

Christophori Clavii ... Horologiorum nova descriptio / [Christoph Clavius].

Contributors

Clavius, Christoph, 1538-1612.

Publication/Creation

Romae : Apud Aloysium Zannettum, 1599.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/kycf8fa4>

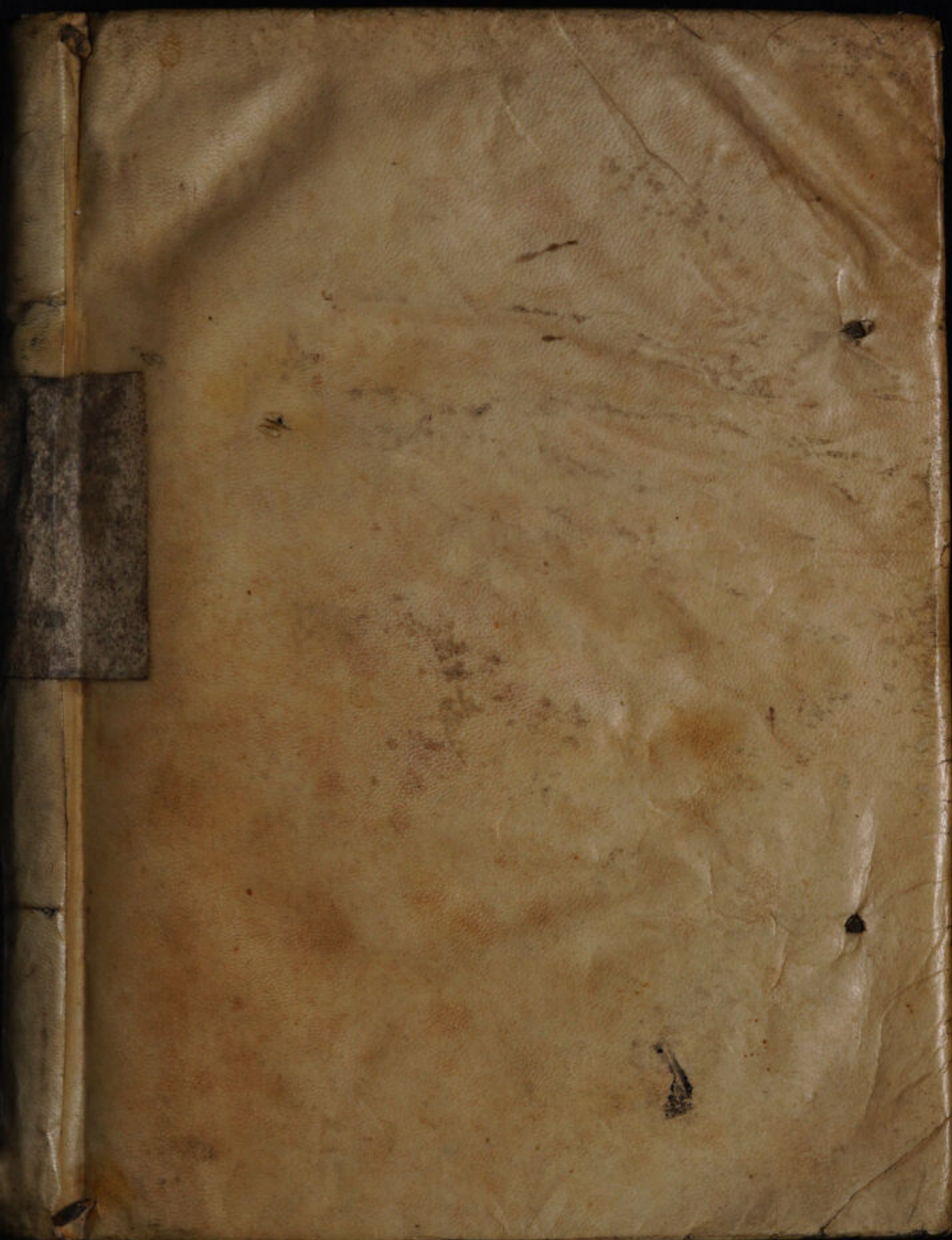
License and attribution

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





1509





Unable to display this page

1498

N. viii. g

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

100 N. 4TH ST. NEW YORK

1891

1891

1891

1891

1891

1891

1891

1891

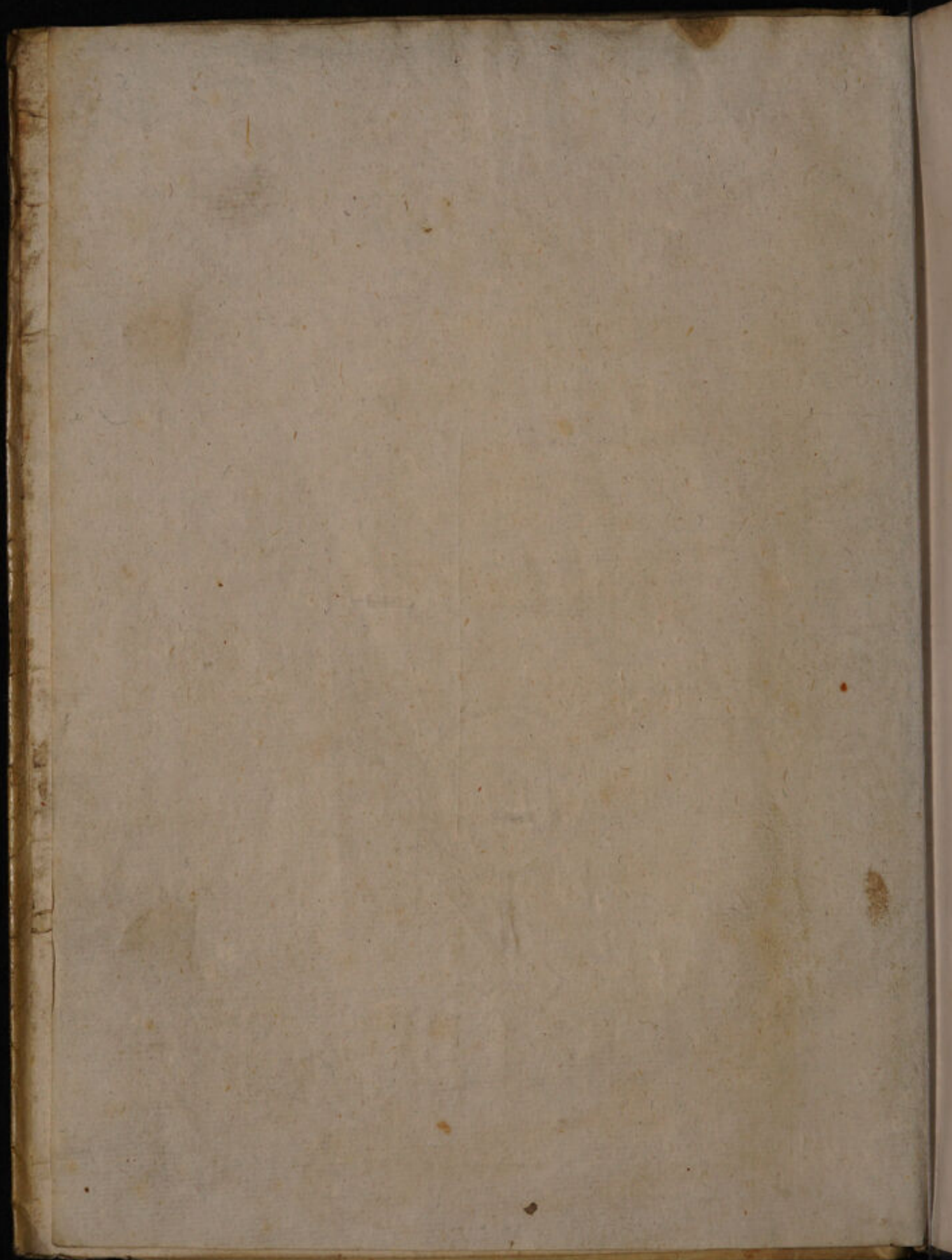
1891

1891

1891

1891

1891



CHRISTOPHORI
 CLAVII BAMBERGENSIS
 EX SOCIETATE IESV,
 HOROLOGIORVM
 NOVA DESCRIPTIO.



