima luce Solis calorem in aëre ita intendit, ut comburat alba, & nigra, lateres fignet, plumbum in laminas deductum fluere faciat; calorem quoque ita remittit; ut hyemis, & æſtatis diverſitas per reflexionem optimè dignoſcatur, literas in pariete remoto legendas proponat: cum luce verò ſecunda varias imagines reddit rectas, inverſas, magnas, parvas, & de rebus quandoque demonſtrat res multas, integras, partes earum, ut oculum unum aſpicientis, & unius rei duas imagines in diverſis locis. Varia quoque imaginum loca determinat ultra ſpeculum, inter ſpeculum, & rem objectam, in loco rei objectæ, ultra rem objectam, id eſt poſtillam, & tunc res objecta eſt minor ſpeculo, quàm ſua imago; in ſuperficie denique ſpeculi: Item ſitûs permutatos oſtendit, ut in literis objectis apparet, ante, retrorſum, ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum. Præterea monſtrat ſpecies tantùm eſſe perceptibiles, ut apparet ex gladii acie emiſſa, & lumine candelæ; item ex nive, aut glacie infrigidante per ſuam imaginem remotè admodum. Sermones quoque & voces reddit, ut Echo, ita ut qui maximè diſtant, ſecus propinqui audiant. In tenebris denique Sole illuminante, quæ ſunt extra depingit in papyro, vel pariete, pictura mirabili: ſpecies rerum in medium aëris fundit, literas remotè legendas exhibet, ſimiliaque, de quibus in ſequentibus ordine tractabitur. Verùm, ut hæc omnia portenta meliùs intelligantur, primò aliqua hoc loco de concavo ſpeculo demonſtranda duximus. Sit igitur prima Propoſitio.

Effectus ſpeculi concavi.

Propoſitio I.

Locus imaginis in concavis ſphæricis eſt in puncto concurſus lineæ reflexionis ultra ſpeculum productæ, & cathetum incidentiæ ſuæ perpendicularis per centrum ſpeculi, & rem viſam ductæ.

SIt ſpeculum DBA, linea incidentiæ ED, reflexionis FD, cathetus GEBH, quæ per centrum ſpeculi, ipſumque objectum tranſit, & incidentiæ diameter ap-



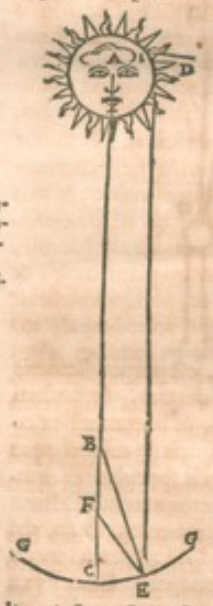
pellatur. Linea GD, eſt perpendicularis loci ſeu puncti incidentiæ, ſecundum quem angulum EDG, & lineam reflexionis æquales eſſe conſpicis, reſpectuque ipſius ſpeculi, aut lineæ ſpeculum contingentis in D. Producatur autem FD linea reflexionis ex D, in continuum. Dico, ubi cathetum incidentiæ GH, ſecat, in eo puncto eſſe locum imaginis. Cùm enim natura in actionibus ſuis compendio ſtudeat, id eſt, effectus ſuos per breviſſimas lineas attingat; nullæ autem breviores lineæ ſint, quàm lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ; ergo per haſce duas, non per alias finem ſuum attingit: ergo objectum E, quod videtur ab oculo F, cernitur in H, quia in H occurrit linea reflexio-

nis FDH, si usque ad H protraheretur cum catheto GEBH. Si enim E, caderet ultra speculum lineâ rectâ, utpote omnium compendiosissima, atque brevissima, caderet in H. Hinc decipitur oculus, ut experientia constat, cùm putat objectum E esse in H. Ratio est, quia cum sit potentia materialis, & corporea, non potest cognoscere reflexionem, sicuti neque se supra se ipsam reflectere. Quapropter arbitratur lineam, seu radium FD, esse continuum, & oriri à puncto D, ac deinde usque ad oculum proficisci; etenim si radius ab oculo per lineas DH, AC flueret, nec speculi soliditas, aut medium densius impediret quominus ultra pergeret, ad punctum H recta transiret. Quæ omnia fusius in Arte Anaclastica demonstravimus.

Propositio II.

Focus, sive confluxus formarum in speculo concavo sphærico, non sit in ipso segmenti speculi sphærici centro, neque ultra, sed citra centrum.

CUm omnes axes pyramidum luminosarum ab eodem puncto, utpote à centro Solis exeant, cujus puncti distantia à superficie speculi est quasi nobis infinita, & superficies speculi, parvæ, vel potiùs insensibilis quantitatis ad solaris corporis quantitatem, immensamque distantiam; ideò lineæ cùm ex centro Solis, tùm à quocunque solaris corporis puncto in specula incidentes, omnes censentur esse æquidistantes, non secus ac lineæ directionis in superficie terræ, quæ omnia supponuntur ab Opticis, & Astronomis. Hoc ergo supposito, dico, quod locus confluxus formarum, seu radiorum principalium à superficie speculi sphærici concavi non distat ab ipsa superficie per medietatem semidiametri sphæræ, cujus ipsum speculum est portio; sive quod idem est, non fit in ipso centro, neque ultra, sed citra centrum, quod ita demonstro. Sit Sol A, B centrum speculi concavi sphærici, sitque radius AB transiens per utrumque centrum usque ad superficiem centri in punctum C. Sitque DE, radius æquidistans radio AB, sicque reflectat formam suam in punctum F. Dico, quòd BF, major est FC. quod ita demonstro. Angulus FEC, incidentiæ æqualis est angulo DEG, reflexionis; angulus autem BEC æquatur angulo BEG, est enim BE semidiameter speculi bifariam circumferentiam secans: ergo anguli BEF, & BED per communem notionem, si æqualia ab æqualibus, &c. æquales sunt. Quoniam verò BC, & DE, æquidistant, erit per 29. 1. angulus BED, æqualis angulo BEF, & ideò anguli ad BE, basin æquales; ergo per 6. 1. BF, & FE, latera sunt æqualia; at FE longior est FC, per 5. 3. ergo BF; longior est FC. Quod erat demonstrandum; ergo cùm radii propinqui centro speculi non inflectantur ad medietatem semidiametri; multo magis, nec remoti, per 29. 1.



Omnes radii ex Solari disco profluentes sunt æquidistantes.

Demonstratio.

Corollarium I.

EX hac propositione luculenter constat, focum nequaquam in centro speculi sphærici collocari; sed in ea axis portione, quæ est inter centrum B, & superficiem speculi C, tantoque viciniorem futurum focum superficiei speculi, quanto puncta incidentiæ, & reflexionis à puncto incidentiæ radii principales, sive ab axe speculi fuerint remotiores; tanto vero centro B, viciniores, quanto puncta incidentiæ, & reflexionis, seu paralleli radii incidentes axi BC, fuerint viciniores.

Focus tantisper semper in sphæricis speculis est inter centrum speculi, & superficiem ejusdem.

Corollarium II.

UNde patet quoque, in speculis concavis sphæricis ustionem fieri non in uno tantùm puncto, sed in pluribus pro incidentium linearum diversitate; in qua vero parte diametri focus fiat, diversa diversorum est opinio: Experientia nondum litem dirimet. Si enim radiis incidentibus in toto circuli ambitu reflectentes adaptaveris lineas, ostendent eæ illa in axe loca CK, quæ ut plurimum in quinta parte, aut inter quintam, & quartam constituantur: Qui vero dicunt, uti Maginus, radios omnes Solis in speculum ex sexta parte circuli fabricatum incidentes ad quartam partem diametri concurrere, perperam sentiunt; cùm neque ex septima parte ad illud punctum coëant, quin potius eo magis ab illa quarta parte circa speculi superficiem retrahuntur, quo à medio speculi, & axe radii incidentes fuerint remotiores, uti dictum est.

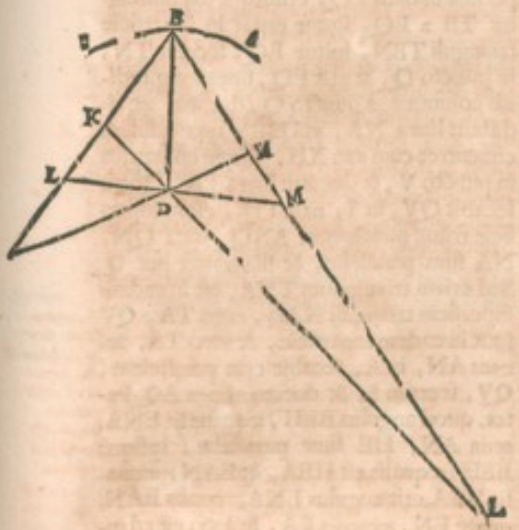
Ustio in sphæricis fit in axis diversis punctis.

Pro-

Propositio III.

Idolum, seu species objecti subindè extra speculum egreditur.

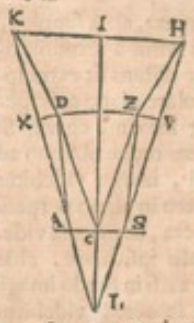
SIt speculum CBA, cujuslibet magnitudinis; objectum sit E, quod lineam incidentiæ mittat in B, & inde reflectatur ad oculum L, ita ut respectu diametri BD lineæ incidentiæ, & reflexionis æquales angulos circa punctum B, utrique commune efficiant. Cathetus verò incidentiæ ab E, protrahatur in N, & sic imago N videbitur intra superficiem speculi CBA, & objectum, seu rem visam E. Unde quantò plus objectum E, ad speculum accesserit; tantò imago ab eodem plus removebitur. Si itaque objectum statueris in I, illud in M videbitur; si in K, illud in L spectabitur.



Propositio IV.

In speculo concavo sphærico figura nunc major, nunc minor, nunc recta, nunc inversa videtur.

SIt speculum concavum XD, ZV, latitudo faciei hominis se conspicientis AS, cujus medium sit centrum visus, ad quod imago faciei extremæ per lineam reflexionis ZV pertingit; sicuti & extrema pars A per lineam CD, postea verò duo catheti incidentiæ duorum punctorum A, & B, ducuntur in K, & H, quæ confluent cum lineis reflexionis CD, & CZ in punctis K, & H; recta verò jungens K, & H, dabit latitudinem faciei humanæ in speculo apparentis, quæ quantùm naturalem superet, ex figura apparet. Vide demonstrationem hujus apud Vitellionem theor. 46.



Varia magnitudinis rei objecta in speculis concavis.

Si itaque oculum inter centrum concavi speculi, & ejus superficiem posueris, imago semper apparebit, donec ad illud punctum perveneris, in quo confusio accidit, & imago invertitur; à quo si pedetentim retrocesseris post inversionis punctum ex majori, ita paulatim diminuetur, ut fiat æqualis objecto, sed idolum ob radiorum in puncto concursus intersectionem inversum videbis. Quæ quoniam ab aliis demonstrata, hinc ea breviter tantum hic insinuare voluimus; ne quicquam ad perfectam rerum tradendarum intelligentiam omisisse videremur.

CAPUT V.

De Speculis cylindraceis, eorumque affectionibus.

IN speculis cylindraceis convexis hæ proprietates reperiuntur. Si visus & linea recta axi speculi parallela fuerit in eodem plano, à toto cylindri latere imago reflecti potest; & imago videtur linea recta æqualis parallelæ; sed si visus fuerit extra planum lineæ rectæ, quæ axi speculi parallela est, à latere cylindri fit reflexio, & imago videtur parum curva, & minor ipsa parallela. Si verò visus sit in communi sectione, planum lineæ rectæ, & axis speculi cylindracei convexi ad se normalium, fiet reflexio à peripheria speculi, quæ est communis sectio plani lineæ, & superficiei speculi; & imago videbitur curva. Si visus denique æqualiter distans à terminis lineæ rectæ sit extra ejusdem planum perpendiculare plano axis speculi, imago maximè curva videbitur. Ceterùm in hujus generis speculis eædem accident fallaciæ, quæ in convexis sphæricis: Sed demonstrationes dictorum vide in Arte nostra Anacamptica.

Imago in cylindrico speculo varias figuras induit.

Specula verò cylindracea concava has proprietates habent. Primò, eadem ferè iis, quæ sphæricis concavis accidunt. Debilitantur enim iis luces, & colores, diversificatur situs, & remotio, unum & idem objectum videtur modò ut unum, aut duo, vel tria, rectumque & convexum secundum diversos situs, planumque videtur concavum, & convexum. Nam si visus sit extra planum lineæ rectæ parallelæ axi speculi, imago aliàs videbitur recta, & ma-

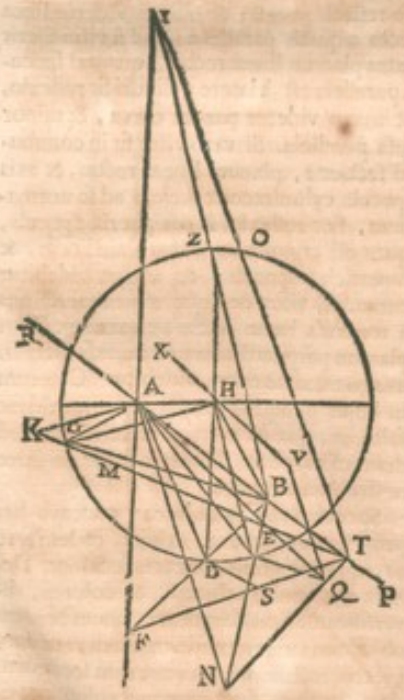
jor ipſa linea, aliàs convexa, aliàs ſimplex, aliàs multiplex: ſed ſi viſus à terminis lineæ rectæ æquabiliter diſtans ſit extra ipſius planum perpendiculare plano axis ſpeculi, imago videbitur maximè curva. Si viſus ſit in plano lineæ rectæ obliquo ad planum, axis ſpeculi, imago videbitur curva, & inverſa: Si verò in plano perpendiculari axis imago recta, & inverſa videri poteſt, aliàs æqualis ipſi lineæ, aliàs ſimplex, aliàs multiplex: ſi in fundo imaginis ponis illius idolum in aëre, videbitur extra ſpeculum.

Varia figura pro varietate in concavo cylindrico.

Propoſitio V.

Si communis ſectio ſuperficierum reflexionis, & ſpeculi cylindracei cavi fuerit circulus vel ellipſis, reflexio fiet aliàs ab uno, aliàs à duobus, aliàs à tribus, aliàs à quatuor ſpeculi punctis; totidemque videbuntur imagines. Vitell. 14. 15. noni.

QUando ſectio eſt circulus, cenſenda ſunt, quæ dicuntur ad 86. in ſphæricis concavis. Pro ellipſi verò hanc proponimus figuram optice expreſſam, in qua ellipſis repræſentat aliquam baſin columnæ, in qua objectum reflectitur ad oculum B, ex E. Quo poſito determinatur locus oculi, & punctum reflexionis, quando



planum reflexionis facit ellipſin, ita ut quot fuerint puncta reflexionis E in baſi, tot etiam determinentur in ellipſi, manente ſemper eodem objecto A. Ducantur igitur AE, HE, centro baſis H, & BE, & à puncto A ducatur æquidiſtans ſemidiameter HE, quæ ſit AN. Cùm igitur AN æquidiſtet HE, concurret BE, cum AN, ſitque concurſus in N. Demum à puncto H erigatur axis HX, & à puncto B, perpendicularis ad ſuperficiem baſis, quæ erit æquidiſtans axi, quæ ſit BT, & ducatur TN, & à puncto T, erigatur ſuper eandem ſuperficiem baſis EQ, eruntque æquidiſtantes TB 2 EQ, igitur erunt in ſuperficie trianguli TBN, igitur EQ, ſecabit TN, in puncto Q, & erit EQ, linea longitudinis columnæ: à puncto Q, ducatur æquidiſtans linea NA, vel HE, quæ quidem concurret cum axe XH, ſitque concurſus in puncto V, & ducatur linea TA, Quam ſecabit QV, in I; nam QV, eſt in ſuperficie trium punctorum ANQ, quia QN, NA ſunt parallelæ, & illa tranſit per Q. Sed etiam triangulum TNA, eſt in eadem ſuperficie trianguli NAQ, ergo TA, QV ſunt in eadem ſuperficie, & ideò TA, ſecans AN, in A, ſecabit ejus parallelam, QV, ſecet in I, & ducatur linea AQ. Patet, quod angulus BEH, æqualis ſit ENA, quia AN, HE ſunt parallelæ, ipſique BEH, æqualis eſt HEA, & EAN, æqualis HEA, erit angulus ENA, æqualis EAN, quare EN, æqualis EA, & EQ, eſt ad ipſas perpendicularis; ergo triangulum QEA, æquale triangulo QEN, & QN, æqualis QA, & erit QNA, æqualis angulo QAN. Sed angulus TQI, æqualis eſt QNA, & angulus IQA, æqualis alterno QAN, ergo IQA æqualis IQT. Quare A, reflectitur ad oculum in T, ex puncto reflexionis Q.

Recta AHC, dat locum imaginis in C, ubi AHC, occurrit radio reflexo EBC, in plano baſis; at verò in ellipſi, in qua radius reflexus eſt QT, ducenda eſſet ex puncto A, perpendicularis ad quandam lineam tangentem in puncto contactus: nam ubi hæc ſecat AT, ubi eſt locus imaginis ſecundum ea, quæ habentur prop. 9. ſupra.

Corollarium I.

EX hiſce patet, quod objectum eodem ſemper modo cernitur, quantumcunque diſceſſeris à ſpeculo, dummodo in eadem reflexionis linea movearis, & in eadem ſemper oculus collocetur. Hinc fit, ut à quocunque ſpacio aſſignato ſpeculum in meram flammam converſum appareat, ubi videlicet lumen illo in puncto, in quo ſpecierum perfecta confuſio fit, applicaris, id eſt in puncto, in quo cathetus

Mira proprietas ſpeculi convexi.

ſe-

reflexionis lineæ anacampticæ nequit conjungi, quod non evenit, nisi cum evadunt parallelæ. Si igitur in infinitum sub hac anacampticæ lineæ continuatione progressus fueris, semper tantæ magnitudinis flammam visurus sis, quanta videderetur speculi superficies. Si itaque speculum foret, cujus diameter esset quinquaginta pedum, flammam videres, vel exiguo lumine causatam ita ingentem, ut mons quidam igneus videri possit.

Corollarium II.

PAtet ex hoc mirabile in speculo, quòd objectum quantumcunque exiguum totam speculi concavi quantumvis magni capacitatem superficiemque ita impleat, ut si vel minimum aliquod, puta granum papaveris, vel quodcunque animalculum in puncto inversionis statuas, id in tantam magnitudinem sit evasurum, quanta est superficies speculi; si itaque hæc fuerit viginti palmorum, pulex, aranea, aut simile quid ibi positum, superficiem speculi magnitudine sua exæquabit.

Quomodo pulex mutetur in elephantem.

CAPUT VI.

De conicis speculis, eorumque proprietatibus.

PROPRIETATES conicorum convexorum sunt hæ: Si linea recta obliquè inciderit vertici speculi conici convexi, reflectetur à latere conico ad visum inter dictam lineam, & speculi superficiem situm, ejusque imago parum curva videbitur; si recta linea sit parallela, latitudo speculi, & visus sit extra planum dictæ lineæ basi parallelum, reflectetur ab ellipsi, & imago videbitur maximè curva: sed si recta linea, nec vertici speculi conici obliquè incidat, nec latitudini ejus sit parallela, imago variæ obliquitatis pro vario situ se offeret: lineæ verò obliquæ existentes inter hos duos modos, quæ appropinquant suo motu lineis extensis in longitudine coni, habent formas iterum convexas. Quæ verò appropinquant lineis æquidistantibus latitudini, habent formas manifestè convexas, totaque imago figuram conicam induit, & quò propinquior speculo, eò major; quò remotior, eò minor apparebit.

Varia forma speculi conici convexi, & concavi.

Concavum conicum speculum easdem prorsus proprietates habet, quas concavum cylindraceum; in hoc enim minus curvæ, & cavæ æquè iis videntur. Quæ omnia libenter hoc loco demonstrarem, nisi id partim in Arte Anacamptica præstitissem, & nisi fusè hæc omnia Vitellio, aliique demonstrassent.

CAPUT VII.

Distinctio II.

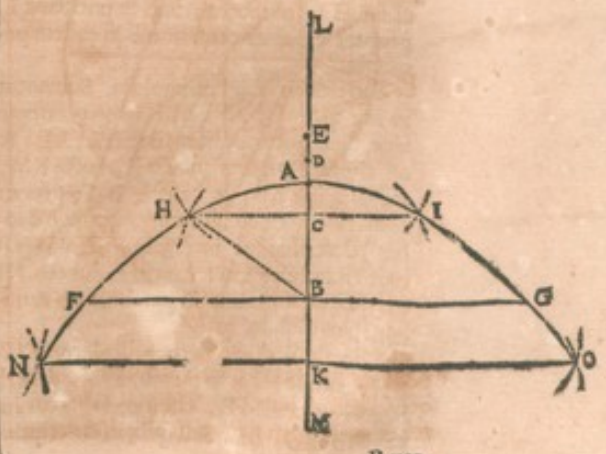
De speculis parabolico, hyperbolico, ellipticò, eorumque affectionibus.

TANTA est conicarum speculationum sublimitas, ut non proprio acquisita studio, sed divinitùs homini infusa videatur. Quis enim non miretur hominis ingenium eò devenisse, ut ex unica figuræ sectione lineas quasdam reperiret, rerum prorsus admirandarum effectrices, quæ sicut in universa Geometria, ita passim in Catoptrica infinitum usum obtinent, ut haud immeritò magnus Geometra censendus sit, qui in hisce fuerit probè versatus. Harum enim ope inter cætera specula quoque conficiuntur, quæ in urendo accendendoque omnem causticorum vim multis parasangis superare videntur. In sphæricis quidem concavis lineæ incidentiæ, uti in axem speculi reverberantur, ita in hisce omnes lineæ in unum punctum axis reverberatæ confluunt, in quo tam potentes operationes exercent, ut ἀπὸ μηχανῆς videri possint; nisi earundem veritatem jamdudum irrefragabilis experientia stabilisset. De horum igitur confectione, structura operationibusque admirandis dicturi sumus, ut Lector, quo ingenium exercere possit, habeat.

Problema I.

Latus rectum parabolæ duplum est axi parabolæ, quo dato ita describes parabolam.

PRo axi parabolæ assumatur utcunque recta AB, & pro foco ejusdem punctum



B, ver-

B, vertice existente in A, & recta FBG, sit ad axem perpendicularis, & tam BF, quàm BG, ipsius AB sit dupla; & tota FG, ejusdem AB quadrupla, hoc est latus rectum parabolæ, ut ostensum est à Marino Ghetaldo Propos. 6. de parabola. Erunt autem puncta FG, in parabola per 11. primi conicorum, quia quadratum EB, vel BG, est æquale rectangulo sub segmento axis AB, & sub latere recto FG. Cùm enim FG sint quadrupla ipsius AB, erit etiam rectangulum FG, AB, quadruplum quadrati AB. Est autem & quadratum FB, ejusdem quadrati AB, quadruplùm. Ergo quadratum FB, vel BG, æquale est rectangulo sub FG, AB: ergo puncta FG, sunt in parabola.

Alia vero puncta inveniuntur hoc modo. Ad utramque partem verticis A, abscindantur duæ partes æquales AC, AD; & ad alteram partem puncti C, recta CE æqualis ipsi CB, sumptoque intervallo BD, describantur eodem intervallo ex centris BE, quatuor arcus se mutuo secantes utrinque in punctis HI. Dico, puncta H, I, esse in parabola. Cùm enim BH, EH, sint intervalla æqualia, & CB, CE æquales, necesse est ductam HC, perpendicularem esse ad EB; & eadem est ratio de recta IC. Dico quadratum CH, vel CI æquale esse rectangulo FG, AC. Cùm enim semidiametri BH, BD; sint æquales, & quadratum BH sit æquale quadratis BC, CH: quadratum verò BD, æquale eidem quadrato BC, & rectangulo quater comprehenso sub BAC, per 8. secundi: sublato communi quadrato BC, remanebit quadratum CH, æquale quadruplo rectanguli BAC: est autem rectangulum quater sub BA, & AC, idem cum rectangulo sub AC, & FG; quæ ipsius AB, est quadrupla. Ergo quadratum CH æquale est rectangulo contento sub segmento axis AC, & latere recto FG, perque 11. primi conicorum punctum H in parabola; imo & punctum I, propter eandem causam est in eadem parabola.

Sed demus aliud exemplum. Sumantur in axe utrinque ad verticem quæcumque aliæ duæ portiones æquales AK, AL; & ad alteram partem puncti K, recta KM, æqualis ipsi KB, & centris BM; (focus enim B, semper est alterum centrum è duobus) describantur intervallo BL alii quatuor arcus se mutuo secantes in punctis N, O, quæ etiam erunt in parabola ob rationem jam dictam.

Ghetaldus ducit perpendiculares CH, KN: easque secat in punctis HN, describendo ex centro B, circulorum arcus intervallis BD, BL. Sed quia in descriptione hyperbolæ, & ellipsis opus non habemus hujusmodi perpendicularibus, maluimus iisdem etiam carere in parabola, eorumque loco assumere alia duo centra secundaria E, M.

Problema II.

Hyperbolam describere.

DIameter transversa sit AB, vertices hyperbolæ A, B, & centrum C. Foci, seu puncta ex comparatione facta DE, ita ut rectangulum BDA, vel ABE, sit æquale quartæ parti figuræ, seu rectanguli sub latere transverso AB, & recto contenti; quod latus rectum invenitur hoc modo. Ex AD erigantur ad AB, perpendiculares AL, HDI; ipsique AD, sumatur æquales AF, & BF producta abscindat ex DI, rectam DG, cui æqualis sit AM, dupla AK, quadrupla AL. Dico AL, esse latus rectum; & puncta HI, esse ad hyperbolam, si DH, DI, sint duplæ ejusdem DG, hoc est æquales ipsi AK, & tota HI, æqualis lateri recto AL.

Quoniam enim, ut BD ad DG, seu ad AM, ita est BA, ad AF: seu ad AD; erit rectangulum BDA æquale rectangulo BAM, estque BDA æquale quartæ parti figuræ; ergo ut BAM, est æquale quartæ parti figuræ; & quia idem BAM rectangulum, est quarta pars rectanguli BAL, eo quòd AL sit quadrupla ipsius AM, erit BAL ipsa figura, & AL latus rectum hyperbolæ.

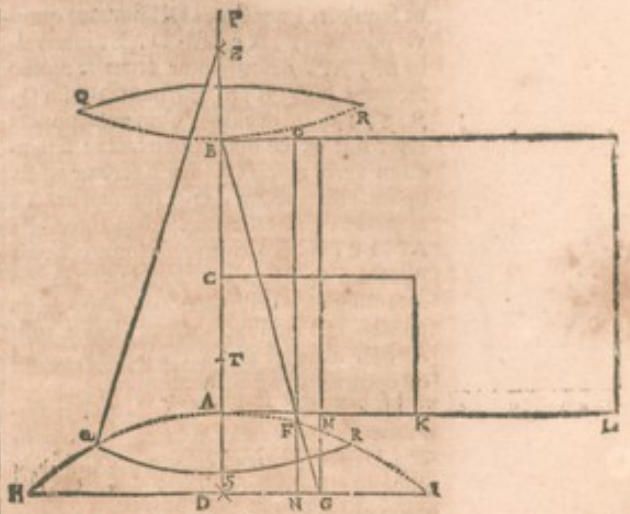
Quod si punctum H, intelligatur esse ad hyperbolam, erit per 21. primi conicorum ut BA, ad AL, hoc est, ut CB, semissis ad AK semissem; ita rectangulum BDA, hoc est rectangulum BM, ad quadratum HD; ut autem CA ad AK, ita est rectangulum CK, seu rectangulum BM, (est enim utrunque quarta pars rectanguli BM) ad quadratum AK. Quare rectangulum BM, ad quadrata AK, DH; habet eandem proportionem, suntque propterea æqualia inter se, & rectæ AK, DH æquales. Sumendo igitur DH æquali ipsi AK, seu dupla ipsius DG, constituitur punctum H ad hyperbolam, cujus latus transversum est AB, & rectum AL. Convenietque in hoc hyperbola cùm parabola, quòd in utraque ordinatim applicata per focos sit æqualis lateri recto, id quod videtur, observatione dignum; licet enim hyperbola segmentum axis AD non sit ¼ lateris recti; est tamen media proportionalis inter transversum, & FG, quæ est differentia inter AM, quartam partem lateris recti, & AD, seu AF. Cùm enim rectangulum BN, & BM, sint æqualia, hoc est,

est, quartæ partis figuræ, dempto communi AO, relinquitur OM, æquale quadrato AN, & idcirco ad AD, seu AF; est media inter OF, FM; hoc est, inter AB, FM.

Alia quotcumque quis velit puncta hyperbolica, facile inveniuntur per intersectiones arcuum, ut in parabola; si extra alterutrum focum, verbi gratia supra E, sumatur utcunque punctum P: sic enim determinantur duo intervalla AP, BP; quæ inter idem punctum P, & utrumque verticem AB, intercipiuntur; & circuli his duobus intervallis descriptis ex focis ED, se mutuò secabũt in punctis hyperbolicis QR, pro utraq; hyperbola sectionumoppositarum, si fortassis utramque libeat describere.

Fundamentum hujus praxis est Prop. 15. tertii conicorum, ubi ostenditur; rectas EQ, DQ, quæ conectunt puncta DE ex comparatione facta, hoc est, focos cum puncto hyperbolico: exempli gratia Q, differre inter se latere transverso AB, cujusmodi quidem sunt intervalla AP, BP; quorum beneficio idem punctum Q, per intersectiones arcuum invenimus: recta enim BP superat rectam latere transverso AB.

Et eadem est ratio hujus alterius praxis; si enim quis velit iterum invenire punctum aliquod Q, circa verticem A, is sumat duas partes æquales AS, AT supra, & infra A, & centro E, intervallo ES, centroque D, intervallo DT, describat arcus se mutuò secantes; eorundem enim arcuum intersectio dabit punctum Q, vel R; pro hyperbola describenda. Intervallum enim ED, majus est intervallo DT, quantitate lateris transversi AB: si enim ex ES, subtrahatur AB, remanent EB, hoc est, AD, & AS. Sed ipsi AS est æqualis AD: facta igitur subtractione, remanet intervallum DT, & ita de reliquis.

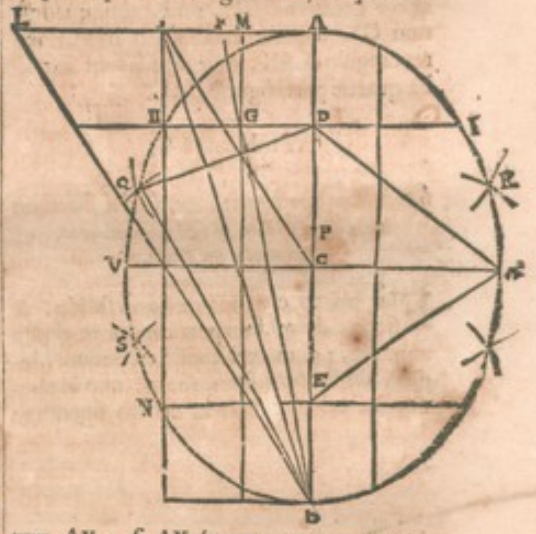


Problema III.

Ellipsin describere.

SIt AB axis major, eademque diameter transversa, & centrum Ellipsis C; foci, seu puncta ex comparatione facta DE, hoc est rectangula BDA, AEB, sint æqualia quartæ parti figuræ, & HDI, AL, sint ad axim perpendiculares, & AF, æqualis ipsi AD, junctaque BF, secet DH in G; ipsique GD æqualis sit AM, & AK; ejusdem DG, vel AM dupla, & AL quadrupla. Dico AL esse latus rectum, & puncta HI esse ad ellipsin, si DH, DI, sumantur ejusdem GD duplæ. Quoniam enim ut BA, ad AF, seu ad AD; ita est BD, ad DG, seu ad AM: erit rectangulum BAM æquale rectangulo BDA. sed BAM, est quarta pars rectanguli BAL. Ergo & BDA est ejusdem pars quarta. Cùm igitur latus BA, sit latus transversum, erit AL rectum.

Quòd si punctum H ponatur attingere ellipsim, erit per 21. primi conicorum ut BA, ad AL; hoc est ut CA, ad AK, ita rectangulum BDA, seu BAM ad quadratum DH. Sed ut CA, ad AK; ita est rectangulum BAM, seu CAK (eò quòd utrumque sit quarta pars rectanguli BAL) ad quadratum AK, si AK sumatur ut communis. Quare unum idemque rectangulum CAK, habet eandem proportionem ad duo quadrata DH, AK; ideoque quadrata DH, AK, sunt æqualia, & AK, DH æquales; est autem AK, ipsius DG dupla. Ergo & DH. Cum ergo ejusmodi sit DH, ab initio posita, erit punctum H, ejusdem lineæ ab initio positæ ad ellipsim: eademque est ratio de punctis I, N, O; si DI, EN, EO; sint duplæ rectæ DG. Et hinc constat etiam in Ellipsi ordinatas HDI, NEO, esse æquales lateri recto AL.



Quotcunque; alia puncta reperiuntur;

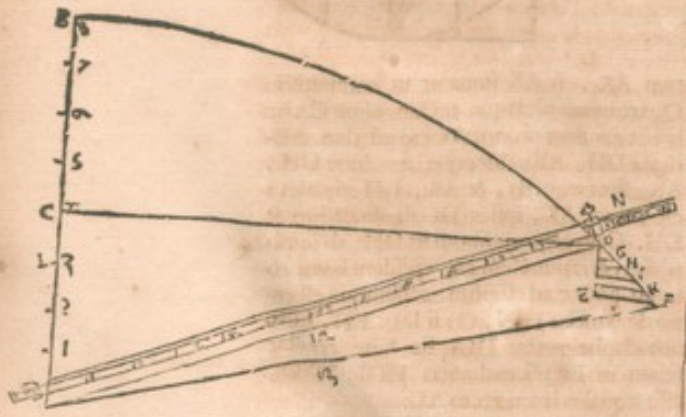
ut ſequitur; inter focos DE, ſumatur quodvis punctum P, & centris D, E, intervallis BP, AP, deſcribantur arcus ſe mutuo ſecantes in Q, R, S, T; puncta enim Q, R, S, T, erunt in ellipſi. Cum enim puncta DE, ſint ex comparatione facta; ſi punctum verbi gratia Q, intelligeretur ad ellipſim, eſſent rectæ DQ, QB, ſimul axi AB æquales; ſed talia ſunt etiam intervalla AP, BP; quibus invenimus interſectionis punctum Q. Ergo punctum Q hoc modo inventum eſt ad ellipſim; nam alioquin ex punctis DE poſſent inclinari lineæ ipſis APBP, æquales ad diverſa puncta, quod eſt contra 7. primi elementorum.

Hinc patet, puncta VX, in quibus terminatur minor axis, haberi, ſi ex punctis DE ad perpendicularem VCX, inclinentur lineæ æquales ſemiaxi AC; ſic enim etiam rectæ DX, EX, ſimul æquantur axi AB, ſemperque quadratum CX, vel CV, eſt æquale quartæ parti figuræ; adeoque media proportionalis inter CA, AK; rectangulum enim BDA, unà cum quadrato DC, æquale eſt per 5. ſecundi quadratò CA, hoc eſt quadrato DX, atque adeo quadratis CX, DC. Dempto igitur communi CD, relinquitur quadratum CX æquale rectangulo BDA, ſeu rectangulo LAK, quæ omnia ſunt æqualia quartæ parti figuræ BAL.

Problema IV.

Speculum cauſticum, quod ad diſtantiam duodecim pedum objectum comburat, parabolæ ope conficere.

FIat primo circinus ex ligno ſolido, & ſicco, in modum perticæ, ut in figura apparet, 15. 16. vel quotlibet pedum longus, duobus conſtans obelis, uno in puncto A, ad circinum in centro figendum immobili, altero curſori adnexo mobili D. Hic circinus ab A centro incipiendo diligenter in quotlibet pedes cum unciis, quarum unaquæque iterum in 12. vel 10. ſecetur, dividatur, pro cujuslibet arbitrio. Sit verbi gratia vertex ſectionis B, quem nos ponimus, octo pedibus à centro A diſtare debere, ſignabit CD, ſemiordinata ex C quatuor pedibus ab A, & B utrinque diſtante ducta, ſpacium DF, in parabola FB exſcindendum. In maximo igitur quodam plano ſeparato ducatur linea AC, quatuor pedum juxta quantitatem pedum in circino delineatorum. Pari ratione ducatur linea CD ſemiordinata ad AC, in C normaliter inſiſtens. Quo peracto in circino diſtantiam AD, ita invenies. Cum in tertio libro hujus operis oſtenſum ſit, AD diſtantiam æqualem eſſe diſtantiæ AB ſimul cum CB, ſeu quod idem eſt, centri, ſeu foci à vertice unà cum CB, diſtantia ſemiordinatæ à vertice; quoniam igitur AB, octo pedum ex hypotheſi conſtituitur, & BC quatuor pedum ex hypotheſi conſtituatur, erit diſtantia AD, neceſſariò 12. pedum, quod quærebatur. Huic igitur duodecimo pedi in circino ſignato curſorem cum obelo admoveas; ſintque ſinguli pedes in 10. aut 12. partes, aut quotlibet alias partes diviſi, uti DN. Iterum firmetur in D, lamina ex ferro, vel ære ſupra tabulam planam, ita ut tabula nullis rugis ſit obnoxia; ſed planitiem habeat talem, qualem illæ, quæ pro chalcographis aptantur. In hac linea ex D linea ducatur exactiſſimè ad AC, lineam parallela æqualis DN, quam & in totidem partes, in quot DN diviſimus, dividas; ex puncto verò diviſionis parallelæ quoque ducentur ad CD ſemiordinatam. Quibus peractis promoto curſoris mobili obelo ſupra puncta diviſionum in DN, & vide ubi promotus ſecet lineam parallelam G, ibi enim erit punctum parabolæ. Iterum promoto obeli puncto ſupra ſequens punctum in DN, & ſic firmato, vide ubi linea H ſecetur dum promovetur, ibi enim erit H tertium punctum in parabola: & ſic progredieris in reliquis uſque in F punctum. Si enim hæc puncta in lineam curvam exactè contraxeris, habebis FD parabolæ ſegmentum, quod ex lamina reciſum dabit modulum, qui in materia quapiam cretacea formam faciat, in qua fuſum ſpeculum parabolicum erit ad 12. pedum diſtantiam datam rem comburens. Quoniam verò ultra 16. 18. aut 20. pedes longus circinus difficulter fieri poteſt, hìc modum docebimus exactiſſimum, quomodo ſubſidio numerorum datam quæſtionem expedire valeamus,

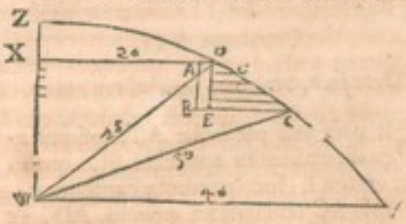


Pro-

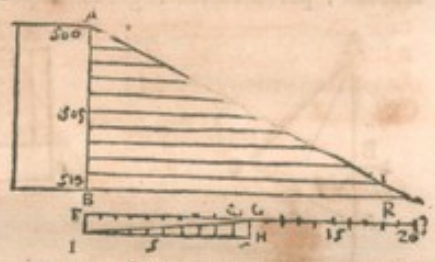
Problema V.

Segmentum parabolæ, cujus centrum, seu focus, viginti pedum sit distans, proponere.

MOdum hunc proponimus faciliorem certioremque præcedente, quo data quavis distantia actioni proportionata, verbi gratia 20. pedum rem propositam accendere possimus. Sit igitur W centrum reflexionis, seu focus; X vertex



alicujus parabolæ, cujus distantia sit 20. pedum; ex cujus parabolæ quasi medio frustum parabolæ juxta axis divisionem 5. pedum resecandum proponitur, quale verbi gratia est CD. Cùm igitur quinque pedum speculi sit futura diameter, semiordinatam ex ; scilicet ex Z puncto axis duces. Est autem ex hypothesi ZX 5. pedum, & una quarta XW lineæ viginti pedum, & consequenter juxta, ea quæ lib. 3. de conicis sectionibus demonstravimus, semiordinata WY 40. pedum; eritque ut XW, ad quadratum WY, ita XZ, ad quadratum ZD. Sicut igitur WY, dupla est ad XW; ita & ZD, ad XZ, dupla erit, & consequenter XW axi parabolæ æqualis, cui si ZX quinque pedes adjicias, erit WD 25. pedum. Si itaque in lamina quadam modulum quendam juxta DC lineam resecueris, efficies modulum pro speculo caustico ad 25. pedes urente & quantò segmentum speculi majus fuerit, tantò remotiùs quoque uret: ut si ED fuerit quinque pedum, erit reflexionis linea CW 30. pedum; latitudo verò speculi erit CD. Sed jam ad calculum. Ponamus igitur pedem in 100. æquales particulas, vel 1000. dividi, provenientque pro uno pede 100. vel 1000. semiordinatæ, eritque ZX 500. ZD 2000. WY 4000. particularum unius pedis: hujus erit iterum quadratum ZD 4000000. quadratum WY 16000000. eritque ut XW linea ad quadratum WY; ita XZ ad quadratum DZ 4000000. cujus radix 2000. Iterum, sicuti XZ 500. part. ad quadratum ZD 4000000. part. ita 501. particulæ, quæ æquivalent quinque pedibus, & parti, videlicet distantia ad primam semiordinatam ad quadratum semiordinatæ, quæ ex eo ducitur; provenientque 4008000. cujus radix 2001. quandoquidem verò partes ferè minus uno integro, poteris hanc semiordinatam sine scrupulo, & sine sensibili errore accipere pro 2002. eritque hæc semiordinata duabus particulis, quarum prima semiordinata habet 2000. longior. Iterum, ut tertiam semiordinatam invenias, fiat ut XZ 500. ad ZD quadratum 4000000. ita 502. ad quadratum semiordinatæ, quæ quæritur, provenientque 4016000. cujus radix est quasi 2004. ac proinde prima semiordinata 2000. partium longior quatuor particulis; ita in reliquis semiordinatis inveniendis procedes. Ubi hasce semiordinatarum quantitates dicta methodo investigaris, nihil restat, nisi ut eas in tabulam reductas, deinde laminæ, prout te figura docet, inscribas; juxta terminantia enim puncta linea curva summa diligentia ducta dabit in lamina XW, 20. pedum, vel si hæc nimia esset, lamina latitudinis ZX quinque pedum, longitudinis 30. pedum, & amplius, assumpta parabolicum segmentum summa diligentia excisum modulum dabit, quo matricem, seu formam designemus, in qua speculum fusum ardeat ad 20. & 30. pedes.

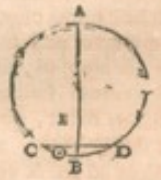


Ut verò semiordinatas habeas perfectas, ita operare. Sit AB pedis Romani pars, quæ iterum in 10. dividatur, ut figura docet; deinde ducatur linea EF, quam in 10. similiter partes divides, sitque latitudo ejus GH, vel EI, eritque ab I, usque ad IG, vel à Q deorsum, usque in IG, ex EI, vel GH . de 2. usque in IG, . & sic de cæteris. Ut verò lineæ BD 19. dari possit, accipies ex EF 19. partes, easque transferes ex B in R. Iterum ex IH, accipies 9. usque in Q, atque hæ sunt . Ex quo patet, AD, quasi æqualem lineæ rectæ, ita ut differentia vix circino deprehendi possit. Atque hac arte quis ulterius semiordinatas quærere poterit; ita fiet, ut si AB pede integro continuetur, quod semiordinata ex tali puncto, videlicet 600. ducta, erit 2190. Si verò semiordinata CA 2000. ab illa detur, remanet differentia 100. semiordinatæ quasi 90. Ex quo patet, parabolam secundùm axem unius pedis non prorsus 90 . quarum partes 100. unum pedem conficiunt, curvata sit.

Problema VI.

Data distantia puncti ustorii, parabolicam sectionem, in materia quantumvis exigua, quod in maxima tamen distantia urat, describere.

SIt distantia puncti ustorii data aliquot pedum. Accipe pro latere rectam quadruplam datæ distantiæ, videlicet AE. Basis parabolæ datæ, sit CD bissectum in E: deinde per tria puncta CBD, circulus describatur producta EA in B. Dico BE esse distantiam foci à vertice parabolæ: sicut enim latus rectum EA se habet ad semiordinatam EC, ita EC, ad EB, quæ omnia fusè demonstrata sunt à nobis in lib. 5. par. 3. de sectionibus conicis. Ut autem ad ultimam partem CD, parabola duci possit, semi ordinatas describes ea ratione, qua in citato libro factum est, & in sequentibus indicabitur. Si verò nimis parva esset ustoria basis, distantia autem foret maxima, per numeros negotium expedies. Sit verbi gratia parabola extruenda, quæ ad 60. palmos urat, basis autem ejus sit quatuor palmorum: primò distantia quadruplicetur, ut habeas latus rectum, quod erit 200. basisque medietas erit 2. numerus tertius proportionalis invenietur, si fiat ut 200. ad 2. ita 2. ad quatuor, distantiam foci à vertice desideratam. Iterum ducantur in se 2. & 2. & per productam quotus dabit quæsitum.



Problema VII.

Dato foco, verticem parabolæ invenire.