R O M A E,
 Apud Aloyſium Zannettum, M. D. XCIX.

SVPERIORVM PERMISSV.

Hier. Miſaëly

Unable to display this page

SERENISS. PRINCIPI
FERDINANDO
ARCHIDVCI
AVSTRIAE

CHRISTOPHORVS CLAVIVS BAMBERGENSIS
E SOCIETATE IESV.



VAM latè disciplinarum omnium campus pateat, vel hinc intelligas, SERENISSIME ARCHIDVX, quòd in eo summa hominum clarissimorum ingenia, æratem omnem incredibili studio, diligentiaque versata, vix exiguum illius quandam particulam perlustrare intelligendo potuerunt. Quo mirandum minus est, si sub hanc mei mediocritatem ingenij non simul omnia, quæ in erudito illo nostro puluere latitant, subiere. Nullibi id mihi certius, atq; exploratius extitit, quàm in ijs, quæ ad Gnomonica spectant. Editum a me septimodecimo ab hinc anno eius & inscriptionis, & argumenti iustum sanè volumen omnem nōnullis videbatur ea in re scribendi materiam admisse: sed falsam eam fuisse hominum opinionem, is qui ab editis Gnomonicis quinto à me prodijt anno libellus, satis ostendit. Is enim horologij describendi non inelegantem, (nisi fallor) & eruditis non ingratam, nouam quidem certè, neque inter Gnomonicas ad eam diem explicatam, rationem continebat. Iam vel ipsum me facultatis meæ, quantulacunque est, amplitudo sefellerat, nisi quod dum assidua omnes illius partes mentis agitatione perlustro, noua semihi, & ad fructum iucundissima, ad vsum planè opportuna, horologij item describendi ratio obtulit. Ea ita horolo-

gium fabricatur, vt nullum (quod adhuc pene necessario fieri omnibus videbatur) suas in horas circulum diuidat: circino tantum certa in certas lineas puncta traducit, tanta dexteritate, vt mihi quidem, nisi planè video nihil, vix quicquam hoc in genere fieri videatur posse ad vsum expeditius, atque perfectius: sed hoc tum hæc ætas, qua eruditorum, non facile fuit vlla feracior, tum in tempus omne cōsequens posteritas iudicabit. Ego quicquid isthuc sit, quod deuexa iam ætate molitus sum, ARCHIDVX SERENISSIME, Celsitudini tuæ nominibus magnitudine maximis, multitudine infinitis dico, atque consecro. Primum illud, vel certè cum primis, quod hoc, quicquid est operis, tuum iam erat, antequam esset. Neque enim excidit, superiore anno informe adhuc illud, vel potius inchoatum, a me tibi sponte esse pene promissum: superiore, inquam, anno, cum tu Romæ Romanum hoc Collegium, aliaque nostræ Societatis domicilia, Vrbe mirante, tuæ præsentia luce cohonestasti; quæ quidem non modo hæc nostra obscuritas, sed ipsa Romana lux fieri posse videretur illustrior. Quo ego tēpore quot, quantaq; (vt communia taceam) priuatim tuæ in me humanitatis signa perceperim, dicerem, nisi me uel verba, vel fides Lectorum, ne deficeret, subuerer. Deinde cui melius Mathematica consecrem, quam Principi tanta his in studijs facultate, vt vel innatæ huiusmodi disciplinæ, vel penè diuinitus hæsitæ videantur. Id mihi aliunde auditum, ex ipso te compertum tunc est, cum nostros in rebus Mathematicis labores non solum notos tibi, sed etiam magna cum voluptate lectitatos esse, mihi humanissimè narraſti. Quod quidem quantæ vel benignitatis tuæ sit, vel dignitatis meæ, nemo non videt. Equidem qui scirem, nihil admodum in illis esse, quod cuiquam vel veterum, vel recentiorum magnopere anteferendum videretur, non potui vel hoc ipso, siue tuam Mathematicarum rerum sitim, siue in me beneuolentiam admirari. Præterea tanta sunt huius vestræ Augustissimæ familiæ in nostram Societatem merita, vt etiamſi vestra causa plus etiam contendamus, quam possumus, minus tamen nobis

bis videamur efficere, quam debemus. Quid quod Carolo non tuo minus, quam omnium nostrum parenti, quem adhuc lugemus extinctum, tantum nos debere intelligimus, ut non illis, quæ maxima Austriaco vniuerso nomini debemus, appendix, & cumulus accessisse, sed nouum constituisse separatim nomen videatur? Vides hic me ingratia tua aduersus nos omnes beneficia præterire conscium tuæ vel Christianæ modestiæ, vel innatæ; qua magistra vel didicisse te video, vel hausisse, mercedem quandam collati beneficij illam esse, quæ eius hauritur commemoratione voluptatem. Adde quod auitam te pietatem ex Austriacæ familiæ non dignitate minus, quam instituto, felicissimè, fortissimeque propagante, hæreticosque tua è ditione constantissime eijciente, hoc quasi symbolum erit nostri huius quantulicunque ordinis, aduersus Ecclesiæ perduelles; cum nostrorum hominum, in æternis his hostibus profligandis, non obscurus iam sit conatus, si non effectus. Hoc igitur munusculum anni ineuntis exordio, quasi strenam, ab animo tui cupidissimo, qua solitus es humanitate, ne recusa, non tam tuæ dignitatis, quam facultatis meæ, diligens æstimator, præsertim vero, cum ab Illustri D. Ioan. Georgio Ainkirn tibi additissimo offeratur, qui mihi ad hoc, quicquid est operis, perficiundū, præcipuus hortator, & impulsor fuit. Equidem tum tibi, tum vniuerso isti Augustissimo nomini, non annum hunc modo, sed omnes feliciter euenire, uti diuinitus liceat, Deum Opt. Max. orare non desistam. Neque enim ignoro, vestram incolumitatem, felicitatemque, publicæ esse felicitatis, incolumitatisque fundamentum. Vale.

ROMAE KAL. IANVARII. M. D. XCIX.

INDEX CAPITVM.