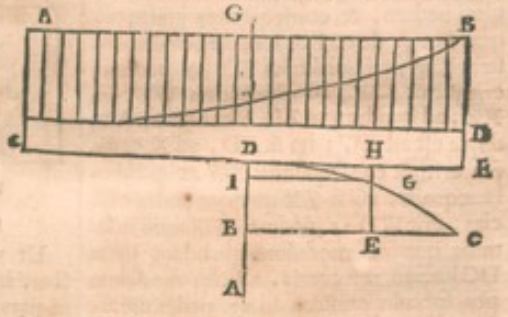
SIt pars axis parabolæ AB, ipsique æqualis ordinatim applicata BC: quæritur vertex E, foco parabolæ existente A.

Ipsi AC abscindatur æqualis AD, & BD dividatur bifariam in E, punctum enim E erit vertex parabolæ.

In numeris, si AB, BC sint 100. eorumque quadrata 10000. erit quadratum AC 20000. & AC, seu AD, 141 $\frac{21}{100}$. recta verò BD 41 $\frac{21}{100}$. & BE 20 $\frac{121}{200}$. denique AE erit 120 $\frac{121}{200}$.

Si dentur BE, BC, invenietur focus A, si ipsi BE sumatur æqualis ED, & chorda





DC, secetur bifariam in F, perpendicularis enim FA dat focum A, sic enim circulus descriptus ex A, per D, abscindit ordinatam BC.

Quòd si BA, intelligatur secta in 25. partes, continebit quælibet 4. ex 100. quibus constat tota BA: ex singulis verò hujus sectionis punctis erigantur perpendiculares, id quod facile est factu, si BA agatur parallela DC, & in ipsam transferantur segmenta BA. Ut autem in singulis istis perpendicularibus inveniantur puncta parabolica, quorum duo sunt B,C, id præstabitur, verbi gratia in perpendiculari GD, hoc modo. Primò recta AG continet 14. partes ex 25. atque adeo 56. centesimas totius BA. Quadratum igitur BA, erit 3136. at quadratum BC, est 10000. Et sicuti quadratum AB, ad quadratum AG, ita est CA 20 $\frac{121}{200}$. ad DI, ergo per regulam trium habebitur punctum I. Sed quia CA habet annexam fractionem, operæ pretium fiet, si BA, AG ad easdem partes reducantur, nempe FB ad 10000. & AG ad 5609. ita ut quadrata sint 100000000. 31360000. & CA sit 2071. quæ ducta in 31360000. faciunt 64946560000. & hæc divisa per quadratum BA, relinquunt 649. qualium BA, est 10000. vel partium 6 $\frac{49}{100}$. qualium BC, est 100. hoc est DI, est $\frac{7}{10}$. seu 6 $\frac{1}{2}$. ferè, & ita de reliquis. Si autem quadratum BA dividatur per quadratum AC, & quotus addatur ipsi AC; producetur diameter circuli, vel semicirculus, qui transit per BC, & centrum habet in ipso axe, sic dicta semidiameter erit 505. quadratum enim 10000. divisum per 10. facit 1000. & 1000. cum 10. facit 1010. & hujus medietas est 505. Hinc per tabulas sinuum invenietur perpendicularis GIH, etiam per circumferentiam circuli CB, nam ex KI, veluti sinu habetur etiam sinus com-

complementi, qui subtractus ex sinu toto relinquet EK, sive HI. Sed vide figuram 3. præcedentem.

AD axis parabolæ, D vertex, BC ordinata partium 100. BD profunditas speculi earundem partium 20. Cùm igitur quadratum BC 10000. divisum per BD 20. faciat quotum 500. totidem partium, erit latus rectum DE, ejusque pars quarta 125. dabit distantiam foci DA. Pro inventione plurium punctorum parabolæ intelligitur BC divisa in 25. partes æquales, ita ut singulæ contineant partes 4. sitque exempli gratia BF, hujusmodi partium 20. & in centesimis 80. ex his F, intelligatur erecta perpendicularis FGH, eritque etiam GI partium 80, ejusque quadratum 6400. quadratum verò BC, erit 10000. & hoc ad quadratum IG habebit proportionem BD ad DI, seu ad HG; hoc est quadratum BC, quadratum IG, & recta BD postulamus ponere ut 1. ergo, si fiat ut BC 10000. ad 15. 6400. ita BD, 1. ad quartum numerum pro DI, vel HG $\frac{64}{100}$. hoc est $\frac{16}{25}$. ejusdem BD, vel $\frac{8}{10}$. cum $\frac{2}{5}$. unius decimæ, & sic de aliis. Imò non est opus ulla regula trium: satis est, si ordine describantur vigintiquinque quadrata

4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	32.	36.	40.	44.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
48.	52.	56.	60.	64.	68.	72.	76.	80.	84.	
12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	
88.	92.	96.	100.							
22.	23.	24.	25.							

Dicta enim quadrata numerabunt singulas HG, in partibus 10000. rectæ BD, ut videre est in Tabula hic adscripta, quæ etiam sumi potest pro quibuscunque aliis profunditatibus BD, ut 1. si BC ponatur 100. partium, & eadem BC divisa in partes 25. Quod si BC, sit $\frac{1}{2}$ palmus. DA sit saltem 125. & 100. in 125. continuetur $1\frac{1}{4}$. Ergo speculum hoc comburet ad $\frac{1}{2}$ palmum, & $\frac{1}{16}$. hoc est $\frac{1}{2}$ earundem palmi. & profunditas BD, erit $\frac{1}{2}$ semipalmi.

1	4	16
2	8	64
3	12	144
4	16	256
5	20	400
6	24	576
7	28	784
8	32	1024
9	36	1296
10	40	1600
11	44	1936
12	48	2304
13	52	2704
14	56	3136
15	60	3600
16	64	4096
17	68	4624
18	72	5184
19	76	5776
20	80	6400
21	84	7056
22	88	7744
23	92	8464
24	96	9616
25	100	10000

In ista tabula segmenta perpendicularis HG exhibentur in partibus 10000. rectæ BD, hoc est qualium partium DB, est 10000. talium in prima perpendiculari, erit recta HG 16. in partibus autem centesimis recta BC.

Si pro speculo parabolico eligatur quæcunque profunditas BD, & pro semidiametro amplitudinis quæcunque semidiameter BC, eademque dividatur in 25. partes æquales, & per puncta divisionis ducatur parallela æqualis ipsi BD, qualis est FH; invenietur in ipsis punctum parabolicum G, ex tabula præsenti, si in prima parallela ipsi BD numeretur HG $\frac{16}{100}$. rectæ BD, in secunda parallela $\frac{64}{100}$. in tertia $\frac{144}{100}$. &c. ratio est, quia numeri 16. 64. 144. sunt quadrati ex 4. 8. 12. &c. qui constituunt progressionem arithmeticam ab 4. per 4. qualia etiam faciunt partes vigesimæ quintæ semidiametri BC, si BC intelligatur partium 100. Sic enim una pars continet 4. duæ 8. tres 12. &c. Et sic si BF intelligatur $\frac{20}{100}$. semidiametri BC partium 10000. erit quadratum rectæ BF 144.

Comparatio concavi, sphærici, parabolici, & elliptici, eorumque usus in speculis conficiendis.

Problema VIII.

Segmentum sphærici speculi determinare.

SIt B vertex speculi sphærici, A focus intervallum AB $\frac{1}{2}$ palmus, & angulus, quem radius reflexus facit cum axe, hoc est angulus BAC, sit gr. 30. Sit BG perpendicularis ad AB, & angulus GBC, gr. $7\frac{1}{2}$. & BC concurrat cum AC in C, ipsique AC sumatur æqualis AE. Dico EC fore æqualem EB. Cùm enim AC, AE sint æquales, erunt in triangulo Isosceli ACE anguli ad basim æquales, & uterlibet gr. 15. eò quòd simul sint æquales angulo BAC grad. 30. Deinde si angulus GBC grad. 7. min. 30. tollatur ex recto, relinquetur angulus ABC grad. 82. min. 30. & duo ABC, BAC simul erunt grad. 112. min. 30. & reliquus ACB grad. 67. min 30. Addito igitur angulo ACE grad. 15. erit totus angulus ECB grad. 82. min. 30. æqualis angulo EBC, & consequenter EB, EC sunt æquales.

Et arcus BC, descriptus ex E intervallo EB, erit curvitas, & concavitas speculi sphærici, in quo radius EC, in C, & parallelus axi AB, necessariò reflectetur ad A, per reflexum radium CA: erit enim angulus FCA, æqualis CAB gr. 30. & quia ACE est 15. erit & reliquus ECF 15. hoc est duo anguli incidentiæ, & reflexionis facti cum semediametro, seu catheto curvitatis BC, erunt æquales.

Quod si ex C in AB, dimittatur perpen-

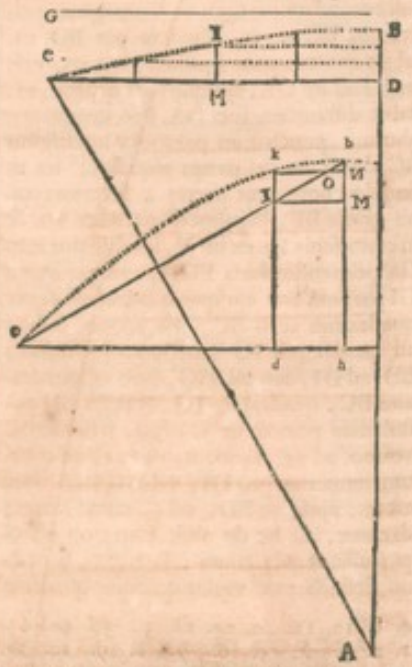
dicularis CD, erit BD profunditas ſpeculi, & DC ſemidiameter.



Pro Speculo Parabolico.

Segmentum parabolæ determinare.

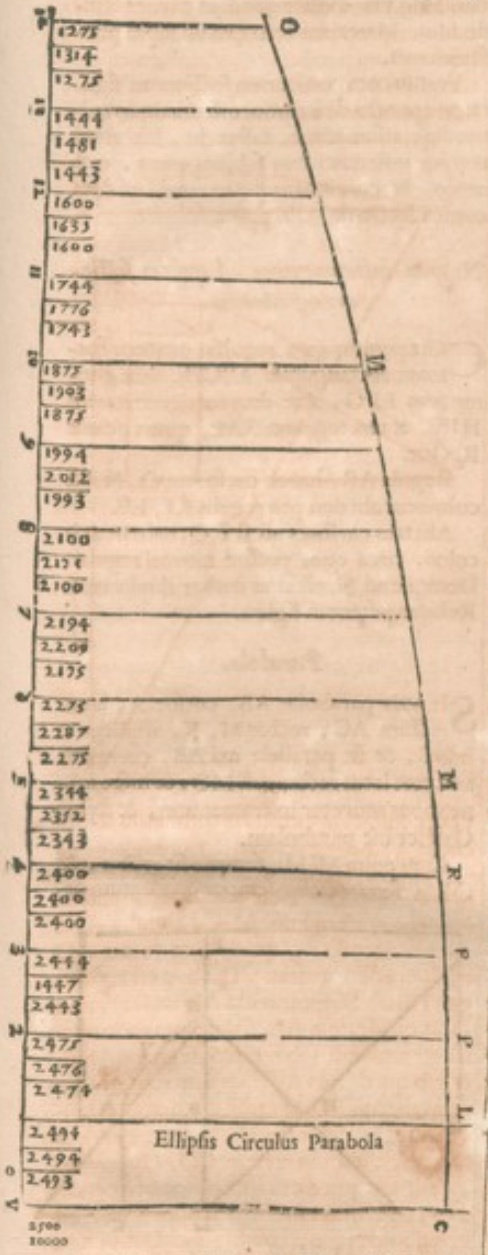
VErtex ſpeculi parabolici ſit idem punctum B, focus A, cum ſuo intervallo AB idem, nec non & angulus BAC. Sic enim manifeſtior erit utriuſque ſpeculi collatio. Demonſtratum eſt à Marino Ghetaldo in propoſitionibus ſuis de Parabola, latus rectum parabolæ quadruplum eſſe intervalli AB, quale hìc intelligitur eſſe BG, licet totum non exprimatur. Ex Apollonio

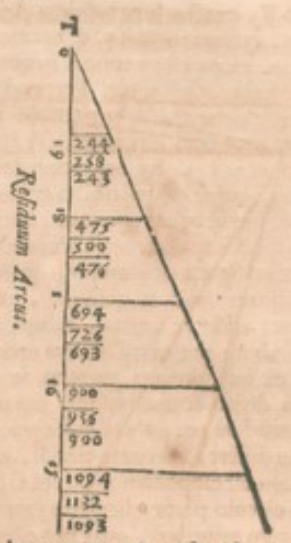


verò conſtat, quadratum ordinatim applicatæ, verbi gratia rectæ CD, æquale eſſe rectangulo comprehenſo ſub latere recto, & ſagitta BD. Denique ex eò quòd in triangulo rectangulo ADC, angulus A eſt 30. gr. neceſſe eſt quadratum rectæ AD triplum eſſe quadrati CD, hoc eſt rectanguli DBG. Si igitur recta AB ita ſecetur in D, ut quadratum AD, ſit triplum rectanguli comprehenſi ſub reliquo ſegmento DB, & ſub quadrupla AB, inventa erit profunditas ſpeculi BD; & radix quadrata rectanguli DBG, dabit ſemidiametrum ejuſdem ſpeculi, nimirum rectam CD. Quomodo autem fiat prædicta ſectio, alibi oſtendimus, non ſolùm in tripla proportione; ſed in quibuſcunque; etiam aliis. Datis enim duabus lineis, quales hìc ſunt AB, ſecanda, & ejuſdem quadrupla non ſecanda, ſecandam ita diſtribuere in duo ſegmenta, ut quadratum unius ad rectangulum ſub altero, & ſub inſecta habeat datam proportionem: in hoc caſu itaque particulari rectam AD haberi, ſi quadratum AB multiplicetur per 48. & ex radice quadrata ſubtrahatur ſextupla AB.

Loco ſegmenti ſuperioris BCD, accipiatur hìc in inferiori figura aliud explicatius, atque in ipſo ducatur chorda bc, & alia h i k, parallela b d & i m, parallela

Cb,





cb, eritque proportio db, ad bm, eadem, quæ cb, ad bi, hoc est cd, ad dh. Sed ut cd, ad dh, ita est per 4. Quadraturæ paraboles Archimedis, hi, adik, ita est db, ad bm.

Ex his deducitur modus calculandi rectas ki. Utraque cd, & db, intelligantur divisæ in 32. partes æquales per continuam subdivisionem bifariam, intelligaturque verbi gratia dh, ejusmodi partium 7. ita ut reliqua ch sit partium 25. sitque similiter bm 7. & md 25. qualium bd est 32. fiatque ut db ad bm, ita reliqua md ad aliam: hæc enim erit recta ik, quæ ipsi md, adjecta componunt totam hk. Quod si eadem recta hk, inveniendа sit in partibus rectæ bd, prout est speculi profunditas, & nota in partibus 10000. 0000. 0000. intervalli AB: dividendus erit numerus bd, nempe 71796769724. per 32. & quoties trigesies bis sibi addendus. Sic enim habebuntur axis md, seu hi, respondentes reciprocè segmentis ch, hoc est, si dm, sunt 25. trigesimæ secundæ ipsius db, est etiam cd 25. trigesimæ secundæ totius cd.

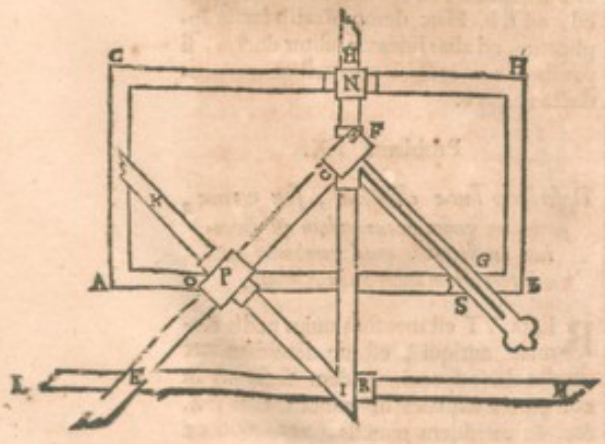
Demonstratio: Ducatur quoque kon, quoniam igitur cd, kn, sunt ordinatæ, erit ut db ad bn, hoc est, ut cb ad bo, ita quadratum cd ad quadratum kn, seu im, vel etiam quadratum cb ad quadratum bi, & consequenter cb, bi, bo, sunt continuè proportionatæ, hoc est, ut cb, ad bi, tota totam, ita ut ablata ib, ad ablatam bo: ergo & reliqua co, ad reliquam io, & consequenter hi, adik, erit ut tota cb, ad totam ib, hoc est, ut cd, ad dh. Hæc demonstratio facilè applicatur, ad alias lineas similiter ductas, si parabola cum recta hc, intelligantur producta versus c.

Problema IX.

Descriptio lineæ ellipticæ, seu normæ, secundum quam excavandum est speculum causticum, quod comburat ad intervallum unius pedis Romani.

RECTA VT est mensura unius pedis Romani antiqui, estque semidiameter amplitudinis speculi. Eadem secta est in 20. partes æquales in punctis 1. 2. 3. 4. &c. & ex iisdem punctis, nec, non ex puncto

puncto V, erectæ sunt totidem perpendiculares, quarum prima v. g. continet partes 2500. ex partibus 10000. in quas recta TV, secta intelligitur. Perpendicularis verò continet ex iisdem partibus 10000. quarum beneficio inveniuntur in arcu CT puncta 1. 2. 3. 4. &c. quæ cum debita diligentia, atque industria, continuata exhibent medietatem normæ, secundum quam speculum ustorium excavandum est. Si ultimæ figuræ omittantur, quam quando majores sunt & quinque, proximè sequenti addatur unitas, reliqui numeri numerabunt partes millesimas rectæ VT, quæ ex instrumento partium in centum partes diviso commodissimè capiuntur in hunc modum per puncta descripta. Norma parum differt à curvitate circuli, cujus semidiameter est pedum $2\frac{1}{11}$. vel $2\frac{1}{7}$. in hoc enim circulo perpendiculares sunt ferè eædem cum prioribus, quas pro ellipsi computavimus, ut manifestè colligitur ex secundis numeris eisdem perpendicularibus adscriptis, qui à prioribus differunt ad summum $\frac{1}{1000}$. unius pedis, vel $\frac{1}{333}$. seu $\frac{1}{350}$. ejusdem. Sed rectius fecerit, qui eandem curvitatem per puncta elliptica diligenter descripserit, vel certè per arcus plurium circulorum, inveniendo primò centrum in recta CV, protracta pro circulo, qui per punctum C, & per punctum S incidit, tum aliud centrum in eadem CV pro alio circulo, qui per puncta 5. & 10. fertur; rursum aliud pro punctis 10. & 15. & denique aliud pro punctis 15. & T. Hac enim ratione erit multò minor differentia omnium quatuor arcuum ab arcu elliptico, quàm si unico intervallo, & ex uno tantùm centro circulus describatur per puncta CT. Formæ constructuo à peritis in arte fusoria petenda est, cujus materia talis sit est necesse, quæ curvitatem sibi creditam non facilè amittat, dum siccatur, vel excoquitur. Joannes Antonius Maginus dicitur quodam genere lapidis usus. Materiam verò speculi supra præscripsimus.



Verùm cum conicarum sectionum figuræ per puncta descriptio, nisi maxima multitudine assumantur, fallax sit, hic aliud novum instrumentum subjungemus, quo unico, & continuato ductu quælibet data conica sectio describi possit.

Novum instrumentum ad conicas sectiones describendas.

COmponitur ex 9. regulis: quatuor formant rectangulum ABCH, duæ gnomonem EFG, aliæ duæ semignomonem HIK, & una regulam LM, quæ vocatur Rector.

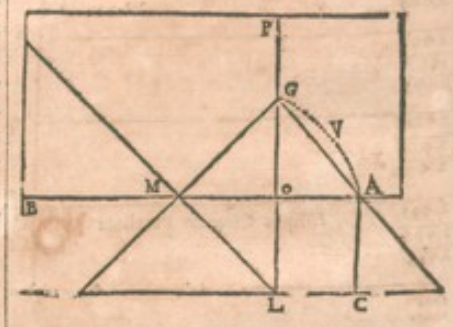
Regula AB, habet cursorem O, & ipsi cohærent alii duo pro regulis KI, EF.

Alii tres cursores ad I, F, Q, habent axiculos, circa quos possint moveri regulæ. Denique ad N, est alius cursor duplicatus. Reliqua patent in figura.

Parabola.

SIt axis parabolæ AB, cursor A, latus rectum AC, rector M, K, applicetur ipsi C, & fit parallela axi AB, cui etiam adhæret latus rectanguli MO, & hisce manentibus movetur instrumentum, & stylus G describit parabolam.

Cum enim MGA, semper sit rectus, & OLM semirectus, semper quadratum or-

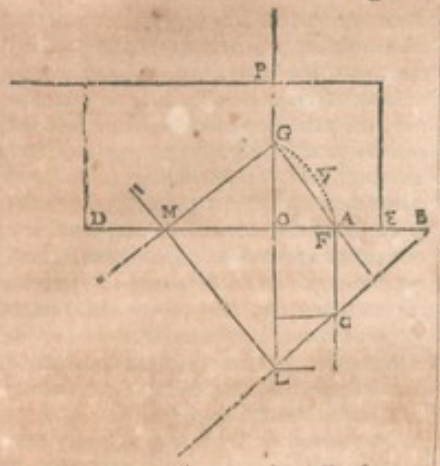


dinatæ OG est æquale rectangulo AOM, hoc est AOL, vel OAC, ut postulat parabola.

Hyperbola.

DIameter transversa sit AB, latus rectum AC: firmato cursore F, in A, cum latere parallelogrammo, & rectore supra puncta C, B, moveatur instrumentum, describetque stylus G hyperbolam.

Nam quadratum ordinatæ GO est æ- æquale rectangulo MOA, sive FOL, dinatæ



quod applicatum lateri recto AC, superat & excedit CL, aut simili figuræ sub BAC.

Ellipsis.

MAjor axis sit AB, minor CD, rectum proportionalis, seu latus rectum BE. Rector applicatus ad AE, & latus parallelogrammam ad AB, & cursor cum suo clavo in B, & C.

Eritque quadratum ordinatæ GO, æquale rectangulo MOB, seu BOL, quod applicatum ipsi BE, deficit, & defectus LE, est simili rectangulo ABE. Ergo.

CAPUT I.

Distinctio III.

De Speculis caustics, seu ustorijs, eorumque effectibus, & usu.

§. I.

Utrùm Archimedis, & Procli specula in tantam, quam Authores describunt, distantiam naves incenderint?

SI vera sunt, quæ ab Authoribus de Speculis Archimedis traduntur, sanè καύσεις ἀμηχάνους, uti omnes humani ingenii limites meritò superat, ita Magiæ naturalis arcanorum maximum, & prodigiosissimum meritò censeri debet. Nescio enim quid mirum, & prodigiosum sibi vendicet ignis ille catoptricus: quis nescit eum culinari illo nostro igne multò subtiliorem, acutiorem, puriorem, efficacioremque comburendi potestatem obtinere? Alias quoque potestates obtinet communi nostro igni nequaquam consentientes; plumbum enim, & stannum liquefacit; aurum quoque & reliqua metalla eo reddunturignita; ligna quoque subtiliora comburit, ac sulphur in extremis ligneolis positum, dum liquefacit, facit ebullire quidem, non tamen inflammat: Vitrum frangit, non urit, nisi fortè ad focum vitri frusta collocarentur, tunc fortè vitrum liquefaceret. De hoc igitur igne per specula in unum punctum cogendo, hac distinctione differendum est, ubi primo Archimedis Proclique machinationes produxerimus.

Mirabiles effectus specularum caustico-rum.

Duos insignes, & toti mundo memorabiles opifices nobis Historici describunt, qui hac ustoria machinatione contra hostium insultus usi, eorum expugnatione æternam nominis famam consecuti sunt. Primus est Archimedes, alter Proclus. De Archimede hæc paucula habentur apud Tzezem Histor. 35. Chiliad. 2. verba ejus ex græco adduco. *Specula Archimedis caustica.*

Ὡς Μάρκελλος ἦλθε σκάφος ἐπὶ σκάφει ἐπιφέρων τῷ
Ἡξάγωνόν τι κρυπτὸν ἐπιτήδειον ἐς χεῖρα
Ἀπὸ δὲ διαφόρου συμμέτρου τὸ κρυπτὸν
Μικρὰ πάνυ κρυπτὰ δίπλα πτερυγικὰ γωνίας
Ἐτετράφη κύκλον τὸ ἐκ τῶν χειρῶν,
Μέσα ἐκεῖνο τέθεικε κάτοπτρον τῶν ἡλίων
Μεσημβρινῶν, ἐ δεξιῶν, ἐ χειμερινῶν:
Ἀκτινοβολήσας ἐκεῖνο τὸ τέχνη τῶν ἀκτίνων
Ἔξέβη δηδε φλόξ πυρὸς καὶ ἰσχὺς
Καὶ πάντα κύκλῳ ἐγένετο τὰ μέλη τῆς νεώς.

Cùm autem Marcellus venisset illuc ad fastum aretis,
Hexagonum aliquod speculum fabri arvi ferax.
A diaphanis autem commensurata speculi
Parva talia specilla cum posuisset quadrupla angulis,
Quæ nec ebur tornasis, & quibusdam sculpturis,
Medium illud posuit radiorum solis
Australis, & æstivalis, & hyemalis.
Refractis deinceps in hoc radiis
Exarsit elata est formidabilis ignata navibus,
Et sic in cinerem redegit longanimus arcus jactus.

Alter erat Proclus, de quo scribit Zonoras Græcus tertio suarum historiarum tomo, quod Anastasius Vitaliano Thraci Mysos, & Scythas sibi concilianti seditionem movebat, & in agro Byzantino prædas agebat, classe urbem obsidebat, per Marcianum Præfectum restitit, navalique pugna commissa, machina quadam à Proclo viro excellentissimo facta (is enim tum in Philosophia, & Mechanicis florebat, neque Archimedis dumtaxat celeberrimi opificis cognorat omnia, sed & ipse nova quædam adinvenerat) classis hostium debellata est. *Procli machinamentum.* *Procli gloria per specula.*

Καυσῶσι γὰρ ἀέρινοι χαλκοῦν πυρεῖον ὁ Πρόκλος, ἐ ἐκ τοῦ τείχους πῦρ ἀναφλέξας κρυπτὸν ἐ ἀποφαίνεται, τὰ πλοῖα ἐκεῖνα, κἂν ἀπὸ πολλοστοῦ μέρους ἐκείνου ἐξαφθῆναι ἐ καταφλεχθῆναι τὰ ναυτικὰ ἐ ἀνδρῶν. *Nam specula ex ære fabricasse ignem projicientia fertur Proclus, eaque ex muro è regione hostilium navium suspendisse, in quæ cùm solares radii conjecti essent, ignem inde fulminis instar erumpentem nautas, ac naves omnes hostiles combussisse.* Galenus quoque libro tertio περὶ κράσεων de Archimede ita scribit: Οὕτω δέοντος ἦν ὁ τὰ Ἀρχιμήδεια φανεὶς ἀνὴρ τὰ τοιαῦτα, ἐκπλήττων τοὺς τῶν στρατιῶν ἡγεμόνας, ἀνακλᾶν δ' ἐπιφέρων ὅσοι τὰ πυρία, ἐ ἔχοιτο, ἐ συμπίπτειν, ἐ θερμὸν ἦν, ἐ ταχὺ, ἐ πάντα ἀνίησιν ἐξαίφνης ἐ ζέοντ' ἐ χαῦνον. *Hoc utique modo aiunt, puto*

Archimedem per comburentia specula hostium triremes incendisse: succenditur verò facilè à comburente speculo & lana, & stuppa, & ellychnium, & ferula, & quicquid similiter est aridum, & rarum. Ubi miror, quid Thomæ Linacero in mentem venerit, quod hoc loco pro πύρια, in Galenum commentans, pyritas lapides sit interpretatus; aut qua ratione flammas lapidibus forsan concipientibus Archimedem in triremibus inimicorum Romanorum tantos excitasse ignes putaverit, ut eas succenderit. Perperam certè; per πύρια hìc nihil aliud intelligitur, nisi specula caustica, scripsisseque Archimedem de iis librum περὶ πυρίων. qui sub nomine Gogavæ cujusdam ejusdem interpretis circumfertur, tradit Rivaldus in vita Archimedis. Sed jam hisce prælibatis jam primo videndum est, quanto spatio Archimedes, & Proclus naves inimicorum accenderint.

πύρια quid?

§. II.

Distantia, sive Virtutis causticæ sphæra in speculis Archimedis.

DIodorus ad tria stadia navium Marcelli ab Archimede combustarum ait fuisse distantiam; alii, ut Cluverius in sua Sicilia, ad tria passuum millia. Præ cæteris tamen exactius attigisse videtur Tzezes, qui jactus sagittæ distantiam determinat: jactus autem sagittæ pro arcuum varietate diversissimus est; arcus fortiores sagittam ad 200. passus ut plurimum projiciunt, alii majori, & minori spacio. In tanta incertitudine ego, dum anno 1636. Syracusas transirem, locum, ex quo Archimedes ope speculorum naves combussisse traditur, diligenter examinavi, reperique spacium multo minus esse, quàm Authores tradunt, videlicet immediatè ad mœnia illius, quam antiquitus Acradinam vocabant, urbis. Unde collegi combustionem illam possibilem fuisse, lineamque causticam fuisse circiter 30 passuum; nam qui naves ulteriùs constitisse volunt, illi prorsus virtutis causticæ ἀπειρίαν, ut in sequentibus ostendetur convinci possunt, ut jam dicetur.

§. III.

Utrùm Speculum causticum in infinitam distantiam urere possit?

MUlti eò, sive arrogantiæ, sive ignorantiæ devenerunt, ut putarent speculum dari posse, quod ad infinitam quasi distantiam urat. Inter alios verò hoc machinamentum promittit Porta, quod ut melius percipias, ejus verba citanda duxi. *Longè*, inquit, *Archimedeo, præstantiorem modum tradimus, à nemine quidem, quod sciam, traditum, antiquiorum omnium, & recentiorum inventionem superantem, nec puto humanum ingenium majora excogitare potuisse. Hoc speculum non ad 10. 20. 100. 1000. passus comburit, vel ad determinatam distantiam; sed in infinitum; nec in cono accendit, ubi radii coëunt, sed à speculi centro usloria linea procedit cujusvis longitudinis, quæ omnia obvia comburit. Prætrea accendit retrò, ante, & ex omni parte.* Vana præmissa Porta. *Sed profectò indignum facinus duco ignaræ plebi propalare. Prodeat ergo in lucem, ut summi Dei immensa bonitas laudetur. Majori ex sectione, qua radius proportionatus progreditur, ex minori major sit: hæc evitando fiat cylindraceæ sectionis; nam est media & parva, & majoris discissionis constituatur axis, quæ transeat per medios parallelos: hæc Soli oppositæ longè refrangit radios, & perpendiculariter centro sectionis cylindraceæ, nec inveniri in hac arte potest ratio, ut coeuntes radii iterum disiuniantur: recipit ergo directè illos, quos per obliquum transmittit in radios longe à sua superficie; nam radii transeuntes per arctum foramen fenestræ illicò dilatantur, nec per elongationem eorum servatur proportio: reverberabit igitur, & comburet, ubi conus videtur lucidior; quod prope centrum erit, nec multum elongabitur à puncto coëuntium radiorum, sed exeuntem radium ab illo puncto ex speculi superficie parabolica dicta, quæ eo loco, quem diximus, firma maneat. Experiatur ejus virtus solis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel setaceis; nec refert parabola sit, aut sphærica, vel alia ejusdem ordinis sectio; deinde accommodetur optimè supra centrum dictæ sectionis. Qui aures habet audiendi audiat, barbarè non locuti sumus, nec brevius, aut clarius potuimus.* Atque hæc est inventio, quam tantopere jactat Porta. At quòd nec ipse machinam unquam aut fecerit, multo minus expertus sit, foliusque propriæ imaginationis ludibrium sit: inde probari potest, quòd in ea construenda eos imitatus videatur, qui dum mundo falsario invento ad aliquam nominis celebritatem conciliandam imponere conantur, primò obscuris verborum involucris, terminisque ex Hebræorum, Arabum, Syrorum, officina petitis opus suspiciendum reddunt. Deinde ex India, aliisque remotis mundi regionibus prius adducenda admisceri præcipiunt, ut fuco hac arte tecto omnem artifici experiendi spem eripiant, nullo alio præter vanam illam arcaniſſimarum rerum notitiæ, quam de se habere ambiunt existimationem, in curiosorum, rerumque imperitorum

Fuci & impostura.

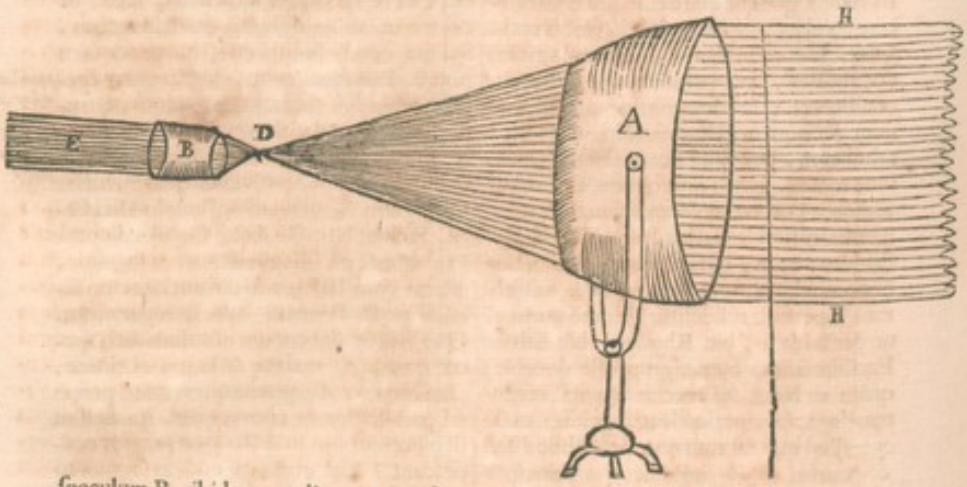
rum animis relicto. Ita Porta hoc loco falsum illud catoptricæ combustionis machinamentum ea obscuritate describit, ut ænigma verius, quàm ἀπόρρητον dici possit. In multis quoque clarè eum sibi contradicere, vel ex propriis ejusdem verbis colligitur. Jam enim lineis non in coni vertice coëuntibus, sed parallelismo radiorum comburere; modò contrarium asserit: nunc sectionem cylindraceam, modò parabolicam, jam sphæricam assumit; subinde rectos, paulò post obliquos præcipit radios. Poterat quidem hujusmodi commentis rerum imperitis Porta aliquid persuadere; at iis, qui naturam, & affectionem cum lucis, tum speculorum, ex quorum superficie reflectitur, intimè norunt, ut persuadeat, hic Rhodus, hic Saltus. Facilùs enim album nigrum esse docebit, quàm ut hujus sui machinamenti veritatem sagacibus persuadeat ingeniis; unde ego illud non tantùm non probabile; sed & prorsus ἀδύνατον imò naturæ principiis apertè repugnans affero; remque hoc ratiocinio demonstro. Primùm, si hoc speculum combustione in maximam, quæ dari potest distantiam agit, vel per cylindrum ustorium, vel per conum ustorium agit: non priùs, cùm in cylindro ustorio parallelos radios, utpotè disgregatos, nullam urendi vim obtinere, ustionemque nisi radiis in puncto unitis fieri nulla ratione posse in præcedentibus demonstraverimus: nec posterius, cùm nullus conus ustorius infinitus, qui non necessario proprio vertice, & consequenter spacio aliquo determinetur, dari possit. Cùm præterea lux uniformiter difformiter tam illuminando, quam urendo, utpote privilegio à natura omnibus tam primis, quam secundis, specificisque qualitatibus concesso agat, certum est radios Solis prima in speculum illisione multum vigoris deperdere. Nam reflexione facta veluti illiso impetu paulatim debilitantur; & quantò longius procedunt, tantò uti de luce, ita de causticæ virtutis efficacia plus deperdunt: id est, quantò conus ustorius fuerit acutior, tantò semper ustio sit futura inefficacior, ita ut in maxima distantia radii, non jam conicum amplius, sed nescio quid cylindraceum propter intersectionem radiorum obliquissimam, affectent; & si distantia fuerit nimia, omnes isti radii non jam per modum multorum, sed per modum unius lineæ agant, quam nulla vi præditam optici norunt. Ita lux per foramen domus ingressa tanto semper apparet obscurior, quanto à foramine recesserit longius, donec tandem in nihilum abeat. Sicuti igitur se habet visus ad objectum suum, ita lux speculo impacta ad coni ustorii verticem; sed visio nullum objectum in nimia distantia ob specierum evanescentium debilitatem attingere potest; ita & speculum ustorium, luce, & calore in nimia distantia evanescentibus, nullum combustionis effectum producere potest. Ponamus enim, segmentum speculi parabolici tantæ magnitudinis, quanta foret Cupula Sancti Petri, assignari. Dico nullum effectum id productum in distantia 1200. passuum, qualem habet Collegium Romanum à Templo Divi Petri. Si enim latitudo dictæ Cupulæ dioptra Ptolemaica è Collegio Romano sumatur, ustorii coni basim non nisi unciam cum semisse pedis Romani habere reperiemus. Quis jam credat conum ustorium dicti speculi quicquam in data distantia obtinere, cùm omnes radii, præterquam quod propè ad parallelismum convergant, ita sensim debilitentur, ut in dicto loco prorsus evanescant? Fiat etiam ex eodem segmento maximo segmentum tripedale; eritque ut diameter majoris 100. pedum ad distantiam 1200. passuum; ita diameter segmenti specularis tripedalis ad aliud; proveniet 36. passus. Ex qua proportione luculenter patet, quod sicuti tripedale speculum parabolicum nullam ad 36. passus urendi vim possidere, experientia docet in speculis etiam tripalmaribus, non nisi ad unius pedis Romani intervallum urentibus; ita multò minus illud speculum 1200. passuum intervallo ullam urendi vim habere censendum est. Si itaque tam inusitatæ magnitudinis speculum ad 1200. passuum spacium nullum effectum habere possit, quantò minorem ad multorum milliarium distantiam effectum habebit? Sed dicent hoc loco nonnulli, verum esse, Archimedem combustionem navium non perfecisse speculo parabolico naves ustorio suo cono, sed cylindro ustorio attingente; sive, quod idem est, non radiatione conica, sed cylindracea, quæ in infinitum urendi vim obtinere potest. Est enim vis quædam in speculis parabolicis, qua non conicè tantum per radios in focum coëuntes urit, sed & per radios parallelos reflexos; hanc autem radiationem cylindraceam vim habere in quamvis distantiam urendi; atque hujusmodi actinobolismo causticò Archimedem naves in quavis distantia comburere potuisse. Sit tubus parabolicus A: hic expositus Soli reflectet omnes radios in punctum D. Si itaque proximè à puncto D, seu foco, alio tubulo parabolico B, radios contrario situ exceperis, illi ex foco D, in tubuli B interiorem superficiem incidentes, in radiationem

Speculum instar Cupulæ S. Petri quid præstare possit?

Lineæ ustoriæ.

Lineæ ustoriæ ab Authoribus quibusdam confictæ, falsæ est, & nihil præstat.

nem parallelam E reflectent, ſcilicet, eo modo, quo radius Solis in tubum A inciderat, ut ex figura hic appoſita clare patet, & facile demonſtrari poteſt. Cum enim



ſpeculum B, ibidem applicatum incidentem conicum actinoboliſmum DB, reflectet in actinoboliſmum cylindraceum BE, prorſus igneum, qui radii ignei, cum in maximum ſpacium propagari poſſint, dubium nullum eſſe debet, quin in maxima diſtantia, imò quaſi in infinita diſtantia uſtionis vim habere poſſint. Atque hæc eſt objectio, quam nobis objiciunt ſimpliciores Mathematici. Concedo ego, ſpeculum parabolicum non conicè tantum, ſed & cylindraceè radios tum recipere, tum reflectere, novi uſtionem in linea fieri poſſe, & pueris prope notum eſt; ſed uſtionem illam cylindraceam in majus ſpacium vim ſuam, quàm conicam uſtionem, obtinere pernego. Sint enim (uti prima figura Iconiſmi trigeſimi docet) Solis radii GHI, incidentes in ſpeculum parabolicum, vel ellipticum NRM: certum eſt, eos in puncto coituros. Ubi notandum, non tantummodo radiorum HVR, ex centro Solis Manantium, rationem habendam, ſed etiam aliorum, qui cum ex aliis ejus partibus fluant, non multo minus virium habent, quam illi, qui ex centro; adeo ut vehementia caloris æſtimari debeat ex magnitudine vitri, vel ſpeculi, quod illos colligit, comparata cum magnitudine ſpacii, in quo colligitur. Exempli gratia, ſi diameter, ut benè quoque notat Deſcartes, diameter vitri NRM, ſit quadruplo major diſtantia, quæ eſt inter puncta ON, radii ejus ope collecti decies ſexies tantum virium habebunt, quantum vitrum planum permeant, quod illos nullo modo detorqueret. Et quoniam intervallum inter VQ majus, vel minus eſt, pro ratione intervalli, quod eſt inter illa, & vitrum NRM, vel ſimile aliud corpus radios ibi cogens; certum eſt quod nec ipſam diſtantiam magnitudo diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, niſi ⅓ aut ad ſummum ½ parte, poſſit augere; ut vel hinc illa lineæ in infinitum urentis vanitas apprimè concludi poſſit.

Iconiſmus XXX.

Porrò ſi duo ſpecula cauſtica ſumamus, quorum unum altero majus, qualiacunque ſint, dummodo ſimilium figurarum; majus quidem radios Solis in ſpacio majori colligat, longius etiam à ſe projiciat quam minus, altero nihilominus in ſingulis partibus hujus ſpacii non plus virium habere hos radios, quam in altero, in quo minus illos colligit, id eſt, minima ſpecula tot radios congregare ad urendum in ſpacio in quo eos colligunt, atque maxima, quæ figuras iſtis ſimiles habent in æquali ſpacio, atque ita vitra, & ſpecula valde exigua fieri poſſunt, quæ æque vehementem vim cauſticam obtineant ac maxima: unde concludo, ſpeculum cauſticum, cujus diameter obtinet 100. partem diſtantiæ quæ eſt inter focum, & ſpeculum, nulla ratione efficere poſſe, ut excepti radii efficacius urant, aut calefaciant, quam illi qui rectè à Sole procedunt. Quam rem ſeriò obſervare velim Mathematicos, hac enim penitius introſpecta, mihi ultro ſubſcribent, faterique cogentur, conicam aut cylindraceam uſtionem, in magnum aliquod ſpacium prorſus ineffi-cacem, & invalidam eſſe. Unde iterum concludere cogentur, ſpeculum 100. pedum geometricorum diametro, nullam ad-

3. mil-

3. milliaria urendi vim obtinere. Atque hoc est, quod paulò ante de Cupula Sancti Petri, si speculum foret, concluſimus; cum radii prorſus in parallelum degenerantes, omni virtute deſtituantur. Quod ſi verum eſt, uti nemo rectè de geometria, & catoptrica ſentiens dubitare debet; non video, cur nobis nonnulli cylindraceam uſtionem tantæ virtutis venditent. Ceſſent igitur fabellis ſuis nobis occinere impoſtores quidam rerum ignari, dum ſe ſpeculum in infinitum uſtivum conſtruere poſſe jactitant. Sed dicent verum quidem eſſe ſegmentum 100. aut 200. paſſuum, ſeu ſegmentum ſpeculare diametri 12. milliariorum, hujus eſſe efficaciæ, ut radios projiciat in remotiſſimam atque adeò infinitam diſtantiam. Nugæ nugarum; ſi enim ex ſphæra ſpeculari, cujus diameter foret 12. milliarium, reſecetur fruſtum 200. pedum, quis non videt futurum, ut illud ſegmentum ob nimis obtuſum arcum cum plana ſpeculi ſuperficie prope coincidat, ac proinde colligendis radiis prorſus ineptum ſit futurum, atque ad ἐστίαν conſtituendam inidoneum? Quod dico de concavis parabolicis, idem de tubulis, coronis, armillis, ſyphonibus parabolicis dicendum eſt. Quanto enim ſegmenta ſunt obtuſiora, tantò propter obliquas radiorum cauſticorum interſectiones divaricati magis ad paralleliſmum accedent, & conſequenter ex unionis diſſolutione omnem paulatim vim perdent. Ceſſent jam igitur jactare hoc tempore multi tubulos parabolicos, ellipticos, hyperbolicos paralleliſmo cauſtico in enormes diſtantias agentes. Qui ſenſu & experientia aliquali præditus eſt, hæc ſibi minimè conſtare poſſe, facile videbit.

Corollarium I.

Speculum Cardani ad mille paſſus cauſticum.

EX hiſce patet, turpiſſimè errare Cardanum, qui ſe ſpeculum conſtructurum jactitat, quo ad mille paſſus ignem accendat. Verba ejus allego, ut vanitas ſimul, & inconſideratio hominis magis innoteſcat. *Si ad mille paſſus*, inquit, *ignem accendere volumus, circulum deſcribemus, cujus diameter ſit duorum millium paſſuum, hujus tantam aſſumemus portionem, ut rotunditas non lateat, partem ſcilicet ſexageſimam, cui dimetientem pro altitudine in termino uno adiiciemus, & diametro fixa circumagemus circuli partem, quæ nobis portionem ſphæræ deſcribet; quam cum expolierimus, ignem Soli expoſita procul, & validiſſimum ad 1000. paſſus accendit.* Deum immortalem, quantas ineptias his paucis verbis effutit vir cæteroqui eruditiſſimus. Primò ſpeculum ad mille paſſus comburens promittit, quod ad 50. ferè impoſſibile demonſtravimus. Secundò ſegmentum 60. graduum præcipit expoliri; at quis neſcit, cùm hujuſmodi ſpeculum diametrum 2000. paſſuum habeat, nullam potentiam, nullas divitias ſuppetere poſſe ad tam inuſitatæ molis ſpeculum fundendum? Præterea quo circino, qua in planitie, quibus motoribus circulum illum immenſum, ex quo ſegmentum reſecandum eſt, deſcribet? Quo quid inconſideratius dici poſſit non video, ſi rem numeris inveſtigandam tradidiſſet, excuſari aliquo modo poſſet; dum machina rem expedire præſumit, quid aliud præſtat, niſi ut ſe pueris ipſis ridendum, convincendumque exponat? Vides igitur, Lector curioſe, quàm indigna ſæpe ab Authoribus etiam non infimæ ſortis proponantur, quorum veritas cùm non examinetur, mirum non eſt, plures etiam philoſophos viros in hæc errorum præcipitia collidere, erroreſque propudioſos ſenſim in ſcholas irrepentes innumera in Philoſophia monſtra parere.