	Pagina
P ROLEGOMENA.	1
I. P ROBLEM A Horologigraphicum.	4
II. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aquidistat.	13
III. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti equi- distat, alio modo.	20
III. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti equidi- stat, alio præterea modo.	25
V. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti equidi- stat, alio item modo.	39
VI. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti equidi- stat, supra quem poli altitudo tam exigua est, ut centrum horologij vix haberi possit.	40
VII. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti equidi- stat, supra quem poli altitudo tanta est, ut in eo linea æquinocliæ vix describi possit.	43
VIII. A RCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc.	42
IX. A RCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. alio modo.	55
X. A rcus signorum alio item modo in horis a mer. & med. noc. horo- logij horizontalis.	62
XI. A RCVS signorum in horologio horizontali sine ope, auxilioq; linearum horarum.	66
XII. A RCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. in quo centrum haberi non potest.	70
XIII. A RCVS signorum in horis a mer. & med. noc. horologij hori- zontalis, supra quem maxima est altitudo poli.	70
XIII. H ORAE ab or. & occ. in horologio horizontali.	71
XV. A RCVS signorum in horis ab or. vel occ. horologij horizen- talis.	77
XVI. H ORAE a mer. & med. noc. in plano, quod alicui Verticali a primariæ Verticali declinanti aquidistat: hoc est, in plano alicuius muri declinantis, & ad Horizontem perpendicularis.	85
XVII. H ORAE a mer. & med. noc. in plano declinante, ubi vel cen- trum horologij, vel punctum horæ 6. in horizontali linea, vel pun- ctum meridianæ in eadem linea horizontali, vel denique quando duo ex his incommodissime haberi possunt.	95

Unable to display this page

INDEX TABVLARVM.

- VII. *ARCVS* circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. inter *Aequato-*
rem, & maximos circulos, qui per interfectionem *Aequatoris* cum
Meridiano, per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad
latitud. Gr. 42. 166
- VIII. *ARCVS* Meridiani inter *Aequatorem*, & maximos circulos,
qui per interfectionem *Aequatoris* cum Horizonte, per horas ab or.
vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 167
- IX. *ALTITVDINES* Solis pro horis a mer. & med. noc. in si-
gnorum initijs. Ad latitudinem Gr. 42. 168.
- X. *ALTITVDINES* Solis pro horis ab or. vel occ. in signo-
rum initijs. Ad latitud. Gr. 42. 169.
- XI. *CIRCVMFERENTIÆ* horizontales, inter *Verticalem*
primarium, & alios *Verticales* per horas a mer. & med. noc. in signo-
rum initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42. 170
- XII. *CIRCVMFERENTIÆ* horizontales inter *Verticalem*
primarium, & alios *Verticales* per horas ab or. & occ. in signorum
initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42. 171
- XIII. *DECLINATIONES* arcuum diurnorum, ad plures ele-
uationes poli supputatæ. 173
- XIII. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos,
qui ex interfectione *Aequatoris* cum Meridiano, per horas a mer. &
med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 181
- XV. *ARCVS* Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos
maximos, qui ex interfectione *Aequatoris* cum Meridiano per horas
à mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad lat. Gr. 42. 181
- XVI. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos,
qui ex interfectione *Aequatoris* cum Meridiano per horas ab or. & occ.
in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 182
- XVII. *ARCVS* Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos
maximos, qui ex interfectione *Aequatoris* cum Meridiano per horas
ab or. & occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 183
- XVIII. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos
ex polis mundi per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ductos. 184
- XIX. *SEGMENTA* lin. hor. a mer. & med. noc. inter centrum ho-
rologi horizontalis, & puncta parallelorum Solis, ad *Tangentes* re-
spectu sinus totius stylo æqualis reducta: Ad plurimas poli eleua-
tiones; pro parallelis Solis describendis, ex præscripto Num. 5. scho-
lij cap. 9. 185

INDEX

INDEX PROBLEMATICVM

- I. **D**ECLINATIONEM dati puncti Eclipticæ inuestigare:
posita maxima declinatione Gr. 23. min. 30. Pag. 194
- II. **A**RCVM semidiurnum cuiusvis paralleli Aequatoris, ad da-
tam poli altitudinem supputare. 194
- III. **A**MPLITVDINEM ortiuam, occiduamue cuiusvis pun-
cti Eclipticæ, ad quamlibet latitudinem loci supputare. 195
- III. **D**ATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem poli
supra ipsum in quauis data loci latitudine deprehendere. 195
- V. **D**ATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, inclinatio-
nem proprii ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in qua-
cunque latitudine loci reperire. 196
- VI. **D**ATO quolibet Verticali, eiusque declinatione quantus sit ar-
cus ipsius inter Horizontem, & Aequatorem, atque inter proprium
eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter Meridia-
num Horizontis, & Aequatorem, necnon inter proprium eius Me-
ridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci supputa-
re. 196
- VII. **A**LITVDINEM Solis in Verticali primario cuiusvis
circuli maximi instar Horizontis: Et horam, cum Sol in eo Verticali
existit, in qualibet regione explorare. 197
- VIII. **D**ATO Verticali quouis, eiusque declinatione, quantus sit ip-
sius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. a mer.
vel med. noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum horæ 6.
Ac denique inter Horizontem, & circulum horæ 12. ab or. vel occ.
in quauis regione cognoscere. 198
- IX. **D**ATO plano quolibet, cum altitudine poli supra illud, quan-
tus sit ipsius arcus inter quemuis circulum hor. a mer. vel med. noc. &
communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquirere.
pag. 199
- X. **S**I per polum cuiusvis circuli maximi ad quemlibet circulum ma-
ximum per mundi polos ductum, Verticalis ad rectos angulos duca-
tur, quantus sit arcus circuli illius per mundi polos ducti, inter Ver-
ticalem illum perpendicularem, & polum mundi viciniorem positus,
perscrutari. Vbi prædictos arcus ad plurimas poli eleuationes suppu-
tauimus in horologio horizontali. 200
- XI. **D**ATO arcu diurno quocumque horarum, eius declinationem,
ad quamuis latitudinem loci perueſtigare. 201
- XII. **A**RCVM cuiusvis circuli maximi per polos Meridiani, et quod-
libet punctum eiusdem Meridiani ducti, positum inter Aequatorem
vel

INDEX TABVLARVM.

vel Meridianum, & circulum maximum ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamvis horam dati paralleli descriptum, exquirere. 203

XIII. *ARCVM* Meridiani inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in Aequatore per datam horam in quouis parallelo ducitur, inuestigare. 206

XIII. *DATO* Verticali quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Eclipticae (posito principio ☉, vel ♄, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Eclipticam ad rectos angulos ducitur, inquirere. pag. 207

XV. *ALTITVDINEM* Solis supra datum circulum maximum quacunque hora, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare. 207

XVI. *CIRCVMFERENTIAM* cuiusvis circuli maximi, (quasi instar Horizontis cuiuspiam sit) inter Verticalem eius primarium, & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora proposita transeuntem, cognita altitudine poli supra ipsum, explorare. 211

XVII. *SEGMENTA* linearum hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologij horizontalis, & parallelos Solis posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. stylo aequalis, nota efficere. Vbi non pauca adijciuntur, quae facilitorem horologiorum delineationem reddunt, quae proprijs locis non occurrerunt. 213

Ad extremum adiecimus Tabulam Tangentium, posito sinu toto 1000. quae semper in manibus habenda est. 211



ERRATORVM CORRECTIO.