Corollarium II.

De Speculo Archimedis.

HInc patet quoque, Archimedem nulla ratione ad 3. millia, neque ad 3. ſtadia, ſed in maxima propinquitate naves Marcelli ſpeculo parabolico combuſſiſſe, quicquid dicant Hiſtorici, quorum proprium eſt, portentoſa Heroum facinora verbis ὑπερβαλλόντως, cùm ad admirationem in animis auditorum conciliandam, tum ad artis Archimedeæ ſpecimen tanquam inimitabile poſteritati commendandum deſcribere. Accedit, quòd cùm eodem tempore ſolus Archimedes in ore, oculiſque omnium ob inventionum ſuarum miracula verſaretur, nihil facilius fuerit, quàm artis Archimedeæ inventa tanquam paradoxa quædam mundo, præſertim dictarum artium adhuc ignaro, deprædicare; unde factum eſt, ut fama nominis ejus ubique terrarum perſonante, creſcenteque, citra rerum quoque ab Archimede geſtarum veritatem creſceret relatio.

Verùm hanc navium combuſtionem non niſi in propinqua ſtatione, videlicet ad murum Acradinæ contigiſſe Livius ita innuere videtur, dum machinas Archimedis contra Marcellum præparatas deſcribit verbis. *In earum tollenone ſupra murum eminente ferrea manu firmæ catenæ illigatæ cum injecta prora eſſet, gravique libramento*

plumbi revelleret ad solum navim suspensa prora in puppim stantebat, deinde remissa subitò veluti ex muro cadentem navim cum ingenti trepidatione nautarum ita undæ affigebat, ut etiam si rectà recederet, aliquantum aquæ acciperet. Cui adstipulatur Plutarchus, qui vult naves cum editæ essent repentè ex muris antennarum cornua, partim gravi impulsas supernè libramento fuisse depressas, partim ferrea manu, vel rostro ad gruis modum (νὶκ ἀγρὶ τετάναι τὰ κέρατα ἀπορθοῦσι γερανοὶ) cum, inquit, suspendissent ex prora in puppim statutas, cum dimersas, aut attractas, & in contrarias partes rotatas præruptis deinde saxis, quæ prominebant sub mœnibus cum ingenti classiariorum pernicie elisis: imò aliquoties navim in sublime elatam visu horridum παράδοξον huc illucque revolutam, suspensamque, donec dejectis nauticis, atque confixis muro inanis impingeret, vel remissa decideret. Quæ eadem Polybius Archimedi ferè αὐτόχειρι astruit, ita ut qui verba ejus notaverit, facilè machinam Archimedeam conjectaverit; nec enim aliam figuram habuit, quam illam architectis nostris usitatam duabus constantem partibus ὀργάνοις; scilicet & χειρὶ. Carchesium etenim sumitur pro prælta illa arbore, quæ perpendiculariter erecta altitudine constiterit tollenonis, & in cujus apice transversa agitur antenna rostrum gruis hinc inde tollutim, & decussatim in gyrum infernè, ac supernè delatum referens, & in anteriori quidem parte oblongas catenas gerebat in formam ferreæ manus definentes, qua certis quibusdam catenulis artis Schasteriæ ministerio, & exporrectionibus navigia, & quæcunque machinamenta abripiebantur, & in altum efferebantur, quantæcunque tandem fuissent molis, ope scilicet gravissimi libramenti ex plumbo, & ferro, aliove ingenti pondere, quo tanquam immani sacomate interius librabantur, & quo vellent Syracusii, exporrigebantur. Refert hanc machinam machina, qua aquas è puteis passim extrahere solent. Cæterùm hic Polybius ὀργάνῳ utitur, quanquam illud sit suprema mali pars, quia prominentem supra muros partem solam notat, cùm tamen pterna, & trachylus ambæ duæ mali partes occultarentur propè mœnia. Nec enim sine fortissimo malo, imò tignis, & capreolis robustissimis innixa tota machina, & ingens antenna sustineri potuisset. Porrò χειρὶ vox, qua usus est Polybius, designat funes, & trochleas, & denique organa, quibus tam antenna, quàm manus ferrea, vel demittebatur, vel laxabatur, vel intendebatur, aut remittebatur secundum opus, & intentionem artificis: artem quoque significat, qua tota opera stupendæ istiusmodi dimersionis navium, & attritionis ad proximas rupes dirigebatur. Sed de his vide Iconism. 30.

Machina Archimedis.

Ex quibus omnibus clarissimè patet, stationem navium Marcelli Syracusas expugnantis ad muros ferè ipsos Acradinæ fuisse: nam Acradina, quemadmodum ego ipse summa diligentia exploravi, & Mirabella in Ichnographia sua luculenter docet, eo loco, ubi Archimedes naves Marcelli tormentis suis bellicis tantopere afflixisse fama est, undique mari alluitur; navesque Marcelli hoc loco stetisse, machinationes Archimedis satis ostendunt, dum tollenone naves hostiles, uti paulò ante dictum est; manu ferrea comprehensas, subtractasque in terram illidebat, illisas minutim cum omnibus confringebat. Machinatio autem dicta fieri nulla ratione poterat in remota distantia, uti illis, qui mechanices vel minimam notitiam habent notum est, nisi fistularum bellicarum usum iis temporibus concedere velimus, quod nemo sanæ mentis nistoricus facilè concedet. Ad comprehendendum enim naves necessariò tollenonis brachium tantum esse debebat, quantum erat naves inter murosque Acradinæ intervallum. Ex eodem igitur loco Archimedem naves stataria accendere potuisse concavis suis speculis, intervallo videlicet 25. aut ad summum 30. passuum communium, verisimile est; nequaquam ultra illud ob rationes in præcedentibus insinuatas. Quæ omnia hic ex fundamentis ipsis deducere placuit, ut opinionem illam falsam hominum animis hucusque insitam abolerem opinantium specula Archimedea naves in medio mari fluctuantes accensas in cineres redegisse. At quis adeò catoptricæ imperitus est, qui non videat hoc in navibus mobilibus, & fluctuantibus impossibile esse? Verùm ut detecto omni fuco sola veritas triumphet, rem ita demonstro. Ad combustionem Catoptricam per concava, & parabolica specula tria requiruntur necessaria, quorum quolibet deficiente causticum quoque effectum sequi impossibile est. Primum est, ut tum combustivum, tum combustibile prorsus firmo; & immoto sint statu. Secundum est, ut certa distantia sint inter combustivum, & combustibile, id est, ut distantia inter speculum causticum, & rem succendendam nec major sit, nec minor, sed ut focus causticus, id est, unio radiorum rem succendendam præcisè attingat. Tertium, ut materia apta sit concipiendo igni. Omnes hasce conditiones in combustione navium à Polybio relata defuisse, ita ostendo. Primò

In quantum spatium specula Archimedis missa erat.

Tria ad combustionem catoptricam necessaria.

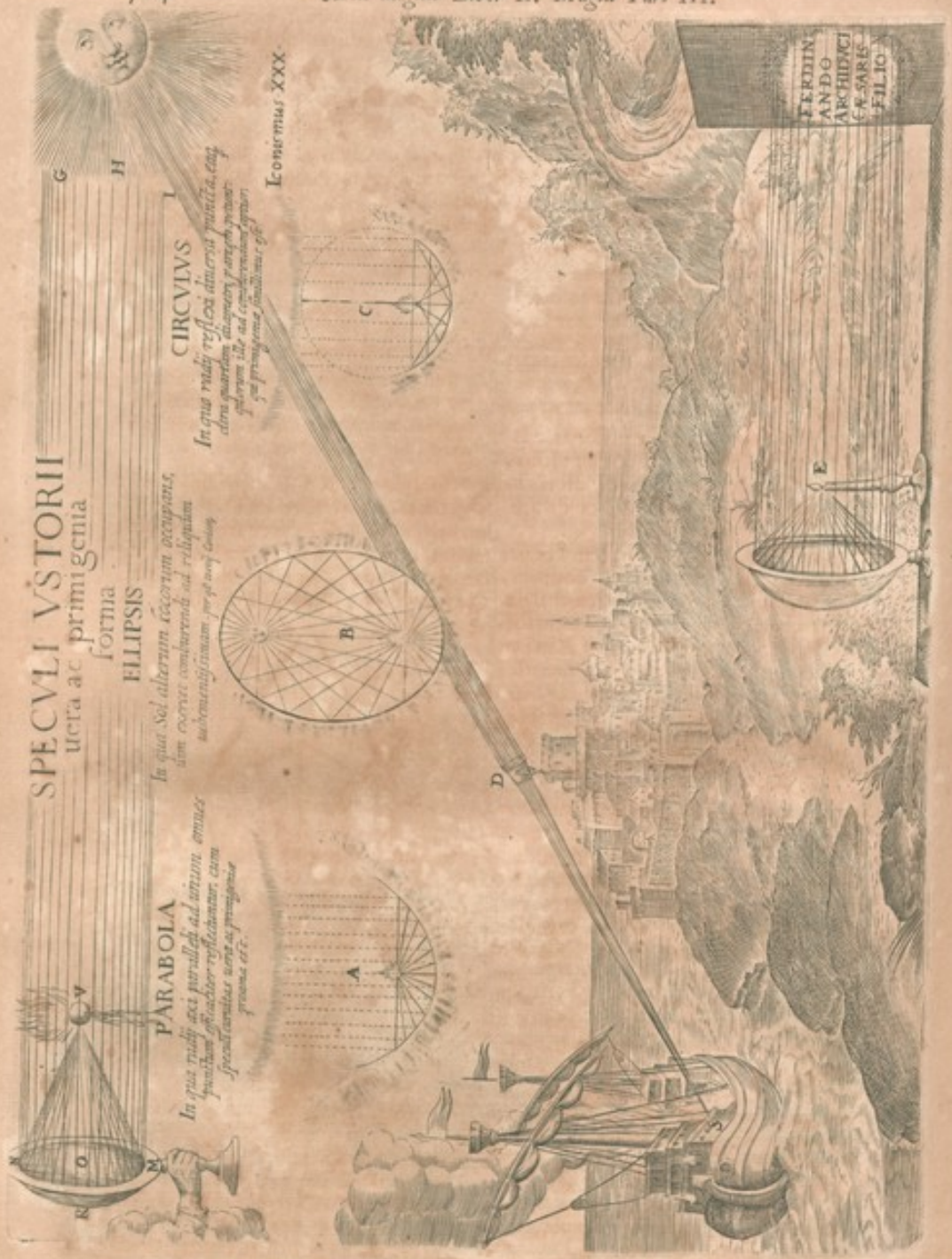
mò naves in alto mari nequaquam ita firmari posse, ut non aliquantulum fluctuent, is solus nescire poterit, qui nullam unquam maritimarum rerum notitiam habuerit; fluctuationem verò maximè Catoptricæ ustioni inimicam esse: ergo ratione fluctuationis effectu ustionis debito navim destitutam fuisse necesse fuit. Secundo, neque ullum effectum habere potuit ratione distantiæ navis à speculo; debuit enim navis ita cono caustico speculi Archimedei accommodari commensurarique, ut focus, seu vertex in ipsam navem desineret; hoc autem ut fiat, alterutrum, navis inquam, vel speculum, si intervallum plus æquo longum fuerit, accessu; vel recessu nisi breviusculum fuerit mediocritatem attingere debuit. Clarum autem est, Archimedem extra muros non prodiisse, nec si voluisset, ob maxima impedimenta, & pericula prodire potuisse, neque navem quoque ultro se stitisse verisimile est: nisi dicere velimus, naves casu tunc temporis, tam exactam, & præcisè requisitam distantiam obtinuisse, quod similiter gratis comminiscimur; cum hac ratione omnes prodigiosos effectus solvere possimus. Certè, qui hanc rationem penitius scrutatus fuerit, is asseverare cogetur, Historiarum hac in parte fidei nulla ratione subscribi posse; si enim in minima etiam distantia, consuetis nostris ustoriis in caustici foci determinatione, fixationeque tum speculi, tum fomitis tantopere laborandum sit; quanta diligentia opus foret, & quantopere ad aliquem in tam enormi distantia producendum effectum, laborandum putamus? Dato tamen, non concesso, navim tunc temporis casu habuisse distantiam requisitam; dico nihilominus radios in tanta distantia debilitatos disgregatosque, vix quicquam virium ad dictum effectum producendum habuisse. Accedit hisce omnibus fomitis conditio, navis videlicet pice illita, quarum neutrum ex Catoptrica ustione flammam concipere aptum est. Quæ tamen nisi accedit, frustra navem ustilationibus atteremus; pix quoque ustorio speculo liquefit quidem, sed nulla ratione in flammam abit; nisi dicamus navim casu fomite, aliaque combustibili, & concipiendis flammis apta materia fuisse onustam; quod item gratis fingitur. Quacunque igitur ratione rem combinemus, ἀδιεξόδευτον facti semper comperiemus. Ne igitur tota historiæ fides pereat, & ne tam insignium arcanorum notitiam, tam famoso Artifici eripuisse videamur, ad minimum dicendum est, Syracusias hasce naves, non in medio salo, sed ad littus Acradinæ consistentes, catoptricò igne succensas fuisse. Miror ego hic quosdam Mathematicos eò deveniisse audaciæ, ut sive ex Catoptrices ignorantia, sive ad Matheseos præstantiam extollendam, Archimedem ad aliquot passuum millia naves combussisse dicere non verecundentur, atque adeò veritati palpum obtrudentes, fucumque facientes, mendaciis, commentisque ἀδιεξόδευτον sibi patrocinium quærant. Qui naturam, & affectionem speculorum, lucisque reflexæ penitiorem habuerit scientiam, is aliter sanè de hac prodigiosa actione judicabit, mecumque candidè fatebitur, nullo humano ingenio speculum aut concavum, aut parabolicum effici posse, quod ad tria milliaria caustica vim exerceat. Cessèt igitur modò falsò huc usque de speculi ustorii in maxima distantia, ne dicam in infinitam urentis præconcepta opinio: Mathematici quoque non de pluribus se jactitent, quàm demonstrare valeant, ne & se, artemque nobilissimam unà sannis ludibriisque hominum exponant. Non negarem tamen, quod si speculum aliquod parabolicum instar alicujus montis fieret, id effectum suum, juxta caustici coni in proportionatam distantiam habere posset.

Falsa relatio de speculis Archimedis ad 3. milliaria urentibus.

Sed quis nobis tam portentosæ magnitudinis molem efficiet? Ego sanè, ut ad aliquam veritatem hujus rei pervenirem, omni studio incubui, ut speculum aliquod reperirem parabolicum, quod ad 20. aut 30. passus incendium pararet: unde Germaniam, Galliam, & Italiam peragrando, insignes artifices conveni; ut si quid simile haberent, ostenderent: at nullibi se obtulit tale quale requirebam. Grinbergerus noster unum confecerat ad 3. aut 4. passus ustivum. A Ghetaldo quoque constructi speculi, quod hic in gazophylacio Barberino asservatur, periculum feci, sed ad eam distantiam, ad quam id ante inaudieram, non reperi. Occurrit tandem hic Insignis Mechanicus Manfredus Septalius, Amicus singularis, & celeberrimi Medici Septalii haud degener filius; qui se speculum confeciisse asseruit diametro 5. palmorum, quod in 15. passus vim suam exerceret; de quo ita ad me scribit Chappujus in quadam epistola.

Speculum Septalis ad 15. cubitos urentis.

Ego Sacerdos Burgundus infrascriptus Mediolani degens apud Illustres admodum DD. Septalas, fidem facio, & attestor speculum Illustris admodum D. Manfredi Septalæ ex metallo confectum, per reflexionem radiorum Solarium in coni figuram coeuntium ignem accendere in objecta materia ad distantiam quindecim passuum, idque in ipsa coni parte gracliori, sive acumine, à decimoquinto ad decimum sextum passum indifferenter. Cujus rei ex-



experimentum feci ego ipse cum præfato D. Manfredo in asserculo abjetino, qui à me admotus prædictæ parti radiorum reflexorum gracilioni, hoc est à decimoquanto ad decimumsextum passum distantiæ ab ipso speculo, ignem concepit facili negotio, ita ut ipsummet lignum arderet, & in ardentem carbonem re.igeretur.

In cujus rei fidem huicce testimonio propria manu scripto libens subscripsi die decimaquinta Februarii anno 1645.

Ego Ioannes Chappujus Sacerdos.

Quæ omnia vera esse Patres nostri viri multæ eruditionis experimento ustorio præ-

præsentes testati sunt, in quadam epistola ad doctissimum P. Joannem Rho data his verbis. *Lo specchio è di diametro once 18. Fiorentine, che fanno 16. delle nostre, cioè un braccio, e quattr' once nostrali, e braccia passa 15. fino al 16. in conformità li dieci, e non ingrandisce l'oggetto cosa alcuna. Cosa certo, che mi fa stupire: nè rivolta l'oggetto, nè anche alli 25. passi; e posso testificare, come hò fatto l'esperienza con le propr.e mani, applicando un pezzo di tavola, e fatta brugiare accesa, come vivo carbone. E ben vero, che lo specchio più piccolo che arde in lontananza di 7. braccia opera in manco di un' Ave Maria, dove quello, che arriva dalle 15. fino alle 16. operando più lentamente, bisogna aspettare un gran Miserere.*

Ex quibus planè patet, quot tanto debiliùs urant specula, quanto conus ustorius fuerit longior; & tanto efficaciùs, quanto brevior. Patet quoque ustoriis in parallelismum declinantibus, omnem simul vim perdere.

Demum ego ipse parabolicum confici curavi ab artifice peritissimo. Formam, ea qua fieri potuit diligentia, ex chalybe construximus; sed reperimus tandem forma, vel minimum detrita, speculum jam in superficiem sphæricam degenerasse; probavimus id variis metallorum generibus, sed frustra: semper enim aliquid sphæricum affectasse comperimus, de quo alios quoque conquestos artifices memini, adeo difficile, & plenum aleæ opus est perfectam parabolicam superficiem constituere; adamantina parabola opus foret, ad desideratum effectum producendum. Multa vidi specula, nomine parabolica, sed quæ tamen ad lydium lapidem revocata, purè sphærica inventa sunt. Ex quibus patet vix speculum parabolicum humana industria confici posse, quod ultra 30. passus vim ustivam exerceat. Atque, ut Archimedi, aliquid præ cæteris mirandum attribuamus, supra diximus, & hic repetimus, speculum ejus naves ad littus Acradinæ 30. passuum spacio diffitas multiplicatione speculorum aliorum, cono caustico attingere potuisse. Verum ut omnia, quæ de speculis caustics hucusque dicta sunt, unica synopsi (videas hic Iconismum XXX.) exhibere voluimus, ubi formam vides parabolæ, ellipsis & circuli per literas ABC repræsentatam; vides ibidem in A, B, C, E, V, S, radiorum incidentium unionem; vides Archimedis machinamentum, scilicet tubum conicum D, in comburendis navibus adhibitum, distantiam SD navis à loco speculi; vides denique E, & V, tum ustionis perficiendæ, tum rerum noctu per hujusmodi specula repræsentandarum rationem. Quibus quidem ita clarè exhibitis, jam ad alia progrediamur.

Difficultas in parando speculo parabolico.

Iconismus XXX.

§. IV.

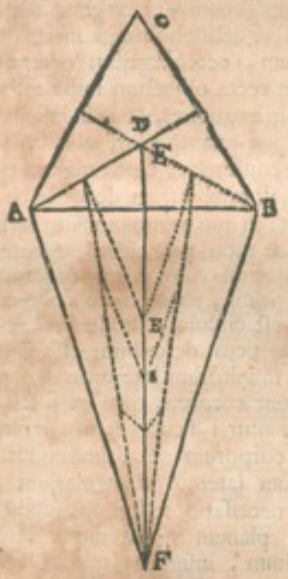
De Speculis caustics, planis, & sphæricis.

REs dudum controversa inter catoptricos fuit, utrum speculis planis caustica vis induci possit? Certè Zetzes Procli machinamentum speculis planis confectum indicat. Rem igitur aliquot propositionibus elucidemus.

Propositio I.

Si fiant specula plana poligona quotumcunque laterum in forma pyramidis fabricata, illa tantò efficaciùs urent, quantò pluribus constiterint lateribus; ustio autem in ipsò axe pyramidis polyedri continget.

SIt speculum A, B, C, F, in pyramidis trigonæ formam, cujus axis D, F. Dico illud orificio ad Solē rectà converso trinam tantùm radiationem in E, puncto axis ex lateribus CB, BA, AC, reflexam uniturum. Quoniam enim pyramis basis ABC, ad



Solem recta est, erit principalis Solis radius necessariò per 14. lib. 1. Vitellionis incidens cum axe pyramidis DF: ergo radii Solis à lateribus æqualiter distabunt. Cùm præterea per 1. Artis nostræ Anaclasticæ definitionem angulus incidentiæ sit æqualis reflexionis angulo, Solis radii in latera æqualiter à principali distantia incidentes æquales facient reflexionis angulos: ergo in unum punctum confluunt; sed hoc non est, nisi in E axis DF puncto, quod ita probo: si non sit in axis puncto

E; sit igitur in S, atque ideo anguli reflexionis & incidentiæ erunt æquales, & inæquales quod implicat: non ergo, nisi in axe concurrent, quod erat demonstrandum. Quòd verò pyramidale speculum polygonum, non polygonum columnare assumamus, causa est περιγραφικὴ radiorum Solarium, qui sicut interiorem speculi columnaris superficiem illuminare non possunt, ita neque radios ullos, causare reflexos.

Corollarium I.

HInc patet, si lumen constitueretur in axe prismatis specularis, lumen in seipsum reflexum iri, videlicet in D, oculo quoque in D, constituto tertio se videret.

Corollarium II.

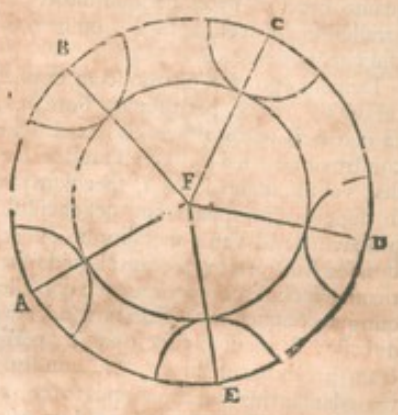
EX hoc quoque patet, tetragonum speculum pyramidale Soli recta expositum quatuor superficies reflexionis in axe ejusdem terminantes, ustionis specularis quædam veluti semina radios continere. Ita pentagonum 5. hexagonum 6. heptagonum 7. actinobolismos in axe unit. Ita speculum 1000. lateribus compositum, Solique recta objectum mille reflexionis radios in axe uniret, & sic in infinitum; ita ut semper quantò pluribus lateribus speculum constiterit, tantò majora ustionis initia, sit præbiturum, donec in circulum evaserit, in quo primo omnium perfectior ἐφικτὸν seu ustio perficietur: Sicuti enim triangulus est omnium polygonarum figurarum prima, ita omnium polygonarum ultima est circulus; unde rectè circulus Mathematicus describitur esse figura polygona infinitorum laterum. Pari ratione se habent corpora, quæ ex dictis figuris describuntur; sicuti enim pyramis est prima corporum, ita ultima conus est infinitorum laterum triangularium figura. Unde necessariò colligitur, nullum speculum planum quantumque artificiosè dispositum, insignem ustionis effectum producere posse, cùm ad ustionem perfectam efficiendam necessariò, innumerabiles radii concurrere debeant; quod in concavis circularibus solùm locum habet, non in concavis polygonis, quos pro laterum multitudine radios in axe reflexos unire paulò ante demonstratum est. Quale verò fuerit machinamentum Procli speculis planis constructum, de quo Zonaras, infra dicetur.

Circulus polygonus est infinitorum laterum.

Propositio II.

A superficie unius speculi sphærici convexi, ignem impossibile est accendi, ex plurium tamen compositione id fieri posset.

QUoniam, uti in præcedentibus ostensum est, lineæ reflexionis formæ ejusdem puncti à diversis punctis ejusdem speculi sphærici convexi non sunt æquidistantes, & in centro unius visus non concurrunt: ergo neque radii solares, vel alii superficiei hujus speculi incidentes, in aliquo unquam puncto possunt concurrere, sed disperguntur in ipso medio: ergo fieri nulla ratione potest ulla in speculo convexo ustio: sed si fieret polygonum ex innumeris hemicyclis specularibus compositum: dico illud Soli recta oppositum omnes radios reflexos; non secus ac de speculis planis diximus; in axe uniturum, ut ex sequenti figura pentagona patet, in qua hemicycla specularia sunt ABCDE, omnia æqualia: hoc igitur, si Soli ἐφικτὸν objectum, ita ut Solis principalis radius cum axe congruat, constituatur: dico radios Solis in æqualia hemicycla incidentes ABCDE, puncta speculorum in punctum F, axis reflexos ibi unitum iri. Demonstratio prorsus eadem est, quæ in priori propositione. Sed cùm hujusmodi specula per unicos tantum radios agant, & parum efficaces sint ad combustionem peragendam, imò plus difficultatis, quam commodi afferant: iis omissis tandem ad speculorum concavorum, quæ in præcedentibus fusè descripsimus, usum declarandum nos convertamus.



Quomodo convexa specula uratur.

Pro-

Problema I.

Alembicum ea arte construere, ut sola ustoriorum speculorum ope majorem in distillando efficaciam obtineat, quam ignis validus.

IN præcedentibus descriptæ lentis crystallinæ usus hic est. Convexa lens violentissimè ignem accendit, imò citiùs, vehementiusque, quam concavum speculum, adeò ut mihi certum sit, quod non ligna tantùm, aliaque accendat, inflammetque, sed & plumbum liquefaciat. Hujus leges quoque servat pila crystallina. Si itaque fortissimo igne opus sit, fiet alembici uterus sphæricus ex ære, vel plumbo, aut vitro, circa quem applicentur vel lentes vel pilæ crystallinæ, ita ut Sol quocùmque diei tempore semper ustorio loco superficiem ventris alembici irradiet, & videbis effectum mirabilem: nam totâ die alembici ventrem, ita potenter calefaciet, ut calor ad quodvis oleum, quintamque essentiam extrahendam sufficiat. Si quis verò majori efficacia res distillare desideret, is per concham nostram, phialamque in præcedentibus descriptam id perficiet, in linea videlicet ustionis utriusque vasis alembicis vitreis ordine dispositis.

Problema II.

Machinam construere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara suscitet, candelas accendat, peractoque sacrificio fontem efficiat, qui ignem succensum extinguat. Vide fig. 11. Iconismi 31.

Iconismus XXXI.

PRimò præparetur circulus horizontalis CMB, pede suo CVBD instructus, cui in punctis DA, alium semicirculum DMA, ita applices, ut supra quadrantem MB, elevari & deprimi possit; refert autem MC quadrantem meridianum, in quo gradus declinationis Solis describantur: versatilis autem semicirculus DMA, æquinoctialem cuilibet regioni applicabilem referat, habebisque machinam peractam.

Mirum machinamentum.

Huic igitur semicirculo æquinoctiali 12. sphæras, vel pilas crystallinas in punctis 12. horarum ita inseres, ut puncta horarum ipsi centro pilarum respondeant, singulas verò phialas charta subtili ita obduces, ut nunc tegere nunc detegere queas. Fiant quoque circuli ea proportione ad vitreas pilas, ut locus ustionis centro dictorum circulorum perfectè respondeat. Omnibus autem sic ritè peractis elevetur circulus æquinoctialis versatilis ad gradum declinationis, quem eodem tempore Sol occupat, eoque ad meridianum quadrantem, una cum specillis suis firmato, sphæra magneticè prius situata exponatur. Deinde posito fomite in centro, filaque sulphurata candelis applicentur, obtegantur singula specilla charta, præter id, quod horam, qua spectaculum exhibere vis, refert; fietque ut simul ac Sol datam horam attigerit, focus spilæ ustoriæ in centro materiem combustibilem accensam in flammam excitet, sulphurata quoque fila candelarum accendat: & sic mirum dictu ad datam horam omnia contingant, sicuti prædictum erat. Si verò phialam vitream in centro quoque posueris aqua plenam, aër inclusus, rarefactusque, aqua per canaliculum expulsa flammam subjectam extinguet. Fiat autem phiala vitrea hac arte. Globo vitreo X, in fundum usque indatur alius canaliculus XA, labro suo instructus; orificium autem globi X ita obturetur circa canaliculum, ut nihil aëris exspirari possit, eritque phiala perfecta: foco enim pilarum percutiente globum X, aër inde rarefactus, aquam eidem globo ad tertiam partem inditam per canaliculum AX expellet; hæc verò per labri foramina deorsum lapsa flammam subjectam extinguet. Cùm præterea 12. pilæ sint, quarum coni ustorii omnes in centro terminentur; fiet, ut singulis horis operationem suam in dicto centro instituant. Si quis verò nolit tot pilis rem instituere, is unica pila crystallina dictam operationem instituere facilè poterit, si videlicet in puncto horæ datæ pilam centraliter constituerit. Præterea, si quis non in centro, sed extra id dictam operationem instituere voluerit, is ducat ex centro circuli DMA, per focos pilarum ustorios circulum concentricum, in eoque materiam ponat combustibilem singulis horis deputatam, habebitque eundem effectum; quorum omnium demonstratio dependet ex Probl. 26. de Horologio Caustico, ubi multa alia curiosa circa hujusmodi machinationem reperies.

Corollarium.

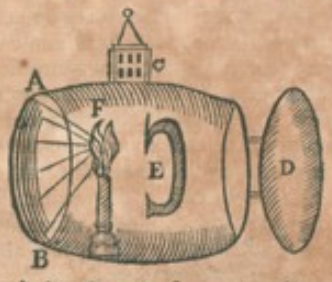
EX his patet quoque, qua ratione horologium fieri possit, quod singulis horis fontem exhibeat, juxta numerum horæ datæ rivulos deducentem: si videlicet singulis horis phialas paulò ante propositas canaliculis juxta numerum horarum constitutis apposueris.

Horologium hydraulicum mirificum.

Problema III.

Lucernam artificiosam construere, quæ in remota distantia scripta legenda exhibeat.

FIat lucerna, ea, qua hic factum esse vides figura cylindracea; in cujus basi AB speculum concavum, quod parabolam quantum fieri potest, affectet, erigatur.

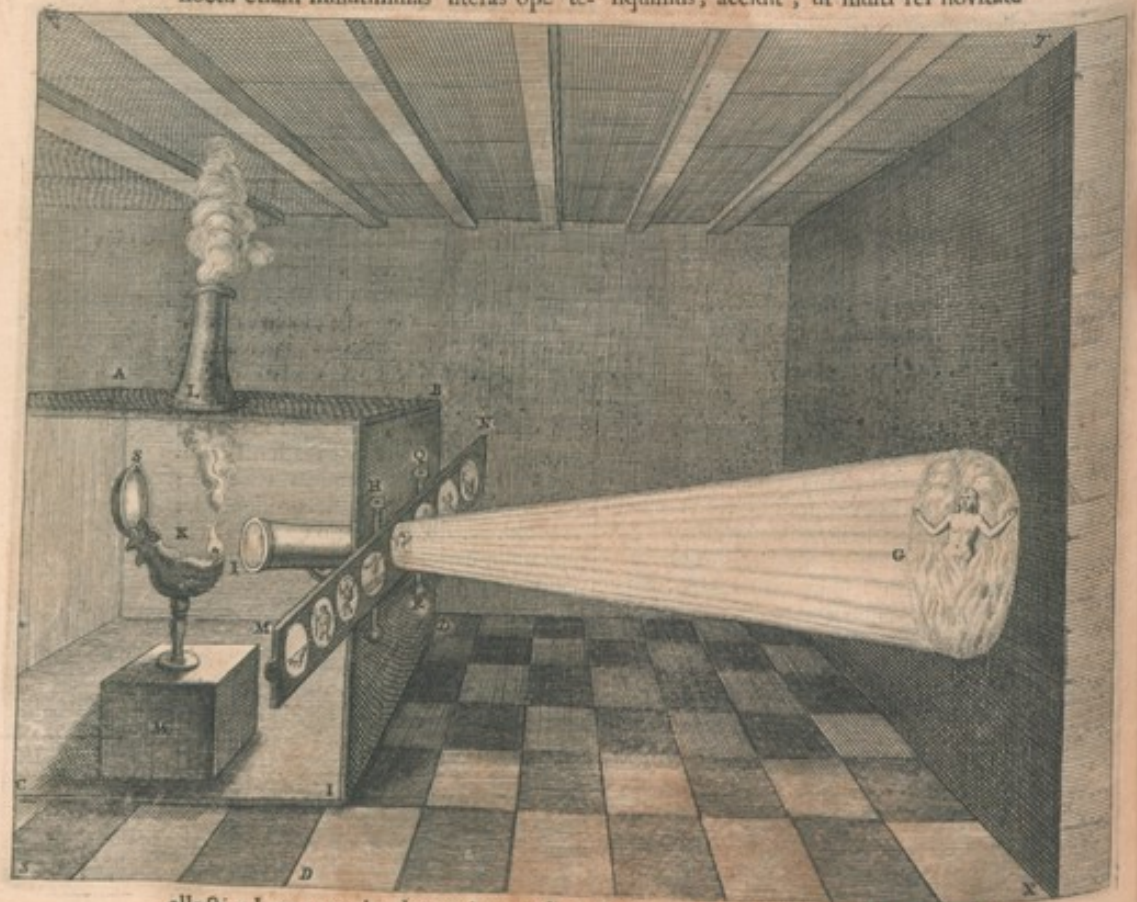


Lucerna Catoptrica. Intra hujus speculi focum applicetur F flamma candelæ, habebisque quæsitum. Nam tam inusitato splendore fulgebit, ut noctu etiam minutissimas literas ope telescopii inspectas nullo negotio exhibeat. Remotè verò flammam intuentes, ingentem ignem esse existimabunt; augebunt lumen, si latera cylindri interiora ex fulgido stanno in ellipsin elaborata fuerint. Sed inventum figura apposita satis declarabit. E manubrium, D fenestram, C infumibulum designat.

Problema IV.

De Lucerna Magicæ seu Thaumaturgæ constructione.

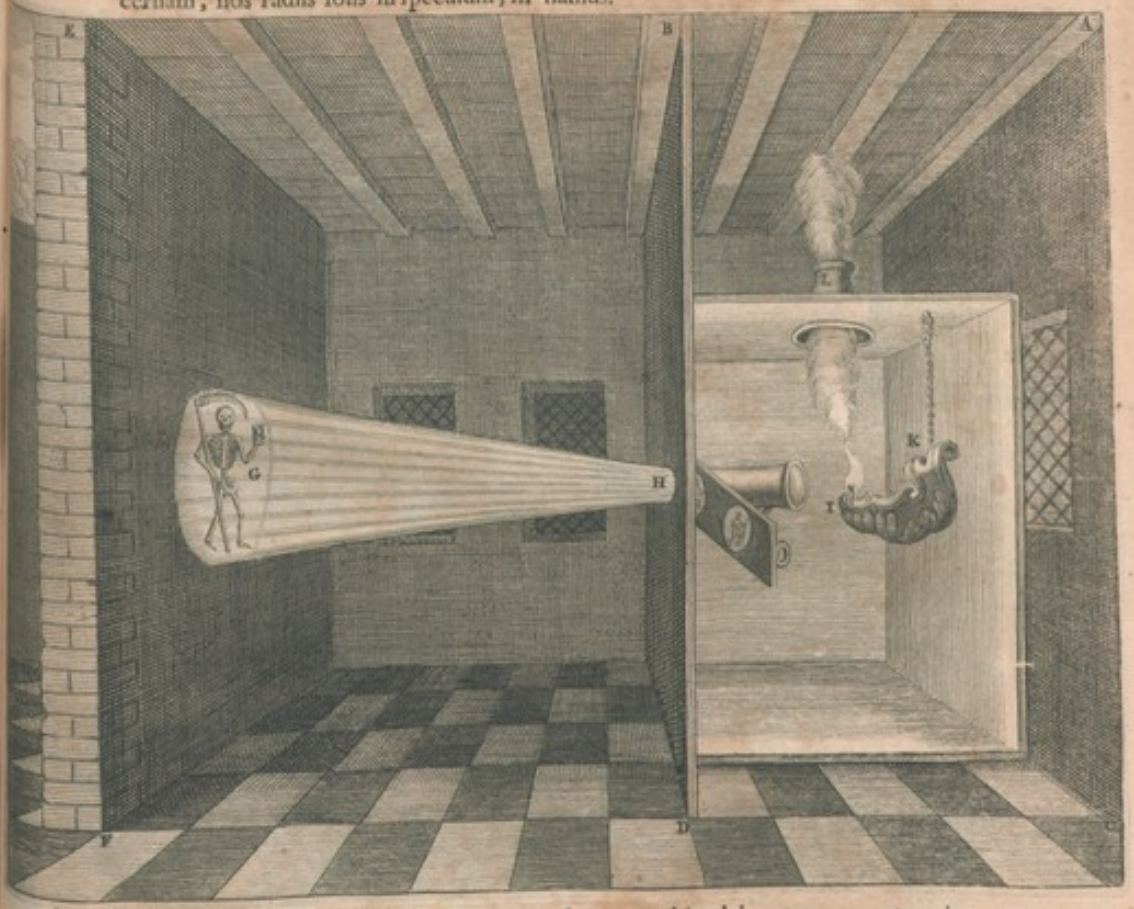
QUamvis in arte Magna Lucis & umbræ folio 767. hujusmodi Lucernæ mentionem fecerimus & fol. 793. modum per solem simulacrorum in obscurum locum transmittendorum, una cum coloribus ad ea depingenda requisitis tradiderimus: Quia tamen in citatis locis, inventionem hanc prorsus singularem ab aliis majoribus inventionibus adornandam reliquimus, accidit, ut multi rei novitate



allecti ad eam excolendam animum adjecerint, Quos inter primus fuit Thomas Walgenstenius Danus, haud infimæ notæ Mathematicus, qui recolens meas in describendis iis inventiones Lucernam fol. 767. à nobis descriptam, in meliorem formam reduxit, quàm & postea magno suo lucro diversis in Italia principibus vendidit;

didit, ut proinde jam Romæ res pœne vulgaris sit. Non est autem alia inter illam & a nobis descriptam Lucernam differentia, quàm quod complurium imaginum species in obscuro cubiculo dictus Walgenstenius ostendat satis nitidè & politè, nec non cum summa spectantium admiratione. Nos in Collegio nostro in obscuro cubiculo, 4. novissima summo intuentium stupore exhibere solemus. Est autem res visu dignissima, cum ejus ope, vel integras scenas satyricas, Tragicas theatrales & similia ordine ad vivum exhibere liceat.

Artificium verò Catoptricum, quod nos fol. 793. Artis Magnæ Lucis & umbræ docuimus, non differt ab hac nova Lucerna, nisi quod illa per mobilem Lucernam, nos radiis solis in speculum, in quo simulacra rerum descripta sunt, reflectentibus in immobili interioris alicujus domus aut cubiculi pariete, coloribus ad vivum exhibemus omnia ea, quæ per Lucernam mobilem monstrari solent; quamvis etiam eodem in loco modum sine solis radiis, per speculum concavum aut lentem diaphanam res repræsentandi doceamus. Quæ omnia hic fusius prosecutus sum, ut Lectori, unde hæc nova arcana Lucernæ (quàm non immeritò Magicam & Thaumaturgam, à mirifica rerum quarumcunque tandem in obscurato cubiculo aut intempestæ noctis silentio repræsentatione appellandam duximus) originem suam traxerint. Quibus præmissis nil jam restat, nisi ut fabricam ejus paucis exponamus.

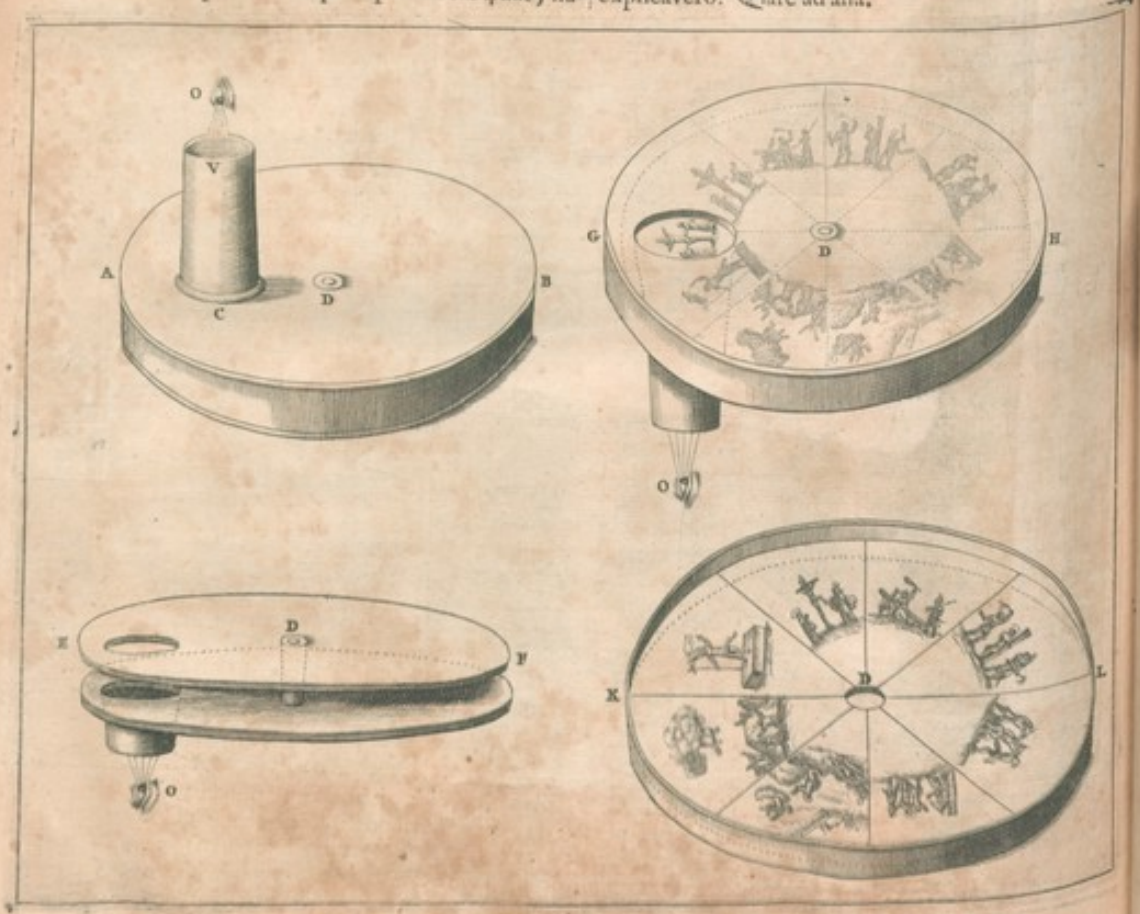


Fiat ex ligno receptaculum A. B. C. D. deinde in L caminus, ut Lucerna per illum fumum suum emittere possit, Lucerna verò K in medio ponatur vel affixa filo ferreo vel supra fulcrum M è regione foraminis H, intra quod tubus palmaris committatur, in tubi verò principio I. lenticulare vitrum melioris notæ inseratur in foramine verò, seu in fine tubi H vitrum planum probè elaboratum ponatur, in quo coloribus aqueis & diaphanis quidquid volueris pingatur; hoc pacto intra cubiculum VTSX in muro candido lumen lucernæ vitrum lenticulare transiens imaginem in H vitro plano depictam (quæ inverso situ in vitro ponitur) rectam & in muro grandiorem exhibebit, omnibus coloribus ad vivum expressam. Nota tamen-

men, lumen Lucernæ intenſum eſſe debere; quod ut fiat, nos ſpeculum Chalybeum concavum S ante flammam ponimus, hoc enim pacto lumen mirum in modum intendetur. Quæ omnia paucis ad cautelam dicta ſint. Nota hoc loco tubulum vel intra vergere poſſe vel extra, perinde eſt ſed hæc judicio boni prædici relinquenda ſunt.

Reſtat modus multiplicandorum ſimulacrorum explicandus; intra aſſerculos in Parallelogrammum probè commiſſos vitrum ſpeculare politiſſimum inſeratur, tantæ latitudinis, quantam obtinet foramen H: ſupra hoc vitrum imagines quot & quas volueris diaphanis & aqueis coloribus depingantur, uti in Parallelogrammo MN videre eſt. Hoc enim intra fiſſuras H. P. N. R. inſertum & ab imagine ad imaginem foramini H ſubmotum 8. differentes imagines in muro exhibebit. Unde patet, ſi in promptu habeas 4 aut 5 hujſmodi parallelogramma, quorum unumquodque differentes imagines referat, dico eorum ope quidquid volueris per ea in obſcurato cubiculo demonſtrari poſſe. Sed hæc ſat dilucidè expoſita eſſe exiſtimo, quare nil reſtat, niſi ut conſectarium ex dictis reſultans ſequenti figura 11 pariter explicemus.