Pag. Lin. Errata.	Correcta.	Pag. Lin.	Errata. Corr.
6 50 producta	productam	162. Alt. poli 47 $\frac{1}{4}$.	24 $\frac{1}{2}$. 42 $\frac{1}{2}$.
11 34 quæ in tanto spatio	quæ tanto spatio	162 Alt. poli 59 $\frac{1}{4}$.	80. 26 80. 16
17 34 $5\frac{3}{4}$ & $6\frac{1}{4}$.	$5\frac{3}{4}$. & $6\frac{1}{4}$.	164 Alt. poli 55.	59. 41 50. 41
23 18 & $3\frac{1}{2}$.	& $3\frac{1}{2}$.	168 H. 8. a mer.	13. 21 13. 20
40 50 representatur.	representatus	173 Alt. poli 34.	55. 34 55. 4
49 21 ex hora 20.	ex hora 10.	173 Alt. poli 35.	54. 4 54. 34
50 22 absciendendas.	absciendendos	173 Alt. poli 45.	64. 56 44. 56
54 47 a. b. eadem	ab eadem	174 Alt. poli 51 $\frac{1}{2}$.	38. 32 37. 32
72 46 quacumque	quancunque	175 Alt. poli 30.	59. 19 56. 19
78 20 distantie	distantia	175 Alt. poli 31.	54. 4 53. 4
88 38 Num. 3.	Num. 2.	176 Alt. poli 48.	5. 32 35. 32
91 24 circa Bc,	circa BC,	179 Alt. poli 31 $\frac{1}{2}$.	31. 50 31. 59
95 46 ne completum	tunc completum.	179 Alt. poli 32.	5. 48 5. 58
95 47 I. nimis	D. I. nimis	180 Alt. poli 47.	19. 19 10. 19
96 36 conccrat	concurrat	182 H. 24. ab occ.	75. 26 74. 26
103 24 vt Num. 4. reperia-	vt Num. 4. dictum	183 H. 11. ab occ.	39. 40 33. 40
tur, vt Num. 4. dictum est	est.	184 H. 12. ab occ.	125. 34 105. 34
104 9 Tangens 137 $\frac{1}{2}$.	Tangens 137 $\frac{1}{4}$.	185 Lat. 35. H. 3. a mer.	1778 1798
104 35 signorum rectas	signorū per rectas	191 Lat. 54. H. 5. a mer.	2273 2263
137 1 & MEO,	& NKO	202 Alt. poli 50.	39. 41 30. 41
196 47 per propos. 14.	per propos. 15.	225 sub gr. 12. min. 54.	329. 229
198 47 loci gr. 25.	loci gr 45.	226 sub gr. 25 min. 2.	497. 467
		229 sub gr. 39. min. 46.	822 832
		232 sub gr. 59. min. 11.	1976 1676
		235 sub gr. 62. min. 35.	1828. 1928
		235 sub gr. 67. min. 45.	2544. 2444
		237 sub gr. 72. min. 45.	3211 3221
		237 sub gr. 72. min. 58.	3732 3723
		239 sub gr. 84. min. 51.	11094 11095
		239 sub gr. 84. min. 52.	11131 11132
		239 sub gr. 85. min. 50.	23727 13727

Errata Tabularum.

Pag. Lin.	Errata.	Correcta.
153 vltima	8. 51	5. 51
157 Alt. poli 34.	28. 35	28. 45

Pag. Lin.	Errata	Correctio
172	Al. holl. 14.	18. 31
173	Al. holl. 14.	18. 31
174	Al. holl. 14.	18. 31
175	Al. holl. 14.	18. 31
176	Al. holl. 14.	18. 31
177	Al. holl. 14.	18. 31
178	Al. holl. 14.	18. 31
179	Al. holl. 14.	18. 31
180	Al. holl. 14.	18. 31
181	Al. holl. 14.	18. 31
182	Al. holl. 14.	18. 31
183	Al. holl. 14.	18. 31
184	Al. holl. 14.	18. 31
185	Al. holl. 14.	18. 31
186	Al. holl. 14.	18. 31
187	Al. holl. 14.	18. 31
188	Al. holl. 14.	18. 31
189	Al. holl. 14.	18. 31
190	Al. holl. 14.	18. 31
191	Al. holl. 14.	18. 31
192	Al. holl. 14.	18. 31
193	Al. holl. 14.	18. 31
194	Al. holl. 14.	18. 31
195	Al. holl. 14.	18. 31
196	Al. holl. 14.	18. 31
197	Al. holl. 14.	18. 31
198	Al. holl. 14.	18. 31
199	Al. holl. 14.	18. 31
200	Al. holl. 14.	18. 31

Imprimatur, si ita videbitur Reuerendissimis DD. Vicesge-
renti, & Magistro S. Palatij.

Claudius Societ. Iesu P. Generalis.

Imprimatur.

P. Episcopus Rauellen. Vicesg.

Imprimatur.

F. Dominicus Pag. Sub. Reuerendiss. M. S. P.

Errata Tabularum.

Pag. Lin.	Errata	Correctio
172	Al. holl. 14.	18. 31
173	Al. holl. 14.	18. 31
174	Al. holl. 14.	18. 31
175	Al. holl. 14.	18. 31
176	Al. holl. 14.	18. 31
177	Al. holl. 14.	18. 31
178	Al. holl. 14.	18. 31
179	Al. holl. 14.	18. 31
180	Al. holl. 14.	18. 31
181	Al. holl. 14.	18. 31
182	Al. holl. 14.	18. 31
183	Al. holl. 14.	18. 31
184	Al. holl. 14.	18. 31
185	Al. holl. 14.	18. 31
186	Al. holl. 14.	18. 31
187	Al. holl. 14.	18. 31
188	Al. holl. 14.	18. 31
189	Al. holl. 14.	18. 31
190	Al. holl. 14.	18. 31
191	Al. holl. 14.	18. 31
192	Al. holl. 14.	18. 31
193	Al. holl. 14.	18. 31
194	Al. holl. 14.	18. 31
195	Al. holl. 14.	18. 31
196	Al. holl. 14.	18. 31
197	Al. holl. 14.	18. 31
198	Al. holl. 14.	18. 31
199	Al. holl. 14.	18. 31
200	Al. holl. 14.	18. 31

CHRISTOPHORI
CLAVII BAMBERGENSIS
EX SOCIETATE IESV,
HOROLOGIORVM
NOVA DESCRIPTIO.



PROLEGOMENA.



GEMVS in hoc libello de ijs duntaxat horologijs, quæ vsum habent frequentiore; cuiusmodi sunt, quæ Horizonti æquidistant, Horizontaliaque appellantur; Et quæ ad Horizontem recta sunt, atque alicui Verticali circulo æquidistant dicunturque verticalia, & in muris ædificiorum depingi solent. Quod si quis alia horologia describere desideret, nimirum vel declinantia ab Horizonte; vel ad Horizontem inclinata, inter quæ etiam Equinoctialia, ac Polaria numeranda sunt; vel denique declinantia, atque inclinata simul; cum ad nostram Gnomonicam, ubi de ijs fusissimè scripsimus remittendum censemus. Hæc enim cum minus frequentem vsum habeant, consultò hoc loco prætermittimus, ne libellus hic in maiorem molem, quàm par est, excrescat; sed ad vsum euadat magis idoneus, atque adeo parabilior.

De quibus horologijs in hoc libello agendum.

QVIA verò in hac tractatione horas in plano proposito describemus plerunque via ac ratione noua absque ullius circuli in 24 horas, earumque partes, vel in gradus diuisione; per solas nimirum lineas Tangentes, ut vocant, adhibitis alijs tabulis quibuscunq; quas post horologiorum descriptionem reperies, unà cum earundem ex problematibus Astronomicis constructione, necesse est, ut tabula linearum Tangentium habeatur in promptu, & quasi ad manum, ut ex ea Tangentes illa excerpi possint, qua necessaria sunt. Hanc tabulam inuenies

Nona ratio describendorum horologiorum.

A

quo-

quoque in fine totius libelli, quatenus sinus totus complectitur particulas 1000, quod ad praesens negotium satis est.

Quomodo Tan-
gentes reducan-
tur ad decimas

CAETERVM quoniam in plano proposito Tangentes tot particularum notari non possunt, quot in tabula continent respectu sinus totius 1000, reducemus eas ad partes decimas per abiectiorem duarum figurarum ad dexteram, hoc est, eas sumemus respectu sinus totius 10, non neglecta tamen fractione, quam posterior ad sinistram figura (qua videlicet denas significat) abiecta cum sinu totius 10, tanquam denominatore constituit. Vel potius, quam dua figura abiecta, instar numeratoris, cum 100, tanquam denominatore constituant. V. g. Tangens gr. 15. est 268, respectu sinus totius 1000. Si abiectantur due figurae 68, remanebit respectu sinus totius 10. Tangens $2\frac{6}{10}$. Sed verius esset $2\frac{6}{10}\frac{8}{10}$. Nam si fiat, ut 1000, ad 268, ita 10, ad aliud, reperietur Quotiens $2\frac{6}{10}\frac{8}{10}\frac{0}{10}$. hoc est $2\frac{6}{10}\frac{8}{10}$. Potest tamen sine iactura omitti ultima figura 8, ad dexteram, retenta sola figura 6, ut fiat Tangens $2\frac{6}{10}$, quamvis sumi posset Tangens $2\frac{6}{10}\frac{7}{10}$, ferme, propter insequentem figuram 8, qua maior est, quam 5.

RVRVSVS Tangens gr. 48. min. 45. est 1140. Abiectis duabus postremis figuris 40, erit respectu sinus totius 10. Tangens $11\frac{4}{10}\frac{0}{10}$. vel $11\frac{4}{10}$. Item Tangens gr. 78 min. 45. est 5027. Abiectis autem ultimis duabus figuris 27, relinquetur tangens $50\frac{2}{10}\frac{7}{10}$, immo ferè $50\frac{2}{10}$, propter insequentem figuram 7, qua quinario maior est, hoc est, semissem unius decima, id est, $\frac{5}{10}$ superat.

Quales Tan-
gentes sumen-
da sint, quan-
do duae figurae
abiecti nequeant.

QVOD si abiectis duabus figuris ultimis, nihil supersit, auferemus tantum unum. Reliqua enim figura dabit partes decimas unius decima sinus totius 10. Ut quia Tangens gr. 3. min. 45. est 66, si dematur posterior figura 6, remanebit Tangens $\frac{6}{10}$, unius decima sinus totius 10. Et paulo amplius, propter abiectam figuram 6. Si vero in tangente unica figura fuerit, ita ut nihil possit auferri, indicabit unica ea figura centesimas partes unius decima sinus totius 10. ut quoniam in tabula Tangentium, Tangens gr. 0. min. 1. est 3, habebimus $\frac{3}{10}\frac{0}{10}$, unius decima pro Tangente respectu sinus totius 10. Denique quia gr. 0. min. 1. & gr. 0. min. 2. & gr. 0. min. 3. nihil habent in Tangentibus, (cum horum arcuum Tangentes respectu sinus totius 100000, sint 29. 58. 87.) pro Tangente gr. 0. min. 1. sumemus $\frac{1}{10}\frac{0}{10}\frac{0}{10}$ ferme unius decima, respectu sinus totius 10. Et pro Tangente gr. 0. min. 2. accipiemus $\frac{2}{10}\frac{0}{10}\frac{0}{10}$, propemodum unius decima: Pro tangente denique gr. 0. min. 3. capiemus $\frac{3}{10}\frac{0}{10}\frac{0}{10}$, unius decima ferè. Sed partes tam exiguae vix in plano accipi possunt, aut notari. Quare merito negligi possunt, nisi quando stylus esset tantus, ut in 1000, particulas, vel plures commodè posset diuidi. Aut certe Tangentes tam exiguae addenda erunt ad Tangentem alicuius puncti iam inuenti, ut tota Tangens conflata ex hoc inuento puncto transferri possit, ut cap. 2. Num. 3. dicemus.

Quid agendum
cum Tangenti-
bus per exiguis.

IN tabula porro Tangentium, qua sinum totum exhibet, 10000000. demenda erunt ex singulis Tangentibus sex figurae, ut reducantur ad Tangentes respectu sinus totius 10. In tabula verò Tangentium, in qua sinus totus ponitur 100000, auferenda erunt quatuor figurae, &c.

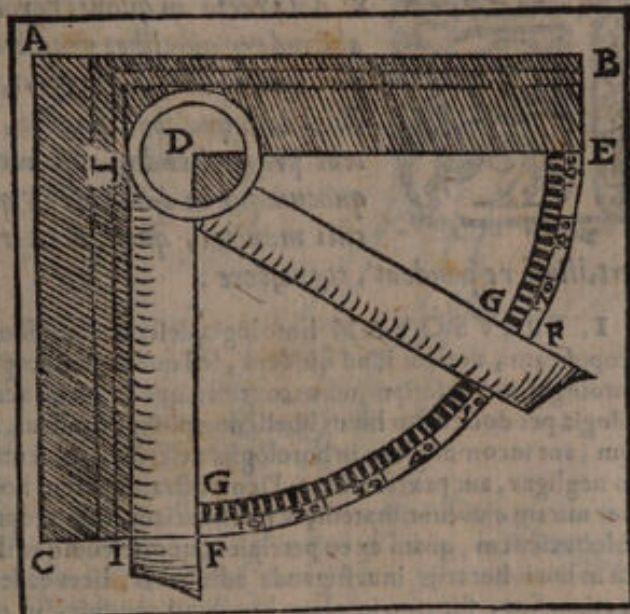
Quales qua-
drantes neces-
sarii sint ad ac-
curatam horolo-
giorum descri-
ptionem.

VT quoque expeditius quis certas quasdam lineas, (quod raro tamen accidet) in horologijs describat, opera pretium erit, ut sibi comparet paruum tabellam aneam, in qua diuersi quadrantes inequales, saltem duo, vel tres, quatuorve descripti sint, diligenterque in gr. 90. diuisi: Vel certè (quod satis est) in 9. partes aequales distributi, ita ut singula denos complectantur gradus, quarum prima sola accuratissime in 10. gradus secta sit: quemadmodum in nostro Astrolabio Lemmate 3. primi libri docuimus. Ita namque in cuiusvis circuli circumferentia licebit nobis sumere arcum quotlibet graduum, ac minutorum, licet

licet ea in gradus diuisa non sit; dummodo descripta sit ad intervallum semi-diametri alicuius illorum quadrantum in aenea tabella descriptorum.

POTERIT quoque, si quis mauult, pro illis tribus, quatuorve quadrantibus in una tabella descriptis, uti unico quadrante excauato, quem nuper eruditus vir Theodosius Rubens Priuernas, in S. Theologia, & viroque Iure

Doct̃or, Sacrae Imperialis Aula Nobilis, idemq; rerum Mathematicarum peritissimus, meus olim discipulus, ingeniose excogitauit, cuius constructio hac est. In lamina aenea ABC, ex puncto D, quadrans describatur EF, in 90. gradus diuisus. Circa idem punctum D, circulus paruus describatur, cui affigatur annulus tanta crassitudinis, ut circa eum circumduci possit regula mobilis DE, cuius linea fiducia semper in centrum tendat.