Hæc rerum paraſtaſis majori admiratione ſpectatores afficiet, ſi Lucerna ponatur in ſeparato cubiculo ABCD, & tubulus inſeratur muro BD loco H, eo modo quo diximus, tunc enim in adjuncto cubiculo BEDF in muro oppoſito G ſimulacra quotquot parallelogrammo inſcripta fuerint, læta, triſtia, horribilia & formidanda, & intuentibus cauſæ ignaris etiam prodigioſa, unà cum ſententiis & ſcripturis in vitro delineatis comparebunt. Sed hæc omnia ex præſenti figura 11 melius intelliges, quàm ego pluribus verbis non explicavero. Quare ad alia.



Pro-

Problema V.

De Smicroſcopio Paraſtatico,

Quo quæcunque in præcedenti Lucernæ adornatione & exhibitione rerum diximus illa eodem modo per ſmicroſcopium hoc ſpectari queunt.

TOtam machinulam in 4 partes diviſam paucis exponemus, eò quod vel ex ipſa partium diſpoſitione totius fabricæ ratio à Lectore facile conſpici poſſit. AB, refert partem anteriorem, EF, poſteriorem cum apertura. GH, exteriorem conſtitutionem, quæ in vitro picturam exhibet. KL, interiorem picturarum diſpoſitionem.

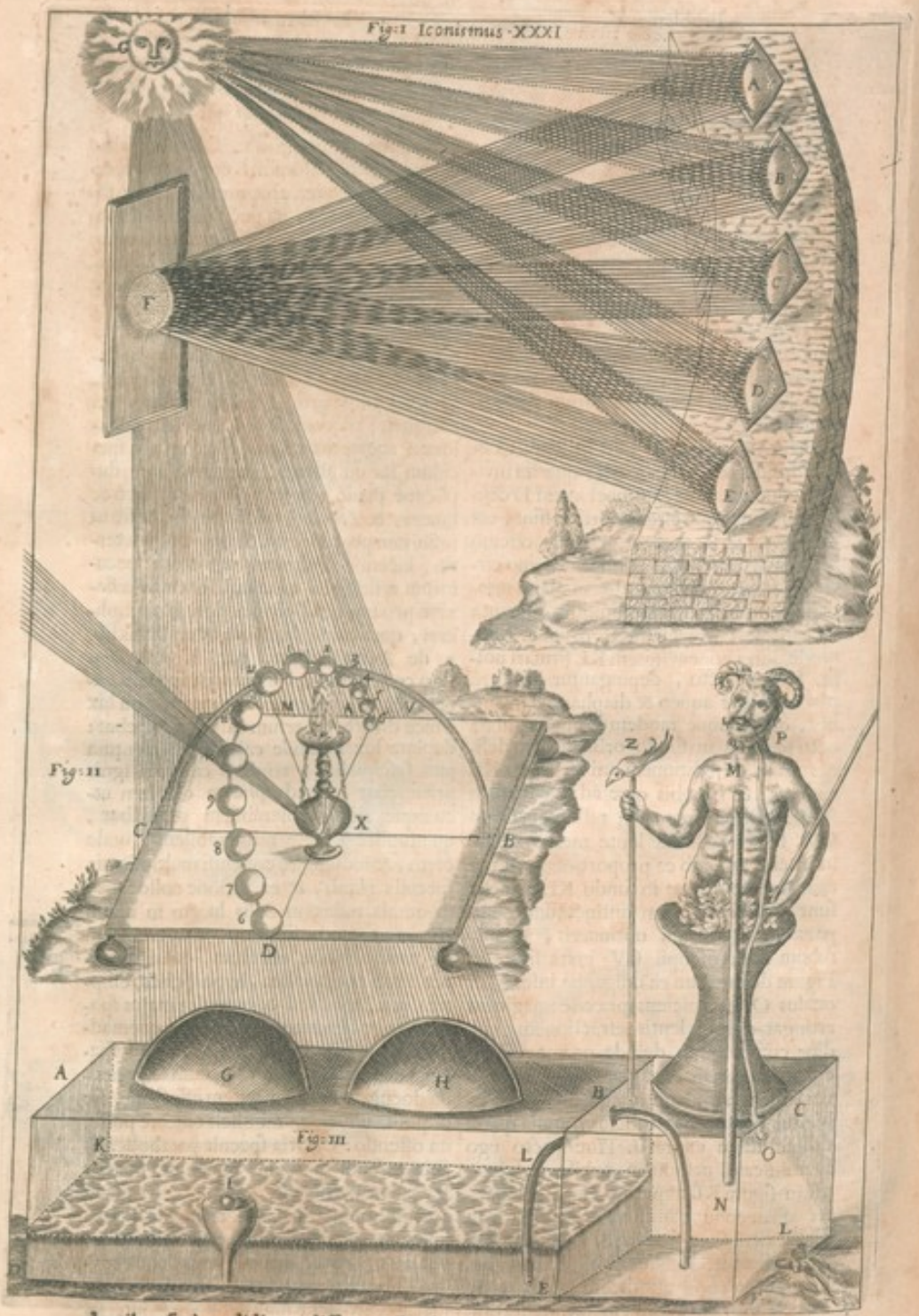
Fiant itaque primo bini orbiculi ex ligno ſolido torno elaborati, quæ ita invicem committantur, ut ſuper axem D centralem commodè circumverti poſſint, uti in Figura E. F. apparet. Deinde circino in interiori parte KL delineentur duo circuli in 8 partes diviſi; poſtea in plano quodam ſpeculo tantæ magnitudinis, quanta eſt capacitas orbiculi interioris, ita ut commodè intra concavitatem KL firmari poſſit. Hoc peracto, depingantur in vitro plano colore aqueo & diaphano 8 imagines, quaſcunque tandem volueris, juxta octo partium in fundo orbiculi jam delineatarum diſpoſitionem uti in figura KL apparet, & habebis quæ ad machinulam ſpectant omnia peracta; reſtat jam tubus CV, figuræ AB. hic lente melioris notæ inſtructus ſit, ſub ea proportione, ut per eam imagines quæ in fundo KL depictæ ſunt, pulchrè & quàm diſtinctiſſimè compareant. Quod ubi obtinueris, deinde tubum Smicroſcopii CV juxta ſitum in Figura delineatum ea diligentia inſeres, ut oculus O tranſpiciens præcisè imaginem attingat, quæ ob lentis refractionem grandior comparebit; deinde promove orbiculum mobilem & ſuper axem ſuum D verſatilem ad aliam imaginem, & videbuntur ordine per tubulum omnia quàm diſtinctiſſimè expreſſa. Hoc pacto ego Dominicam paſſionem exhibere ſoleo, uti in figura KL apparet. Hac praxi pariter quamcunque hiſtoriam per partes in plana vitri ſuperficie prius depictam exhibere licebit. Innumera hoc loco de hujus Smicroſcopii uſu dicere poſſem, ad Principum delectationem mirificè profutura; ſed Lector ſagax meam ex dictis intentionem facile percipiet.

Problema VI.

Machinam ex ſpeculis planis conſtruere ad centum pedes, & ultra urentem. Vide fig. 1. Iconiſmi 31.

SUppono igitur primò, ſpeculum planum tantò majorem lucem reflectere in aliquod planum ei oppoſitum, quantò illud majus fuerit; ita pedale ſpeculum in vicino pariete lucem pedalem, in remoto ad centum pedes lucem tantam, quanta quarta pars pedis eſt, projicere experientia comperi. Supponendum ſecundò, infinitos radios ex ſingulis ſpeculi punctis reflexos, hanc lucem conſtituere. Si itaque aliud ſpeculum planum ita conſtituas, ut reflexa lux prioris ſpeculi reflexæ luci congruat: dico id duplò & lucem, & calorem augmentaturum; & ſi tertium ſpeculum ita conſtituas, ut reflexa lux, duplicatæ paulò ante luci congruat: dico & lucem, & calorem triplatum iri, & ſic in infinitum procedendo. Supponendum tertiò, lucem & calorem hujuſmodi ſpeculorum reflexione in unum ſpacium reflexum pro multitudine ſpeculorum multiplicari, quemadmodum fusè oſtendimus lib. 2. de Actinoboliſmis par. 1. fol. 93. Ego certè hujus rei in quinque ſpeculis experimentum ſumpſi: & prima quidem lux à luce directa diverſum calorem habebat; duplata lux notabile caloris augmentum jam ſuſcipiebat; triplata calorem ignis præferebat, quadruplicata calorem utcumque adhuc tolerabilem præſtabat, quintuplicata penè intolerabilem: unde certò, & indubitatè concluſi multiplicatis ſpeculis planis, & ea ratione collocatis, ut omnia reflexam Solis lucem in unum ſpacium cogant, futurum, ut non tantùm majorem uſtionis effectum, quàm quælibet uſtoria parabolica, hyperbolica, elliptica præſtent, ſed & in multò majus ſpacium radioſam lucem reflectant: quemadmodum me in quinque ſpeculis ad ſpacium centum & ampliùs pedum experientia docuit. Majorem autem effectum, ſic diſpoſita uſtoriis parabolicis efficere poſſe, ita oſtendo: Uſtoria ſpecula parabolica lineis tantùm in unum punctum coactis actionem perficiunt. Specula verò plana actinoboliſmis, ſive integris lucidis ſuperficiebus, quarum unaquæque infinitis radijs agit, actionem conſtituunt. Secundò, ſpecula parabolica, cùm ad magnum ſpacium projecta nimis obliquè ſe interſecent, & penè in paralleliſmum degenerent, omnem vim urendi perdere; neque enim hoc ſtatu, vel ab unico ſpeculo plano, aut Solis calore directo, ut in præcedendum

Experimentum Catoptricum novum.



dentibus fusè tradidimus, differunt. In planis verò ſpeculis multiplicatis omnia hæc impedimenta ceſſant; nam ſingula in unum punctum directa, dum loco radiorum ſuperficies lucidas fundant, neque tanta ſit radiorum debilitas, haud dubiè majorem effectum præſtare poſſunt. Si quis igitur mille, verbi gratia, ſpecula ita diſponeret, ut omnia in unum punctum reflecterent (hoc enim fieri poſſe in Arte Ana-

Anacamptica declaratum est, ubi quocunque loco constituti, lucem Solis per speculum planum in quodcunque punctum determinatum jaculari docemus) non est dubium, quin tanta superficierum lucidarum constipatio idem præstaret, & multò efficaciùs, quàm parabolica radiorum constipatio propè focum. Ut vel hinc machinamentum Procli, quo naves Byzantinas combussisse Zonaras refert, hujusmodi speculorum dispositione effectum omnino credam. Sint enim specula plana ABCDE, Sol G, murus F, quæ ita disponantur, ut Solis radii ex singulis speculis reflexi coëant in puncto F: Certum igitur est, & experientia constat, uti lucem; ita & calorem in F coactum, quintuplo majorem esse, & intensiorem, quàm lucem, & calorem unico speculo illuc reflexum, ita ut in F manus vix, ob intensum calorem firmari possit. Si itaque quinque specula tantum possunt, quid non centum, aut mille specula hoc ingenio disposita? Certum est calorem tam intensum fore, ut omnia adurere possit, & in cineres redigere; cùm focus hic major sit, & luce constipatior, quàm in ullis aliis parabolicis speculis. Rogo hic obnixè catoptricos Mathematicos, ut hujus rei experimentum summa diligentia suscipiant, & invenient id, quod supra quoque insinuavi, nullum aliud machinamentum catoptricum esse, quod & majorem, in urendo vim, & in majorem distantiam, obtineat.

Specula Procli cauſtica qualia fuerint.

Problema VII.

Statuam construere, quæ ad ortum Solis, & singulis horis consequentibus Sole percussa prodigiosum sonum excitet. Vide fig. 3. Iconismi 31.

DE hisce statuis fusè tractabitur in Mechanica nostra Hieroglyphica, quare hoc loco fabricam statuæ tantum obiter, & paucis describemus, ne quidquam curiosarum rerum in hac Arte nostra Magna omisisse videamur.

Fiat cista quædam ex plumbo, vel alio quovis metallo signata literis ABCDEF, ut 3. figura docet, quatuor palmorum longitudinis; latitudinis altitudinisque palmi unius. In hac cista; pars BEFL, diaphragmate ELB dirimatur, per quod syphon ELB, inflexus ducatur. Huic vasi statua Memnonia eo habitu, & situ, qua figura MP refert, imponatur. Porrò ex hujus vasis interiori superioris lateris superficie tres deducantur syphones; quorum primus corpus volucris Z, alter fistulam MN referat. Syphon tertius sit OP, qui per corpus statuæ deducatur in os, & oculos. Vas verò ADLE, suo assario platismatioque I instructum sit, cujus pes perfundum vasis in aquam vivam deducatur; vas autem ita sit undique clausum, ut ne minimum quidem aeris exhalare possit: in vasis superiori latere duo hemisphæria G, & H, imponantur, quorum concava, cum concavo vasis ABKL, continuentur. His ritè peractis, ita machinam animabis; Machinam prius ad tertiam partem repletam humore, expones Soli, quæ mox ubi radios senserit, in hemisphæria G, & H illapsos, vehementer interiorem aërem rarefaciet, hic consequenter aquam premet, quæ pressa, cum aliundè non possit, per E syphonem inflexum sese insinuabit in vas N, ibique latentem aërem summa vi per B, O, N, syphones expellet, atque in Z quidem volucris sibilum, in M sonum animalis, in P verò & oculos movebit factitios, & ad minitandum aptos, industriosè insertos; linguam quoque inflatam extra os protrudet, mirum dictu spectaculum. Porrò Sole recedente aër in vase AB condensatus cum minorem locum requirat, in auxilium novam aquam per assarium I attractam advocabit, quem in recedentis locum substituat: aqua verò vasis N, per epistomium L vacuata, nova parabit spectacula.

Statua Memnonia variis sonos ad Solis rad. edens.

Si itaque hujusmodi prodigiosum sonum singulis horis exhibere velis: Machina in centro X figuræ 11. ita applicabitur, ut utrumvis G, vel H, hemisphærium X centro respondeat, & Sol globulos horarios crystallinos transiens singulis horis, ardenti foco suo G, vel H, in momento calefaciet, quam calefactionem necessario quoque intentus sonantis statuæ effectus consequentur. Sole verò à globulo crystallino recedente, cessanteque calore, effectus quoque memorati cessabunt, donec Sol alium globulum illuminaverit; & sic duodecies statua de die sonabit, & quasi præconem horarium; summa audientium admiratione aget; eritque hoc spectaculum perpetuum. Verùm qua ratione huic machinæ vocem humanæ proximam, indere possimus, alibi fusiùs declarabitur; unde, qua ratione Solis luce hæc machina animari possit, hic obiter tantum insinuasse sufficiat.

CAPUT II.

De Speculi plani polydixi, speciesumque multiplicatione.

PRIMO speculi plani phasmata prosequemur, deinde ordine reliquorum speculorum tam concavorum, quàm convexorum, atque ex hisce compositorum phasmata.

Paraſtaſis I.

Specula plana multiplicativa ſunt ſpecierum unius rei. Vide fig. 1. Iconiſmi 32.

Iconiſmus MXXII.

MIra quædam, & à nemine, quod ſciam obſervata proprietas elucescit in duobus ſpeculis ita conſtructis, ut ad inſtar libri claudi, & aperiri poſſint; ponantur illa in plano quopiam, in quo ſemicirculum in gradus ſuos deſcriptum habeas. Si enim punctum, in quo ſpecula committuntur, in centro ſemicirculi ſtatuas, ita ut utrumque ſpeculi latus diametro inſiſtat, ſemel tantùm videbitur rei imago, apparebuntque duæ res, unà extra ſpeculum vera, altera intra, phantaſtica: ſi verò ſpecula ita poſueris, ut divaricatio laterum 120. gradus intercipiat, videbis rei intra latera poſitæ imaginem bis, id eſt, unà cum imagine vera, tertio videbis. Cujus rei ratio eſt, quia angulus reflexionis, & incidentiæ tantus eſt, quantus eſt angulus interceptus à lateribus, videlicet 120. grad. qui cùm obtuſus ſit, non niſi binam imaginem cauſare poteſt, ut in Propoſ. V. fol. 739. oſtenſum eſt. Si verò ſpecula interceperint angulum 90. graduum, videbis in plano circulum in quatuor partes diviſum, in quibus totidem ſimulacra rei poſitæ comparebunt, tria phantaſtica, & unum verum; cùm enim reflexio fiat ad angulos rectos, utrumque latus reflectens formam cauſabit intra ſe alias duas formas, unde & conſequenter pro multiplicatione laterum formæ multiplicabuntur, quæ & in reflexione laterum normam ſervabunt, uti in Propoſ. V. fol. 739. oſtendimus. Porrò ſi ſpeculorum latera interceperint angulum 72. graduum, videbis in plano horizontali efformari perfectum, & regulare pentagonum, in quo totidem formæ apparebunt. Item, ſi ſexaginta graduum interceperint angulum, videbis hexagonum totidemque formas, quinque nimirum phantaſticas, unam veram. Ita, ſi ſpeculorum angulus interceperit 51. gradus cum $\frac{1}{7}$ comparebit perfectum heptagonum, cum totidem rei intra ſpecula collocatæ formis; non ſecus angulus ſpeculorum 45. graduum dabit octogonum; 40. graduum dabit enneagonum; 36. graduum decagonum; 32. graduum angulus cum $\frac{2}{11}$ dabit endecagonum, & denique angulus 30. graduum referet dodecagonum cum totidem formis, & ſic in infinitum; ita ut ſemper tot laterum ſit futurum polygonum anacampticum, totidemque formarum, quot polygonum cujus latus ſpeculorum intercipit divaricatio, latera habuerit: quorum omnium rationes dependent à Propoſ. V. præcedentis Diſtinctionis.

Mira proprietas duorum ſperulorum planorum.

Paraſtaſis II.

Duobus ſpeculis exhibere draconem quotlibet capitum, quorum unumquodque ignem ſpiret. Vide fig. 2. Iconiſmi 32.

IN centro circuli, ſupra quod ſpeculum firmari debere diximus in præcedenti problemate, ponatur figura draconis; eo artificio, ut ignem ſpiret; quod facilè fiet, ſi canalem per corpus draconis deductum, pulvere pyrio madefacto repleas; orificiumque extra fundum inferius, emergat. Hoc peracto ſiſtantur bina ſpecula ad angulos rectos, & mox quatuor dracones ſe ſiſtent. Si verò 72. graduum angulum fecerint, quinque capitibus conſpicatus apparebit; ſi verò angulus 60. graduum bina ſpecula conſtituerit, ecce ſex draconis capita ex uno trunco comparebunt, omnia ignem ſpuentia: quæ capita tantò magis multiplicabuntur, quantò ſpecula magis contraxeris: mirumque ſpectantibus videtur, dum motum ſpeculi non vident, repentinam tamen capitum multiplicationem conſpiciunt.

Corollarium I.

Candelabrum polylychnium fig. 1.

HInc patet, qua ratione candelabra 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. brachiorum repræſententur: ſi videlicet unum brachium ex centro commiſſionis ſpeculorum deductum, candela ſua inſtructum accendatur. Nam ſub angulo 120. trilychnium ſub 40. octolychnium ſub 72. gradibus pentalychnium candelabrum non minori voluptate, quàm admiratione videbis; ſub quo ſi altariolum poſueris, vaſtiſſima Eccleſia plena candelabris videbitur; eritque ſpectaculum tantò jucundius, quantò machina fuerit amplior. Porrò ſpectacula majori admiratione digna exhibebis, ſi fiant quatuor tabulæ inſtar libri, ſe aperientes, & claudentes, ut figur. 2. habet, quarum unaquæque ex utraque parte ſit ſpeculo veſtita, quæ tamen in centro orbis horizontalis, ita vertebris coagmentata ſint, ut ſicuti in præcedente docuimus, angulos deſideratos conſtituere poſſint. In hoc videbitur non ſine voluptate, quod quantum ſpecies rerum in una parte creſcunt, tantum in altera deficiant: ita ut ſubtractionem, & additionem arithmeticam perfectè exprimant.

Candelabrorum brachia debent repeti multiplicare.

Co-

Corollarium II.

Statua Polycephala.

Homo Polycephalus.

HInc, si hominem quotlibet capitum exhibere velis, poteris id hac eadem industria præstare: & sic de innumeris aliis exhibendis, quæ industriæ tuæ relinquimus.

Parastasis III.

Si specula in prisma isopleurum disponantur, & in medio basis res quæpiam ponatur, multiplicabitur ea secundam eam proportionem, quam habet radix ad cubum.

Nova observatio mira proportionis exacumptica ad arithmeticam.

SI specula efformentur in prismata quotlibet laterum, erit forma ad sui multiplicationem, sicuti 1. ad cubum laterum polygoni. Quæ res uti nova est, & à nemine, quod sciam, hucusque notata, ita eam primus hic in lucem produco, ut Lector curiosus videat naturam in omnibus rebus ad multiplices proportiones respexisse. Itaque si prisma fuerit isopleurum, forma in fundo speculi posita vigesies septies multiplicabit, qui numerus cubus est ternarii. Ita prisma tetragonum multiplicabit objectum sexagies quater: prisma pentapleurum 125. & sic de cæteris. Quæ omnia hic fusiùs demonstrarem, nisi ea Arti nostræ combinatoriæ reservassem; ibi enim de proportione catoptricæ multiplicationis ex professo tractabitur, ubi multa problemata ex Algebra, circa reflexionem multiplicem, quæ quidem miror nulli unquam Mathematicorum, vel in mentem venisse, soluturos nos confidimus.

Parastasis IV.

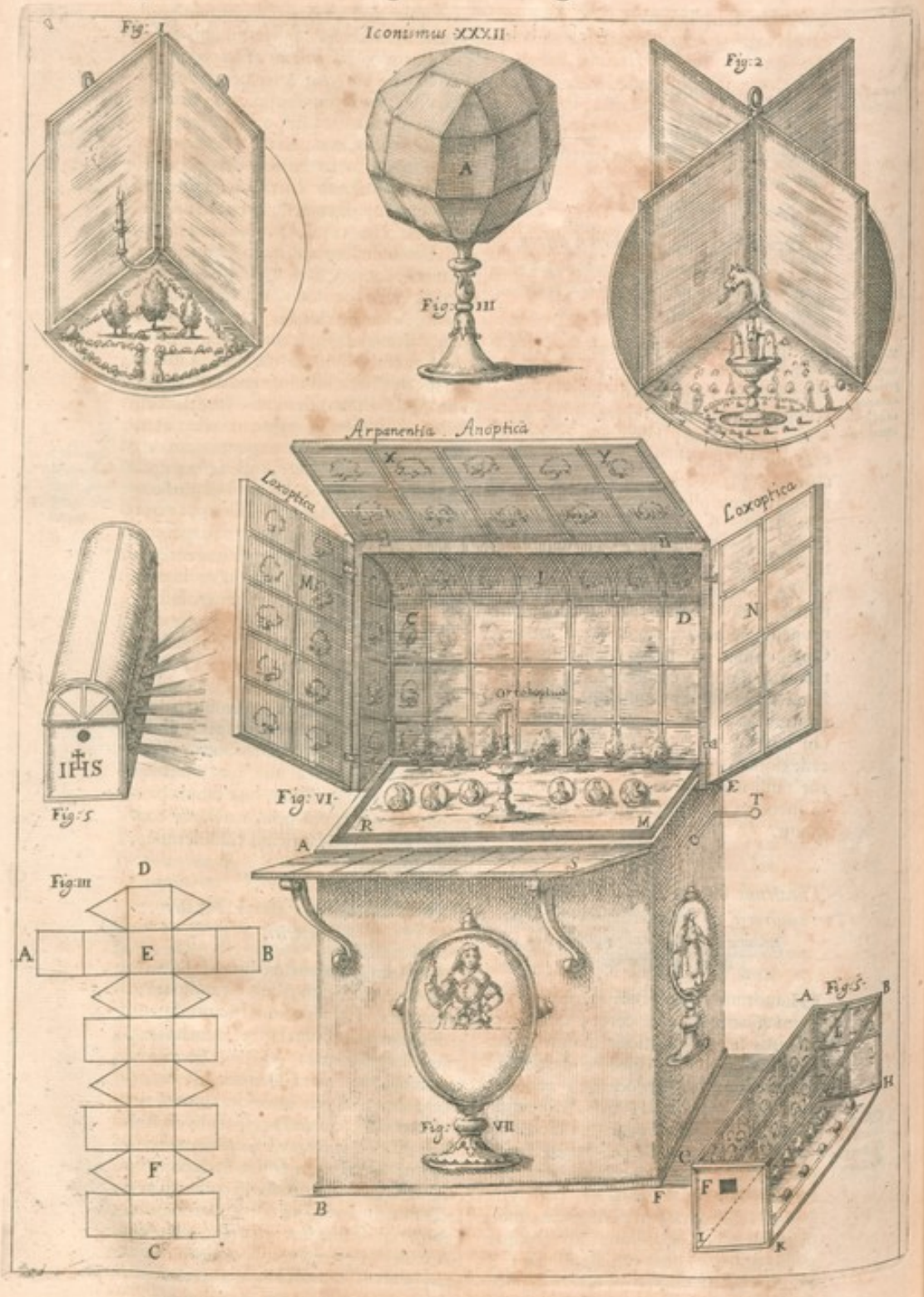
Theatrum Catoptricum, Polydicticum, construere, in quo quæcunque volueris ad naturæ exemplar exhibeantur. Vide fig. 6. Iconismi 32.

PLanorum specul orum proprium est, imaginem rei visæ certa, quam mox dicturus sum dispositione mirum in modum multiplicare; cujus rei demonstrationem cum in præcedentibus adduxerimus, jam eandem ad varios, & jucundos usus applicare conabimur. Est hic Romæ in Villa Burghesia extra Portam Pincianam cista quædam specularis, quæ mira rerum phantasmata exhibet, jam sylvas longo arborum ordine diductas, modò urbes domibus palatiisque instructissimas; paulò post nundinas populosissimas; Bibliothecam quoque librorum copia instructissimam, similiaque diversissima sanè diversis ostendit temporibus adeo ad vivum, ut vel ipsius Catoptrices cæteroquin haud imperitorum oculis, apparationum fallacia ipsa imposuisse visa sit. Multi quoque ex rudioribus Catoptrico hoc phantasmate illusi, dum oculis capere non possunt rerum repræsentatarum species manibus palpando explorare, non sine astantium risu, videntur, ita mirificè Catoptricum opus oculis illudit spectantium. Hanc igitur machinam cum multi mirati capere non possent, tam inusitatæ machinæ rationes causasque, ut aperirem summis à me contenderunt precibus. Quod ea qua potui diligentia hoc loco præstandum duxi. Aliam itaque machinam, multò Burghesiana, sive specierum multiplicationem, sive scenicorum phantasmatum apparatum spectes, mirabiliorem condidi; quam & in Musæo meo omnibus spectandam præbeo. Est hæc eo artificio facta, ut in quamcunque scenicam projectionem disponi possit; ita ut si quis eandem introspiciat, ornatissima conclavia; infinitos columnarum productarum ordines, varia ambulactorum diverticula auro, argento, omnique cimeliorum genere fulgentia se videre existimet. In hac videbis hortos omni florum, ac plantarum genere instructissimos; Mensas omni cupediarum genere refertissimas; Thesauros inexhaustos, Avarorum maximum tormentum; quorum nonnulli innumerabilem pecuniæ vim coram avidè intuiti, dum manibus palpare tentarent, inani phasmatis specie illusi, non sine gemitu, & indignatione retrocedere visi sunt. Multa alia hæc machina continet scitu dignissima, quæ omnia paulò post uberius, ubi prius machinæ constructionem, & fabricam tradiderimus, explicabuntur.

Cista specularis in Villa Burghesia Romæ.

Constructio, & Fabrica Theatri Catroptrici.

FIat Arca quædam ex ligno solido, & optimè exsiccato, quæ altitudinem 7. palmorum, 5. palmorum longitudinem, 3. denique palmorum latitudinem habeat, cujus inferior pars AEBF, sit forma quadrata, superior CD in arcum, & fornicem abeat. Hujus interiores superficies tam lateris C, quàm D, speculis crystallinis, uti & arcuatam superficiem ita vesties, ut speculorum frusta in duobus lateribus C, & D, omnia in eodem plano recta sint. In I verò arcuata superficie, ita quoque constituta sint, ne unum plus altero emineat, externa verò speculorum latera, plumbeis, aut aliis ligneis retinaculis summa diligentia commiti debent. Hoc peracto fiat corpus mediũ RM, in formam



parallelepipedi, aut columnæ quadratæ, si quatuor tantum diversarum rerum systemata; si quinque, pentedon, id est quinque laterum; si sex, hexaëdron; si septem, heptaë-

ptaëdron fiat, & sic in infinitum; quo enim plura latera habuerit corpus ligneum, tanto majorem rerum apparatum habebis, quem demonstres; quæ paralllelogramma polyedri corporis latera, ita plano horizontali AE, congruere debent; ac si in eadem superficie essent. Porrò hoc polyedrum corpus veluti duobus axibus innixum versabitur manubrio T.

Iterum lateribus C, & D annectantur duæ valvulæ, quibus tota machina arctè claudi possit. Hæ valvæ autem, secundum interiorem superficiem, speculis quoque obductæ sint, uti hic valvulæ M, N. docent: habent enim hæ principale munus in rebus secundùm varios prospectus repræsentandis. In supremo loco XY, & imo AS, aliæ valvæ speculis suis obductæ affigantur, quæ altitudines, & profunditates rerum demonstrabunt, ut paulò post dicetur. Denique, si sylvas repræsentari velis; in prima parallelogrammi corporis facie RM, intra specularem machinam versatili arbusta, Cypressi, Fagi, Quercus, Platani, ex serico viridi, vel cera, ea tamen proportione, quæ machinæ competat, efformatis, firmiter, ne cadere possint, affigantur. Si hortos videre desideres, Areolas efformabis ex charta, vel cera, omni plantarum, florumque genere exornatas, quas secundo lateri corporis parallelogrammi affiges. Si verò Thesauros, variamque rerum pretiosarum suppellectilem demonstrare velis, coronas corallinis, argenteis, aureisque globulis contextas tertiæ parallelogrammi corporis faciei alligabis. Si Bibliothecam videre cupias, in quarta facie parallelogrammi corporis ex charta inaurata libellos confectos, ordine dispones; & sic de cæteris rebus exhibendis procedes, si plura latera forent, quam quatuor.

Usus Machinæ Catoptricæ.

SI itaque sylvas infinitas spectatoribus repræsentare velis, versatione manubrii latus corporis polyedri, in quo arbores paulò ante dispositimus, intra speculum sistatur horizonti parallelum; & ecce remota cortina jucundissimum mox sylvarum in infinitum spacium productarum Theatrum sese offeret; quod spectaculum, pro dispositione valvularum in quemcunque situm projectionemque opticam disponere poteris. Si valvulæ fuerint ad invicem parallelæ, recto ordine utrinque in infinitum projectas res intuebimur. Si verò una ad alteram inclinaverit, ambulacra catoptrica in latera abscedent. Quæ omnia experientia meliùs docebit. Si de repentè scenam hanc Satyricam, in Hortensem transmutare desideres, versatione manubrii T, illud latus corporis polyedri, quod hortensi apparatu insignitum est, speculis sistes, & ecce hortos areolis suis, omni florum genere consitis, in omnem perspectivam pro valvularum dispositione, in infinitum porrectis, maximo stupore intuebere. Ita obverso latere corporis polyedri Thesauris insignito cortinaque remota, mox sese objicient inexhaustarum divitiarum thesauri; cujusmodi si vera essent, nullus in mundo Rex majores haberet; Smaragdorum, Unionum Turchesiarumque hic nullus numerus; nullus finis Pyroporum, Adamantum, Beryllorum. Si denique quartum latus exhibeas, mox palatiorum secundum omnes architectonicæ artis regulas pulchrè dispositorum ordines, concinna platearum discrimina, obeliscorum columnarumque in infinitum procurrentium series, manifestabuntur.

Hortorum sylvarumque gazophylacii apparatus catoptricus.

Corollarium I.

EX his patet: si corpus versatile posueris dodecaëdron, id est, si parallelogrammum solidum duodecim-latera haberet, duodecim diversa spectacula exhiberi posse. Si igitur scenam luminosam exhibere velis, in una ex dictis faciebus candelabra ordinatim, juxta proportionem machinæ cereolis suis instructa dispones; quibus accensis dici vix potest, quanta mox Lucis & Umbræ varietas, quanta candelarum magnitudo, & quàm vario situ exhibita spectentur; præsertim si valvularum recta fuerit dispositio.

Scena luminosa.

Si verò prælium videre desideres, in uno è duodecim faciebus, masculi, seu statiunculæ figura militum armis instructorum, ita ordinandæ sunt; ut flexilia membra nervis, & filis moveri possint; deinde oppositis filorum ductibus prælio eædem committendæ sunt; videbisque spectaculum insigne. Nam si totus orbis in exercitum conflaretur, tot confligentium ordines constitui posse vix arbitror. Recreationem omnium hucusque dictorum superat spectaculum felis vivi, alicui ex dictis planis impositi; dum enim innumerabili sese hinc inde Cattorum multitudine stipatum videt, verosque esse putat, dici vix potest, quantum jocorum in hoc theatro exhibeat cattus; dum illas nunc assequi conatur, modo cauda abblandiri, nunc oscula proprio simulacro figere, jam obstacula omnibus modis effringere, nunc unguibus impetere; quanto denique desiderio illis conjungi desideret; voce varia, & miserabili gemitu variorum affectuum, indignationis, rabiei, zelotypiæ, desiderii, amo-

Catoptricum prælium.

Felis catoptricè repræsentata.

ris indice, satis declarat. Idem de cæteris animalibus dicendum.

Corollarium II.

Amphitheatrum Catoptricum

SI verò duo latera M, N, ita posueris, ut non parallelo, sed declivi aliquantulum situ se respiciant: Ecce totum theatrum in orbicularem formam, sive perfectum abibit amphitheatrum; quibus si valvas annectas, amphitheatrorum variæ formæ centuplicatæ, in innumera abibunt spectacula.

Corollarium III.

Anaptica, & Catoptrica apparentia.

DIcta spectacula in sublimi, & profundo exhibere si velis. Accipe valvulas superiori arcæ XY, & AS, lateribus affixa, quam si parallelas ad invicem statuens, inter utrumque speculum aërea spectacula, uti volucres, aut meteorologicas impressiones, ea posueris industria, ut in aëre pendere videantur; videbis in superiori speculo omnia, ita naturaliter exhiberi, ac si in cœlo ipso spectarentur. In inferiori verò speculo, ac si ex altissimo loco dicta spectacula despiceres: ita quidem ut superior valva specularis, res monstret in alto, seu in cœlo ex terra spectatas. In inferiori vero valvula speculari; res infimas ex altissimo loco veluti supra terram elevatas, exhibet.

Corollarium IV.

PAtet ex his omnibus fusiùs forsan, quam par erat enarratis: Qua ratione conclave quoddam in palatio alicujus Principis, juxta datam arcæ catoptricæ proportionem construi possit, quod omnia dicta exhibeat, ad miraculum usque θεατρικῶν. Ita autèm procedendum est. Fiat conclaviolum 20. pedes longum, 15. altum; arcuatum ad modum cistæ nostræ: habeat autem duplices valvas tum ad scenam variandam catoptricas, tum ad lucem immittendam oportunas; in oppositis conclavis locis relictas. Sint autem omnes parietes hujus conclavis, unà cum pavimento laqueari, uti & valvis, speculis suis vestiti, & specula quantum fieri potest, sint grandia. Conclave sic constructum, quicunque ingressus fuerit;

1. Seipsum infinities penè multiplicatum videbit; nunc in aëre ambulantem, nunc in profundissimis locis se constitutum reperiet. Subinde duobus, tribus, quatuor, quinque capitibus; nonnunquam omnibus membris mancum & mutilum, intuebitur; verbo, nullum Protei Theatrum, tantas rerum metamorphoses, quàm hoc speculare conclave, exhibere potest. Nam tot se offerent platearum discrimina, ut in urbe aliqua te esse arbitreris. *Urbis Catoptrica.*

2 Teipsum in aëre pendulum pedibus laqueari innixis, capite deorsum vergente considerabis.

3 Teipsum per aërem volitantem, ac in ipso pavimento sine pedibus consistere admirabere.

4 Teipsum nunc accedentem fugere, nunc fugientem accedere, miro sanè spectaculo videbis.

5 Teipsum in angulis constitutus specularibus modò videbis sine oculis, jam sine auribus; modò in nullam certam figuram transformatum.

6 Ingrediendo conclave montem ascendere, simul & descendere videbere.

7 In hoc theatro alicubi faciem nunc colore croceo instar icterici, modo rubro veluti minio illitam, mox viridi colore tinctam intuebere. Innumera alia phantasmata tibi dictum conclave exhibebit ἄπειρα sanè, & ἀπείρων, quam sola experientia doctus, vera esse comperiens. In hac unica machina, quicquid in tota Magia Catoptrica sparsim dictum est, tanquam in epitome quadam & anacephalæosi comprehensum spectabis. Sed hisce nunc relictis ad alia ingrediamur.

Aliud Machinamentum Catoptricum conconstruere. Vide fig. 3. Iconismi 32.

HAec dum tracto, per continuas corporum specularium inter se combinationes, reperio corpus quoddam, irregulare quidem illud, at quod nulli alteri in miraculis Catoptricis exhibendis cedat. Ita autem fiat. Secentur vitra specularia in formam, quam nobis exhibet in præsenti Iconismo figura 7. Hoc enim planum ex quadratis, & triangulis conflatum, ita ut specula introrsum vergant, nobis corpus exhibebunt polyedrum, quale demonstrat figura 3. in Iconismo. Sit autem superius planum pervium, lumine, & è latere, ex quadratis qualecunque, verbi gratia A, per quod visui detur locus. Intus autem in medio ponatur columna, in qua res repræsentanda situetur. Hisce peractis tanta spectacula in hoc, quanta in nullo alio corpore videbis: præter innumerabilem enim speciei multiplicationem, incredibilem metamorphoseon varietatem, ceu in ampliſſimo Morphei theatro constitutus reperies. Nil amplius dico: sagax Lector, experimento ipso plura inveniet, quàm ego vel multis verbis explicare valeam.

CA-

CAPUT III.

De egreſſu Idoli extra ſpeculum, ſive de repræſentatione rerum in aëre extra ſpeculum.

MULTI fuerunt ex Catoptricis, qui hujus extra ſpeculum idoli mentionem fecerunt. Primus fuit Vitellio, qui cylindro catoptrico convexo intra obſcurum cubiculum poſito, rei extra cubiculum poſitæ, & per foramen lineare tranſmiſſam ſpeciem intra murum, & ſpeculi ſuperficiem in medio aëris pendere vult. At ego maximas in hoc experimento admittendo difficultates reperio. Prima eſt, quòd convexæ ſuperficiei ſpeculi cylindracei hæc [illegible] repugnare videatur; nam uti dictum eſt in præcedentibus, habet ſibi hoc proprium cylindraceum ſpeculum, ut formas rerum non naturali effigie, ſed contractas, coarctataſque ſecundùm totam longitudinem verticalem exhibeat, ut in Arte anaclaſtica fusè traditum eſt; unde niſi forma extra cubiculum, transformatione in ſecundo libro edocta, diſſipetur, in cylindro imaginem nunquam naturali forma exhibere poterit, quod primum eſt. Secundò, cùm id omni convexa ſuperficie imagines diſſipentur, eò quòd reflexæ nunquam in punctum recidant, ſed in omni convexa ſuperficie radii projectio, ſeu formæ, extra ſpeculum in oppoſitas partes fiat, & conſequenter nulla radiorum unitio contingat; luculenter patet, intra murum, & ſuperficiem ſpeculi cylindracei imaginem in aëre videri non poſſe. Accedit, quòd etſi hoc ipſum experimentum ſuperiùs ſumma diligentia ſecundùm omnes regulas peregerim, nullum tamen unquam vel veritatis veſtigium repererim; unde neſcio quid Vitellioni in mentem venerit, ut experimentum ita veritati repugnans aſſerere ſit auſus. Non ignoro lineæ rectæ axi ſpeculi columnaris convexi æquidiſtantis reflexionem fieri à linea longitudinis ſpeculi ad viſum, & Alhazen propoſ. 26. num. 2. fusè probat; ſed non ideò idoli egreſſum efficit; cùm hoc concavorum proprium ſit, ut paulò poſt videbimus. Verùm ne tanto viro, & compopulari meo iniuriam facere videat, Lector curioſus Theorema 60. ſive ultimum octavi libri ipſemet legere poterit: Propoſitio theorematis ita incipit: *Poſſibile eſt ſpeculum cylindraceum taliter ſiſti, ut intuens videat in aëre extra ſpeculum imaginem rei alterius non viſæ.* Hoc theorema multò aliter citat Porta in ſuis experimentis Catoptricis, & apud multos talem plauſum meruit, ut multi admiranda ejus ope exhiberi poſſe venditarint; cujus tamen ſi experimentum ſumpſiſſent, uti nos, rationeſque veritati repugnantes cognoſſent, non tam temerè rei aſſenſum præbuiſſent. Sunt enim multa fucis illita, quæ luce purgentur ſua: multa ſunt, quæ ſtupenda prima facie promittant, quæ tamen experimento ſumpto, manifeſtæ falſitatis convincantur; experientia ſedula, & labor improbus ſunt lapis lydius, quo quid ſentiendum ſit docetur, ſine quo nihil certo nobis unquam conſtare poteſt. Hoc falſo phantaſmate Vitellionis innixus Riſnerus quoque in prolegomenis ſuis de uſu opticæ varia commineſcitur, quæ uti falſo fundamento ſubſiſtunt, ita ſuapte ſponte ruunt. Verùm ut Lector ineptias multas ſimul videat comprehenſas; verba ejus, unaque artificium catoptricæ adduco. *Docet*, inquit, *Catoptrica ſpeculum componere, quod imagines objectas non in ſe retineat; ſed in aëra rejiciat, de cujus compoſitione Vitellio ſcripſit, & nos aliquid dicemus. Quid ergo prohibet mulieres verſutas hoc ſpeculo hominum oculos ludificare, ut Manes mortuorum evocatos videre ſe exiſtiment, cùm tamen aut pueri, aut ſtatuæ deliteſcentis ſimulacrum in aëre extra ſpeculum videant: nam quod certiſſimum quidem eſt, fidem tamen omnem videtur excedere. Si cylindricum ſpeculum in cubiculo undecunque clauſo ſtatuatur, extra autem cubiculum ponatur larva, aut ſtatua, aut aliquid aliud; ita tamen, ut in feneſtra, vel oſtio cubiculi ſit rimula aliqua, per quam radii à larva in ſpeculum erumpant, imago larvæ extra cubiculum poſitæ intra cubiculum cernetur in aëre pendens; & cùm reflexiones à ſpeculis illis non nihil diſformes ſint, ut rei ſpecioſæ imaginem diſformem oſtentent, quàm tetra, & horribilis videatur imago larvæ ad horrorem, & conſternationem comparatæ? Illud igitur ſtriges appendunt in cubiculo, idque filo ſubtiliſſimo; jejunium imperant, & reliqua, quæ ad hæc myſteria facere putantur: in hæc ſacra inducitur conſultor imperitus pavidus nil tam nefariæ calliditatis reputans; interea mulier venefica exorciſmos, & adjurationes fundit, quibus Manes redivivi ex inferis revocentur; ut res tota divinior appareat, collocatur conſultor eo loco, quo radius à ſpeculo reflexus tendit. Videt igitur non in ſpeculo, ſed in aëre extra ſpeculum ſpectrum tremulum, eò quod ſpeculum appenſum tenui filo non nihil tremit. Videt caſſam, & exanguem imaginem in aëre pendulam horrificam, ad ipſum etiam accedentem, ſi larva ad rimam propiùs accedat: qua conſternatione attonitus, non unde techna inveſtiganda, ſed de exitu, &*

fuga

Error Vitellionis.