Deinde partes, quae in figura alba apparent, excindantur, tanquam superuacanea, ita ut regula DI, applicare possit suam lineam fiducia DE, ad initium primi gradus in puncto G. Regula quoque iuxta quadrantem excauetur, ut ea circumducta radere possit planum, in quo quadrantis usus adhibendus est: qui talis est. Collocato centro D, in eo puncto, in quo angulus quotlibet graduum constituendus est, & linea fiduciae principium quadrantis obtinente, applicetur ea ad lineam cum qua angulus constituendus est. Post hac, firmato quadrante, ut situm non mutet, moueatur regula, donec fiducia linea DE, ad gradum propositum perueniat. Recta namque beneficio linea fiducia eo in situ descripta, constituet cum data recta in D, angulum quæsitum quotuis graduum: Vel ex circumferentia cuiusvis circuli, cuius centrum centro D, congruit, gradus quotuis propositos abscindet. Caterum ne cursus descriptionis horologiorum interrumpatur, usi sumus in demonstrationibus alio charactere, ut intacta pratercantur à studio, qui solas praxes desiderat.



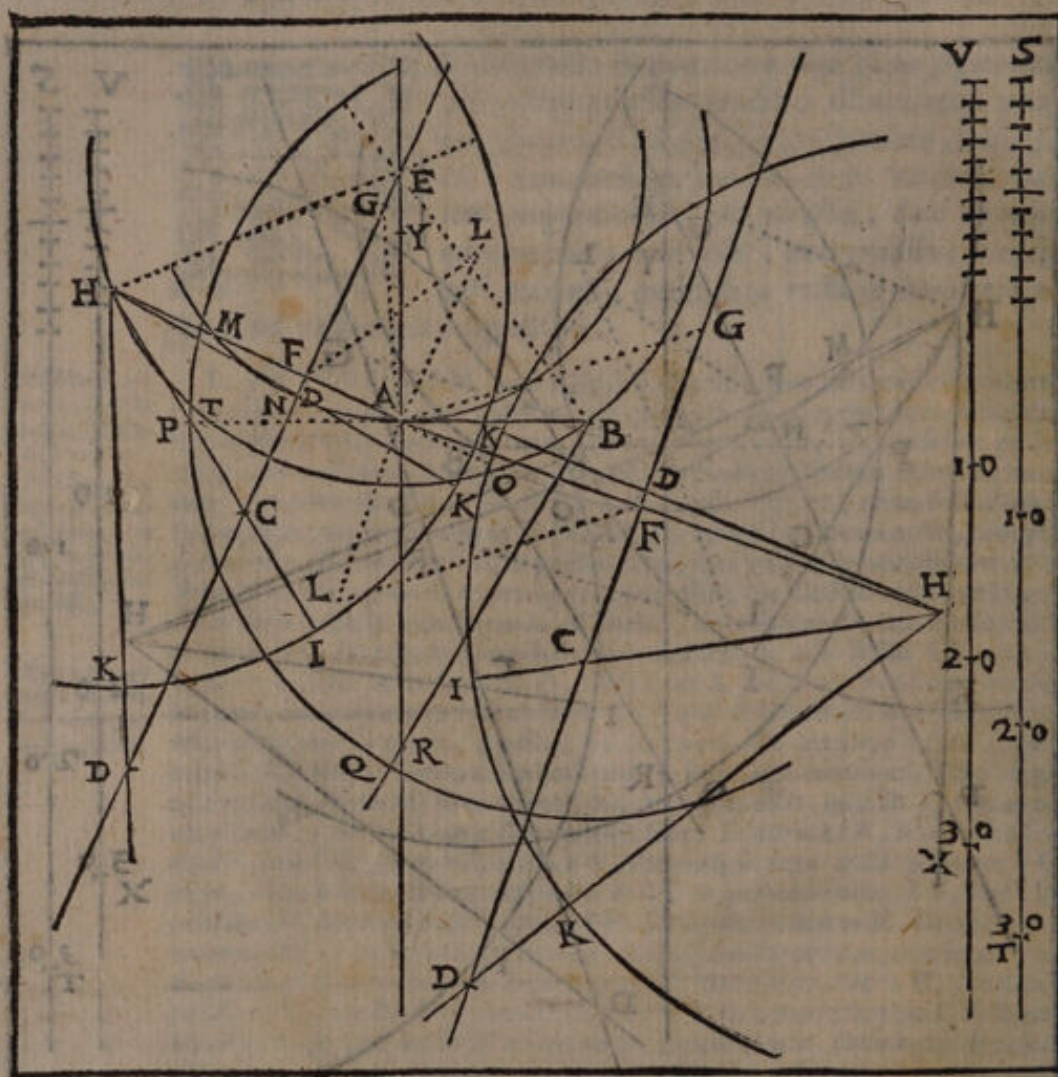
Unable to display this page

The diagram is a complex geometric construction on a grid. It features several intersecting curves and straight lines. Key points are labeled with letters: A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, P, Q, R, T, Y. A vertical scale on the right side has markings at 1.0, 2.0, and 3.0, with labels V, S, X, and T. The diagram appears to be a technical drawing or a mathematical proof related to geometry or mechanics.

n. 28. primi.

35. $\frac{1}{2} \pi$

35. fieri id non posset, quia arcus infra I, graduum 55. vel 60. cum arcu inter rectas HI, HA, completeretur grad. 90. vel 95. Quare tunc solum supra punctum C, eiusmodi segmentum poterit abscindi.



Quando data
recta trāsit per
centrum horo-
logij, quid a-
gendum.

4. QVOD si data recta, ex qua propositi gr. abscindendi sunt, transeat per A, locum styli, qualis est recta EA, erigenda ad eam solum est perpendicularis AB, stylo æqualis. Nam extremum punctum B, centrum erit circuli, per quem gradu; auferendi sunt: propterea quod plano circuli ex B, descripti, circa rectam EA, circumducto, donec AB, ad planum horologij recta sit, punctum B, in centro mundi, nimirum in vertice styli existit. Vt si ex recta EA, infra punctum A, abscindendum sit segmentum grad. 60. erecta perpendiculari AB, quæ stylo sit æqualis, descriptoq; circulo ex B, sumendus erit infra rectam BA, producta arcus grad. 60. vsq; ad Q. Recta enim BQ, auferet segmentum AR, grad. 60. vt demonstratum est.

CAETE.

5. CAETERVM ad rectas per centrum horologii E. transeuntes, quales est ECD, & omnes lineæ horarum à mer. & med. noc. in horologijs, quorum circuli maximi, quibus æquidistant, per polos mundi non ducuntur, facili negotio ex A, loco styli perpendiculares ducemus, simulq; eadem opera centrum H, inueniemus, hoc modo. Erecto stylo AB, ad angulos rectos ipsi lineæ styli EA, describantur ex E, centro horologii duo circuli AM, BH, per A, & B, quorum priorem recta data EC, per centrum E, transiens secet in N. Si namque arcus AN, æqualis arcus NM, sumatur, ducaturq; recta AM, secans rectam EC, in F, & posteriorem circulum in H; erit AF, ad EC, perpendicularis, & H, centrum circuli describendi: hoc est, recta FH, rectæ AG, æqualis erit; ita ut opus non sit, stylo æqualem sumere FG, & interuallo AG, æqualem abscindere FH; sed satis sit rectam AM, producere usq; ad posteriorem circuli circumferentiam. Quorum utrumq; ita demonstrabitur.

Quæ ratione ducitur perpendicularis ad datam rectam per centrum horologii, seu utrumque circuli describendi inueniatur.

6. QVONIAM recta EC, arcum ANM, bisariam secat, secabit eandem ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. rectam quoque AM, bisariam, a, ideoq; ad angulos rectos, quod est primum.

a, 3. tertij.