Error Portæ.

faga cogitat, quam à scelerosa muliere facilè impetrat. Inde tanquam ex Orci faucibus creptus, palam prædicat vidisse se Manes, & animos redivivos ex inferis resuscitatos? Quis non hisce prodigiis caperetur? nemo sanè hâc plus quam Pythonicas præstigias effugeret, nisi, opticis subsidiis instructus. Ergo rerum lux optica satis ostendit, pleroſque Manes causas habere non physicas, sed artificiosas, & ab impostura profectas. Ecce hæ sunt præstigiæ, quas tanquam paradoxas mundo vendit, Opticus parum in ipsa luce opticus. Primò enim experimentum falsum pro vero obtrudit. Et si enim ego plus quam centies hujus experimenta fecerim, nihil tamen eorum, quæ temerè asserit Author, unquam spectare contigit: non dicam imaginem extra speculum conspicuam, aut in aëre pendulam; sed ne vestigium quidem ullius extra speculum in aëre pendentis imaginis videre contigit; in speculo verò nihil, præter lucidam lineam comparuit. Ecce hæc sunt mirabilia magna; quæ Risnerus subsidio cylindrici speculi convexi exhibere posse jactitat; quæ omnia sagax Lector proprio experimento falsa, & futilia comperiet. Quis porrò non videat Risnerum striges, sagas, veneficasque, ut præstigias suas exhibeant, jam mathematicas requirere, ut quæ sine catoptrica arte nulla ratione aliter dictas larvas exhibere valeant: qui fallacias, & mille fallendi modos diaboli novit, mulierculas hasce multa alia ab eodem doceri advertet, quàm catoptricam. Pessimum inter alia est & illud, quòd apparitiones spectrorum, non permissioni divinæ; sed hominum catoptricis experimentis aliis illudentium sagacitati adscribat: in quo Atheis hujus temporis adstipulari videtur, qui ut omnes non sacræ tantùm, sed & prophanæ historiæ apparitiones unà cum Deo, totaque religione aboleant, eas naturæ viribus, & ab hominibus sagacibus, & philosophis impostoribus processisse affirmant. Quam impietatem cùm integro opere doctissimus Mersennus refutaverit, hìc longior esse nolo. Hoc tantùm addo, qui noverit quàm debili luce spectra compareant speculorum ope educta, & quàm accuratè oculus ad speculum constituendus sit, quam minuta proportio distantiæ ad objectum servanda, quàm parvum denique, & mutilum compareat idolum, quàm denique exacta obscuritatis ad lucem, ut repræsentari possint, proportio servari debeat: is fucum facilè notabit. Si enim foramen paulò amplius deduxeris, jam lux intrans, omnes species in medio abolebit, & dissipabit. Si verò minus fuerit foramen, jam præter tenebras, nihil ostendet in medio: undè nullam apparitionem catoptricis experimentis adscribi posse luculenter videbit. Hujus farinæ experimentum est illud, quod deducit Porta c. 7. Catoptr. experim. *Nocte*, inquit, *intempesta in cubiculi medio pendula videbitur imago cujusvis simulacri, non sine aspicientium terrore. Ante foramen cubiculi accommodetur imago, quam in medio alterius obscuri cubiculi pendulam repræsentare quærimus, & circa sint multæ faces accensæ. In medio verò obscuri cubiculi album linteum opponatur, vel aliquod solidum quod possit intromissam imaginem recipere: nam spectantes, cùm linteum non videant, videbitur imago in medio aëris pendula, & luminosa, non sine metu, & horrore.* Speciosa imperitæ plebis irritamenta. Quicunque enim secundùm dictum modum operatus fuerit, & linteum videbit quidem, & in eo transmissam imaginis extra cubiculum positæ speciem; imaginem autem in aëre pendentem ea conspiciet ratione, qua nos species intra cubiculi parietes intromissas conspicimus, scilicet inversam, & in linteo expressam: minimè verò in aëre pendentem, quod tamen tanquam maximum catoptricum miraculum vendit Porta.

Atheorum impietas.

Alia impostura Portæ.

Utrum verò fieri possit, ut quis speculorum ope in maximam distantiam umbram suam projiciat (sicuti Rocherium Baconem olim fecisse fama est, qui ex turri se in dissito ambulacro conspiciendum præbuisse legitur) multi dubitarunt. Nos id fieri omninò posse, paulò post ostendemus. Quòd in aëre quoque quispiam pendulus videri possit, solius crassioris aëris speciem reflectentis beneficio, fusè dictum est in secunda hujus Distinctione de speculo aëreo parastatico, & exemplum Vitellionis clarè docet. Socium habuit Vitellio studiosum, & pervigilem, qui cum noctes aliquot sine somno perstitisset, atque imbecillior factus noctu peregrè proficisci statuisset, circa fluminis ripam obequitans, ubi aër densior, & caliginosior esset, alterum equitem vidit sibi præeuntem, atque facientem omnia, quæ ipse faceret. Hoc miraculo attonitus, cùm tandem ad Vitellionem rediisset, & ostentum narrasset, ab eo intellexit sibi se terrori fuisse, nec quicquam aliud vidisse, quàm sui ipsius simulacrum ab aëre denso, & roscido reflexum. His igitur ita ritè præmissis, jam tandem agendum est, qua ratione imagines in medio aëre quasi pendulas intueri possimus: quod quidem dum præstamus, non falsa, sed propriis experimentis, quibus unusquisque fidere queat, comperta curioso Lectori tradere satagemus, ut sic falsis documentis proscriptis, veritas quam amamus, unicuique illucescat. Tech-

Rocherii Baconis mirabile figmentum.

Speculi aërei effectus mirificus.

Technaſma Catoptricum I.

Objectum idoli in medio aëris repræſentare.

EGreſſio idoli extra ſpeculum, proprium concavorum opus eſt, quamvis ſpeculo plano etiam educi poſſet hac arte. Primò, accipe vitream laminam ſpeculo conficiendo aptam, eamque ex una parte aliquantulum excaves; deinde ſuper inducto folio ſtanni, habebis ſpeculum, quod imaginem tuam, ita extra ſpeculum projiciet, ut tangi poſſe videatur: quantò autem cavitas fuerit major, tantò res meliorem effectum ſortietur. Res penè vulgaris eſt, in ſpeculo concavo ſpecies exire, ita ut in proverbium abierit; dum de re quapiam prima quidem fronte ſeria, cujus tamen exitus neſcio quam occultam colluſionem demonſtret, dicere ſoleant, conflictu ſpeculari concertatum eſſe: gladio enim evaginato inſtructus, alium in ſpeculo latentem, ut foras prorumpat gladio videtur provocare: unde certo determinatoque ſitu, quod poſt punctum inverſionis immediatè ſit, idolum egredi, & cum altero confligere, ſed inverſo ſitu, videtur. Cui vitio cùm multi aliis ſpeculis remedium ſe adhibere volunt, totum machinamentum deſtruunt; nos nullo penè negotio, & extra ſpeculum idolum provocamus, & illud ſitu recto in aëre ſubſiſtens contemplamur hac ratione. Accipimus ſpeculum ſphæricum concavum cujuſcunque magnitudinis, quod ita ponimus, ut ſitum habeat parallelum horizonti. Deinde è regione ſpeculi alicubi ponatur objectum viſibile, quod oculus noſter in linea reflexionis conſtitutus videbit prorſus in aëre erectum. Hac induſtria nos in ſpeculo palmari idola rerum educimus ad palmum cum ſemiſſe. Quòd ſi objectum ea induſtria occultes, ut in oculos præſentium incurrere nulla ratione poſſit, tantò magis prodigioſa res comparebit; atque hic eſt omnium expeditiſſimus res in medio aëris ope ſpeculi ſphærici concavi exhibendi modus.

Ope ſpeculi res in aëre pendula.

Technaſma II.

In ſpeculo cylindraceo concavo ſpecies rerum, ſeu idola extra ſpeculum educere. Vide fig. 1. Iconiſmi 33.

FIat ſpeculum cylindraceum concavum, quod facili negotio comparabis, ſi ſelenitis folium argento vivo in ſpeculum ſublinas, illudque intra cryſtallinum cylindrum ita adaptes, ut cylindraceæ ſuperficiei perfectè adhæreat, habebiſque ſpeculum præparatum, quod quantò majus fuerit, & capacius, tantò plura, & magis mira exhibebit; ſufficit autem ut cylindri tantùm medietas ſit ſpecularis, reliqua pars quacunque alia re facilè opacari poterit. In hujus fundo ſpeculi, ſi quamcunque imaginem, ita ut reſpectu tui inverſo ſitu jaceat, poſueris, ea quoque ita luci exponatur, ut imago in fundo exiſtens perfectè illuminetur. Ecce mirum dictu imago in fundo poſita, quæ nullibi prius comparere videbatur extra ſpeculum, jam in libero aëre ſupra ipſum orificium ſpeculi verſari conſpicietur ita naturaliter, ut cùm multis hoc phantaſma oſtendiſſem, induci non potuerint, ut id incorporeum crederent, niſi digitis admotis experimento proprio didiciſſent verè phantaſma eſſe, quod palpari non poterat. Exhibui ego hoc artificio Aſcenſionem Domini ita ad vivum, ut omnes figuræ in medio aëris pendere viderentur. Innumera alia hujus ſubſidio ſpeculi, quæ non immeritò miracula videri poſſint, exhiberi, queunt, quæ uniuſcujuſque induſtriæ relinquimus. Quod ſi imago in fundo ſpeculi ita diſponatur, ut ad nutum opificis moveri poſſit, tantò ſpectacula exhibebis rariora; in aëre enim variis geſtibus huc illucque moveri non ſine ſtupore videbuntur. Si ſpeculum tale trium paſſuum foret latitudinis, & homo in pavimento ſupinus jaceret, varioſque motus geſtuſque ſimularet, omnia illa hominis in aëre ambulantis portenta præſeferrent. Vide fig. cit. ubi B imago in fundo, in ſpeculum GFE reflexa comparet in A ſupra ſpeculum.

Imago in aëre pendula.

Iconiſmus XXXIII.

Corollarium.

Ut flammam digito ſine læſione tractare videaris. Vide fig. 2. Iconiſmi 33.

SI in prædicto ſpeculi cylindracei concavi fundo candelam poſueris accenſam, ecce flamma illa in medio aëris extra ſpeculum projicietur, & cùm illa flamma vera non ſit, ſed illius idolum tantùm, illam innoxius quoque tractare poteris. Hoc ſpectaculum cùm nonnullis amicis exhibuiſſem, illique manum in media flamma impunè verſantem viderent, pavore conterriti, ne mihi ipſi, tam diuturna uſtione damnum accerſerem, manum omnibus modis inde divellere conati ſunt: quod dum facerent, ſimul comparerunt, manum adeo à vera flamma remotam eſſe, ut nullam uſtionis eſſe poſſet periculum. Atque hos duos modos veros præ cæteris aliis falſis, qui paſſim ab Authoribus citantur, deprehendi; quare illis, ut utaris ſuadeo. Qua ratione quoque tubo optico certa ratione adaptato, figuræ in medio aëris re-

Flamma innoxia.

præsentari possint, partim dictum est, partim in sequentibus dicetur. Vide figur. 2. ubi M lampas in fundo speculi, comparet in V, supra cylindrum in aëre.

Technasma III.

In aëre figuras quasuis repræsentare.

DIximus in præcedentibus duabus propositionibus de idolis rerum in aëre ope speculorum repræsentandis; nunc quoque tractandum est, utrùm idola rerum in ipsum aërem conjici possint sine speculo? Respondeo, quòd cùm aër purus, & nulla vaporis labe contaminatus ob nimiam ἀδιαφόρειαν omnis impressionis sit incapax, fieri quoque nulla ratione possit, ut in ea illa figura impressa repræsentari possit, cùm omnes rerum species diffusæ, ut appareant, medium densius requirant, earundem terminativum, ut videre est in specierum intra cubiculum obscurum immissione. Unde quoque fit, ut species rerum in libero aëre non compareant, cùm ibi nullum obstaculum, à quo sistantur, inveniant; & si obstaculum aliquod occurrat, quod diffusionem specierum sistat, jam eædem comparere incipiunt, ut in roscida nube irides, parelia, colores nubium varii, aliaque hujus generis plurima. Si verò densius medium ita sit affectum, ut speculum perfectissimè imitetur; jam non lucem tantùm, sed & colores, & rerum singularum imagines reddet, quemadmodum in secunda distinctione de speculo aëreo fusè tractavimus. Unde ridendi sunt quidam impostores, & vani rerum ostentatores, qui dicunt speculorum ope in medio, & libero aëre quaslibet literarum notas, formasque pingi, atque formari posse. Qua ratione verò nos in artificioso quodam vapore imagines rerum exhibere possimus, in secunda hujus Distinctione traditum est. Qua ratione quoque idipsum in libero, & omnia vapore vacuo aëre repræsentare possimus, in ultimo Problemate secundæ Partis ostendimus.

Species rerum in aëre repræsentari non possunt.

Technasma IV.

Magnetis ope unà cum speculo rerum formæ in aëre exhibentur.

ORdinentur specula ea ratione, ut imago primaria in aëre hæreat, non tamen videatur, utpote à magnete attracta, quemadmodum in Arte Magnetica de Columba Architæ traditum est. Si enim è regione hujus aliud speculum posueris, videbitur in eo forma reflexa in medio aëris, non sine intuentium admiratione pendere, neque ullum tamen vestigium, cui rei simulacrum reflexum inhærere possit, reperietur. Hujusmodi machinamentum ego in Musæo meo exhibere soleo: quod omnes mirantur quidem, nemine tamen occultam dispositionis rationem percipiente: de quo plura in Mechanico nostro Thaumaturgo.

CAPUT VI.

De Metamorphosi, seu transformatione catoptrica.

RETULIT haud ita pridem non nemo ex familiaribus, librum se vidisse Joanni Trithemio adscriptum, in quo Author transformationem hominum in quodcunque animal promitteret; neminem tamen rationem assertionis capere potuisse: unde id nisi artibus diabolicis fieri minimè posse plerique autumaverint. Quicquid sit de observata exhibitæ metamorphoseos ratione, hìc disputare nolo: tantùm dico, multa esse in rerum natura ἄπιστα καὶ παράδοξα quæ tamen à solis naturæ arcanorum consciis facilè in effectum deduci queant. Novi multa Trithemio impia affingi, quæ tamen tantùm abest, ut suspecta sint; ut nihil potius naturæ magis consentaneum esse videatur, quemadmodum in Arte nostra Combinatoria, volente Deo clarissimè demonstrabimus. Ego arbitror promissum Trithemii duplici via posse compleri, vel arte catoptrica: vel arcaniore quadam rerum applicatione, qua homo se in aliquod animal conversum putet. Utrumque secundùm eam veritatem, quam nos magistra rerum experientia docuit, exequi conabimur.

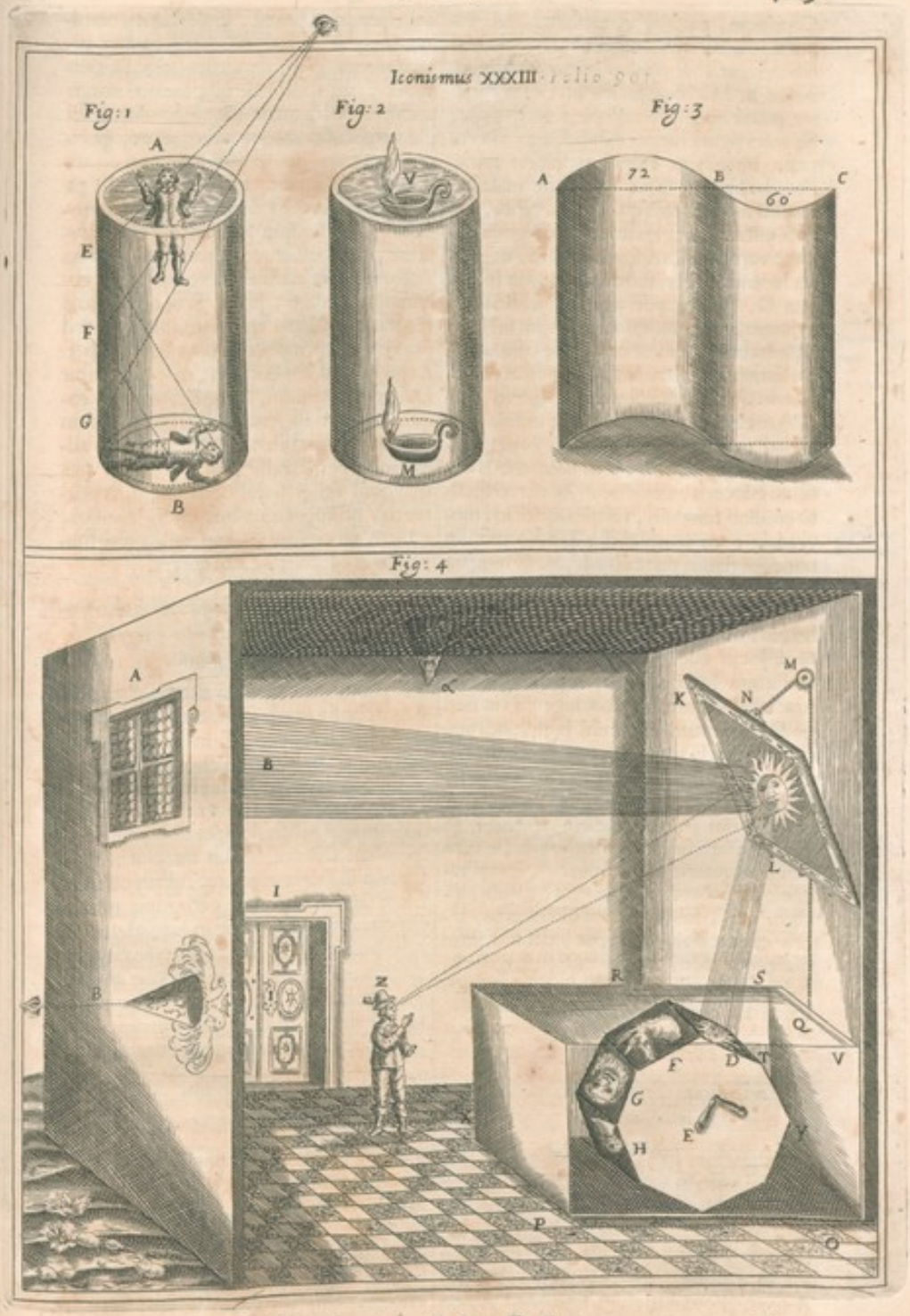
Quomodo homo in in quodcunque animal transformari posse.

Metamorphosis I.

Per specula plana machinam catoptricam ita constituere, ut homo speculum intuens, loco humani vultus, asini, bovis, cervi, accipitris, aut similium animalium vultus referre videatur.

PRimò fiat rota octogona HGFD, id est, quæ in ambitu octo sedes habeat tantæ magnitudinis, quanta est humani capitis, ut hìc vides. In singulis lateribus depingantur quotlibet animalium capita humano collo innexa, claudaturque undequaque machina versatilis, ut nihil picturarum videri possit, præter eam, quæ speculo opponitur, & literis DT, signatur. Hoc peracto, è regione machinæ erigatur lignum MV, in cujus extremo M, sit trochlea M; in Q verò vertebris instructum, ita ut per chordam NMOP, speculum

in



in quemvis ſitum, arcanè elevari, aut deprimi poſſit, ſupra hoc brachium ſpeculis normaliter adaptatis. Si igitur in latere D, rotæ, Solem depinxeris, ſpeculumque eo ſitu inclinaveris, ut in oculum retro machinam conſiſtentis figura Solis reflecti poſſit; Patet per ea, quæ propoſitione quarta hujus diximus, oculum Z in ſpeculo, præter Solem viſurum nihil. Si verò obvoluto ſpeculo verteris machinam, ita ut reliqua latera prioris ſitum obtineant, certum eſt nunc Bovinum, modo

Tranſformatio per machinam quomodo fiat.

Caprinum, paulò post Ursinum, &c. caput appariturum; quæ omnia [illegible] exhibebuntur, si collum humanum iis supposueris. Machinæ facies interiores, præter picturam nigro colore sint depicta; sic enim figura melius exhibebitur. Si verò tuam imaginem videre desideres tractu chordæ MOP, speculum fiat normale horizonti, & habebis quæsitum. Nota, totam cistam intra quam rota octogona occultè vertitur, ita disponi debere, ut præter lucem S ex B, fenestra primò in speculum C, & hinc per aperturam RSDV, in latere rotæ octogonæ reflexam nil lucis admittatur. Lumen enim hoc cum abditas imagines illuminet, illuminatam quoque in speculo imaginem in oculum spectatoris Z, clarè deferet. Hæc omnia propè ad præstigias accedent, si caput solidum alicujus animalis pilis naturalibus obsitum effeceris, cujus oculi ex vitreo smalto conflati funiculis, vel alio artificio, moveantur; os quoque filo arcano motum nunc aperiatur, nunc claudatur. Si inquam hoc simulacrum, machinæ dicta ratione incluseris, ut nullo alio loco, nisi illo, quo lumen illi allabitur, conspici possit, aperturæ locus quoque ita altè constituatur, ut statura humana eò non pertingat, ea præstabis, quæ humano ingenio vix fieri posse credentur. Est mihi hujusmodi machina, quæ in ingentem omnes admirationem rapit, dum respicientes loco naturalis faciei nunc lupinam, modo caninam, jam alterius animalis faciem intuentur. Si præterea quispiam efformaverit ex quacunque materia caput mortui, intus vacuum, terebratosque oculos, nasum, rictum oris, subtili charta oleo tincta, dictis cavitatibus obduxerit, deinde intus designato loco, lampadem absconderit; videbitur haud dubiè spectaculum supra quam dici potest, formidabile.

Metamorphosis II.

Varia rerum spectacula in mediis tenebris exhibere.

SI theatrum spectatorum esset in Z, specula verò grandiora in NM affigerentur, quæ lumen suum à fenestra A reciperent; possent ex loco rotæ HGFD, quælibet exhiberi spectacula, quæ spectatores in Z, soli viderent, in tenebris sedentes. Ponimus enim fenestram A, eo loco constitui, ut loco Z de lumine suo, nihil communicare possit. Hujus rei aliquod à me experimentum sumptum est antequam hæc typis traderem: & sanè dici vix potest, quantum admirationis excitet in spectatore hujusmodi phasma, dum concipere non potest, unde lumen omnibus rimis arctissimè obturatis, rebus repræsentatis affulgeat; cum nec luminis affusio, nec spectator ulla ratione notari possit. Spectaculum augebunt duo, vel plura specula alarum instar affixa, grandiori speculo, ita ut obtusum cum eo angulum constituant. His enim peractis ex utroque latere mox optica specierum projectio, in infinitum spacium porrigi videbitur, apparebitque theatrum infinita Actorum multitudine refertum, longo columarum ordine, juxta Scenographicas regulas longissimo tractu productum: sed praxis ipsa te melius in omnibus erudiet. Lego in Arabum Historia, quæ intitulatur Dakerellschriphin, Bagdadinum quendam Arabum Regem Virum Philosophum hujusmodi machinæ adminiculo adeò admiranda perpetrasse, ut à subditis suis quicquid vellet hujusmodi illusoriis portentis, & apparitionibus tanto facilius, quanto illi cœlitus eadem contingere simplicius credebant, extorqueret.

Qua ratione producta quoque per Epharmosin, sive transformationem sciagraphicam fieri possint.

IN plano verò speculo aliter dicta Metamorphosis exhiberi poterit: & quidem arcanissima ratione, si in lateribus rotæ octogonæ imagines dictas in filis supra imaginem extensis depinxeris, ut supra in Magia Parastatica fol. 811. ostendimus: nam imago in filis depicta obliquissimè ad speculum directa, aliam imaginem rectà speculo illabentem referet, aliam obliquè. Idem fiet, si lateribus octogonæ tessulas trigonas affixeris, atque in earundem lateribus imagines depinxeris: nam sic ratio apparitionis in speculo, ita redditur abscondita, ut investigari vix possit. Quomodo verò in filis, & tessulis dictæ imagines depingi debeant, vide Magiam Parast. fol. cit.

Corollarium.

Horologium Catoptricum construere.

EX his patet, quì horologium construi possit, in quo conspicienti semper ea hora, quæ actu fluit, compareat. Si enim rotam 24. lateribus planis, seu sedibus constantem effeceris, & in lateribus singulis singulas horas ordine depinxeris, rotæque ponderibus motum viginti quatuor horarum tribueris: habebis quæsitum. Hac industria regimen septem Planetarum singulis horis attributum exhiberi quoque posset: verbo, nihil adeo exoticum, quod non hac arte homini repræsentari possit. Demonstratio dependet ex Propositione IV. hujus.

Me-

Metamorphosis III.

Per specula convexa cylindracea, & conica.

Speculum cylindraceum, vel conicum conficere, in quibus omnia prædicta compareant. Vide fig. 4. Icon. 33.

FIat primò speculum O cylindraceum cujusvis magnitudinis, juxta cujus magnitudinem in lateribus paulò ante contractæ rotæ octogonæ figura cujuslibet animalis, juxta regulam in secundo libro in Arte Sciographica traditam dissipata depingatur; nam eæ in cylindro, vel cono monstrabunt figuram desideratam, ita ut introspiciens speculum, nihil præter figuram in plano depictam videat. Si vero in plano verticali CDEF, conicè transformes, sive dissipes quamlibet figuram juxta regulas in arte Sciographica traditas, conumque muro normaliter insistentem ita inspexeris, ut opticos radios axi coni perfectè respondeant: imago illa, cujus vix extra speculum vestigium ob nimiam lineamentorum dissipationem reperitur, in speculari coni comparebit superficie: quæ res & pulchra est, & plausibilis, præsertim si in musæi cujusdam parietibus multa hinc inde conica specula cum dictis figurarum transformationibus normaliter infigantur, ut in figura B patet. Sed his tanquam vulgò notis relictis, ad alia nos conferamus.

Speculum heterodictycum.

Alia hujus Metamorphoseos ratio.

I. EX his patet, ita disponi posse imagines ad speculum, ut pro speculi inclinatione, aut reclinatione, nunc vir, nunc mulier, jam Petrus, modo Paulus; jam homo, modo asinus in conspectum spectatoris Z se prodant. Si videlicet è lateribus dictarum rerum imagines, frustatim in lignis scalaribus depingantur. Figuræ enim abditæ recollectæ in speculo, in oculos spectatoris integræ occurrent. Quæ omnia in infinitum multiplicabuntur, si speculo alas speculares adjunxeris, uti in machina Catoptrica præcedentis iconismi præstitum est. Ut verò semper determinata imago alicujus Principis in speculo compareat, & præter illud nihil aliud (cujusmodi hìc in Palatio Mediceo Salustiano Cosmi Magni Ducis Hetruriæ effigies in speculo comparet) facile id præstatur, per scalaria ligna, uti dictum est. Imago enim lateribus trigonorum ligneorum abditis frustatim inscripta, recolligitur in speculo eamque ad oculos spectatoris defert. Vel etiam ex alio quovis loco abscondito in speculum labitur, & ex hoc deinde ad oculos defertur.

Imago, qui in speculo videatur sua apparentia speculatoris.

Legimus Magnum Ducem Hetruriæ, Henrico II. Regi Franciæ speculum misisse, in quo præter Magni Ducis effigiem perpetuo conspicuam, nihil aliud cernebatur. Quæritur quomodo id factum sit. Respond. variis modis id fieri potuisse: & primo imagine in lateribus, quæ ornamenti loco speculum continebant, occultè dissipata, quæ deinde in speculo recollectæ imaginem spectatori speculi sisterent. Erat autem speculum ita inclinatum, ut intuens nunquam sui ipsius, sed solas dissipatæ imaginis species videret, quæ omnia ex præcedentibus patent. Secundo, si quis pictor imaginem in folio, quo speculum argenti vivi ope sublinitur, subtili stylo incideret: & deinde speculum aliquantulum inclinaret, certum est nihil in speculo præter imaginem incisam visum iri. Ut autem sciat Lector, quid intelligamus per scalaria ligna: dicimus ea esse ligna oblonga in modum prismatis concinnata, & ordine, ea prorsus ratione, qua in icon. 29. fol. 818. vitreorum prismatum figura docet, dispositа. Hæc enim aliquantulum ab invicem æquidistantia supra tabulam agglutinata, tria spacia, in quibus imagines dissipentur, suppeditabunt. Primum spacium fundus tabulæ, secundum spacium, dextra prismatum facies; tertium denique spacium sinistra prismatum facies suppeditabunt. In hisce tribus si diversas imagines pinxeris, & specula duo à dextris, & sinistris situaveris; apparebunt in speculis imagines diversæ; & tabulam scalarem recta intuens diversam quoque imaginem comperiet. Verum nos hoc machinamentum certis filis tabulam craticulantibus, in Magia Parastatica Parastasi secunda scenographica aliquantulum ingeniosius describimus; quam Lector curiosus consulet.

Ligna scalaria quid?

II. Ex dictis quoque patet, qua ratione in speculo literæ alia lingua quam extra repræsentari queant. Cùm enim omnia in speculo inversa appareant, accipe diversa vocabula, quæ retrorsum lecta suam in aliqua lingua significationem habeant; easque ita admoveto speculo, ut & extra, & intra speculum ea legi possint, habebisque quæsitum. Ita vox AVE in speculo legetur EVA: græcum OTI, ITO: MARE, ERAM. Ita hoc hemidystychon cùm extra scriptum tùm intra speculum, repræsentatum, integrum dystichon conficiet.

SIGNA TE SIGNATEMER
ROMA TIBI SUBITOM

Innumera hoc loco alia dici possent: sed cum hæc omnia ex uno principio emanent, aliis eruenda relinquo.

Metamorphosis IV.

Faciem in varios colores transmutare.

Flat octogonum corpus seu prisma, incujus singulis lateribus diversi coloris specula affigantur. Si enim crystallum viride in speculum opaces, videbuntur homines viridi facie conspicui: crystallum rubrum, cæruleum, flavum, puniceum, nigrum, in specula opaces, habebis specula, in quibus homines nunc rubros instar Satyrorum, nunc flavos, ut ictericos; modo cæruleos, nigrosque ut Æthiopes intuearis. Si præterea vitrum aliquantulum fuerit rugosum, senectutem immaturam, id est rugosam faciem ostendet: clarissima vero specula, & æquabilissimè extensa, pulchram clarum, & sinceram faciem ostendent. Si igitur, ut dixi, in octogoni corporis singulis lateribus dicta specula affixeris; corpusque ita absconderis, ut unum tantum speculum per aperturam quandam compareat: monstrabunt latera diversorum specul orum, ad aperturam versatili industria applicata diversos effectus, in vultuum repræsentatione: quod facere intendebamus.

Metamorphosis V.

Faciem hominis mille modis deformare.

Flat segmentum speculi elliptici, vel si illud habere non possis, efformetur ex charta crassiori segmentum super hoc enim folium selenitis in speculum priùs reductum, si ita applices, ut sine ruga, aut plica chartæ adhæreat, habebis speculum, quod in mille formas humanam faciem transformet. Si enim secundum longitudinem illud inspexeris, videbitur caput paulatim in conum abire, mox in 3. 4. 5. 6. 8. oculos pullulabit, jam os instar spelunceæ cujusdam aut prærupti scopuli acutis asperabitur dentibus. Si hoc speculum secundum latitudinem introspexeris, sine fronte primò te ipsum, deinde asininis auribus conspicuum reddet: naribus, & ore nihil deformius esse potest: nam ita sinuosè producentur, præsertim si rictum dentium monstraveris: ut saxosum maris littus videri possit: subinde bicipitem, & tricipitem dabit: verbo, monstruosa apparitionis varietas vix verbis explicari potest. Eadem monstra paries, si undulatum vitrum in speculum sublito stanni folio reduxeris.

Facies paramorpha.

Metamorphosis VI.

Faciem hominis in varia animalia monstrosè transformare.

SI sub ciconiæ collo te videre desideres planum speculi alicubi à latere in umbonem, deinde deorsum ab umbone in cylindraceum tumorem protuberabit: quod facile fiet, si prius formam effeceris, & super eam folium seleniticum speculare extenderis; hoc enim speculum si recta aspexeris, faciem tuam in Gruis caput, & collo longissimo mutatam videbis; si obliquè id inspexeris, flumen cum crepidine, vel etiam facies cornu Rhinocerotis ex fronte excrescente, deturpabitur. Si caprinam faciem exhibere desideres, speculum in duos umbones ex plano aliquantulum undulato protuberabit, spectabitque sub Satyri se forma, turpem, cornutum, rugosum, & oris hiatu ridiculum; rubicundam quoque, & incensam ebrii faciem, si rubro folio sublinieris, exhibebit. Cervi caput aspicies, si speculum in umbones ramosos efformaveris. Uno verbo, nullum monstrum tam turpe est, sub cujus forma te in speculo simili industria adornato non respicias: quorum omnium ratio est mistura plani specularis cum curvilineis.

Facies Ciconia.

Metamorphosis VII.

Duobus speculis planis faciem hominis variam ostendere.

DUo specula plana in modum libri adaptentur arcula quadam, ita ut occulte claudi, & aperiri, in figura, sub qua quempiam repræsentare animus est, tegantur. Hoc peracto; statue machinam ita, ut unum speculum horizonti parallelum, alterum verò quasi normaliter priori insistat; & videbis sub hoc situ faciem tuam sine oculis, auribus, naso, sola fronte, & ore prominentibus: si paulò plus inclinaveris, jam frontem quidem, os, & nasum intueberis, sed sine ullis oculis: si paulò plus inclinaveris, ecce, qui paulò ante oculis destituebatur, jam τετράοφθαλμος, id est quatuor oculis conspicuus apparebit. Porrò si ad octogesimum circiter gradum inclinaveris speculum, jam bino capite ditaberis; atque hucusque inversum omnia dicta phasmata situm habebunt; à 60. verò usque ad 45. inclinationis gradum recta te, & naturali forma conspicies; deinceps speculo semper magis & magis inclinato δίκρανος, nunc τρίκρανος, nunc binis qui-

quidem capitibus, ſed verticibus conjunctis ridiculum ſpectabis, & ſic ſemper alia & alia facies prodibit, donec nullum ampliùs in ſpeculo ſimulacrum appareat. Si verò utriuſque ſpeculi ſitum immutes, ita ut utrumque verticalem ſitum habeat, te pro apercionis ratione multiplicem mox reddes: ſubinde tribus oculis in binis capitibus, ea ratione, qua Sanctiſſimam Trinitatem depingere ſolent, unum tamen ſubpallidiorem altero. Præterea ſi hoc ſitu unum oculum clauſeris, altero aperto ſpeculum intuitus fueris, nunquam comparere poterit oculus apertus, ſed ſemper clauſus, adeo ut extra ſpeculum oculo aperto intra ſpeculum oculo clauſo inſpector appareat, adeo ut totus cæcus, te ipſum tamen intuearis. Verùm hæc omnia meliùs experienti comparebunt. Ratio omnium in præcedentibus fusè aſſignata eſt.

Metamorphoſis VIII.

Per ſpecula concavo-convexa idem repræſentare. Vid. fig. 3. Icon. 33.

FIant duo ſpecula, quorum unum concavum ſegmentum habet 72. graduum, ſcilicet latus pentagoni, alterum convexum 60. graduum ſegmento conſtet, qui ita in unum conjungantur, ut unum ſpeculum appareat, ut hìc in figura apparet. Hoc ſpeculum mira reddit phaſmata; nam diſtanti duobus cubitis imago apparebit commenſurata, & ſimilis veræ formæ; magis verò diſtanti protenditur imago in anterius: propiùs verò accedenti ad convexam ſuperficiem ſpeculi imago in inſignem abit informitatem, quæ tantò ſemper reddetur informior, quanto magis acceſſeris; nunc in prolixam molem, jam in curvum umbonem, modò in roſtratam ſimilitudinem; jam in bifidam faciem, ita tamen, ut media pars ſurſum, altera deorſum vergat, conſpicies: imò non in tot ſe figuras ipſemet Proteus transformat, quin in plura ſemper ſpeculum hoc phantaſticum te ſit transformaturum. Innumera hoc loco de miris ſpectaculis, in ſphærico-convexis, concavo-convexis, ſphærico-cylindraceis, cylindraceo-conicis ſpeculis, quæ ſicuti eſſentialiter diſtinguuntur, ita diverſas quoque, & prorſus mirabiles transformationes efficiunt, hoc loco dicendum erat; ſed cùm illa unuſquiſque faciliùs per ſemet experiri poſſit, quàm ego vel pluribus verbis deſcribere, conſultò illa, ne opus plus æquo excreſceret, omittenda duximus; contenti interim hac paucula Catoptrica ſupellectili, cujus ope innumera alia curioſum Lectorem deducturum confidimus.

Metamorphoſis IX.

Naturalibus rebus hominem tranſmutare.

IN principio hujus libri hominem in quamcunque formam tranſmutari poſſe diximus. Scias igitur res quaſdam naturales eſſe, quæ mox ubi per os aſſumptæ fuerint, imperium in phantaſiam exercentes, hominem in id tranſmutent, ad quod vel maximè inclinaverit. Ita novi radicem, quæ cibo ſumpta homines mox in anſeres, & anates tranſmutet, non ſecundum viſum exteriorem, ſed interiorem; ita ut, qui eam ſumpſerint, ſe anſeres eſſe arbitrentur. Sunt & aliæ res, quæ per cibum ſumptæ, in Peles, Canes, Lupos dicta ratione tranſmutent, atque transforment. Verùm cùm hæc extra artis noſtræ limites conſtituta ſint, & talia quoque ſint, ut ob multa mala, quæ inde emergere poſſent, ea propalari nec debeant, nec poſſint, in iiſdem tantùm ſummam illam, & admirabilem naturæ majeſtatem venerantes; ea ſummo, perpetuoque ſilentio conſecramus.

CRY-

CRYPTOLOGIA NOVA.

QUA CATOPTRICA ARTE DUO AMICI

non tantum occultos animi conceptus absentes nullo negotio sibi manifestare; sed & absentes se ipsos nova quadam Catoptrica replicatione amicis sistere possunt; innumeraque alia exhibere.

PRÆFATIO.

TANTA humano ingenio comparatum est, ut ad ea, quæ divini Numinis propria sunt, improbo sanè ausu, & prorsus Gygantео pertingere omnibus modis studeat. Hæc autem sunt, & futura cognoscere, & sensa mentis absentibus manifestare; quorum utrumque uti humani ingenii limites prima fronte longè excedere videtur, ita inter arcana maximè principem non immeritò locum sortitur. Atque, ut de Astrologicis arcanis taceam: certè Steganographia, sive arcanior illa in distans loquendi ratio, adeò nullo non tempore mortalibus prodigiosa visa est, ut vel ipsi Mundi Monarchæ, ejus & raritate, & præstantia stupefacti, præ hoc maximæ curiositatis arcano, nihil adeò cæteroqum Majestatis Regiæ dignum se possidere visi sint; dum se solos hoc arcano beatos, in consiliis oportunè capessendis felices, in magni momenti negocus summa celeritate conficiendis hoc solo se dextros esse posse considerant. Quantùm eam ob causam Maximilianus Imperator Trithemium Abbatem tunc temporis unicum, & hujus notitia artis maximè conspicuum, amaverit, quantùm ipsemet sub eo profecerit, proœmium Polygraphiæ ejusdem satis demonstrat. De qua Steganographia, cum in Arte nostra Magnetica fusè disseruerimus, & in Arte nostra Combinatoria ex professo simus acturi, hoc loco consultò silere visum est. Quare hìc nihil restat, nisi ut maximum illud arcanum catoptricum manifestemus, quo nullo pæne negotio, vel etiam ad tria milliaria, duo amici tutè & securè inter se tractare possint. Hoc inventum propriè nostrum est, cùm apud nullum Authorem, quod sciam, simile quid legisse meminerim. Inventum prorsus admirabile, & sola curiositate Regia dignum, cùm hoc unico non occultos tantùm animi sui conceptus, sed & literas integras transmittere, & muris inscribere possit; imò suam ipsius effigiem umbratilem, aliamque quamvis imaginem summa facilitate in maximam aliam distantiam, & sub plusquam Gygantea magnitudine sistere amico possit. Sed relictis verborum ambagibus rem ipsam aggrediamur, ne verbis tantum Lectorem delinire videamur.

PARS PRIMA,

DE PROJECTIONE FIGURARUM INQUAMLIBET DISTANTIAM PER SOLEM.

CAPUT I.

Utrum in Lunari disco aliquid legendum exhiberi possit.

EO insaniæ præsumptuosa hominum audacia progressa est, ut non contenta vicinum in spacium literarum characteres, formasque amicis legendas transmittere: sed & illas Lunari disco inscriptas catoptrica arte inspiciendas proponat. Quo quidem machinamento quid insulsius, stolidiusque esse possit, non video. Speculum accipiunt, cujus tamen formæ illud sit, studiò, ne insaniæ convincantur, reticent, vel adeò obscuris verborum ambagibus id describunt, ut nec ipsi quid sibi velint, intelligere videantur. Porta id his verbis describit: *Speculum non sit chalybeum, sed vitreum, soliditatis digitalis: stannea bractea fiat ex antimonio repurgato, & plumbo, qualis in Germania fieri solet: fiat forma ex argilla: supponatur vitrum, ac vitriariorum fornace liquescat, ut formam induat. Hoc artificio in magnis & mirabilibus rebus, uti poterimus, & præcipuè ad literas in disco Lunæ describendas: quæcunque enim in hoc speculo exaraverimus, poterimus literas longissimè mittere: & quia in infinitum diximus, facilè usque ad Lunam mittentur, præcipuè cum suo lumine adjuvetur.* Insignis sanè ineptia. Cornelius Agrippa in occulta Philosophia ita asserit: *Si literas*, inquit, *parabolico speculo inscripseris, idque tempore plenilunii Lunæ exposueris; eæ literæ ceu in vasto quodam speculo impressæ, reflexæque, ubilibet locorum legi poterunt. Ita Pythagoram ajunt, dum Hydrunti moraretur, literas Lunæ inscriptas Constantinopoli amicis legendas dedisse.* O impudens mendacium. Putant ne hi Nycticoraces neminem esse, qui nesciat, quid aut parabolicum, aut ellipticum, aut simile quoddam, quale ipsi haud dubiè ne quidem nomine tenus norunt, sit, aut quibus proprietatibus constet? Est ne possibile, quòd hi mendaciorum fabri contra omnia Catoptrices principia tam impudenter philosophare non verecundentur? Quomodo enim possibile est tam exiguarum literarum figuras in tam immensum spacium projectas repræsentari? Si enim vix ad 50. passus figuras literarum projicere possunt, quantò minus ad spacium infinitum, & prorsus improportionatum? Quid enim speculum, non dico trium, quatuor, aut quinque passuum, sed 300. 400. aut 500. passuum longum ad Lunam aliud foret, nisi insensibile punctum? quis autem in puncto insensibili quicquam inscribere poterit? Putant ipsi Agyrtæ rudes, homines mathematicos adeò imperitos esse, ut qualitates, & conditiones, affectionesque speculi parabolici non noverint? Si enim speculo parabolico etiam trium palmorum diametro literas cera affixas vix ad 20. passuum spacium, quemadmodum sæpè experientia me docuit, transmittere possimus, quantò minus in Lunam? Dato tamen; non concesso, Lunam instar speculi esse; nequaquam tamen humano ingenio in terra speculum fieri posset, quod res eidem inscriptas in Lunam projiceret, & illinc ad nos easdem reflecteret, nisi forsan quis speculum faceret tantæ magnitudinis, quanta est superficies quadrantis totius sphæræ terrestris. At hìc Rhodus hìc saltus; oporteret enim singulas literas, ut in Luna repræsentarentur, occupare gradus viginti, quæ milliaria Italica 1200. constituunt. Vides igitur Lector curiose, quàm monstruosa, & absurda ex hujusmodi stolidis, & phanaticis opinionibus resultent, quamque omnis rationis expertia sint hujusmodi imperitorum hominum principia. Addo: si Luna speculum foret; id unum è convexorum genere futurum: atquis nescit convexum

Characteres in Luna, nulla potentia humana inscribi possunt.

ex se, & sua natura, tantùm abesse, ut majora reddat objecta, ut illa potiùs multo à justa magnitudine minora reddat, ut in præcedentibus ostensum est? Abeant igitur nugæ hæ aniles, & male feriatorum hominum deliramenta; sensati verò Philosophi non omnibus temerè fidem habere discant, nisi priùs singulas circumstantias ad naturæ principia, seu ad lydium lapidem exploraverint. Multa, ut sæpe dixi, scribuntur, dicuntur, scholasque ipsas pervadunt, quæ cum falsissima sint, & à naturæ principiis prorsus aliena, nescio tamen quo prætextu sympathiæ, aut occultæ qualitatis pallio tecta passim pro veris habeantur, ut perindè, sæpe absurda etiam in scholis subtilioribus admitti non mirer. Edita non ita pridem Philosophia quædam, in qua cùm de variis præstigiis agit, ita inter cætera de hujusmodi speculis discurrit Author. *Est & aliud præstigium admirandum: nam si quis nocte serena plenæ Lunæ radiis aliquam imaginem, aut literas scriptas aliquo artificio opponat, eas legere poterit quispiam rei conscius, idque à quolibet spacio, simulacris in aëre multiplicatis, sursumque raptis, & unà cum Lunæ radiis ad terram reflexis. Quod etiam in auditu fieri potest, ad quem species reflectuntur, ut in Echo patet, adeo ut possit aliquis etiam remotissimus audire, & intelligere quid aliud susurret in occulto:* unde concludit, *naturaliter esse possibile, & sine superstitione, nullo alio spiritu mediante, hominem homini ad quamcunque longissimam, etiam incognitam distantiam brevissimo tempore nuntiare mentis suæ conceptum, etsi illud tempus non possit præcisè mensurari, id tamen inter 24. horas fieri necesse est*, aitque Cornelium Agrippam id facere nosse, & fecisse, sicuti & Trithemium fecisse satis innuit. Et quamvis non negem possibile esse viribus humanis ad ingens spacium exiguo temporis spacio occultos animi conceptus transmitti posse; uti tamen id per literas Lunari speculo impressas fiat, ob causas paulò ante indicatas pernegamus. Non nescio quoque specula magica confici, in quibus absentium rerum simulacra quasi præsentia exhibeantur, cujusmodi haud dubiè fuit illud, quo Agrippa se usum dixit. Verùm cum hæc omnia diabolicis præstigiis contingant, ea nos remis velisque fugientes, meritò cum Sancta Matre Ecclesia damnamus, & execramur. Hujusmodi, si vera sunt, quæ Historici notant, fuit speculum illud, quod Ptolemæus Rex Evergetes in Pharo turri construxisse legitur, in quo hostium naves, & quicquid terra marique, atque adeo in tota Ægypto contingeret, repræsentabatur. Quibus omnibus, cùm naturæ limites excedant, fides nulla adhibenda est.

Specula magica.

CAPUT II.

De Speculis ad Steganographiam Catoptricam necessariis.

AD Steganographiam Catoptricam tria requiruntur, speculum, vitrum mesopticum, & sustentaculum: speculum planum non vitreum, aut chalybeum, sed ex metallica materia conflatum sit oportet. Et primò quidem vitreum, seu crystallinum esse non potest ob profunditatem materiæ speculum opacantis, qua fit, ut reflexus radius in medio densiori refractus in murum redeat duplicatus; quæ res uti indecoros reddit characteres, ita maximam quoque eorundem causat confusionem. Chalybeum quoque esse non potest, eò quod humiditatis omnis sit impatiens. Cùm igitur in hoc speculo, utpotè totius operationis steganographicæ basi, & fundamento, animi nostri sensus scribere debeamus, idque atramenti rodentis succo facilè infectum fœdatumque rubiginem contrahat, illud proposito nostro, non ita commodè inservire poterit; aptissimum itaque operationibus nostris erit ex metallo conflatum speculum planum, hoc enim præ aliis facillimè poliri poterit, & atramentum sine damno ullo sustinere.

Speculum vitreum. *Chalybeum.* *Metallicum.*

Secundò requiritur vitrum mesopticum figuræ, vel lenticularis, vel hyperbolicæ, quantum fieri potest sectionis obtusæ diametro semipalmari: beatus ille, qui ad hyperbolicum vitrum ad normam pupillæ oculi pertigerit; effectum enim decuplum lentis particularis videbit, & mirabitur. Modum utriusque tam lentis, quàm hyperbolæ, differendo in præcedentibus fusè tradidimus; hyperbole in maximè remotum spacium, lens in breviorem distantiam effectum suum habebit. Quò autem distantia major fuerit, tantò hyperbole major sit oportet. Atque hæc quoad vitrum sufficiunt, ad experimentum tamen artis sumendum sufficiet lenticulare vitrum, obtusioris convexitatis.

Præstantia vitri hyperbolici formis.

Tertiò sustentaculum, quod ita factum sit oportet. Fiat lignum oblongum CD, quod in medio fissuram habeat GH, intra quam speculum A currere possit. Vitrum B, uti & A speculum, ita vertebris suis sint instructa, ut in omnem partem, situmque versatili industria firmentur. Pes autem sustinens machinam erit F breviusculus, ut feneſtrarum valvis faciliùs imponi possit:

possit: habebisque instrumentum ad omnem steganographiam catoptricam perficiendam aptissimum, ut in sequentibus patebit. Vide figuram 1. Iconismi 34.

Iconismus XXXIV.

De Speculis concavis.

SPecula concava huic negotio maximè quoque inservire possunt: nam simulacra rerum maximè augent, & clarissimè sistunt. Verùm cùm non omnes specula hujusmodi habeant, planis utimur magis parabilibus: nam specula juxta sectionem 18. graduum elaborata, in hoc negotio prodigiosas prorsus operationes habent; atque in majorem quoque distantiam rerum umbras projiciunt. Unde rem amicis, peritisque paucis tantùm indicandam duxi.

CAPUT III.

De distantia, quæ ad projiciendas formas rerum requiruntur.

CUM nullum agens naturale in infinitam distantiam agere possit, certam, & determinatam activitatis suæ sphæram id habere necesse est, cujus quidem sphæræ semidiametrum nos agentis, & patientis distantiam vocamus: intra hanc enim distantiam omnes sensibiles rerum naturalium actiones concluduntur. Hujusmodi sphæram præ cæteris omnibus agentibus maximè sensibile fundat lumen, dum sese per medium propagando uniformiter difformiter eò usque diffundit, donec sensibilibus lucis speciebus amissis in umbram tandem desinat: cujus quidem sphæra eò magis sese extendit, quantò intermedium corpus lucem magis intendit; intendit autem quàm maximè lucem; vitrum lenticulare, hyperboli forme, aliaque hujus generis, uti in præcedentibus dictum est, intra lumen, & terminum luminis, proportionato distantiæ loco dispositum. Formæ quoque reflexæ, de quibus hoc loco proprie, minorem distantiam formis directis fortiuntur. Quibus positis.

Nullum agens naturale in infinitum agere potest.

Quæritur in quantam distantiam reflexæ formæ rerum projici possint. Respondetur, cùm lux multiplex sit, multiplicem quoque diffusionis suæ sphæram reflexam obtinere: Solis radii omnium maximè remotè formas reflexas diffundunt, minùs remotè candela. Ego experientia ductus vitrum semipalmare formas rerum ad 500. pedes projicere comperi, ita ut in obscuro loco projectas circumstantes distinctissimè legere potuerint; erat autem, ut dictum est, speculum planum semipalmaris magnitudinis, lenticulare verò vitrum rotundum diametro constabat una tertia palmi: unde posito proportionali tum speculi, tum vitri incremento, tantò remotiùs rerum reflexas species projiciet, quantò utrumque fuerit majus. Ita si speculum, & vitrum utrumque fuerit octo palmorum, dico illud in 12. millia pedum distantiam species rerum sensibiliter projicere posse, nec de hac re ulla ratione dubitandum est. Quo quidem invento, quid divinius esse possit non video: res enim paradoxa, & omnium opinione incredibilis ad tres leucas speculo cum altero loqui, figuras quaslibet, atque adeo integras literas legendas coram exhibere: quæ tamen ita sese habere, solus is novit, cui soli in terris secretum revelavi. Solum incommodum illud intervenit, quòd species rerum in immensum auctæ, verbi gratia una litera, successive in turrim crescere videatur. Alterum incommodum, quòd quò remotiùs feruntur rerum imagines, tantò debiliùs compareant ita ut nisi conclave totum obscurum fuerit, nihil pænè compareat. Si igitur quis invenerit modum, quo figuras rerum in maxima distantia in minorem proportionem redigat, clareque exhibeat; arcanum, quo gloriari possit, se invenisse lætabitur. Ego cùm otio, tum expensis in hujusmodi experimentis faciendis destitutus, hucusque rem deprehendere non valui. Nemo tamen dubitet, id intermediorum dispositione speculorum concavorum fieri posse. Satis ego hoc loco arcanum me aperuisse arbitror.

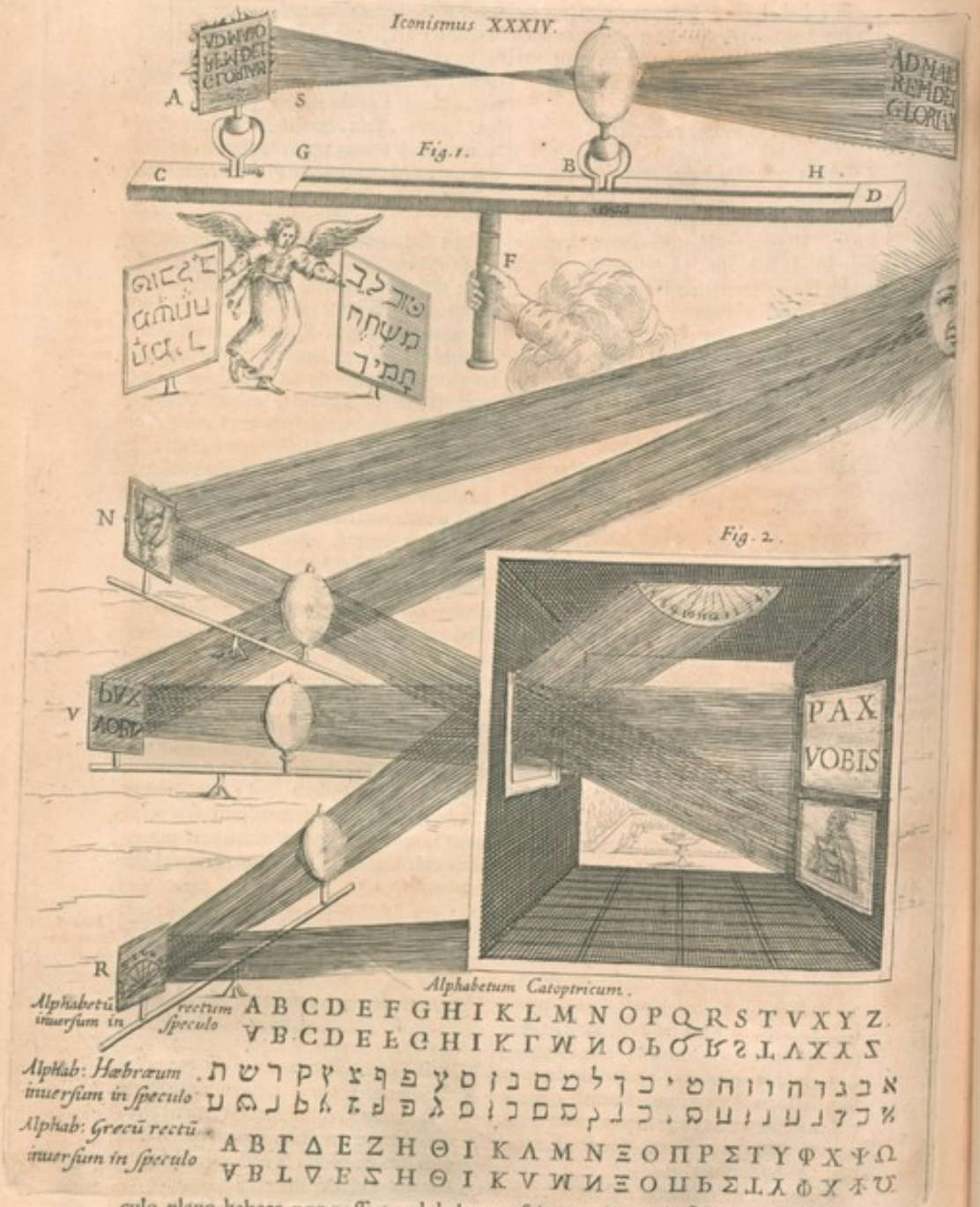
Experientia Authoris.

CAPUT IV.

De praxi steganographica. Vide ultimum hunc Iconismum.

PRIMO literas transmittere docebimus: quod tamen antequam faciamus: Notandum est, nihil scribi posse hac arte nostra, nisi in parietibus alicujus loci umbrosi, & obscuri: in lumine enim manifesto uti nullus radius reflexus facile videtur, ita nec à speculo reflexæ rerum eidem inscriptarum species; quò autem locus fuerit obscurior, tantò exquisitius, minutiusque umbræ rerum comparebunt. Quicumque igitur hanc praxim exercere desiderabit, primo quæcumque voluerit atramento simplici inscribat speculo plano A. Cùm verò literæ rectum, & naturalem situm in spe-

Iconismus XXXIV.



Alphabetum Catoptricum.

Alphabetū inuersum in rectum speculo

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z

Alphab: Hæbræum inuersum in speculo

א ב ג ד ה ו ז ח ט י כ ל מ נ ס ע פ צ ק ר ש ת

Alphab: Græcū rectū inuersum in speculo

Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι Κ Λ Μ Ν Ξ Ο Π Ρ Σ Τ Υ Φ Χ Ψ Ω

culo plano habere non possint; alphabetum hic apponendum duximus, ne Lector in praxi impediretur.

Literæ speculo inscribi debent hoc situ, quo in alphabeto latino Iconismi præsentis factum esse vides.

IN Iconismo præsente triplici Lingua, Hebraica, Græca, Latina alphabeta disposuimus, ubi prima series uniuscujusque alphabeti semper naturalis est, altera inversa, quas eo ordine, & situ, quo ibi repræsentantur, speculo inscribes.

Atque hic est situs characterum, juxta quos sensamentis nostræ speculo inscribere debemus, juxta hunc enim recto ordine in distantem parietem projecti legentur. Communicaturus igitur amico con-

condicta hora negotium aliquod, illud primo conceptis verbis in speculo plano inscribes. Verbi gratia, sint concepta verba hujusmodi speculo inscripta:

AD MAIOREM DEI GLORIAM. Literas eo situ inscribes, quo speculum AS, refert: ita vides hæc verba PAX VOBIS, inscribi debere, ut in speculo V, apparet: figuræ quoque projiciendæ, inversa ratione inscribendæ sunt, ut specula R, & N, ostendunt.

Praxis stenographica.

Inscriptus literis converte speculum planum tam diu, donec reflexus radius in obscurum locum præcise cadat: si verò reflexus radius ob distantiam videri non posset, radius visualis juxta radium reflexum directus statim demonstrabit directionis steganographicæ lineam: directo hac industria radio reflexo, interponatur lenticulare vitrum inter speculum, & terminum, ita ut reflexa lux totam vitri superficiem operiat. Quo facto in loco distantiæ proportionato, quem primò inventum habere oportet per observationem, approximando videlicet, vel elongando vitrum à speculo, donec forma rerum in conclavi, quàm distinctissimè compareat.

Species literarum diversis Colorib.

Hoc enim peracto intra conclavis parietes totus conceptus non sine admiratione intuentium, sesquipedalibus literis projectis, atque adeò totus paries literatus conspicietur; tantò autem literæ comparebunt majores, quanto spacium fuerit longius. Notandum & hic, literas singulas nescio quo occulto naturæ pictricis artificio omni colorum genere depictas videri: quæ res uti insolens est, ita & dici vix potest, quantam in spectatoribus admirationem suscitet.

CAPUT V.

De projectione umbrarum, sive figurarum qualiumcumque.

Salomonis magica re presentatio.

POSTQUAM de literis projiciendis egimus in præcedentibus, in hoc capite de projectione figurarum dicendum est. Scribitur in libro de Magia, Salomonem Regem sapientissimum ad terrorem majestatis suæ subditis incutiendum, in multis locis, etiam à se distantibus, figuram suam repræsentasse. Quod plerique tanquam Rabbinorum figmentum interpretantur, cum id nisi necromantica arte fieri posse non putent: nos verò similia à sapientissimo mortalium Catoptrica arte naturaliter fieri potuisse hoc loco ostendemus. Et primùm quidem, certum est, nullam esse figuram, aut imaginem, quæ non dicta ratione transmitti possit. Te ipsum igitur amico tuo repræsentaturus primò effigiem tuam depingas in præfato speculo: sufficit autem solùm vultus extremum lineamentum, vulgo præfilum vocant; dispositoque ad Solem speculo: dico reflexum radium in obscuro loco umbram, sive effigiem tuam perfectè demonstraturum; est enim eadem ratio characterum, & imaginum; sed experientia te melius omnia docebit, quam ego vel multis verbis ostenderim. Hac arte multa in historiis gesta legimus, quæ communi multorum sententia pro operationibus diabolicis habita sunt. Certe Rogerus Bachon, dum umbram suam in obscuro loco dissitis amicis remotisque agnoscendam præberet, ut plurimùm ab omnibus pro Necromantico etiamnum habitus est; cum tamen vir philosophus omnia dicta arte, sine ullo suspectæ artis vestigio præstare potuerit.

Rogerus Bachon cur Magus habitus?

CAPUT VI.

De umbris, seu imaginibus coloratis.

HOC inter cætera maximè paradoxum videtur, non tantùm umbras transmitti posse, & in muris distantibus repræsentari, sed & imagines omni genere colorum adumbratas: *Opus* sanè negotium, nisi id nos experientia certiores reddidisset. Si enim in speculo nostro metallico imaginem eo colorum genere, quos pellustres vocamus, depixeris; non tantùm umbra rei, sed & coloris quoque umbræ in parietibus comparebunt. Videas hic facies hominum naturali colore nitentes, vestimento nunc rubro, modò flavo rutilare colore, ex flavo in album, ex rubro in puniceum aureumque vergere, ex hoc in viridem, ex viridi denique in cæruleum admirabili quadam varietate terminare. Cognosces hic quaslibet hominum effigies pro archetypi conditione naturaliter exhibitas. Quæ res tam admirandum spectaculum haud infrequenter præbuit, ut etiam apud ipsos, qui cæteroquin acutorum philosophorum nomen habent, Authorem in necromanticæ artis suspicionem non semel deduxerit.

Mira rerum paradoxa.

CAPUT VII.

De scenica, seu historica repræsentatione rerum.

EX præcedentibus satis, ni fallor, patuit, qua ratione hominum, animaliumque simulacra Catoptrica arte in distantiam projici possint. Restat igitur, ut quomodo motus iis induci possit, tradamus. Quod ea, quæ sequitur, ratione, fiet. Efficiantur ex charta naturales rerum exhibendarum effigies secundum extimam tantùm superficiem, quàm vulgò profilum vocant, designatæ; sint pedes, & brachia vertebris mobilia, ita ut artificis arbitrio filis occultis nunc elevari, diduci, coniungi, modo levari, dimitti, & in quemcumque denique situm fisti possint. Quibus in superficie speculi agglutinatis, operare, ut priùs, reflexam lucem unà cum imaginum umbris in locum obscurum projiciendo: & ecce horridum visu, umbræ quemvis in muro motum non sine intuentium trepidatione exhibebunt. Si verò muscas vivas exhibere desideres; limbus speculi melle illiniatur, & ecce muscarum per superficiem speculi quaqua versus gradientium umbræ in murum projectæ vivas ibidem, sed insignis magnitudinis muscas repræsentabunt. Hoc idem artificium per magnetem exhiberi poterit; nam muscæ, vel aliæ quævis res acu instructæ ductum magnetis ex posteriori parte speculo applicati, quocumque artifex voluerit sequentur. Certè hæ repræsentationes adeò arcanæ sunt, ut nisi modus expresè spectantes doceretur, vix quispiam Magicæ artis suspicionem evadere posset.

CAPUT VIII.

Horologium steganographicum describere.

DEPINGATUR horologium in speculo ea praxi, qua hìc factum esse vides una cum numeris; deinde id projiciatur per radium reflexũ in obscuros alicujus conclavis parietes: & ecce perfectum horologium in momento delineatum videbitur. Horæ autem ita monstrabuntur. Ex alio quopiam horologio præcisè hora sciatur, & supra lineam horæ inventæ applicetur in speculo musca, aut lacerta, vel aliud quidpiam gnomonis vicem sustinens ex charta tenui effigiatum: & ecce umbra animalis in projecto horologio ostendet quæsitam horam; quocunque verteris horologii umbram. Innumera hoc loco alia adducere possem, sed consultò ea reticeo, ut & Lectori curioso aliquam novarum inventionum occasionem præbeam. Est enim hæc verè, & propriè Magia naturalis Paraſtatica, qua homo verè ea exhibere possit, quæ omnem animi exsuperent sensum, & facultatem.

PARS SECUNDA.

DE

STEGANOGRAPHIA CATOPTRICA

PER LUCEM CANDELÆ.

CUM in præcedente parte de rerum simulacris per solare lumen in dissita loca projiciendis sat superque tractatum sit, nihil aliud supereſt, nisi ut quomodo omnia prædicta unius candelæ subsidio noctu in dissitis locis exhiberi possint, doceamus. Modum explico. Detecta hac nova Steganographia Catoptrica per solaris luminis reflexam projectionem, subitò animum subiit desiderium ingens cognoscendi modum aliquem, quo id noctu ad lumen lucernæ fieri possit. Nam cùm experientia doceret speculum planum huic nocturnæ Cryptologiæ minimè aptum esse posse, neque simulacra rerum ulla ratione ob luminis imbecillitatem projicere posse; nihil non attentavi, quo optato tandem successu potirer: nec frustra: modos quosdam continua rerum combinatione detexi, queis omnia, quæ solaris lu-

luminis subsidio fieri posse docuimus, illa eadem solius candelæ beneficio exhiberi possint. Hoc modo simulacra rerum in extrinsecas fenestrarum superficies ita projici possunt, ut nec opus quidem sit ulla fenestræ apertione; sed intra cubiculum constituti, commodè ex umbris in fenestras chartaceas conjectis, amici sensa mutua percipere possint. Praxis quidem cum præcedentibus prorsus eadem est, sed speculum diversum.

Primus modus.

FIat igitur primo speculum concavum quantùm fieri potest obtusæ sectionis; quale in præcedentibus indicavimus, 18. graduum; vel si industrius Artifex fuerit, fiat id forma parabolica; unà cum tubo lenticulari hyperboliformi, speculi concavo proportionato. Hæc enim ritè præparata candelæque exposita, ita ut candela intra speculum, & vitrum ponatur, ea distantia, donec candelam totam concavam speculi superficiem illuminare videris. Hoc habito, vitro, simulacra rerum medio speculi inscripta, reflexa excipies; quæ in muro umbroso tandem, ut prius in Sole, rerum species exhibebit. Est autem simulacrorum, sive umbrarum in obscuris cubiculis repræsentatio, multo ea, quæ ad Solem fit, repræsentatione formidabilior. Hac arte impii, forma diaboli speculo inscripta, & in obscurum locum transmissa, à scelerum perpetratione coërceri facile possent. Sed hæc omnia curioso Lectoris ingenio ultra expolienda relinquimus.

Alter modus.

QUandoquidem vero non omnes hujusmodi speculorum apparatu instructi sunt; parabiliori machina dicta perficientur hoc ingenio. Accipiatur vitrea sphæra; quantò major, tantò proposito exequendo aptior. In hujus convexa superficie, si cum amico loqui libuerit, conceptum per compendiosa verba inscribes. Si teipsum, aut quodcunque aliud repræsentare; tui-ipsius effigiem, aut simile quoddam depinges. Hoc peracto, si retro sphæram vitream facem accensam ex oppositio literarum, posueris: deinde radiosam projectionem, ut in præcedentibus speculis factum est, lenticulari vitro, loco determinato exceperis; in maxima etiam distantia, in interiora parietum literas figurasque sphæræ inscriptas, cum maxima intuentium admiratione projicies; estque hoc experimentum multò facilius, & certius, &, in majorem distantiam aget, quàm speculum concavum. Nota tamen; hujus tantum usum esse posse noctu ad candelam; ad Solem verò nullum usum habet, eo quod radiosa projectura Solis per hoc non in quemlibet destinatum locum pertingere possit. Innumera hoc loco dici possent, de applicatione hujus machinamenti. Verùm ut aliis quoque novam inveniendarum rerum materiam relinquamus, & ne opus in immensum crescat; filum machinationum ultro abrumpimus, memores ipsius Monandri.

Οπερὶ πολλὰ ἰσχνὸς σοὶ λόγος.

EPILOGUS, SIVE METAPHYSICA LUCIS ET UMBRÆ.

REFERT Martianus ille Philosophus, olim Philosophiam ad unitatis trinæ fastigium conscendere meditantem unà cùm igne, & sphæras vomuisse, & circulos. Quid mirum, & nos, quibus omnis labor incumbit in animi sphæram, ardenti illius studio ab infimis rebus paulatim per medios gradus conversa serie ad illam usque unionis ac ternionis infandam lucem supinus oculos cum manibus sustulisse? Da veniam, tu magne Deum Sator, atque hominum Rex: non enim hæc ego contentionis spiritu, nec majestatis tuæ scrutandæ studio, nec inanis gloriæ spe, sed boni communis gratia, & quantum ipse concesseris, pro hymnis, & holocausto statuam in laudem nominis tui. Tu modò æternæ Sapientiæ Pater signa super nos lumen vultus tui, caleatque pectoribus nostris splendoris tanti vel parva scin-

ſcintillula, ut & infanti, & parvulo, manuum tuarum opera manifeſtentur, ſitque ex ſupremis mundi gradibus, mediis, & infimis benedicta majeſtas tua in ſæculorum ſæcula.

Sol fons lucis univerſi, vas admirabile, opus Excelſi divinitatis thalamus, riſus cœli, decor, & pulchritudo mundi, adeò admirando opificio conſtitutus eſt, ut communi veterum Theologorum calculo, non immeritò anima mundi atque inacceſſæ caliginis Numen paſſim habitus ſit, cultuſque: cujus inæſtimabiles virtutes, qui paulò penitiùs introſpexerit, fateri cogetur, eum non ſolùm vitali calore, & vivifici luminis affuſione omnia mundi corpora animare, animataque in ſuo vigore conſervare; ſed, quod meritò alicui paradoxum videri poſſit, rerum omnium architectonicas rationes, omnia, inquam, divinæ, atque humanæ ſapientiæ ſemina in ſe continere, ita ut nulla in Theologia, aut Philoſophia adeò ſit intricata quæſtio, quæ non lucis hujus umbratilis ſimilitudine illuceſcat; quæ maximam lucem ab hujus mundanæ lucis ſpeculo non recipiat, qua illuſtratus intellectus, atque per notitiæ rerum analogam quandam comparationem deductus, ab obſcuritate vindicetur; id quod in hoc Lucis, & Umbræ Epilogo, quam & Metaphyſicam Lucis, & Umbræ nuncupavimus, non fusè, ſed ſummaria quadam deductione à primo ente triuno Sole Archetypo per ſingulas rerum creatarum claſſes facta, demonſtrare conabimur.

Epichirema I.

Lux Tri-una.

SIcut igitur in hoc corporeo mundo lux eſt, cujus ope quæcunque ſunt, conſervata perſiſtunt; ita & in Archetypo illo inviſibili, & ſupracœleſti mundo, lux quædam eſt infinita, incorruptibilis; à qua, ceu à fonte uberrimo, omnia promanant, quam nos nihil aliud dicimus, quàm Deum Optimum Maximum, cujus hæc materialis lux eſt quoddam veluti ſymbolum, quam Simplicius apud Proclum vocat φῶς πρῶτον, εἰκόνα τ πατρικὸ βάθους *lucem primam, & imaginem paterni profundi*, ὑπερκόσμιον ſupramundanum. Supramundana autem ſunt ea, quæ eſſentiæ ſuæ præſtantia mundana corpora omnia excedunt, & excellunt, hoc eſt, incorporea ſunt. Igitur, ſi hoc lumen primum, & ſupramundanum eſt, & incorporeum eſt; neceſſariò aut à propria ſupramundana eſſentia proveniſſe, anima ſcilicet fontana, vel à ſuperiori aliqua per mediam animam debuit. Eſt autem ſupra animam Mens ſecunda, ante ſecundam prima, ante primam Pater, quam Platonis Auditor vocat principem Eſſentiam, & Lucem infinitam; à quo perpetuò illuſtretur orbis ille empyreus, & ab hoc cœleſtis. Secundùm igitur Platonem lux illa infinita idealis mundus eſt, idearum lucibus plenus, ideoque rectè paternum profundum nuncupatus. Secundùm veteres Theologos Mens prima infinita lux eſt, à qua incorporea, incorporeum illud primum lumen emicat, quod imago eſt paterni profundi, quod lumen proditur per omnes ſubſtantias veras. Quæ omnia Chriſtiani Theologi ad Sacroſanctæ Triadis Sacramentum transferunt; ita ut lux infinita, & æterna ſit Pater; lumen de lumine ſit Filius, ſive radius quidam divinæ ſubſtantiæ, & ſplendor paternæ gloriæ; ex quibus calor procedit Spiritus ille ſanctus, totum Archetypum, mundumque adeò univerſum caloris igne fovens. Cui quidem primæ Menti ſubordinant antiqui Theologi intellectum ſecundum primæ mentis, quaſi ſpeciem, in qua lumen illud à prima luce ajunt deſcendere, Ita Zoroaſter. Huic verò lumen ineſt ab intellectus radice profectum, non aliter quàm in cryſtallo radius à Sole reflexus. Primo ergo loco à luce infinita, lumen ejus lucis imago emiſcans ſubſtantias in eo contentas illuſtrat: ſecundo verò intellectum ſecundum; tertiò ex hoc intellectu deſcendere ait debiliùs in animam ratiocinantem; ait enim: cujus lumen tenue eſt, & crepuſculo matutino perſimile. Quarto verò loco, ait ex lumine animi ratiocinantis manare naturam ſentientis, in quo minus lumen eſt, quàm in ſuperiore; ex hujus verò lumine quarto gradu profluit natura animi in plantas cadentis, quæ quoniam à luce pura, perfectaque longè ſemota eſt, vix luminis veſtigium retinet. Quæ omnia ſuo veluti calculo approbat Plato de opificio mundi, ubi lucem incorpoream, & intelligibilem, Solis exemplar fuiſſe dicit, quia ſupra mundum pulchra eſt: tantò enim intelligibile lumen viſibili eſt ſplendidius, & fulgentius, quantò Sol tenebris, & dies nocte. Porrò Mens totius animæ dux; inviſibile autem, & intelligibile divinum Verbum, imaginem Dei appellat, & hujus imaginis imaginem intelligibile illud verbum, quod divini verbi factum eſt imago, quod verbum opifex generationis ejus fuit, eſtque ſupercœleſte ſydus, fons ſenſibilium ſyderum, quem & παράδειγμα, à quo Sol, & Luna, & reliqui planetæ, unuſquiſque pro naturæ ſuæ conditione, congruentes fulgores nancifcitur; quæ omnia calculo ſuo approbat Triſmegiſtus in Pæmandro:

Idealis mundus quis?

Triſmegiſtus in Pœmandro.

dro: Καὶ ἐφῶ θέαν ἀέρεστον, φῶς δὲ πάντα γεγενηγμένα, ἡδὺν τε καὶ ἱλαρός. *Et cerno spectaculum immensum, lumenque omnia facta suave, & hilare.* Et paulo post: *Ex lumine autem verbum quoddam factum incubuit naturæ, & ignis purissimus exiliit ex humida natura sursum in sublime.* Quod paulò post his verbis explicat. *Lumen autem*, inquit, *mens Deus est, qui ante naturam humidam, quæ ex tenebris apparuit: verbum verò fulgens, quod ex mente Dei Filius est.* Quibus quidem verbis Sacrosanctæ Triadis mysterium ita aptè describit, ut ad id divina inspiratione instinctuque allusisse videatur. Sicut igitur omnia inferioris mundi lumina sunt à luce cœlesti, ita hæc in Zoroastris placitis ab empyreo; ex Philone à verbo omnilucente; hæc autem à Dei verbo, hoc à luce prima paterna ex Hermete; ex Platonis verò sententia lumen vegetantis animæ est à lumine sentientis, lumen hujus à lumine ratiocinantis; lumen hujus à lumine mentis, lumen mentis à luce infinita mentis primariæ, ac Verbo Dei. Clariùs adhuc Mercurius orationem penitus admirandam, & spectatarum ordinem rerum describit libro de potestate & sapientia. Ibidem enim potestatem referre videtur maximè ad personam Patris, sapientiam Filio assignare, amorem, & voluntatem Spiritui. Atque in formatione mundi primò immensum spectaculum refert: omnia videlicet repentè in lumen conversa, & speciem stabilem infinito imperio prævalentem. Paulò post, umbram horrendam, sive caliginem obliqua revolutione subterlabentem, vultu agitatam ineffabili, unde natura humida, & indigesta protinus emanarit: cui tertiò assistens opifex verbum, ex elementis veluti confusis seminibus hactenus distinctum ordinibus mundum mensura, numeroque, & proportione formavit. Itaque veluti ex conversione luminis in seipsum obscurè nonnihil ortum caliginis insinuasse videbitur, si altè expendas singula. Ex luce autem foras erumpente, fortassis, & formæ propagationem intellexit; atque ex diffusa caliginis specie abyssum, sive materiem. Similiter penes ideam triplicis motus; tùm in activo principio, tum in passivo, & utriusque proportione media, licebit tibi quodam modo & actionis concipere triplicem differentiam, & voluntatis, & potestatis; quarum sit prior in quiete stabili veluti divinæ virtutis radio suo se termino continente; Secunda sit tanquam radio divinæ lucis in continuum ultra citraque reducto, & ad alia quædam à se per circumfusam suæ caliginis nubem erumpente: Tertia, ut sit determinatum alterum essentiæ genus, conversione lucidi radii veluti in orbem sphærice convoluta, in cujus circuitu pleno, plena gignendarum rerum perfectio collocatur. Atque adeò ab essentia simpliciter existente, & virtute stabili centro sphæræ alicujus comparabili, rerum omnium veluti conceptus nascitur archetypus, rerum esse purissimum scilicet, æternum, ac stabile semper mente opifice. Ab essentiæ dimanatione veluti in rectum, quæ areæ superficiali comparabilis est, rerum progressus in generatione post conceptum, id est, ipsa principia adhuc inconnexa prodierunt, unde & esse simplex, & determinatum, donec paulatim radiis in circuli figuram coëuntibus, cœperunt obscura compositionis rudimenta; indefinita tamen propter naturam superficiei, unde & afflatu simpliciori prima elementa mundi sunt propagata.

Mundani systematis productio facta est ad normam lucis sphæricè diffusa.

Ex essentiæ verò dimanatione in orbem absolutum, & solidum, sphæricæ scilicet circumferentiæ comparabilem esse quoque compositum, & determinatum prorsus per hæc inferiora dimanavit. Vides igitur quomodo ad lucis motum physicum tota hæc corporea mundi moles paulatim fuerit evoluta.

Porrò nihil in mundo divinæ Trinitati reperitur Sole similius. In una enim Solis substantia tria quidem inter se distincta sunt, pariter & unita. Primum est naturalis fœcunditas sensibus imperceptibilis. Secundum, manifesta lux ejusdem ex fœcunditate manans, ipsi æqualis. Tertium ab utroque vis calefactiva, penitus par utrique: Fœcunditas Patrem refert: Lux verò intelligentiæ similis Filium per intellectum conceptum: Calor Spiritum amoris repræsentat. Quæ omnia pulcherrime hoc divino sanè epiphonemate indicat.

Sol S. Triadis symbolum.

Verùm ut hi gradus lucidorum meliùs intelligantur, paulò fusius de iis ratiocinandum duxi; ut quanta Lucis & Umbræ cognitio in secretiori Philosophia mysteria aperiat, cognoscatur.

Epichirema II.

De descensu Luminis æterni in creaturis.

NIhil in hoc sensibili rerum ambitu esse, quod non essentiam, vitam, motum, ab infinita illa Luminis fœcunditate participet; subtili sanè, & profundissimo epiphonemate declaravit dilectus Dei discipulus Jacobus Apostolus: *Omne datum optimum, & omne datum perfectum descendens à Patre luminum, apud quem non est transmutatio, neque vicissitudinis obumbratio.* Quæ verba cùm totius Theologiæ veluti quædam sint epitome, singula, quantum ingenii vires permittent, explicemus,

Cum igitur omnis creatura sit optima: Datum autem descendens à Patre luminum sit optimum; videtur ipsum donum Deus esse, cùm nihil dari possit, quod infinitæ potentiæ suæ non subjiciatur, neque quicquam dari, quod in eadem Dei potentia non contineatur. In potentia autem boni bonum est; sed optimum non est, nisi unum simplex ἄπειρον ἐν ἄπειρον Communicare itaque, nisi se ipsum: & cum veluti optimum, sui ipsius diffusivum sit, necessariò se ipsum communicabit: erit igitur Deus, & creatura unum & idem: secundùm modum quidem datoris, Deus æternus, infinitus, incomprehensibilis: secundum dati verò rationem creatura temporalis, finita, comprehensa. Sed tam subtile negotium ad lumen veritatis Lydium examinemus. Rectè Philosophus formam definit eam esse, quæ dat esse rei: quæ ita tamen intelligenda est, ut non quispiam putet, rem à forma esse suum capere, esset enim res antequam esset; sed forma dans esse rei est ipsum esse in omni re, quæ existit; ut esse datum rei sit, ipsa forma dans esse. Deus autem est omnibus dans esse, vitam, motum; absoluta, & universalis forma est, quam Platonici per animam mundi, Ægyptii per spiritum in omnia diffusum significabant. Sed quia forma dat esse rei cuicunque particulari, forma est ipsum esse rei; hinc est Deus Optimus Maximus dans ipsum esse. Non est igitur Deus forma terræ, aquæ, aëris, aut alterius cujuscunque, sed formæ ipsius terræ, aëris, aquæ, absoluta forma. Ita quidem, ut Deus forma rerum catholica, formam det singulis, per quam existant. Est enim forma cujuslibet rei creatæ descensus à forma universali; ita forma terræ est forma ejus, & non alterius. Quæ omnia mirabili sanè subtilitate nobis exprimuntur in Apostolico epiphonemate, quasi dicat, Datum optimum descendere, Colchodeam, id est formarum datorem non aliud à se ipso donare, cùm donum suum sit esse optimum, absolutum, maximum, & catholicum; sed ex parte recipientis obstaculum esse, quo minus, uti datur, recipi possit, estque dati receptio descensiva, qua fit, ut infinitum finitè, universale particulatim, absolutum contractè recipiatur. Talis autem receptio, cum à veritate se communicantis declinet, eam ad similitudinem quoque, & imaginem vergere necesse est, ut jam non sit veritas datoris, sed similitudo quædam, quam alteritas, diversitasque necessariò consequitur. Verùm rei obscuritatem per lumen in lucem explico. Lumen forma quidem est universalis omnis esse visibilis scilicet omnis coloris; est enim color nihil aliud, quàm contracta lucis receptio: neque permiscetur lux rebus, sed secundum modum & conditionem recipientis, descensiva quadam expansione recipitur, cujus terminatio color ipse est in perspicuo, secundùm unum modum ruber, secundùm alium cæruleus, aut puniceus, secundùm alium alius; ita ut omne esse coloris detur per lucem descensivam, adeoque lux sit quædam colorum omnium forma bonitate sua diffusa in omnia: & quamvis hæc purissima se communicando diffundat, contingit tamen, ut mixta rebus umbrosis, & opacis, ex varia receptione descensiva, pro varietate corporum, quibus affunditur, varia colorum quoque exsurgat varietas, & mistura, ut proinde lux sic recepta non amplius lux sit, sed color, vel lux sic recepta contractè. Quemadmodum igitur forma lucis se habet ad formam colorum; ita lux infinita, & forma rerum universalis se habet adformas creaturarum. Ita anima nostra, vis descendens ad judicandum universalis, est una, & simplex, tota in toto, & in omnibus organis; etsi oculus, ut videat animam, non ut virtutem universalem discretivam, sed eandem cum descensu quodam, sive contractè recipiat; unde circa propria potentiæ suæ objecta tantùm versatur. Ita ad lucis exemplar substantialis forma universaliter dans esse substantiale in quantum unitas simplex novem veluti diffusis radiis, id est, novem modis descensivè secundùm modum quantitatis, qualitatis, relationis, actionis, passionis, situs, loci, temporis, & habitus recipitur, ut sic denario omnia compleantur. Sed quia quantitas non pure substantialiter, sed descensivè cum contractione quadam recipitur; quantitas quoque substantia non est, licet omne quantitatis esse sit datum à substantia, sicuti omne colorum esse à luce corporea. Similiter de natura Angelica, humana, brutalique ratiocinandum: ut vel hinc pateat, cur Trismegistus Deum rerum omnium nominibus, & res omnes Dei nomine appellare voluerit: ipse enim forma operis sui (propter se ipsum enim omnia operatus est) se dedit mundum sensibilem, ut sensibilis mundus sit propter se ipsum, ut receptio ipsius descensiva, quæ in sensibilem gradum à luce in umbram vergit, bonitatem ipsius sensibiliter attingat, luxque infinita uti sensibilibus sensibili, ita viventibus vitali, rationabilibus rationali, intelligentibus denique intellectuali radio fulgeat. Hinc patet quoque, quomodo creatura semper fuerit ab æternitate, seu luce æterna, qua descendit: cùm enim data æter-

Forma rerum non est Deus.

Quomodo Deus rerum forma sit per lucem ostenditur.

Deus omnium nominibus rerum cur appelletur.

æternitas non nisi contractè sit recepta, hinc æternitas sine principio principiativè, & cum descensu recepta existit in mundo. Sed jam his ita declaratis, ad Patrem luminum redeamus.

Pater luminum Deus est, in quo nulla est transmutatio, nec vicissitudinis obumbratio. Pater luminum est, in quo tenebræ non sunt ullæ; fons luminum, à quo omne lumen; omnia quæ in mundo sunt, apparitiones & quædam lumina sunt unius Dei, qui etsi unus, non tamen, nisi varius in creaturis suis apparere potest, ut lumen in opacorum corporum coloribus. Descendunt igitur varia lumina ab intellectu Patris luminum; & uti hac ratione se manifestat, est unitas simplex, & absoluta; principium numeri, maximæ, & incomprehensæ virtutis, cujus apparitio non nisi in varietate numerorum deprehenditur: est punctum, vis ineffabilis, quæ solùm in quantitatibus ab ipso simplicissimo puncto descendentibus; quasi luminibus variis notificatur: est momentum, vis simplicissima, & incomprehensa, quæ solùm in successivo temporis fluxu deprehendi potest; omnia autem secundùm numerum in unitate, secundùm quantitatem in puncto, secundùm fluxum successivum in momento, & omnia secundùm id, quod sunt, fuerunt, aut erunt, aut esse poterunt, in infinita omnipotentiæ Dei virtute. Est enim Deus Optimus Maximus infinita virtus in actu, quæ dum ex natura bonitatis se vult communicare, à se varia lumina, quæ θεοφανίας appellat Dionysius, diffundit. In quibus omnibus luminibus divitias luminis gloriæ suæ notificat. Sed hæc generatio, quæ fit, voluntariè fit, non habens causam, nisi bonitatem ejus; fit in verbo veritatis: verbum enim veritatis ars est absoluta, quæ lumen dici potest omnis rationis, juxta illud: *Ego lux mundi.* In hoc lumine, quod est Verbum, & Filius primogenitus, est suprema apparitio, & lumen, & splendor Patris. Omnes igitur apparitiones descendentes Pater luminum genuit, ut in summa virtute, & unitionis fortitudine apparitionum voluntariè bonificarentur omnia apparentia alia lumina, quasi in abstracta filiatione omnis filiatio qualitercunque explicabilis, & in universalissima, arte, omne per artem quamcunque explicabile, & in absoluta ratione, seu discretione omne lumen qualitercunque discernens, aut discernibile. Genuit autem nos in verbo illo æternæ artis, & apparitionis, ut dum lumen ostensionis ejus, quod est Verbum infinitum, in descensu recipimus modo, quo hujusmodi in descensu à nobis recipi potest, simus initium aliquod creaturæ ejus.

Unitas multiplex in Deo considerata.

Porrò cùm intellectus noster quietem, nisi intellectuali natura eam apprehendat, non attingat, ut de potentiæ suæ virtute ad actum pergere queat; Spiritus perficiens, ipsi multa lumina præstat; omnia enim quæcunque creata sunt, lumina quædam ei sunt ad actuandam virtutem intellectualem, ut in lumine hoc pacto sibi donato ad fontem luminum pergat. Videt homo varias creaturas esse, & in ipsa varietate illuminatur, ut ad essentiale creaturarum lumen pergat. Ita famulus Dei Benedictus totum, vel in uno radio, mundum videt. Nam dum videt aliam creaturam sine vitali motu esse, aliam vivere, aliam rationari; statim illuminatus, videt, & nihil omnium, quæ in creaturarum varietate apprehenduntur, de essentia esse intelligit. Cùm igitur omnis creatura sit aliquid contractè, essentia omnium, non est aliquid omnium, sed nihil omnium incontractè. Ita essentiæ sensibilium sunt insensibiliter in speciebus; essentiæ specificæ absque specificatione in generibus; essentiæ genericæ absque generalitate sunt in absoluta essentia, quæ est Deus. Sunt & alia lumina, quæ infunduntur per divinam illuminationem, quæ ducunt, intellectum ad perfectionem: sicut est lumen fidei, per quod intellectus illuminatur, ut supra rationem ad apprehensionem veritatis ascendat: & quia intellectus hoc lumine ducitur, ut credat se posse attingere veritatem, quam tamen adjutorio rationis, quæ est quasi instrumentum ejus, attingere nequit, & sic infirmitatem, seu cœcitatem, ob quam baculo rationis innitebatur, quodam sibi conatu divinitus indito, relinquit, & ut incedere possit, in verbo fidei roboratus indubia spe assequendi promissum ducitur ex stabili fide, quod amoroso cursu apprehendit; atque hac imbuti quicunque sine hæsitatione fuerint, omnia à Deo petita infallibiliter Christo promittente consequentur. Habet igitur vis nostra intellectualis lucis divitias ineffabiles in potentia, quas tamen, cum in potentia sint, nos habere ignoramus, quo usque per lumen intellectuale in actu existens nobis pandantur, & modus eliciendi in actum, ostendatur. Sicuti in agro pauperis sunt divitiæ multæ in potentia, quas si quis ibi noverit esse, & debito modo quæsiverit, eas reperiet: nam ibi panis, vinum, carnes, lac, mel, fructus, linum, & lana, & quæcunque ad vitam sustentandam necessaria sunt: etsi non videat oculo, at ratio ipsi lumen præstat, ut verè ea ibi latere cognoscat, dum agricultoriæ artis munitus subsidio, & gramen, & segetes, & omnis generis plantas, & arbores educit, quibus oves pastæ lanam,

Quomodo Deus sit omnia.

Similitudo prædicta explicata.

nam vaccæ lac, ſegetes frumentum, linum, ad contegenda corpora neceſſarium ſuppeditat adminiculum. Hoc igitur pacto illuminatus pergit fide, & fructum nanciſcitur vitæ ſenſibilis. Hac ratione in potentia intellectuali agri omnia quæcunque ad vitam intellectualem conſequendam conducunt, continentur, dummodo rectè colatur, & virtutes ejus debitis exercitationibus, modiſque exprimantur. Ad hujuſmodi autem notitiam devenimus per illuminationes eorum, qui virtute, & lumine interno pleni in hujuſmodi agro excolendo multam, & diuturnam operam impenderunt, qui mundi hujus umbroſam fugientes faciem, toto animo lucis incumbunt operibus, Philoſophi, Prophetæ, & Viri Apoſtolici, per quos Dator luminum nobis revelavit theſaurum abſconditum, & modum cuſtodiendi agrum, & leges, & præcepta, quibus, herbis noxiis, & infrugiferis, loliiſque exſtirpatis, in ipſo arborem vitæ plantare, atque excolere poſſimus.

Epichirema III.

Lux æterna quomodo in creaturis ſit, & quomodo creaturæ lumen in lumine cognoſcant. Effectus Solis & Lunæ omnis creatæ ſapientiæ ſymbola ſunt.

Archetypi mundi ſeries.