DEINDE producta stylo BA, donec posteriorem circulum secet in T, erit AB, ipsi AT, æqualis: quod EA, ex centro E, ipsam BT, secet per constructionem ad angulos rectos, b, ideoq; bisariam. Producta item recta HA, donec eundem circulum posteriorem secet in O; erunt ex scholio propof. 3. lib. 3. Eucl. rectæ MH, AO, æquales. Quia vero rectangulum sub HA, AO, hoc est, sub HA, MH, c, æquale est rectangulo sub AB, AT, hoc est, quadrato AB, vel FG, si addatur commune quadratum AF, erit rectangulum sub HA, MH, una cum quadrato AF, hoc est, quadratum FH, (d Est enim rectangulum sub HA, MH, una cum quadrato ME, vel AF, æquale quadrato FH) æquale quadratis FG, AF, hoc est, quadrato AG, e, quod illis æquale est. Sunt ergo rectæ FH, AG, æquales, quod est secundum.

b, 3. tertij.

c, 35. tertij.

d, 6. secundj.

e, 47. primi.

QVOD facilius ita demonstrabimus. Iunctis rectis EB, EH, si triangulum ABE, circa AE, moueri intelligatur, donec stylus AB, ad horologii planum rectus sit, & triangulum FEH, circa EF, donec perpendicularis HF, stylum AB, attingat, (Attinget autem necessario stylum, quia à plano per stylum, & perpendicularem AH, ducto non recedit, ut patet.) caderet punctum H, in punctum B, propter æqualitatem rectarum EB, EH, è centro E, ductarum. Si enim punctum H, caderet infra B, vel supra, esset EH, minor vel maior quam EB, quod est absurdum. Quare FH, ipsi AG, vel FL, æqualis est.

7. VICISSIM sit cognoscendum, quot gradibus æquiualeat segmentum datum CD, in recta CD. Ducta ex A, loco styli ad CD, perpendiculari AF, descriptoq; circulo ex H, centro inuento, ut prius, ducantur per C, D, rectæ HC, HD, secantes circulum in I, K. Continebit enim segmentum datum CD, tot gradus, quot in arcu IK, includuntur, ut ex demonstratis liquet. Sic etiam in recta EF, per centrum horologii ducta, si extendatur recta HE, donec circulum IK, secet, indicabit arcus inter rectas HE, HA, comprehensus, quot gradibus æquiualeat segmentum EF, inter centrum horologii, & perpendicularem AF, ex loco styli ductam ad datam rectam EF, per centrum horologii transeuntem, quod interdum nosse, operæ pretium est. Item si protendatur recta BE, donec circulum ex B, descriptum secet, ostendet arcus inter rectas BE, BP, gradus in segmento EA, comprehensos. & sic de cæteris.

Quot gradibus segmentum data rectæ æquiualeat.

8. IAM vero si in recta ED, initium segmenti abscindendi datum sit in ipso puncto F, rectæ perpendicularis AF, commodissime auferetur portio imperata per lineas Tangentes, posito sinu toto 10. quæ habentur, si ex eis abijcian-

Quo pacto per Tangentes auferatur ex recta segmentum quodamque graduum.

tur

tur duæ figuræ, si sinus totus sit 1000. ut supra diximus. Ita autem agemus. In recta quantacumq; ST, capiantur quotlibet partes ipsi FH, inter centrum, & datam rectam æquales, quarum prima in 10. particulas æquales secetur. Si enim circino in hac recta sumes tot particulas, quot in Tangente propositi arcus continentur, easq; ex puncto F, in rectam EF, transferes siue infra F, siue supra, prout res tulerit, ablatum erit segmentum imperatum. V. g. sit abscindendum infra F, segmentum gr. 35. Et quia Tangens gr. 35. est 700. posito sinu toto 1000. si dematur duæ figuræ 00. relinquetur respectu sinus totius 10. Tangens 7. Si igitur in recta ST, ex prima parte in 10. particulas diuisa accipias particulas 7. easq; ex F, in rectam FC, transferas deprehendes punctum C, portioq; FC, gradus 35. continebit. Sic si segmentum desideretur grad. 64. sumenda erit Tangens grad. 64. nimirum 2050. hoc est, (ablatis duabus figuris 50.) $20\frac{5}{10}$. Si enim tot particula rectæ ST, (sumendo duas eius partes non diuisas, quæ 20. particulas complectuntur, & insuper particulam $\frac{1}{2}$ ex parte diuisa) transferantur ex puncto F, infra F, reperietur punctum D, remotius, portioque FD, gradus 64. complectetur.

9. DEMONSTRATIO perfacilis est. Quia nimirum, posito sinu toto FH, recta FG, FD, Tangentes sunt respectu illius sinus totius, quod patet, si ex H, per F, circulus describatur tangens rectam EF, in F. Perspicuum autem est, arcus huius circuli similes esse arcibus circuli IK, ex eodem centro H, descripti, inter easdem rectas à centro H, prodeuntes comprehensis.

10. SI in recta EA, abscindendum sit segmentum quotuis graduum initio facto à puncto A, sumendæ erunt in qualibet recta VX, quotuis partes stylo æquales, cum EA, per locum styli incedat; & prima earum secanda in 10. particulas æquales, &c. Ut si desideretur portio grad. 60. quorum Tangens est 1732. hoc est, $17\frac{3}{10}$. paulò amplius; accipiendæ erunt in recta VX, particulae $17\frac{3}{10}$ & paulò plus, transferendæq; ex A, vsq; ad R. Portio enim AR, continebit grad. 60. Eadem prorsus ratio est in alijs. Semper namq; in linea recta quantacumque sumendæ sunt quotlibet partes æquales illi rectæ, quæ ex loco styli ad rectam datam perpendicularis est, interijciturq; inter eandem rectam, & centrum, ex quo circulum iussimus describi, cuiusmodi in propositis proxime exemplis fuere rectæ HF, BA.

Præceptum generale pro Tangentibus.

Quando initium portionis per Tangentes abscindenda non est in puncto perpendicularis lineæ, quid agendum.

11. QVOD si initium portionis abscindendæ non sit in F, vel A, ubi perpendicularis ex loco styli ad rectam datam demissa eandem secat, sed in quopiam alio puncto, nimirum in E, necesse est prius exploratum habere arcum, qui segmento EF, vel EA, inter datum punctum, & perpendicularem intercepto respondet. Hic enim arcus si ex propositis gradibus dematur, vel quando propositi gradus pauciores sunt, ipsi ex dicto arcu subtrahantur, sumenda erit Tangens reliqui arcus, &c. V. g. si ex recta EA, abscindenda sit portio grad. 113. initio facto à puncto E, explorandus erit arcus circuli ex B, descripti inter rectas BE, BA, si aliunde notus non sit, qui hic complectitur grad. 53. quibus detractis ex grad. 113. supersunt grad. 60. Horum ergo Tangens $17\frac{3}{10}$. ex A, translata dabit punctum R, totumq; segmentum ER, gradibus 113. respondebit. Rursum si ex eadem recta EA, initio facto in E, auferendum sit segmentum grad. 8. detrahemus grad. 8. ex grad. 53. & reliquorum graduum 45. Tangentem 10. ex A, uersus E, transferemus vsque ad Y. Portio enim EY, continebit grad. 8. propterea quod AY, grad. 45. complectitur. Quo pacto autem arcus inter rectas BE, BA, cognoscendus sit, paulò ante docuimus Num. 7. aliq; modo eundem in qualibet linea hor. a mer. vel med. noc. per numeros inuestigare post hoc ologiorum tractationem problemate 10. docebimus.