SOl primò Angelici intellectus, objectique; Luna verò humani intellectus objectique eſt viſibilis expreſſio. In Sole lux eſt limpida, ſincera, ſine macula, ſine nube, umbra, & caligine; in Luna verò umbroſa, & variis permixta lux viſitur: ille ſine imagine, & ſpecie; hæc ſua ſibi ſpecie, & imagine conſtans. Sol igitur, & Luna, ingentia mundi lumina, omnem nobis creatam ſapientiam inſinuant; omnem divinam apparitionem exprimunt. In Deo prima eſt ſubſtantialis, & increata ſapientia; poſt Deum Angelus; poſt hunc homo, divinæ conſortes ſapientiæ ſunt; irrationale verò cuncta luce privatur. Divina ſapientia immutabilis eſt, in ſapientia, identitate, bonitate, virtute, pulchritudine, luce, & claritate perſeverans, ab omni inſipientia, alteritate, malitia, diſſimilitudine, tenebrarum, umbrarumque caligine immunis. Angelica autem, & humana creaturæ vagæ, ſunt quidem ſapientiæ capaces, divinæque imaginis, ac lucis naturalia quædam ſpecula, vel ut meliùs dicam, arcana quædam divini fulgoris promptuaria: quia tamen haud æterna ſunt, ſed ex non eſſe prodeunt, lapſa tandem à Deo, inſipientiæ, inæqualitati, diſſimilitudini, permiſtioni, paſſionibus obnoxia evaſerunt: irrationalia verò liberi exſortia conſilii, ut quorum in hominis manu verſentur habenæ, à ſuo ordine non deciderunt; quod enim docile ad ſapientiam Deus non fecit, in inſipientiam mutari non potuit.

Epichirema IV.

Omnis cognitio lux eſt, à luce primigenia infinita procedens.

Quomodo Deus cognoſcatur ab Angelo, & homine per lucem declaratur.

POrrò cum Deus præcipuus, & totius naturæ Sol ſit, & ſupremum totius cognitionis objectum, omnis vis cognitrix (in quantum fieri poteſt) in Deo, ut potentia in actu connectitur, eſtque veluti quidam ipſius Dei aſpectus, fulgoris ipſius receptaculum, naturaliſque emanatio; ſicut enim lux hæc materialis oculorum objectum naturale eſt, in quod convertuntur, ita unaquæque vis cognitiva nititur in Deum, ut in proprium ſubjectum, ut in verum Solem, ut in finem, ſuumque ultimum conſervatorem. Sed hæc lux infinita, non eodem modo, non eadem facie, eodemque aſpectu intellectui, rationi ſenſuique revelatur: intellectui enim revelatur in lumine; rationi in umbra; ſenſui in tenebris; ab intellectu Angelico clarè, & nudè conſpicitur; ab homine per umbrarum ſimilitudines; ab irrationali in tenebris, & totius lucis privatione. Lux autem ipſa in Deo eſt; & Deus eſt. Lumen verò prima eſt lucis emanatio, directuſque lucis radius; umbra luminis eſt aut refractio, aut reflexio: tenebræ autem dicuntur luminis privatio: lux in Sole eſt, & nativa quædam Solis claritas: lumen eſt, quod directo, & irrefracto radio à Sole derivatur uſque ad mundum elementarem: umbra eſt luminis quædam per refractionem diminutio: tenebræ ſunt lucis omnimoda privatio. Quamdiu itaque per ſimile medium fertur unus continuus, directus, & infractus lucis radius, lumen eſt; ubi verò in medio denſiori diaphano, opacove fractus ſpargitur, umbra cenſetur: at ubi medium adiaphanum ſolidum opacum, uti in terram incidit, illic tenebrarum eſt initium, ibi totius lucis occidit, interitque ſpecies. Qui gradus lucis & umbræ omnem nobis Univerſi diſtributionem ob oculos ponunt. Deus in regione lucis eſt, lucem habitat, teſte Divo Joanne, inacceſſibilem; Angelus in regione luminis; homo in regione umbræ; animal in regione tenebrarum; lux prima in ſe ipſa; lumen directum in ſpacio empyreo: umbra in ſublunari; tenebræ in viſceribus terræ. Aliter igitur patet Deus lux pura in Angelo, aliter in homine; aliter in animali: Divina enim ſpecies in Angelico intellectu recepta, lumen eſt indeficiens,

Angelus, homo, brutum, quà cognoſcunt.

omnis

omnis maculæ, refractioniſque expers: in humana verò ratione recepta divina ſpecies umbra eſt, dum ſenſuum miniſterio impedita, non niſi per ſpecierum ſenſibilium umbras, effectuſque rerum naturalium veluti in ſpeculo Deum intuetur. In animali verò totius lucis divinæ extinctio eſt. Sicut enim in præcedentibus duas Lucis ſpecies eſſe oſtendimus, Lumen, & Umbram; ita duplicem quoque creatam conſtituimus Angelicam, & humanam, ob quas omnia, quæ in mundo ſunt condita ſunt.

Epichirema. V.

Deus fons lucis eſt, & Angelus primæ lucis ſpeculum; ſecundum ſpeculum, homo.

IN præcedentibus dictum eſt de ordine tranſfuſionis lucis infinitæ in inferiora; nunc qua ratione recipiatur divinæ lucis ſpecies in inferioribus, dicendum eſt. Deus igitur totius lucis fons inexhauſtus recipitur ab Angelo immediate per medium lucidum, clarum, proximum, Deoque vicinum, nulla intorſionis, offenſioniſque imperfectione fœdatum: neque quicquam inter Deum, & Angelum intercedit, quod divinæ lucis in Angelicum intellectum diffuſionem impedire, aut ei obicem ponere poſſit; ſed receptam divinæ lucis imaginem; ceu ſpeculo quodam lucis primo, per medium diſſimile, & refractionibus, intorſionibuſque obnoxium reverberat in intellectum creatum ſecundum, ſcilicet hominem; eſt enim Angelicum intermedium veluti umbra quædam, qua inter Deum, & hominem frangitur divinæ lucis irradiatio, quave divini Solis ardores humanæ fragilitati intolerabiles divinæ lucis radii quodam modo coërcentur, & conſequenter inter nubem, & Solem divinæ claritatis umbra cauſatur, quam umbratilis, & imperfecta noſtra cognitio ſequitur. Cùm præterea homo materialis ſit, & ex terrenæ fæcis compoſitione concretus, Lux veluti in opaco corpore fracta, ulteriorem lucis negat diffuſionem. Sicuti igitur humanæ umbræ cauſa eſt inter Deum, & hominem, Angelicæ nubeculæ interpoſitio; ita interpoſitio inter lucem Angelicam, & humanum corpus, tenebrarum in animantibus cauſa eſt. Iterum, Deus cognoſcibilis eſt ab Angelo, ut in cœlo, ab homine ut in nubibus, ab animali ut in terra. Sed ut hæc melius patefiant: Notandum eſt, omnem vim cognitricem, ut paulò ante diximus, quadruplicem eſſe, increatam, Angelicam, humanam, animalem, è divino oculo quandoque in creatione emerſiſſe, quæ ad invicem ſe habent, ut colores ad lucem. Optimè igitur divinum oculum Lucem dicemus, Angelicum Albedinem, humanum Rubedinem, animalium Nigredinem. Sicut enim Lux fons, & initium, & perfectio colorum omnium, cunctis coloribus longè præſtantior; ita & divinus oculus omnium oculorum initium, & fons eſt: & ſicut omnis color tribus præcipuè, duobus extremis cum medio exprimitur, ita & creatus intellectus trinus eſt. Sicuti etiam omnis color ſpecies quædam eſt, & emanatio lucis, omnis quoque creatus oculus diviuæ increatæ aciei ſpecies eſt, & ſubſtantialis emanatio. Divinus igitur oculus cauſa, & fons omnis coloris; Angelicus verò primæ lucis ſpeciei albedini, humanus rubedini, animalis denique nigredini aptè comparabuntur: ita ut ad divinum oculum ſe habeat Angelicus, ſicuti candor lucis meridianæ; humanus ad hunc ſicuti nubes rubicundæ, ſeu puniceus auroræ color; animalis verò ſicuti nox, tenebræ, caligo nigro colore indigitata. Quæ omnia ſequenti tabula comprehendimus.

Quomodo ordo cognitionis ex coloribus patefiat.

Deus.	Angelus.	Homo.	Animal.
Mens.	Intellectus.	Ratio.	Senſus.
Lux.	Lumen.	Umbræ.	Tenebræ.
Lux.	Albedo.	Rubedo.	Nigredo.
Supercœleſtia.	Cœlum.	Nubes.	Terra.
Lux perpetua.	Meridiana.	Crepuſculum.	Tenebræ nocturnæ.
Ignis.	Aër.	Aqua.	Terra.

Vides igitur, quomodo Angelus, & Homo, divinæ lucis influentia per unionem in Deum evadant, quiſque pro ſpeculationis ſive viſionis conditione: Angelus in Deum elatus, tanquam in objectum ſimpliciſſimum, æternum, immenſum, optimum, veriſſimum, ſine ſpecie, comtemplationis vi unus cum eo efficitur: humani verò ſpeculi objectum, unio Dei, & Angeli exprimit, in quantum homo Deum non immediatè, ſed ſub nube Angelica pervium, & diaphanum cognoſcit. Deus videtur ab Angelo, ut Sol Albus, & candidus, nulla nubis macula, aut coloris ſpecie attritus; ab homine, ut Luna, rubens ſub maculoſa facie veluti ſub reflexo ab Angelico lucis ſpeculo angelo, & ſub nube, & caligine; ab animali, ut terra nigra, tenebroſa,

sa, opaca, radiis lucidis impervia, & inaccessa spectatur. Angelus, & homo medii sunt colores, qui divina luce, aut in nubem, aut in solidum corpus tendente, nascuntur: Deus, ut ignis; Angelus, ut aër; homo, ut aqua; animal, ut terra. Deus, ut mens; Angelus, ut mentis conceptus; homo, ut vox; animal, ut scriptura. Atque hæc sunt quatuor præcipua universi entia; hæc vera, & substantialia mundi elementa; hæc illa animalia oculis, ut Scriptura testatur, ante & retrò plena; oculi enim eorum sunt cognitivæ facultates, quæ præfatis hisce quatuor insunt; mens divinus est oculus; motus Angelica acies, ratio humana; sensus uterque animalium oculus est. Ex his patet, quomodo Angelus sine specie, & imagine; homo verò cum specie, & imagine intelligat. Angelus enim, ut diximus, Deum videt purum, simplicem, sine ulla mistione, sine specie, & imagine, ut mundanum, & lucidissimum Solem, in quo nullam deprehendit effigiem, umbram, nubem, aut caliginem. Hic autem cùm vi cognitionis primus evadat in Deum, recipiaturque in Deo, fit, ut Deus ab Angelica infitione, & conjunctione aliquo modo dicatur umbratilis, effigietur politissimo simili speculo indita specie, atque effigie adumbrante. Hæc enim effigies est Angeli in divino speculo tanquam potentiæ in objecto receptio, & insitio. Sub hac itaque Angelica effigie, imagine, & umbra divini speculi, humanus intellectus, post Angelicum intellectum secundo loco in Deum evadit: humanus enim intellectus, qui Angelicus in Deum processit, Deum speculatus per speciem, sive Angelicam imaginem, Deum cernit per Angelicæ speciei, & imaginis umbram per quam Deus non secus intellectum nostrum pellucet, ac per lunare speculum sub umbra, & insitione maculosæ Lunæ vultus nostris oculis demonstratur. Ex his liquet præterea, cur visibilis iste mundi Sol radiis suis exsuperantissimis infirmam nostrorum oculorum aciem hebetet, obtundatque, in tantum, ut eum nulla ratione irretortis oculis sustinere possimus; Luna verò temperatis ignibus, mitioribus lucis speculis se se nobis innoxio obtutu spectandam præbeat. Est enim Solis Angelici intellectus, sublimioris videlicet oculi, objecti vestigium; Luna autem, id quod nostris intellectibus à natura objectum, atque repræsentatum est, congruè & sine læsione videtur. Sol visibile signum est totius Angelicæ scientiæ, & contemplationis; Luna verò visibile itidem signum humanæ speculationis, & scientiæ: Angelico enim intellectui patet divinus Sol, purus, & speculum sine macula, & sine imagine: humano verò innotescit & Luna maculosa imagine conspicua. Plura hoc loco dici possent de mira hujus invisibilis Luminis intriplicis mundi, Archetypi, intellectualis, rationalisque effectibus. Verum cum hæc omnia Theologiæ nostræ Hieroglyphicæ reservaverimus, hìc tantùm obiter ea indagare voluimus.

Multi diversi cognitionis, Angeli, & hominis.

Theologia Hieroglyphica.

Epichirema VI.

De lumine intellectuali.

UT omnium intellectuum videas colligationem mutuam, scito in primis esse ipsum atque ipsum unum, quod ex superefluenti bonitate extra se in alia quoque naturarum genera fluxit, paulatim delapsum veluti per gradus à perfectissimis naturis per imperfectiores ad imperfectissimas defluxisse, & demum deficere in materiam primam, quæ prope nihil esse videtur. Hinc in Deo colligimus esse quoddam absolutum rerum, & supereminens, in intellectu esse intelligibile, in anima esse naturale. In primo igitur ante species rerum per modum maximè unius collocantur. In secundo, sive intellectu per modum idearum plurium in mundo quodam exemplari, atque intelligibili primo. Quanto deinceps inferiorem ordinem mundi res obtenent, tantò magis & ab ipso esse intellectus primo deficiunt, & ab uno delapsæ in multitudinem, modum quoque suæ cognitionis magis mutabilem, & partitioni obnoxium trahunt; quam divinam mentē Maximus Tyrius Philosophus rectè Soli comparat, cujus potestas est uno simul intuitu cœli, & terrarum opera omnia latè inspicere; humanam verò, inquit, more viatorum, non nisi morâ longissima, atque diversis temporibus universi regiones peragrare. At prior ille est, quam Plato mundi Parentem, atque Opificem vocat: sed neque nomen enunciat, quod minimè novit, neque colorem prodit, quem minimè vidit; neque denique magnitudinem exhibuit, quam nunquam attigerit. Tota autem ab integra, non nisi vacuæ, atque in se contractæ illabitur menti, quæ tum demum sese illam videre perspicit, atque in actum suum reflectitur; cum adeò recta est, & valida, ut aciem suam sinceriſſimam illam in lucem possit intendere, cujus aspectus neque caliget unquam, neque gravata compedibus virtus nimium ad terrena revellitur; quin potiùs juxta consilium Tyrii, aures ad terrena, & sensibilia protenus obstruat, seque ipsam duntaxat verissimo rationis influxui, & divini amoris gubernationi commendet.

Elegans similitudo.

Sunt

Tres Classes intelligentium.

Sunt igitur classes intelligentium rerum præcipuæ tres, Deus, Angelus, Anima. Deus nihil suscipiendo intelligit; sed per comprehensionis modum omnium in se ipso, scilicet facultatem suam communissimam distribuit in inferiora singula. Medius Angelorum ordo capit ideas universales à superiore Bono, ac distribuit inferioribus, atque per Dei lumen rerum omnium effectivum, earundem rerum species haurit, atque intelligit. Animæ rationales capiunt rerum species, in inferiores non distribuunt. Quæ omnia per Lucis & Umbræ rationes declaramus. Hæc ergo tibi potissimum quatuor ob oculos pone. Finge primo Lucis divinæ radium à superna Mente diffusum. Secundò, species sive ideas, rerumque creandarum rationes in ipso radio veluti luminà existentes. Tertiò Mentes, quæ radium hunc in continuum manantem, suscipiant. Quartò, ac postremo, istius tam fœcundi radii fœcundarum Mentium vires, atque actiones. Primùm enim divinus ille Radius, prout in simplicissima Dei unitate consistit, simplex est prorsus, atque uniformis, idcirco & ideam unicam offert divino oculo; sed illam interim per multos essendi gradus medios rebus gignendis communicabilem. Quò autem idea à divina unitate magis recedit, hoc formam magis multiplicem induit, in colorum misturam desinens; uti linea à centro producta in ipso est individua, recedens autem longiùs, in portiones plures extenditur. Simpliciùs igitur radium capiunt Mentes superiores; reliquæ verò quo magis declinant, eò multipliciùs.

Modus intelligendi humanus quis sit?

Quod autem ad intellectionis modum attinet ipsis humanis mentibus abditissimum, statuit illum Plotinus versari semper circa divina modo quodam indivisibili; mihi tamen secundum recessum ab intellectu primo, ac propter affectionem ad potentias inferiores non nihil quoque à summi Boni stabilitate desciscere, & mutabilitatis umbram induisse videtur, in qua nihilominus supra facultates animæ cæteras naturæ unius, ac stabilis imago pulcherrima semper elucescat. Quare & tres illius agentis intellectus particulares aliæ veluti species à plerisque recensentur: Influere nimirum: Abstrahere: atque intelligibilem speciem procreare. Influxus fit à primo ente ad ultimum per ἀνάλυσιν: Abstractio ab infimis ad summa per σύνθεσιν: Intelligibilis speciei productio ad normam lucis, & colorum, ipso Philosopho teste contingit, hac comparatione. Sicuti enim lumen efficit colores actu visibiles, qui in abysso abditi de sese non nisi potentia visibiles sunt; ita intellectus agens ea quæ sunt de se nobis potestate intelligibilia, ut intelligi possint, actu, efficit: & sicuti lumen colores efficit actu visibiles eos non videns, ita intellectus agens actu efficit intelligibilia ea non intelligens: & sicut denique lumen colores efficit de potentia visibilibus actu visibiles; dum partim quoque eorum simulacrum, sive materiam in medio, & in organo visus, sive in oculo producit; ita intellectus agens efficit omnia actu intelligibilia, dum rerum in mente possibili intelligendarum imagines ab omni materiæ contagione remotas producit: & sicut denique lumen in sua functione obeunda nullo utitur instrumenti corporei ministerio, sed sola sui præsentia colores actu visibiles efficit; ita & intellectus. Hæc autem singula veluti in momento præstat, ac celeritate tanta in plerisque, ut suamet inter discurrendum vestigia concitatus animus ægrè aut observare, aut prosequi possit. Unde & Plotinus intellectum hac ratione consideratum non incongruè appellat, Lumen mira dexteritate perpetuò in se reflexum.

Epichirema VII.

Lux Rationalis, & Phantastica.

TAntum inest umbrarum, & caliginis imaginatrici facultati infernæ animæ parti, ut quæ vel ipsi naturæ concessa non sint, sibi ut fingat concedi liberum putet; ac sanè in errores fœdissimos hæc nos citò conjiceret, nisi lux Rationis lumen præberet, erroneosque hujus impetus, objurgans acriter, increpansque tanquam è specula cohiberet: namque hæc in alium rerum apparatum in altius rerum theatrum conferens spectra inania cum ingenitis rationibus confert, mox & bonos promos condos imitata, quæcunque ab illa exegeris acri scrutinio postquàm invenerit, elargitur. Est igitur Ratio, seu cogitatio, vera intelligentia quædam latius explicata, quæque modò ad imaginationem devoluta perque ipsam ad ingenium animalis, universales characterismos ad particulares usque derivat; modò has cum illis clarè componens, quo dissentiant, quove consentiant, discernit, & judicat; adeò ut discursum ejus, vel ipsi Metaphysici perfectè circularem asserant; atque pro varia discursus ratione, varia quoque nomina sortiatur. Etenim quandiù circa se ipsum volvitur, atque in se reflexa contuetur, propriè rationalis apparet totius conversionis meta; centrum perfectionis, cum ad intellectualem sese naturam recipit, ipsamet intellectualis efficitur; cùm ad imaginationem, animalis, & phan-

Rationis motus.

ta-

tastica, ut non ineptè illud ex antedictis statui possit, veros discursionum circulos neque in phantasia, neque in intellectu ipso veluti subjectis esse collocandos, sed potiùs in Ratione media. Nam cùm Intellectus stabilis sit, actionem non nisi stabilem producit, qualis ex orbe Solis purissimo fluit, dum lucis suæ radium in hæc inferiora demittit; ille enim lucet per lumen, atque vivificam qualitatem, orbes cœlorum perrumpit intermedios, naturamque ætheream transiens, per aërem demum, atque elementa cætera usque ad universi centrum permeat; motum tamen alium à cœlesti nullum habet, nec propriè ad corruptibilem hanc regionem pervenit, sed contingit tantum secundùm radiorum scilicet continuam dimanationem. Sunt itaque in Intellectu quidem omnium circulorum ideæ perfectissimæ, & maximè stabiles; sed quia propriè non movetur, nec discurrendo circulum facit, ipsa Ratio intellectualis Intellectus radio percussa, atque ex illo non aliter, quàm ex puncto linea, sive ex lucido corpore radius nascitur, primam ascensus, descensusque semitam ducens, in quo profectò simplex, & primum apparet totius conversionis rudimentum, quale in linea orbiculariter reflexa. Ex hoc principio ascensus, descensusque circuitus primi, ut diximus, fiunt in longitudinem solam, & secundùm relationem, quæ sit æquivocè ad idem commune punctum, sive principium: eamque conversionem ideo metaphysicam dicimus, & ab intellectu dependentem, quòd quamvis Ratio sit causa proxima, hanc tamen non à Ratione, ut ratio est, perfici videamus; sed quatenus ab actionum radio, ac mente superiore formatur. In Phantasiæ sensu verius conversionum umbras quasdam, & typos rudiusculos, quàm solidos circulos, possum animadvertere; non quidem propter stabilitatem nimiam, ut in intellectu usu venerat, sed propter motionis ἀνωξίαν: nam quamvis ascendat, descendatque, variè etiam componat, ac dividat in orbem; tamen hoc minimè continuum venit, nisi intercedens Ratio spectrorum mobilitatem infusæ desuper mentis stabilitate vinciat, & refrænet: illa enim rerum addiscendarum formulas partim ex se ipsa possidens, partim ex alto hauriens, intelligentiæ lumen in phantasiam defert, uti Lunæ corpus cæterorum planetarum, & syderum radios in orbem hunc elementarem: unde & Phantasiam efficit Ratio, & ab eadem rursus afficitur juxta diversas objectorum species, quæ per intellectus lumen abstractæ, & per rationem sublatæ altius expenduntur, donec in orbem revolutis omnibus,

Motus Phantasiæ.

Concretam exemit labem, purumque relinquit
Aethereum sensum, atque aurai simplicis ignem.

Itaque divinus ille radius à Sole æterno in orbem continuum manans, à mente per animam in naturam, atque materiam transit colorum umbris obfuscatus, in qua tandem fingit extraneas quasdam umbratiles tantùm similitudines, ut lumen colorum imagines in objecto speculo repræsentat: nam ex puris paulatim fiunt impuræ, dum à contrariis coinquinantur; unde & ex unitis dissipatæ, ex universalibus singulares, ex stabilibus planè instabiles, atque caducæ, pristinam requirunt puritatem, atque ex humili in altum raptæ, ipsius magni Dæmonis, ut Aegyptiorum more loquar, Amoris, videlicet quantum in ipsis situm est, rursus emergunt. Quocirca & animus inferioris mundi colonus, ob commercium, & conversationem intelligentiarum, partim fugacis corporis, ceu profugus fato, terris jactatus & alto, assumit ipse quidem per sensum has à materia pollutas rerum similitudines; deinde collectas per phantasiam, purgat, colatque per rationalis potentiæ cribrum; ligat postremo cum universali mentis idea, fruiturque jam Psyche pulchærrima sui complexibus mariti, cœlestis Cupidinis scilicet, ubi pota nectare, nepenthes satura, atque ambrosiæ, mensisque paulatim assuescit supernis. Atque ita hominis anima per reflexi radii in sublime labefactatum orbem ex descensu in multitudinem penè restituit. Quod si hujus conversionis obscuram quoque in rebus sensibilibus imaginem voles; rursus ad Solis actionem te convertito, diligenter observans, quomodo ex orbe illius amplissimo, vel potiùs diametro, per foramen angustum in objectum parietem illarum conum pyramidalem formet, atque in ipso foramine parietis proximi sic radii obliquati in continuum proferuntur, ut transversi penitùs, parique proportione depressi, quem dudum colligebant, in oppòsitam alterius muri planitiem decidant, orbemque fulgidum ad Solis similitudinem referant; uti libro secundo hujus fusè ostensum est; tantò sanè ampliorem, quantò à foramine longiùs transversi radii in continuum prorogantur, adæquaturi scilicet globi Solaris amplitudinem, si æquali spacio à cono deciderint primum atque à Sole defluxerint. Ita & idearum influxus à suprema vita in inferiorem derivati, ex angustissimis maximè in angustiam particularem rediguntur, donec à materie, atque corporibus reflexi, iterum in humanos animos ex singularibus facti universales, amplitudine pristina potiantur.

Unio animæ cum cœlestibus.

Epi-

Epichirema VIII.

Quomodo lumine creatura Creatori perfectè uniatur.

NEmo mortalium Solem, uti est, irretortis oculis sustinet, nisi medium inveniat, cujus ope lucidissimam caliginem intret. Hujusmodi verò media sunt vitrea specilla diversis coloribus tincta, hisce enim intermediis splendoris summa vis infringitur, ut radium sustinere possit. Vitrea verò in hanc qualitatem, primò ex cinere, & arena reliquis terrenæ miscellæ fæcibus, per ardentissimum ignem in fornace multo tempore perpurgata, variaque politione adhibita, tandem in substantiam clarissimam, limpidissimam, aërique purissimo simillimam exsurgit. Haud dissimili ratione anima perpurgata evadit ad unionem lucis æternæ, intratque caliginem, quæ juxta Divum Dionysium nihil aliud est, quàm lumen inaccessum Divinitatis, ac incircumscripta, penitusque interminata, & superfluentissima plenitudo, splendidissima pulchritudo, serenitas denique & dulcedo lucis æternæ, qua lumini æterno unitur ea, quæ sequitur, ratione. Admissa anima contemplativa ad caliginem divinam, cùm in ea sit pars intellectiva, & affectiva, illa, quæ & Intelligentia, intuetur quodammodo in nebula Dilectum, dum eum per vicos, & plateas, id est in singulis rerum creatarum ordinibus veluti speculis quibusdam latentem lustrat, & admiratur; qui tamen intuitus adeo obscurus est, ut intuendo non intueatur anima. Itaque jacere censetur ante domicilii tenebrosi januam, vel adyta, ibique clamore, gemitu, suspiriis, votis, supplicatione repetita postulare, manifestare sibi defideratam toties faciem, & ut facilius, quod intendit, assequatur, exuto rerum terrenarum amore, caducarumque voluptatum etiam licitarum, perfecta ab renuntiatione, carnisque titillatione, per continuum mortificationum exercitium, corporisque castigationem suppressa, quibus veluti in fornace, ardentissimo amoris divini igne excocta anima, terrenæque affectionis fæcibus paulatim omnimode exuta, in maximam claritatem insurgit, radiisque divinis se perviam facit. Similisque paulatim Dilecto, terrenarum cupiditatum impedimentis nuncio misso, per exactam voluntatis cum divina conformationem, dum ad eum anhelat, rapitur pars affectiva, quæ & Voluntas, ad inhabitantis caliginem familiarissimum congressum foris consistente intelligentia. Quocirca elevatur per charitativam Dei sublevationem, ut Theologi loquuntur, supra ipsam intelligentiam; ibi autem constituta Voluntas incipit novo quodam pacto per incitatissimum affectum in Deum ferri, ab illo amari, ut sponsa; illum amare, ut unicè dilectum, ab illo dilectionis tenerrimæ ulnis stringi; illum ut unicam spem suam ori suavissimè apprimere, denique ineffabili ratione æterno lumini purissimè conjungi, necti, vinciri, in illud transfundi, diffluere, transformari; sic Dilectum suum percipit, gustat, eoque fruitur Voluntas unita Deo. Tum verò Intelligentia, singulari Numinis favore, & ipsa ad superiora evocatur adyta, & veluti Sancta Sanctorum caliginosi Templi ingreditur; per densissimam incomprehensibilis caliginis nubem enititur, ad ipsum æternæ lucis thronum instar vitri mundi, omni fæce turbida expurgati, adducitur, ibidem novis splendoribus illustratur. Et quoniam nemo lucem illam inaccessam, & incomprehensibilem sufferre potest, anima in hoc statu constituta instar vitri cujusdam lucidissimi fulgidissimo colore tincti inter Solem, & animam intermedii, irretorto tandem in lucem infinitam oculo fertur. Atque hæc est illa altissimi gradus contemplatio, tot asceticorum expetita votis, tot celebrata encomiis, tot nominum obvelata involucris, tot rerum designata symbolis: quæ uti maximum in hac vita mortali beneficium animæ concessum; ita quoque non nisi paucissimis, & hominibus prorsus divinis, communicatur.

Transformatio animæ in Deum quomodo fiat.

Contemplationis dignitas.

SPHÆRA MYSTICA, SIVE TROPOLOGIA LUCIS ET UMBRÆ.

QUA ratione Deum per Intellectum, id est lucem cognoscere possimus, in præcedentibus dictum est; restat, ut quomodo eundem per Voluntatem, id est umbram, cognitum adipiscamur, adeptoque æternùm gaudeamus; ita per elementa quasi per gradus quosdam ad ætheream, & divinam sphæram nostra procedit consideratio, in qua corruptibilis motus, & materiæ sordibus relictis, divina tantùm longè his præstantiora, longeque digniora speculabimur. Deus itaque lux est, lux æterna, ex mente Trismegisti sphæra est, nullis circumscripta terminis, nullis definita mensurationibus, utpote cujus centrum ubique, circumferentia nusquam; sphæra luminis infiniti, cujus radius æternæ gloriæ, sive divini Verbi splendor, radius in se reflexus, Spiritus ille amoris à Patre, & Filio æterna origine procedens, cujus axis æterna subsistentia; infinita magnitudinis extensio, Horizon; infinitæ bonitatis diffusio, Meridianus; Aequator, justitia; Zodiacus duodecim signis conspicuus, duodecim divinarum virtutum emanationes, quas attributa Theologi vocant, ex ineffabili divinæ lucis fonte veluti totidem actinoboliſmi profluentes. Firmamentum rerum omnium sive possibilium, sive impossibilium, divinæ mentis ideæ, & exemplaria, creaturis denique omnibus veluti vestimenti Dei, ut Rambam docet, umbris quibusdam existentibus. Ad hujus itaque exemplar sphæra mystica constituta est septem planetarum sub duodecim signorum circulo perpetuò incedentium, dispositione admirabilis, quæ influxu suo fœcundo æternæ vitæ fructum mystico animarum mundo confert. Quæ, ut intelligantur, sciendum est, hanc sensibilem mundi machinam triplici spacio veluti tribus zonis distinctam constare: quarum prima mundum, sive spacium determinat sublunare; umbrarum, & vicissitudinum regnum. Secunda mundum, sive spacium sydereum, lucis, claritatis, & pulchritudinis latibulum. Tertia mundum empyreum, sive Firmamentum, innumera luminum multitudine coruscum. Primum sublunaris mundi spacium, Ecclesiam militantem refert, variis umbrarum, nubium, eclipsiumque vicissitudinibus in summa instabilitate constantissimum: luctuum, & militiæ, tentationis, probationisque regnum; ubi bona malis, læta tristibus, acerba dulcibus, ita permista sunt, ut nihil solidi, nihil stabile suis promittat habitatoribus. Mundus verò sydereus septem spiritualium charismatum, veluti septem planetarum, influxu suo mysticum hunc militantis Ecclesiæ mundum stabilientium confortantiumque denotat regionem: & per Lunam humidorum reginam quidem, quid aliud denotatur, nisi vivificum sacri Baptismatis lavacrum, qua mentes lustralibus aquis ab omni inquinamento expiatæ, per Fidem in veram, æternamque lucis semitam disponuntur? *Luna.* Quid Mercurius, vis rerum confortatrix aliud designat, nisi sacri chrismatis mysterium, quo per aquam vitæ anima regenerata, oleoque delibuta salutis, contra omnes Adversantium potestatum machinationes, confortatur, muniturque? *Mercurius.* Per Solem, si quid per aliud, certè luculenter *Sol.* significatur Sacrosanctum Eucharistiæ Sacramentum, vena vitæ, fons salutis, robur, cibus, & nutrimentum animarum, radius lucis æternæ, mentalis mundi Sol fulgentissimus, omnium donorum, gratiarumque spiritualium penuarium, quo omnia animantur, roborantur, quæcunque radium tam immensi luminis sollicita, ac studiosa dispositione receperint. Quid verò per uniformiter diformem Solis lucem aliud indicatur, nisi hujus militantis Ecclesiæ divinus splendor, in qua sunt divisiones gratiarum; ecce difformitas: ut Ecclesia Dei assistat à dextris Dei circumdata varietate; idem autem spiritus; ecce uniformitas: & divisiones ministrationum sunt; ecce diversitas: idem autem Dominus; ecce identitas: & divisiones operationum sunt; ecce multitudo: idem verò Sol, qui operatur omnia in omnibus; ecce unitas. Charitas quoque divina uniformis est,

Creaturæ umbræ sunt vestimenti Dei.

Mystica mundi distributio.

est, cùm omnes ad eandem beatitudinem evehat; difformis est, cùm nonnullos Arcturi, Aldebaran, Basiliſci, Spicæ virginis, Castoris, & Pollucis instar, quosdam ut primæ, alios ut secundæ, tertiæ, quartæ, quintæ magnitudinis illustres, atque splendidos efficiat. Unicus autem Sol Christus, unica Luna Dei para, mundi hujus mystici præsides.

Mars. Per Martem nobis Pœnitentiæ innuitur Sacramentum, quo anima Martia quadam fortitudine roborata, bellum mundo, Diabolo, & propriæ carni indicit, peccatorum monstra vera cordis contritione expugnat, rebellia membra continua corporis castigatione subjugat; & sic tandem omnes Diaboli machinas, luminis Fidei ductu victrix profligat.

Jupiter. Per Jovem, dignitatis, potestatisque largitorem, pulchrè nobis indicatur Ordinis Sacramentum, cujus influxu potestas, dominium, & perfecta Jurisdictio in animarum administratione conceditur.

Saturnus. Per Saturnum denique Mortis Symbolum, rectè extremæ Unctionis denotantur mysteria, qua per olei salutiferam unctionem homo dissolutioni proximus ad felicem & beatum animæ transitum disponitur.

Venus. Quid denique per Venerem, nisi Matrimonii Sacramentum notatur, qua conjugibus sub perpetua individuæ vitæ societate in propagandæ sobolis gratia instituta, fidei, amoris, pietatis, & honestatis maritalis gratia conditur?

Zodiacus mysticus. Vidimus septem mysticorum Planetarum in mundum sublunarem influxum: jam empyrei mundi influxum breviter quoque consideremus. Firmamentum Zodiaco spectabile, appositè triumphantem nobis denotat Ecclesiam, Sanctorum regnum, regnum gratiæ, & luminis; ubi nulla mutatio, aut vicissitudinis obumbratio, ubi neque nox, neque dies, sed Agnus lucerna est. Sub hoc Zodiaco Sol justitiæ, lucerna Paradisi perpetuò decurrens varios illustrat Beatorum status, per duodecim signa Zodiaci significatos, in quos gratiarum, & charismatum lumina influit. Ita per Arietem animal mansuetum, & ad occisionem promptum, Martyrum designatur status: per Taurum status Patriarcharum, omniumque eorum, qui vineam Domini maximis pro honore Dei exanthlatis laboribus coluerunt: per Geminos status Doctorum, qui voce scriptisque veluti binis Charitatis alis in Deum, & proximum æstuantes viam lucis æternæ omnibus credentibus aperuerunt; unde status conversorum per Cancrum notatus emergit: per Leonem Apostolici viri, qui divini verbi rugitu, torpentem mundum à veterno mortis ad lumen fidei vitamque suscitarunt: per Virginem quid aliud, nisi immaculatus Virginum status innuitur, qui se ipsos castrantes propter regnum cœlorum, voluntaria sterilitate fructus pepererunt vitæ æternæ, quique cum mulieribus non coinquinati sequuntur Agnum quocunque ierit? Per Libram apprimè Regum, & Principum beatorum status intelligitur qui in hoc mundo justitiam cum pietate administrantes divini luminis cultum omni studio, & solicitatione procurarunt, per Scorpionem rectè status pœnitentium, qui in hoc mundo voluntaria corporis, membrorumque castigatione, & compunctione cordis ardentissima, laureolam acceperunt luminis vitæ: per Sagittarium quid aliud denotatur, nisi Prædicatorum status, qui corda peccatorum divini verbi jaculis penetrantes in semitam lucis direxerunt, & tanquam fortissimi venatores, enectis pestiferis monstris, vineam Domini ab omni contagione immunem conservarunt? Per Capricornum verò denotatur contemplantium status, qui divinæ contemplationis rupem ascendentes, divinique verbi dulcedine absorpti, diffusis radiis, cornuta apparent facie à consortio sermonis Domini. Per Aquarium Anachoretarum status designatur, qui in hoc mundo angustiati, afflicti, in melotis, & pellibus circumeuntes, in solitudinibus errantes, incolatus sui prolongationem profusis lacrymarum fontibus testati sunt. Per Pisces denique, quid aliud, nisi turba illa beatorum magna, quam nemo numerare potest, quæ in divinæ contemplationis Oceano oberrantes laureolis triumphat, & luminibus pro meritorum proportione unicuique communicatis? Atque hìc est Zodiacus mysticus sub duodecim portis, duodecim nominibus duodecim tribuum filiorum Israël in Apocalypsi indigitatus; tabernaculum Dei cum hominibus: cujus lucerna Agnus, id est Sol Justitiæ Christus. Luna Deipara duodecim stellis coronata, id est duodecim signis circumducta. Stellæ, Sancti, qui sicut scintillæ in arundineto discurrent; veluti duodecim sedibus dispartiti judicabunt nationes, & dominabuntur populis, & regnabit Dominus eorum in perpetuum. Vidimus igitur mysticum Zodiacum. Jam nihil restat, nisi ut practicas quasdam regulas ex Luce & Umbra desumptas tradamus, quibus ex tenebris in admirabile illud lumen consortii Sanctorum emergere valeamus.

Regulæ Tropologicæ.

Quibus Anima ex umbra in lumen emergens, perfectè æterno Lumini, à quo profluxit, conjungatur.

Regula I.

Mundi sensibilis contemplatio.

DIONYSIUS ille Areopagita acutissimus Theologus, lucem contemplans æternam, quærit, quomodo nos Deum, qui neque intelligibilis, neque sensibilis, neque omnino quicquam intelligibilium est, cognoscere possimus? Fortè verè dicemus, nos lucem æternam ex ipsa natura, utpotè inaccessâ, & incomprehensibili caligine, super omnem rationem, & sensum recondita, minime cognoscere: sed ex creaturarum omnium ordinatissima dispositione, ut ab ipso producta, & imagines quasdam, & similitudines divinorum ipsius exemplarium præ se ferente, ad id, quod omnia transcendit, veluti per lucis quasdam semitas tendimus in omnium eminentissimam privationem, atque in omnium causam. Ideò & in omnibus lux æterna cognoscitur, & seorsim ab omnibus, imò per lucem, & umbram, hoc est, scientiam, & ignorantiam, cognoscitur Deus, estque ipsius & intelligentia, & ratio, & notio, & tactus, & sensus, & opinio, & imaginatio, & nomen, & alia omnia; & tamen neque intelligitur, neque dicitur, neque nominatur, neque est aliquid illorum, quæ sunt, neque in aliqua creatura cognoscitur, & tamen in omnibus omnia est, & in nihilo nihil; & ex omnibus, omnibus cognoscitur, & ex nullo nemini. Quippe & ista de Deo luce æterna rectè dicimus, & ex substantiis omnibus celebratur, & laudatur juxta omnium analogiam, & rationem, quorum est Author. Per ignorantiam, sive caliginem quoque cognoscitur, secundum eam, quæ supra intellectum est, unionem. Quando intellectus lux secunda ab omnibus entibus recedens, deinde & seipsum dimittens unitur fulgentissimis radiis. Unde & illic imperscrutabili profunditate sapientiæ illuminatur. Dixi supra, ex omnibus quoque eam cognosci: ipsa enim lux incomprehensibilis omnium effectiva rerum, indissolubilis omnium concordiæ, & ordinis causa; & semper fines priorum connectens principiis secundorum, & unam universi conspirationem, & harmoniam pulchram faciens. Nam cùm hic mundus pulcher esse debuit, & partes ejus non potuerunt esse præcisè similes, sed variæ, ut immensa pulchritudo in ipsorum varietate perfectiùs reluceret, quando omnia quantumcunque varia, non fuerunt pulchritudinis expertia; placuit Creatori talem varietati concreare ordinationem, ut ordo, qui est ipsa pulchritudo absoluta, in cunctis simul reluceret, per quem suprema infimorum, infimis supremorum connexa concorditer in unam mundi pulchritudinem conspirarent. Proportio igitur cujuslibet membri ad quodlibet, & ad totum, ordinata est ab omnium Ordinatore hominum, tam majorem, quàm minorem mundum pulchrum creante; sine quo nihil ordinatum, nihil dispositum, omnia inconcinna existerent. Atque hac cognitione illuminatus intellectus usque ad admirationem illius æternæ sapientiæ lumen propius accedit; quæ cum sit vapor, ut Ecclesiasticus dicit, virtutis Majestatis Dei suavissimus, ejus totam intellectualem capacitatem recipientem odorem admiratur, & inflammatur inenarrabili desiderio ad odorem illum currendi, ut capiat quem prope esse non dubitat. Hac spe gaudiosa confortatur, & augetur cursus animæ: quia tamen ob aggravans corpus, quod circumfert, & sapientiam velocissimam, quæ attingit à fine ad finem fortiter, comprehendere nequit; à corporeis vinculis solvi cupit, & amicitiæ carnalibus vinculis renunciat; neque mori pertimescit, dummodo immortalem divinæ Sapientiæ fructum comprehendat, degustetque.

Quando anima per contemplationem rerum sensibilium ad Deum ascendat.

Regula II.

Lucis proprietates ad imitandum proponendæ.

COntingit autem hoc lumen triplici radio ab intellectu percipi; à Beatis, & viatoribus per contemplationem Deo unitis per radium directum; per reflexum à fidelibus; per refractum ab infidelibus. Primus nulla intermedii opacitate fractus in Lumine luminum absorbetur. Secundus divinæ lucis pulchritudinem per effectus, & creaturas, quæ sunt posteriora Dei, & veluti per cancellos animæ prospicienti exhibet. Tertius per falsas similitudinum umbras veluti in crasso, atque umbratili ignorantiæ medio demonstrat. Quantò igitur anima contemplationis studio ab omni umbrarum imperfectione purgatior fuerit, tantò unioni centrali lucis divinæ fit vicinior: & sicuti ex cinere, & arena fit vitrum splendidissimum, fulgentissimumque; ita & corpus lucis obstaculum cinere pœnitentiæ, & mortificationis

Triplex radius, directus, reflexus, refractus, tribus fidelibus luminum comparatur.

in-

in fornace divini amoris excoctum, tandem luci divinæ se reddit simillimam, atque ad favores lucis divinæ recipiendos aptissimam. Hæc subjectum, cui inhæret, gratum, pulchrum, utile, commendatione, imò admiratione dignum efficit. In beatis quidem lumen gloriæ; in viatoribus lumen fidei, quorum utrumque, si ab anima absit, nulla verba suppetunt, quibus animarum tenebræ, & horrendæ fœditates satis describi possint. Hoc enim in anima Solis instar tanta pulchritudine fulget, ut totius mundi pulchritudo ei comparata nihil sit; per quid enim Deo, & hominibus spectaculum facti sumus, nisi per fidem vivam, per quam cœlestem illam Hierusalem quotidie struimus? Hoc lumine calefacta anima vim calefaciendi acquirit, quam proximo vel exhortatione, vel exemplo prælucendo communicet. Hoc lumine imbutus justus, non secus ac lux, nulla medii turpitudine, nullo fœtore, aut luto infectibilis, ac inter peccatorum fœdas conversationes semper manet idem, lumine in nullo diminuto, aut inquinato. Unde & altera resultat lucis passio, quod ut lux, dives sit omnium, nulliusque indigens; ita justus, dum divitiis, mundique pompa, & triumphis repudiatis se ipso contentus, beatusque vivit. Lux iterùm, ut est invincibilis, & indomita; ita & lumen in justo: neque enim tanta est caligo, quam non luce duce dissipet; neque tanta distantia, quam non superet; neque ullum agens creatum, quod eam destruere possit, juxta illud Divi Pauli: *Quid nos separabit à charitate Christi, &c.* Uti lux in momento se diffundit, ita anima peccatrix ad lucem æternam conversa: adeo velox est cœlestis lucis affulsio, qua mentis umbra, & cœcitas aboletur. Præterea quod lux rectis lineis propagetur, nunquid illa, quæ orta est justo, & quæ fuit rectis corde lætitia? nunquid illi, qui charitatem fidei urgentes, dum cœlestia meditantur, à creatura, recto cursu in Deum pergunt? animam enim recta linea moveri Dionysius asserit. Quid aliud specierum in obscuro cubiculo per unicum lucis radium facta repræsentatio denotat; nisi in anima superna luce irradiata contemplationis vis, qua *diuinissima* etiam, & nulla literarum scientiarumque genere excultis subinde, & hominibus Sanctis tanta divini luminis vi demonstrantur, ut omnes mundi Doctores subtilitate, & scientia excellere videantur. Hoc imbutus lumine inter arbores philosophabatur Sanctus Antonius. Hoc Benedictus mundum universum, vel in uno lucis divinæ radio vidit, & comprehendit. Sunt enim, ut supra dictum est, creaturæ omnes veluti lucis quædam divinæ particulæ, quæ dum per sensus tanquam per foramina radios suos immittunt, quid aliud in obscuro cordis cubiculo, nisi omnia in omnibus, & omnia in Deo repræsentare possunt? Quicunque igitur ad tam sublimem contemplationis gradum pertingere voluerit, is clausis omnibus animæ sentientis fenestris intra se recollectus, clauso animæ ostio, cor mundum, & ab omni terrenæ contagionis labe purgatissimum, ceu mundum castum divinæ lucis radio exponere debet; & in corde proprio quicquid in mundo, ceu in divinæ lucis speculo perfectè contemplabitur. Quæ omnia ut consequatur, rectà in Deum intentionis radio feratur, divinæ luci nullum obstaculum per passionum, imperfectionumque umbras ponat; sed quantum potest immissum lucis divinæ perpendiculari actione, id est conformitate voluntatis nostræ cum divina, in se ipsum reflectet: quæ quidem reflexio tantò recta erit efficacior, quantò à rerum caducarum horizonte fuerit elevatior, & normali vicinior; hujus enim reflexæ lucis vi abscondita tenebrarum, vel minimi caloris mox manifestabuntur colores, id est, variæ interioris animi affectiones, terrenarumque affectionum fœditates comparebunt, quibus anima lucis ope tandem expurgata in speculum crystallinum limpidissimum evadet, in quod divini favoris radii derivati, unitique, inflammationem causabunt omnium tandem terrenarum rerum consumptricem. In hoc speculo spectabitur liber ille Apocalypticus intus & foris scriptus, & sigillis signatus, cujus pagina est Verbum æternum, manus scribens Filius, calamus divinum decretum, atramentum sanguis Christi, nomina electorum prædestinatio, intus scripti ad gloriam ordinati, foris scripti reprobati sunt. In hoc comparebit caducarum rerum vanitas; cœlestium verò voluptatum perpetuitas, & inenarrabilis jucunditas; quibus perculsa mens, veternosæ moli mox repudium mittit, amorem simul, & desiderium scientiæ rerum istiusmodi concipit. Unde licet ante mortalis homo ex ipso descensu, atque terreni corporis indumento, æger, sentus, squallidus, licet in sensibilium spectrorum gurgite penè demersus; per ascensum denuo caput attollit, paulatimque à fæce turbida repurgatus veluti ex Cimmeriorum regione in clariissimam ætheris lucem immigrat; tandemque & Cœli fornicem penetrans, jam ab ærumnis, & cupiditatibus liber, immortalitatem ipsam, ceu postliminio recipit,

Lucis proprietates anima applicantur.

Calefactiva vis lucis.

Philosophia SS. Antonii, & Benedicti.

ibique cum innumerabili lucis fobole pernoctando, Lumen luminum aſſiduò contemplatur. Atque hæc ſunt, quæ de Metaphyſica Lucis & Umbræ breviter dicenda exiſtimavimus. Qui fuſiùs hanc Myſticam Theologiam deſiderat, is Oedipi noſtri Ægyptiaci, Syntagma Hieroglyphicum de veterum Theologia conſulat, ubi ex profeſſo omnia huc ſpectantia tractata reperiet. Suffecerint interim nobis hujus Metaphyſicæ fructus longè uberrimi, ut noſmet noſſe diſcamus aſcenſu quodam mentis veluti ex umbra in lucem æternam tranſlati; ut cum multiplicem humanæ viciſſitudinis circulum perſpexerimus, omni bono caduco malum conſitum, & malum bono aſſiduè cogitemus. Amemus hæc omnia tanquam oſuri; oderimus tanquam amaturi, læti in adverſis, in felicibus ſucceſſibus anxii; nunquam tamen nec ſpe inani, nec nimio metu, nec ulla cupiditate tranſverſi, ceu ruptis repagulis efferamur; quod fiet, ſi nos, & noſtra omnia Deo committamus. Da nobis hanc mentem luminum Pater; à quo ceu perenni lucis fonte omnia dona, & chariſmata profluunt; dirige in nos divinæ bonitatis tuæ radium, ut diſſipatis animorum umbris, in cognitionis tuæ amore perſiſtamus.

Sic meus omnis amor, mea vita, omniſque poteſtas
Uni principium referat tibi, deſinat uni.
Diſperge has radiis animæ fulgentibus umbras,
Ut tua ſit mea lux, lux mea ſit tua lux.

FINIS.

IN-

INDEX RERUM ET VERBORUM

A

Abacus combinatorius. Fol. 182
Accidens nullum per se sensibile. 96
Acetum plenum vermibus. 727
Acu sola primi mobilis doctrinam ostendere. ibid.
Æquinoctiale duplex, superius & inferius. 302
Æthiopes nigri, timidi sunt. 73
Æluri oculi. 30
Æthnæ repræsentatio per tubum. 733
Aër aliquam opacitatem habet. 52
Agriculturæ tempus. 394
Agon Solis & Lunæ, diei & noctis, caloris & frigoris. 393
Alembicum admirabile. 767
Almucantararum, & Azymuthorum inscriptio. 314:315:31 :583:616
Altitudines montium Luce & Umbra investigare. 643
Alphabetum Cryptologicum triplex, Latinum Græcum, Hebraicum. 793
Altitudo ignota poli qui reperiatur. 375
Altitudines accessas radio Catoptrico metiri. 636. Item, inaccessas. ibid.
Alphabetum naturale in saxis. 708
Alimenta multum possunt in anima. 112
Anaclastica ars, sive Astronomia refracta. 586
Animalia nigram bilem movent. 68
Analemma pro conicis sectionibus. 299
——— catholicum. 199
Annulus horologus. 365
Animæ radiatio ad extra. 113
Animal perfectum, ex coitu natum, succo sanguineo pollet. 73
Apogæum, & perigæum, quomodo in sphæra exhibeatur. 670
Aquarum chromatismi experimentum. 53
Aquis immersus baculus cur fractus videatur. 594
Aquila horologa. 365
Aquarum ad ripas, cur domus, & arbores tantum infra aquam, quantum supra eam, extare videantur. 594
Arborum sylvarumque exhibitiones. 711
Arbores graveolentes capitis dolorem causant. 44
Arbor chimica Alberti. 674
Arboris Aquapun mira vis. 45
Arcani rationes tempus per specula ostendendi. 687
Arcanum Catoptricum. 735. Naturæ. 736
Arcanissimus modus tingendi imagines. 715
Arcus describere pro verticali variis modis. 210
Arcus describere ope tangentium. 309. Item, ope fili. ibid. Ope duorum filorum. 336
Arcuum methodus catholica. 313
Archetypi mundi series. 800
Arum herba. 46
Architæ Columba. 673
Armillæ Catoptricæ fabrica. 583
Aromatica nigra cur salutaria. 69
Astrologus inclinationes naturales sensitivas, an certò divinare possit? 36
Astrologiæ incertitudo. 36.388
Astrorum cœlestium cum Astris terrestribus sympathia. 398
Astrolabium anacampticum. 680
Astra cur tardius sub Horizontem, quam ad meridianum moveri videantur. 394
Atheorum impietas. 780
Athos mons. 643
Athmosphæræ magnitudo. 640
Attritione quomodo producatur calor, & ignis. 13
Aurora diversis mundi partibus diversa est. 641
Auroram mensurans machina. ibid.
Azymuthorum, & Almucantararum inscriptio. 317:319:350:583:615

B

Balneorum electio. 390
Bellum Pictorum cum Scotis. 725
Bonitas Dei. 805
Bonitas vitri. 726
Borax. 50
Botanica horologia. 696
Botanologia. 395
Buxus. ibid.

C

Caloris producendi modus. 13
Calor, quando producatur. 26
Caloris lima siccitas quæ. ibid.
Calor, quomodo producatur incisione aëris per radios solares. 27
Calor igniſque attritione lignorum, quomodo producatur. 13
Camphoræ vis, in aquis ardet. 723
Campus [illegible]. 712
Candelabrum polyly[illegible]chnium. 774
Canis rabiosi mirus morsus. 46
Caustica specula. 757:765
Caput humanum in monte expressum. 710
Cælum cur in duodecim domos divisum? 152
Cæleſtium domorum systema secundum Campanum, & Regiomontanum, cum variis earum appellationibus. 153
Cæleſtis ægographia. 145
Cæleſtium domorum circulos in plano horizontali describere. 321
Cælum manè rubens cur pluvias, vesperi serenum portendat. 65
Cæleſtia corpora dimetiendi difficultas. 637
Cælum non est solidum. 574
Cerasi cortex mirus. 727
Cælorum crassities, & distantia à terra secundum Ptolemæum. 648
Charta Turcica, quomodo fiat? 714.
Chromocritices regulæ. 67. & 77
Chromatismus anaclasticus. 53
Chromatismus zographus. 62
Chromatismus botanicus. 60
Chromatismus (hamæleontis. 63
Chromatismi in ligno nephritico causa. 716
Cincindelæ descriptio. 15
Cincindelæ lux quid sit, & cur lumine prædita sint. ibid.

Cir-

Circuli domorum cœlestium. 152
Circuli latitudinum, & positionum. 155
Circuli horarii. 150
Circulorum Almucantharæ utilitas, & quomodo concipiendi. 149
Circuli declinationum. 155
Circulos meridianos in plano horizontali, verticali, æquinoctiali, polari describere. 331
Circulorum triplex classis. 147
Circuli verticales. 148
Circuli altitudinum. 149
Climata totius orbis describere gnomonicè. 337
Climatum in quovis plano descriptio. 338
Climatum tabula secundùm Ptolemæum. ibid. *Alia secundùm Neotericos* 339
Climata diversa diversi coloris homines pariunt. 70
Columba horodictica magnetica. 696
Coloris definitiones. 48. *Eisdem à lumine differentia.* ibid.
Colorum divisio, & qui medii, qui extremi. ibid.
Colorum cum rebus analogia. 49
ad Colorem aureum, qui pertineant, item qui & unde apparentes? ibid.
Coloris in aëre apparentes, & causa diversi coloris in nubibus. 50
Coloris cœrulei, cur cœlum & aqua appareat. 51
Colores intentionales. 94
Color diversarum flammarum, experimento probatus. 24
Coloris apparentis experimentum. ibid.
Colores aureæ & viridis. 25
Colorum mistura experimento comprobata. 54
Colore speculi tingitur radius reflexus ab eo. ibid.
Colores in vitris apparentes quid? ibid.
Colorum origo in vitris polyedris, trigonis, & Iride. 55, & 56
Colores causant angulosa diaphana corpora. 56
Colores cœrulei & viridis equi non videntur. 62. *Volucres capaces omnis coloris, & insecta.* 63
Colore aureo, cur non imbuantur perfecta quadrupedia. 63
Colorum causæ in Chamæleonte. 64
Coloris albi cur oculi puerorum? 66
Color albus, quando fiat in plantis. ibid.
Color niger & ruber in plantis. 60
Colorem mutat regionum natura. 71
Color sub zona torrida. ibid.
Colores Fastidii, qui fiant. 715
Color in humano corpore, quid sit? 69
Coloris diversi homines pariunt diversa climata. ibid.
Color candidus, quid significet in homine. 74
Color in floribus, unde? 60
Colores omnium rerum, & semen in cineribus. 114
Color roseus in Gallis, & Germanis quid portendat. 74
Coloris Vulpini signa in homine. ibid.
Color flammeus in facie hominis. 75
Coloribus oculorum diversis, cur solus homo gaudeat. ibid. *Item cur homines diversis vultibus,* ibid.
Coloris oculorum difficile judicium. ibid.
Colorum diversitatem in pilis efficiunt diversæ regiones. 76. *Item, quæ aquæ pilorum colorem mutent.* ibid.
Colorum omnium generâ Sal ammoniacum continet. 58
Coloris diversi in lapidibus causa. ibid. *Cur colores rebus inditi?* ibid.
Colores vertis rebus debiti in plastica vi continentur. ibid.
Coloris perfectè nigri, vel albi, nullæ gemmæ reperiuntur. ibid.
Colores medii diaphani. ibid.
Colorum mira varietas in argento vivo. 59
Colorem album, quomodo æs recipiat. ibid.
Colore dato homines phantasticè pingere. 719
Columba Architæ. 673
Cometa quid. 725
Cometarum origo. 8
Cometarum observatio facta à Tychone. 668
Conditorem omnia æmulantur. 79
Cryptologia nova. 788
Crystalli ferrumen. 59
Crystalli horodixis mirabilis. 682
Crucifixus in Achate. 708
Cubus gnomonicus. 349
Cubiculum ut omne pretioso lapide fulgeat. 717
Cycli explicatio. 294

D

DEi sapientia in mundi fabrica. 637
Deus rerum omnium nominibus appellatur. 798
Deus homo Angelus cognitionis capax. 800
Dæmon in vitro. 684
Delineatio triplex, Orthographica, Scenographica, Sciographica. 125
Delineandi praxes. ibid.
Descensus luminis æterni in creaturas. 797
Diem quomodo Hebræi dividebant, aliæque nationes. 155
Dies civiles pro refractionis Solaris quantitate minores, & majores. 597
Distantiam montium exhibere catoptricè. 732
Difficultas in parando speculo parabolico. 765
Dodecamorius semicirculus. 361
Domorum cœlestium inscriptio analastica, cum tabella. 619
Domorum cœlestium inscriptio in cylindro. 354. *In plano verticali.* 322. *Meridionali.* ibid. *Polari.* 323. *Æquinoctiali, & quocunque irregulari.* ibid.
Domus ut uvis plena appareat. 720. *Ut serpentibus.* 721
Deus fons lucis. 801
Draco polycephus ope speculi. 774

E

ECbus mensurandæ regula. 100
Echo, quid sit. 98
Eclipsis cum vel sine mora quid? 650
Eclipsis Lunæ & Solis varia. 656
Eclipsis Lunæ terminus maximus. 658
Methodus Ptolemæi in Eclipsibus. ibid.
Ecclesiasticum Hemerologium. 384
Egressus idoli extra speculum. 779
Electio astrologica quid sit. 390
Electionum oportunè instituendarum Sciatherica varia. ibid.
Ellipseon descriptiones. 232
Ephemeris Ecclesiastica. 565
Epitome totius anacampticæ artis. 572
Epigrammata in astrolabium anacampticum, 585

Eruca noctiluca. 16
Exempla eorum, qui sub arboribus dormiendo varios morbos contraxerunt. 44

F.

Fabæ proprietates. 68
Filicis radix secta figuram aquilæ bicipitis refert. 708
Flammæ cur diversi-colores. 93
Flamma difficulter extinguibilis. 722
——— *perpetuò successiva.* 14
——— *innoxia.* 781
——— *frigida non datur.* 14
——— *accidentis tantùm mutatio est.* ibid.
Flores cur non dentur nigri, & virides. 61
—— *non colorantur metallicis succis.* ibid.
—— *colore nigro non possunt arte imbui.* ibid.
—— *insitione plantæ colores alios & alios acquirunt.* 62
Focus causticus, ubi sit in speculo. 744
Fons arcanus à Sole natus.
—— *igneus.* 725
Formæ speculorum diversæ. 747. & seqq.
Forma rerum non est locus. 798
Frigoris, ac caloris incrementa, ac decrementa. 536

G.

Gallinæ imaginatio. 122
Gnomonica anaclastica. 614
——— *physico-astrologica.* 382
Gnomonicæ antiquitas. 156
——— *summaria requisita.* 248
Gnomonici globi nova fabrica. 366
Gnomonicum triangulum horographiæ fundamentum. 249
Gnomonicorum astrolabiorum index, sive stylus. 169
Grinbergeri tabula pro nova prospectiva cœlesti. 422

H.

Hebræi, quomodo diem dividebant. 155
Herbæ Cholagogæ quænam. 67
Herbæ atri coloris. 68
——— *bilem referentes bili conducunt augendæ, aut expellendæ.* 67
Heliocaustica. 689
Helioscopia mirifica. 726
Hemerologium Ecclesiasticum. 384
Hectimorus quadrans quid? 361
Historiæ horodicticæ. 676. *Miræ.* 725
——— *de fœminis monstriparis.* 708
Historia apparitionis idoli. 706
Horologum nomen JESU. 362
Horologa Crux. ibid.
——— *Aquila.* 365
——— *Columba.* 371
——— *testudo.* 375
——— *Lacertula.* 695
——— *artificia varia.* 362
——— *columna tetracycla.* 359
——— *columna pentacycla, hexacycla, &c.* 361
Horologus annulus universalis. 365
——— *cylindrus pro toto orbe.* 377
——— *conus.* 361
Horologus conus stellatus. ibid.
——— *globus crystallinus.* 682. 683
——— *cubus.* 270
——— *cylindrus.* 350
——— *quadrans concavus.* 375
——— *Cynocephalus.* 696
Horologæ statuæ omnis generis. 370
Horographus quadrans. 248
Horologium literatum sive characteristicum. 364
——— *in manubrio cultri.* 373
——— *Octaëdrum.* 271
——— *Dodecaëdrum.* ibid.
——— *Icosaëdrum.* ibid.
——— *horizontale astronomicum.* 273
——— *verticale.* ibid.
——— *orientale, & occidentale astronomicum.* ibid.
——— *polare.* 274
——— *æquinoctiale.* ibid.
——— *astronomicum declinans à verticali.* 275
——— *astronomicum inclinatum.* ibid.
——— *anaclasticum horizontale cum circulorum cœlestium descriptione.* 612
——— *anaclasticum verticale.* 613
——— *exoticum anacampticum.* 680
——— *mirificum.* 678. 680
——— *phantasticum.* 681
——— *directo reflexo-refractum.* 625
——— *tetraëdrum.* 270
——— *Hydraulicum.* 698
——— *Aquaticum.* 699
——— *Sympathico-magneticum.* 702
——— *Cosmocentricum.* 168
——— *perpetuum.* ibid.
——— *heliotropicum.* 696
——— *magicum.* 697
——— *universale horizontale.* 343. *Verticale.* ibid. *Æquinoctiale.* ibid. *Meridianum.* ibid.
Horarius cyclus pro descriptione arcuum parallelorum. 294
Horologia catholica. 301
——— *anaclastica anacamptica.* 625
——— *portatilia.* 370
——— *sphærica in circulos cœlestes divisa.* 266
——— *per observationem.* 269
——— *rotatilia.* 697
——— *sympathica.* 696
——— *Botanica zoologa.* ibid.
——— *animata.* ibid.
Horoscopia catoptrica. 687
——— *magnetica prodigiosa.* 693
——— *heliocaustica.* 689
Horoscopium prodigiosum. 685
Horolabiorum catholicorum definitio. 341
——— *genus quadruplex.* 155
Horodixis exotica. 676
——— *planetaria exotica.* 678
Horarii anacamptico-anaclastici constructio duplex. ibid.
Horographia analemmatico-geometrica. 254
Horologum prisma polyedrum. 349
Horologiorum universalium varii modi. 345. 346.
——— *Mechanicorum Mantissa.* 697
Horographiæ totius idea. 151
——— *quadruplex methodus.* 248

Horologium cylindraceum universale concavum. 344
——— *naturale, artificiale mixtum.* 159
——— *Babylonicum in plano meridiano.* 279
——— *Achaz.* 157
——— *mobile anacampticum in concavo hemicyclo.* ibid.
——— *physicum regiminis Planetarum, quo quale quisque humani corporis membrum in duodecim signis constitutus respiciat, umbra ostenditur.* 400
Horographica regula. 253
Horologiis adjungenda cautela ob refractionum fallaciam. 598
Horologio horizontali, & verticali mecographiæ inscribendæ ratio. 332. *Item in planis polari, meridiano, & æquinoctiali.* 333
——— *inscribere circulos verticales, seu lineas Azymuth.* 565. *Circulos Almucantarath, seu altitudinem Solis.* 566. *Circulos domorum cœlestium.* ibid. *Horas planetarias, seu inæquales.* 569. *Signa Zodiaci ascendentia.* 570
Horologia anacamptica in datis quibusvis irregularibus superficiebus. 577
——— *omnis generis ab ortu, & occasu.* 276
——— *planetaria in quovis plano.* 286
——— *portatilia anacamptica in variorum vasorum concavis.* 573
Horodixi omnia servire possunt. 677
Horolabia declinantia a meridie, seu verticali primario. 261
Horaria in quolibet plano delineare instrumento observatorio. 359
——— *situandi nova ratio.* 343
——— *tabula expansa.* 379
Horoscopium tetracyclum æquinoctiale. 361
Horarium sine stylo, & umbra in medio lucis. 556
Horæ inæquales. 150. *Ab ortu, & occasu.* 151. *Babyloniorum.* ibid. *Canonicæ.* 156. *Planetarum.* 157. *Euangelicæ.* 596
——— *Babylonicæ quomodo inscribendæ.* 277
——— *in cylindro concavo, una cum circulis cœlestibus.* 575. *In cono, seu turbine.* 576. *In cubo.* ibid. *In Pyramide.* ibid.
——— *planetariæ in cylindro.* 355
——— *æquales, & inæquales.* 156
——— *astronomicæ luce projectæ.* 616
Horarum numeratio quomodo in organo sit instituenda. 285
——— *astronomicarum inscriptio in horologio portatili.* 574
——— *ab ortu, & occasu inscriptio.* 347
——— *Planetariarum sive antiquarum, Azymuthorum, & Almucantararum, domorumque cœlestium.* 574
——— *ab ortu, & occasu anaclastica inscriptio.* 617
——— *inæqualium anaclastica inscriptio.* 618
——— *Italicarum, & Babylonicarum cum inæqualibus correspondentia.* 381
——— *terminandarum artificium.* 289
Horam nocturnam inveniendi modus. 419. 420.
Horas Italicas organi beneficio in quovis plano inscribere. 284
——— *antiquas organi ope describere.* 287
——— *quomodo numerent Insulæ Baleares, Astronomi, Ægyptii, Romani, aliique.* 156
Humores multum possunt in animum. 111
Hyosciami vis noxia. 68
Hyperbolarum descriptiones. 231. 748

I.

IAnuarius mons vulgo Gennaro. 45
Ignea pluvia. 725
——— *spectacula.* 722
Ignis calorque, quomodo producatur attritione lignorum. 13
——— *inextinguibilis.* 722
——— *proprietas.* 14
——— *quid sit.* 12
——— *quomodo ex lignis eliciatur.* 721
Imaginatio omnium rerum pictrix. 710
Imaginationis mirifica vis. 110.
Imaginativa vis. 707
Imago continuò crescens, & decrescens. 716
——— *ut ex una reddatur quintuplex.* 712
Influentiarum subjectum, an potentiæ interiores esse possint. 35
Instrumenta Optica varia. 124
Instrumenti anacamptici constructio. 558
——— *anaclastici mesoptici subsidio ratio observandi refractiones.* 572
——— *azymuthici describendi alia ratio.* 300
——— *Ciclote tragonici novi constructio qua recta curvis, curvæ rectis æquantur.* 241
——— *Mesoptici constructio.* 125
——— *Optici præparatio.* 560
——— *reflexorii Azimuthici constructio.* 559
——— *universalis modus.* 299
Instrumentum Almucantaro-azymuthicum. 300
——— *Encliticum sive declinatorium universale construere.* 252
——— *novum ad conicas sectiones describendas.* 756
——— *novum pantaparastaticum.* 732
——— *Ouranometricum pro vario usu.* 659 & seqq.
——— *Photosciometricum construere, ejusdemque usus.* 631
——— *pantopticum.* 721
——— *universale quomodo reddatur.* ibid.
Insulæ remotissimæ subinde comparent. 589
Inventum novum. 732. 768.
Iovis stellæ figura. 11
Iris circa lampadem unde. 66
Iuglandis contrarietas mira cum Tilia. 46

L.

LAc plenum vermibus. 700
Lapidum varia genera. 708
Lapis sputo flammam concipiens. 722
Laricis Americanæ proprietas mira. 45
Laus Solis. 795
Lens vitrea quid sit. 727
——— *oculum refert.* 786
——— *species exhibet optimè.* ibid.
——— *cava inter duas convexas.* 726
Lentium varietas. 727
——— *in tubo collatio.* ibid.

Len-

Lentium bonitas nonnisi usu discernitur. 726
Lentes duæ vitro insertæ quid præstent. 731
Linea canstica quid. 759
Lineum filum ab igne incombustum. 723
Locus imaginis ubi ponatur. 743
Lucerna Catoptrica. 768
Lumen intra aquas admirandum. 723
Lux symbolum S. Trinitatis. 796
—— *tri-una quæ.* ibid.
—— *cœlestis quomodo per calorem suum naturalem, disponat de vitæ animalium diuturnitate.* 31
—— *Ostreacea.* 16
—— *reflexa à cylindro, vel cono speculari rete circulare lucidum projicit.* 550
Lumen intellectuale. 802
—— *eadem ratione oculis, ac sonus auribus allabitur.* 96
—— *& tenebræ ex æquo participant omnes regiones mundi.* 42
—— *non educitur è potentia materiæ.* 23
—— *non est simplex emanatio, sed productio.* ibid.
—— *radius, splendor, nitor, quid sint.* 47
—— *quomodo concurrat ad producendam umbram.* 40
—— *quomodo generet colorum visibiles species.* 26
Lens convexa imitatur organum oculi. 120
Libellæ compositio, ejusque usus, & qualitates 163. & seqq.
Linea actionis quid sit. 100
—— *meridiana, deque altitudine poli invenienda supra quemcunque horizontem.* 187
Linea horizontalis inventio. 302
Liquor lucidus. 16
Locorum particularium mira proprietates. 307
Loqui occultè cum altero quomodo quis possit. 100
Lucis Solis reflexæ quantitates invenire. 635
Lucem omnia amulantur. 79
Lucentis humoris mirum experimentum. 17
Lucis, & caloris multiplicatio. 636
—— *intensionis proportio.* 91
—— *in mundo partitio mirabilis.* 589
—— *plus quam tenebrarum cur tellus semper habeat.* 42
—— *reflexæ debilitas.* 91
—— *natura.* 80
Luminis causa efficiens. 23
—— *causa formalis.* 22
—— *causa finalis.* ibid.
—— *causa materialis.* ibid.
—— *circularis projectio.* 550
—— *definitio.* 24
—— *facultates admirandæ in producendis naturæ sublunaris prodigiis.* ibid.
—— *missi mira proportio.* 92
—— *natura.* 93
—— *parallela comparatio ad sonum.* 96
—— *profluentis modus.* 80
—— *vis mira.* 20
Lucernæ Magicæ constructio. 768
Luminosa actionis linea. 51
Luna agit in formicas gravidas. 30
—— *cur singulis mensibus non deficiat.* 658
—— *frigida.* 28
—— *hepar glirium variat.* 30
—— *quot digitis deficiat mensurare.* 654
—— *carnes in putredinem ducit.* 29
—— *quomodo siccitatem producat.* ibid.
Lunæ imaginigeræ facies. 10
—— *corpus, quid sit.* 9
—— *cursus respondet annis temporibus.* 34
—— *deliquii investigandæ quantitatis regula.* 650
—— *effectus in Zodiaco.* 394
—— *facies mirabilis.* 10
—— *motum sequitur lapis selenitis.* 29
—— *opificium mirum.* 34
—— *facies.* 9
—— *Zodiacum, signum & declinationem ab æquatore umbra quomodo monstrare possit.* 419
Item domum gradumque intra domum nec non altitudinem, & à meridiano distantiam. 420
Lunares plantæ solares. 30
Lunaris lapidis mira vis. 29
—— *menstruus motus ad annum solarem comparatus.* 28
—— *phænomeni experimentum.* 9
Lunisequæ Formicæ. 30
—— *res.* ibid.

M.

Machina Catoptrica mirifica. 767. 777
—— *draconis volantis.* 723
—— *mirifica ad species repræsentandas.* 713
—— *pantoptica.* 721
—— *pantoparastatica.* 732
Magia duplex. 673
—— *Horographica.* 674
—— *Parastatica.* ibid. 703
—— *Catoptrica.* 674
—— *plastica.* 710
—— *naturalis.* ibid.
Magica metamorphosis Alberti. 720
Magnetica machinamenta varia. 693
Magnitudo Jovis, & Martis. 665
Mechanicus Taumaturgus. 697
Mecographia in horologiis. 332
Medallium à natura in monte effigiatum. 710
Medicamenta sua fert omnis regio. 399
Medicamentorum compositorum vis. 115
Medicinalium rerum electio. 394
—— *rerum actinobolismus sympathicus, & antipathicus.* 114
Meerina cœlestis Sciathericon. 397
Membrorum hominis analogia cum partibus mundi. 110
Memnonia statua varios ad Solis radios sonos edens. 773
Mons in formam triremis. 710
Meopes. 120
Metallicis evaporationibus umbrosa loca referta, noxia. 45
Metamorphosis mirabilis, cujusdam animalis. 533
Meteora mira in montibus Peruviæ, & Chiles. 12
Mirabilis globi, prismatis, coni, pyramidis descriptio. 369
Mera rerum exhibitiones in aulis, & hortis Principum. 712
Modi diversi cognitionis Angeli, & hominis. 802
Morgana Rheginorum quid? 704
Motus gravium affectat motum lucis. 541
—— *rerum naturalium.* 547
Mundi cursus vitro inclusus. 784

Mundi decor, & ordo mirabilis. 33
—— *opificium.* 526
Munderum analogia. 397
Mundus totus, qui à tubo repræsentari possit. 732

N.

NApelli umbra lethifera. 45
Napellus mortui caput flore refert. 68
Naphta quomodo ignem trahat. 19
Natio quævis suos habet viros illustres. 70
Natura agit in omnibus secundum lineas brevissimas. 529
—— *hominis nigri, & adusti Æthiopis.* 786
—— *machinis animata, opus Autheris.* 697
Naturæ in animalium structura industria. 730
—— *mira prodigia in freto Siculo.* 704
—— *picturæ industria in fœtibus humanis, plantis, animantibus, lapidibus.* 707
—— *vegetabilis in humido distillato experimentum admirandum.* 51
Nihil casuale, & fortuitum in rerum natura. 711
Nitor, splendor, radius, lumen, quid sint. 47
Nix stellata cur? 114
Nomen JESU *horologium.* 362

O.

OBjecta visibilia omnia ad lucis exemplar radiant in orbem. 82
Oculi structura, & visio. 117
Oculorum variæ fallaciæ. 87
Odorativa species utrum per esse reale deferatur. 107
Odor non est habitus formaliter, sed subjectivè. ibid.
—— *solaricè diffunditur.* ibid.
Omnia alia ac videntur sunt. 730
—— *difficilia ex arte Lucis & Umbræ solvuntur.* 795
Omnis cognitio lux est à Deo descendens. 793
Onoparastasis quid? 719
Organi fabrica. 287
Organum pro horis inæqualibus. ibid.
Osmetica virtutis subjectum, an possit esse aqua. 107
Ostreacea lux. 16
Ouranographia gnomonica. 297
Ovum horodelicum. 675
—— *Physicum, magnum in natura secretum.* 59

P.

PAutoparastaticum instrumentum. 732
Parabolarum descriptiones variæ. 227
Parabolicarum lentium vis mira. 727
Paradoxum de umbra Solis & Lunæ. 628
Parastasis anaclastica, sive per radium refractum. 716
—— *chromatica.* 714
—— *luce-umbris.* 713
—— *optica mira & prodigiosa.* 711
—— *scenographica.* 712
Parastaticarum operationum mira exempla. 702
Perspicuum duplex. 22
Phengites lapis seu phosphorus mineralis. 18
Phlebotomiæ signa idonea. 394
Phonocamptica ars. 98
Phonocriticus canon corporum solidorum. 104
—— *canon liquorum, & vocis animalium.* ibid.
Phonognomia. 103
Physa cum Luna crescit, & decrescit. 30
Physiognomicum principium. 70
Picturæ naturæ industria in fœtibus humanis, plantis, animantibus, lapidibus. 707
—— *opera in mundo.* 703
Pictoria ars. 137
Pallor, quomodo quilibet esse possit. 713
Pictura mira imaginis in Chilæ Regno. 710
—— *mira in Quaiaci trunco.* 708
—— *naturales in truncis & radicibus.* ibid.
Pinax ouranometricus. 669
Pingendi variæ praxes diversæ. 140
Pisces cur motu luceant, 16
Planetarum exaltatio, & trigoni. 387
—— *domus.* 386
—— *luces quare diversi colores.* 93
—— *motus anomalia ad varietatem effectuum in mundo inferiore utilis.* 34
—— *termini, carpentum, persona, gaudium.* 387
Planetoscopium magneticum. 693
Planorum variæ conditiones. 168
—— *color quomodo mutetur.* 61
—— *radix cur alba.* 60
—— *vis varia.* 67
Planta cur virides. 60
—— *ejusdem coloris non sunt ejusdem naturæ.* 66
—— *rubra hæmagoga sanguinem augent.* 69
—— *sub arboribus consita vim habent medicam.* 44
Pleiadum ortus. 65
Pluma in charta quomodo fiant. 715
Plumbi nigri in candidum conversio. 59
Pontoscopa vitra. 726
Praxis steganographica. 793
Problema gnomonicum omnibus Mathematicis propositum. 370
Profunditates metiri. 634
Projectio figurarum steganographica. 793. 794
—— *superficiei cylindraceæ in planum.* 350
Pulmonis marini phorismus. 17
Pyramis horologa. 272. 358. 621
—— *visualis.* 121
Pyroparastasis. 721

Q.

QVadrans concavus horologus. 375
—— *hectimorius quid?* 361
—— *quadruplex horologus.* 371
Quadrantis anaclastici in negotio Sciatherico adhibendi constructio. 611
Quanam sint ad steganographiam necessaria. 790
Quomodo Deus sit omnia. 800
—— *forma rerum.* 798
—— *ordo cognitionis ex coloribus patefiat.* 801

R.

RAdiatio elementorum, & mineralium. 90
Radii non permiscentur. 88
—— *reflexi necessitas, & effectus in mundo.* 91

Ra-

Radiorum entitas, sive, utrum accidentia sint, an substantia, sive corpora. 81
Radiosus Zodiacus. 558
Radius, lumen, splendor, nitor, quid sint. 47
—— *reflexus semper directo debiliores formas ostendit.* 91
Representatio rerum. 93
—— *rerum in obscuro.* 118. 89
—— *per radium reflexum.* 90
Reflexionis, & incidentiæ anguli æquales. 541
—— *specularum abdita vis.* 584
Reflexio in planis speculis æmulatur motum. Solis diurnum, in conicis, vel cylindraceis motum Solis proprium. 553
—— *polysyllaba.* 99
Reflexæ vocis natura, & mirificæ operationes. 100
Refractionis etymon, & natura, differentiaque à reflexione. 586
—— —— *capacium mediorum diversitas.* 587
—— —— *superficies transit centrum mundi.* 595
—— —— *superficies necessariò erecta est.* 594
Refracta imago suo loco non videtur. 592
Refractionum in aqua & aëre, calculus. 600
Refractio sub aquis omnia majora exhibet. 592
—— *rerum fundo aquæ perpendiculariter insidentium, breviores eas facit videri.* 593
Regulæ Anaclastica ad astronomiam dioptricam utiles. 597
—— *de Chromatismis.* 77
Rete æquinoctiale. 331
—— *astronomicum.* 583
—— *horizontale anaclasticum.* 612
—— *anaclasticum verticale.* 613
Ridicula spectacula. 719
Roma cur nocturnus & æstivus aër, ita noxii sint. 46
Rosa Geographica. 333
Rogerii Bachonis mirabilis replicatio. 780. 793
Rota stellata exhibitio. 718

S.

Sagitta in manibus Apollinis in symbolum radiorum Solis. 27
Sal ammoniacum omnia colorum genera habet. 716
Salomonis replicatio catoptrica. 793
Saturni figura. 11. *Diameter visualis.* 19
Scaphii constructio. 348
Scenarum apparatus. 714
Scenicæ parastasis. ibid.
Scenarum regula quoad lumen & umbram. 136
Scenici apparatus prodigia. 714.
Scenographia, sive ars pictoria. 137
Sciatherica geometria. 627
Sciatherica ad altitudines usu explerandas. 629
—— —— *ascendentium signorum, cum duodecim domibus cæli.* 412
—— —— *astronomicum physicum totius primi mobilis.* 384
—— —— *Botanologicum.* 397
—— —— *microcosmicum.* 401
—— —— *motui Saturni, Jovis, & Martis.* 405
Sciognomica artis regula universalis. 47
Seleniaca, sive Lunaria horoscopia. 416
Selenites opacus. 52. *Experimentum de Selenite factum.* ibid.
Semihora quomodo terminentur. 785
Seminis mira vis. 109
Serpentes multicolores diversa vi nocendi pollent. 69
Signi cujusque Zodiaci ortus, & occasus umbra determinabis pro quovis momento. 324
Signorum ascendentium lineas describere in plano æquinoctiali, ibid. *Polari.* 325. *Verticali.* 326. *Horizontali.* 327
—— *constitutio sub triplici Zona.* 389
Similitudines variæ, & elegantes. 800
Smicroscopa ars, 729
Smicroscopiorum fabrica. 730
Societatis JESU *geographicum horoscopium, quo in omnibus Collegiis quota horasit, uno intuitu monstratur.* 415
Solaris declinatio. 200
—— *motus utilitas, & admirabilitas.* 7
—— *Phænomeni experimentum.* 2. *Rationes.* 3
Sol circa axem proprium motus, causa certorum effectuum. 11
— *& Lunæ generationes rerum sublunarium perficiunt.* 33
— *omnes in se architectonices rationes continet.* 795
— *quantam terræ partem illuminet.* 644
— *quid sit?* 2
Solis actio triplex, directa, reflexa, & refracta. 5
—— *æmula Luna in producendis rebus.* 32
—— *& Lunæ diameter apparens.* 650
—— *semidiameter.* 629
—— *distantia à terra.* 652
—— *effectus in Zodiaci signis non ædem teti orbi.* 382
—— *instrumenta.* 5
—— *lasu & terra.* 1
—— *macula.* 7
—— *pyrosphæra.* 4
—— *radii non penetrant ad fundum maris profundioris,* 52
—— *radiorum symbolum, sagitta Apollinis.* 27
—— *semidiameter quantas umbrarum differentias constituat.* 628
—— *similitudo cum fornacibus fusoriis.* 3
—— *solidit as.* 4. 653
Somniantium, & melancolicorum eadem causa. 111
Soni refractio, & reflexio. 96
Somum edens. 773
Sonus duplex. 103
—— *imitatur lucem.* 96
—— *in aula tapetibus ornata, cur non ita suscitetur.* 97
—— *intra aquam gravior eadem extra aquam* ibid.
—— *naturam lignorum, assium, mineralium indicat.* 142. *Temperamentum cujusvis corporis proposit.* 103
—— *non semper exigit collisionem corporum solidorum.* 97
—— *quid sit.* ibid.
—— *quomodo per medium propagetur; per esse reale, an per esse intentionale.* ibid.
Speciebus rerum innumerarum plenum est semper medium. 95
Specierum erectio. 727
—— *visibilium, & audibilium comparatio.* 98
—— *visibilium mira ratio.* 123
Species inversa quomodo appareant rectæ. 98
—— *utrum sint divisibiles.* 92

Spectacula mirâ per tubum opticum. 732
——— *nocturna mirifica.* 724
Spectaculum hydromanticum. 716
——— *terrificum infra aquam.* 723
Spectra mira in Eremitorio S. Marini. 710
——— *non semper diaboli illusio.* 706
Spectrorum artificiosa exhibitio. ibid.
Specula caloris, & frigoris intensionem docent. 743
——— *chalybea.* 735
——— *concava, & convexa quæ sint?* ibid.
——— *ex talco qui fiant.* ibid.
——— *magica.* 789
——— *parabolica, hyperbolica, elliptica, corporumque ex his descriptorum confectione.* 736
——— *plana ad centum pedes caustica.* 771
——— *plana caustica.* 765
——— *Procli qualia.* 773
Speculi positio varia varias causat projecturas. 582
——— *segmentum 18. graduum ad urendum commodum.* 736
Speculorum causticorum effectus. 757
——— *confectio.* 735
——— *conicorum, & cylindricorum proprietates.* 745
——— *forma quæ describantur.* 860. & seqq.
——— *omnis generis fabrica.* 860
——— *varia divisio.* 546
——— *concaverorum effectus.* 743
——— *convexorum vires.* 742
——— *concavi effectus.* 743
Speculum causticum, sive auditorium. 101
——— *admirabile, & æreum.* 707
——— *Archimedis causticum quale?* 761
——— *Cardani ad mille passus causticum.* ibid.
——— *convexum causticum.* 888
——— *instar Cupulæ S. Petri, quid præstare possit.* 759
——— *in infinitum causticum refutatum.* 758
——— *in prisma adaptatum mira exhibet.* 775
——— *mira exhibens 738. Ut homo volare videatur.* ibid.
——— *polydæctum.* 773
——— *res in aëre sistens.* 780
——— *rerum in infinitum multiplicativum.* 739
——— *Septalis.* 763
Sphæra cosmometrice constructio. 465
Sphæra mystica, prodigiosa, horodictica. 685
Statua magica horodictica Salomonis. 680
——— *Solis.* 773
Steganographiæ laus, & præstantia. 788
Stellarum colores diversitatem ostendunt qualitatum. 8
——— *fixarum distantia ingeniosissimè inventa.* 668
——— *fixarum systema in plano describere, ut umbra ortus earum monstretur.* 381
——— *fixarum particulares ortus in plano horizontali describere.* 329
——— *ortus, & occasus variant ex refractione.* 597
——— *scintillatio.* 88
Stellæ minores sunt, quàm videntur. ibid.
——— *latitudo quid? idem quid declinatio?* 155
Succi quinam tingant. 69
Simicroscopium Parastaticum. 771

T.

Tabellæ tres refractionum syderum in aëre, Tychonis. 610
Tabula anaclastica radiorum incidentium in vinum, oleum, vitrum, ex observatione Authoris. 609.
Item alia ex Vitellione. ibid.
——— *declinationis partium Ecliptica ab æquinoctiali.* 201
——— *Arcuum semidiurnorum cujuslibet paralleli Solis.* 203
——— *Amplitudinis ortivæ, & occiduæ tam Solis, quam stellarum fixarum.* 204
——— *Altitudinum Solis.* 206
——— *Almucantharo-azymuthica.* 207. 353
——— *Umbrarum.* 215
——— *Horarum ab ortu, & occasu in cylindro.* 353
——— *Parallelor. Solis horologiis inscribendor.* 219
——— *Pro hyperbolis.* 220
——— *Pro horoscopis signorum ascendentium.* 226
——— *semidiametrorum Solis, Lunæ, & umbræ terræ* 652
Tabulæ tres anaclasticæ. 602
Tempora quatuor fœtus in utero. 31
Temporis mensura varia. 156
Terra ætherea quæ? 9
Terræ frugalitas. 532
Terrestris globi quantitas. 638
Testudo horologia. 375
Theatrum Catoptricum polydictum. 775
Theologia hieroglyphica. 802
Tingendi imagines inventum novum. 715
Transformationes miræ. 797
Transplantationis mira experimenta. 532
Triangulum Menographicum. 298
——— *radiosum quantitatis dierum, & noctium delineare.* 299
Turcica charta ut fiat. 714

V.

Venarum secandarum tempus. 395
Venenorum mira vis. 115
Venus cur perigea minor, apogæa major apparet. 663
Viridis homines, ut videantur. 719
Visibilium specierum mira ratio. 123
Visualis pyramis. 121
Vitra pantoscopa. 726
——— *plana plano-convexa.* 16
Vitra polyedra mira exhibent. 721
Vitri forma qualis. 726
——— *perfectionis signa.* ibid.
Ustio in speculo ubi fiat? 744
Vitrorum qualitas in refractionibus. 588
——— *varia forma.* 726
Vitrum hyperboli-forme, ejusque præstantia. 790
Umbra duplex, accessa & inaccessa. 43
——— *duplex, recta & versa.* 627
——— *figura mortis horodictica.* 676
——— *filii cognoscitur hora.* 675
——— *Jovis non eclipsat Saturnum.* 666
——— *platani exercitum texit.* 43
——— *recta, & versa, quales.* 631
——— *reflexa in speculo metiri distantias, altitudines, profunditates.* 633
——— *refracta, sive imago rei visa ad visum pervenit rectis lineis, ubi experientia insignis.* 591

Umbræ nunc salutiferæ, nunc noxiæ. 43
—— *origo, & definitio.* 38
—— *remissio, & intensio.* 41
—— *venenosarum arborum lethiferæ.* 45
—— *Salutiferarum salutiferæ.* 44
Umbram Solis, & Lunæ concernens paradoxum. 628
Umbrarum differentiæ. 627
—— *in diversis terræ zonis constitutio.* 628
—— *mira natura.* 43
—— *quantitatis per sinus indagatio.* 627
—— *sympathia, & antipathia.* 46
—— *utilitas.* 41
Umbras gnomonum concernentes regulæ. 598
—— *lethiferas animalia fugiunt.* 45
Umbrosis in locis cur umbra mollis, & frigidiuscula. 43
Vocis fractio in medio densiori. 102
—— *humana canon phonocriticus.* 105
—— *reflexa natura, & mirifica operationes.* 100
Vox acuta, & intensa colori intensè rubro respondet. 106
—— *acuta mollis & rupta, colori albo respondet.* ibid.
—— *gravis & perplexa rubro, seu igneo colori respondet.* ibid.
—— *gravis in principio, & in acutam desinens, cæruleo colori respondet.* 105
—— *obliquè in murum incidens obliquè reverberatur.* 99
—— *intensa, & gravis correspondet colori nigro.* 105
—— *mollis, & sine contentione colori subflavo respondet.* 106
—— *radians in orbem reflexa radiat in orbem.* 98
Urina rubra. 77
Urina chromatissimus. 76
—— *color statum ægri indicat.* 77
—— *crisis, & experientia.* 76
Utrum aliquid in Lunari disco scribi possit? 788
Vultus in hominibus varietas. 110

Z.

Zodiaci qualitas, & conditio. 382
—— *radiosi varia constructio.* 298
—— *signorum influxus.* 386
Zodiacus in cylindro Sciathericus. 351
—— *mysticus.* 392
Zoologa horaria. 696
Zonarum differentia aëris, circa plantas, & animalia ex reflexione radiorum Solis. 532
—— *mira constitutio.* 526
Zona temperatæ qualitas ex radio reflexo Solis. 529
Frigida. 531. *Torrida.* 527.
—— *torridæ effectuum varietas.* 388. 528.
Zona torrida temperatissima. 527
—— *torridæ caloris potentis causa geometrica.* 528
—— *temperata omnium præstantissima.* 70
—— *temperata, & frigidæ morti.* 71

FINIS.

ARS MAGNA
LUCIS ET UMBRAE

KIRCHER

1671