Unable to display this page

ITAQUE si recta cuilibet data, & in 10. partes aequales secunda, quae maior tamen non sit latera trianguli, capiantur aequales AE, AF, DG, erit portio EF, recta EFG, eidem recta aequalis, quod triangulum AEF, sit etiam aequilaterum, ex coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. eademq; EF, secta quoq; erit in 10. partes aequales, ut ex demonstratione secundi modi diuidendi rectam datam in quouis partes aequales, quam in scholio propos. 10. eiusdem lib. 6. attulimus, liquido constat. Recta porro CD, ideo ducta est, ut recta EF, sine errore accuratius produci possit, & in ea producta sumi partes quolibet ipsi EF, aequales, ut numeri 10. 20. 30. &c. indicant.

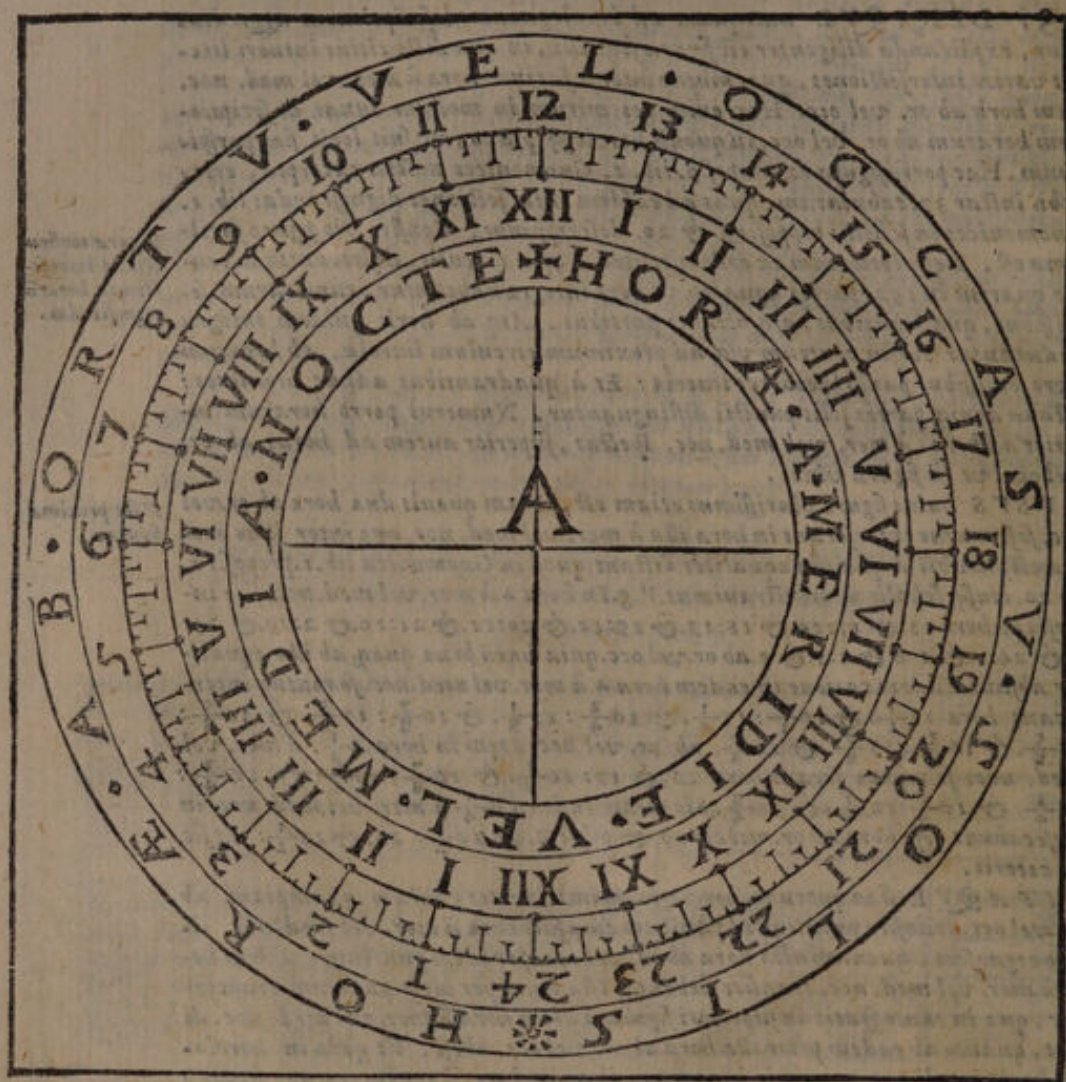
EADEM ratione, si maiori linea in 10. partes diuidenda sumantur aequales AH, AI, DK, vel AL, AM, DN, ducaturq; recta HIK, vel LMN, erit vel portio HI, vel LM, data illi maiori linea aequalis, atque in 10. partes aequales diuisa.

2. INDIGEMVS quoq; non raro in ijs, quae sequuntur, horarum à mer. & med. noc. ad gradus reuocatarum distantijs à Meridiano circulo, vel ab aliquo alio puncto, earundemq; distantiarum Tangentibus: quae quidem in hac tabella comprehenduntur, posito sinu toto 1000.

Horarum à mer. & med. noct. distantiae à Meridiano, earundemq; distantiarum Tangentes, posito sinu toto 1000.

H. à Mer. & med. noct.	$\frac{1}{4}$	$11\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{4}$	I	II	$1\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distat. à Mer.	3	45	7	30	11	15	15	0	18	45	22	30
Tangentes.	66		132		198		268		339		414	
H. à mer. & med. noct.	$1\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	2	10	$2\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$	3	9
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distat. à Mer.	26	15	30	0	33	45	37	30	41	15	45	0
Tangentes.	493		577		668		767		877		1000	
H. à merid. & med. noct.	$3\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{4}$	4	8	$4\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distat. à Mer.	48	45	52	30	56	15	60	0	63	45	67	30
Tangentes.	1140		1303		1497		1732		2028		2414	
H. à Merid. & med. noct.	$4\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{4}$	5	7	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	6	6
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distat. à Mer.	71	15	75	0	78	45	82	30	86	15	90	0
Tangentes.	2946		3732		5027		7596		15257		Infinita.	

Unable to display this page



uallo in eadem figura ab ea distantem, quanto ab eadem prior illa data abest. ut si data hora 13. ab or. vel occ. sumas horam 10. à mer. vel med. noc. accipienda est hora 7. ab or. vel occ. &c. Hinc extructa est in hoc libello prima tabella cap. 14. pro horis integris, quia qualibet eius hora ab or. vel occ. tantum distat in dicta figura ab hora à mer. vel med. noc. qua illi subscripta est, quantum ab eadem recedit hora 24. ab or. vel occ.

SIC etiam, oblata quavis hora à mer. vel med. noc. secabunt eam in uno eodemque puncto duæ qualibet hora ab or. vel occ. utring; ab illa aequaliter distantes. Ut horam 10. à mer. vel med. noc. in eodem puncto secabunt hora 12. & 8. ab or. vel occ. Item hora 23. & 21. &c.

AD extremum duæ quavis hora ab or. vel occ. duodecim horis, siue semicirculo inter se distantes in superiori figura, transeunt in æquinoctiali linea cuiusvis horologij per horam à mer. vel med. noct. qua medium inter illas locum obinet, hoc est, qua ab utraq; per quadrantem abest, ut lib. 1. Gnomonices propos.

quadrantem abest hora à mer. vel med. noc. in medio eorum posita. II. 6

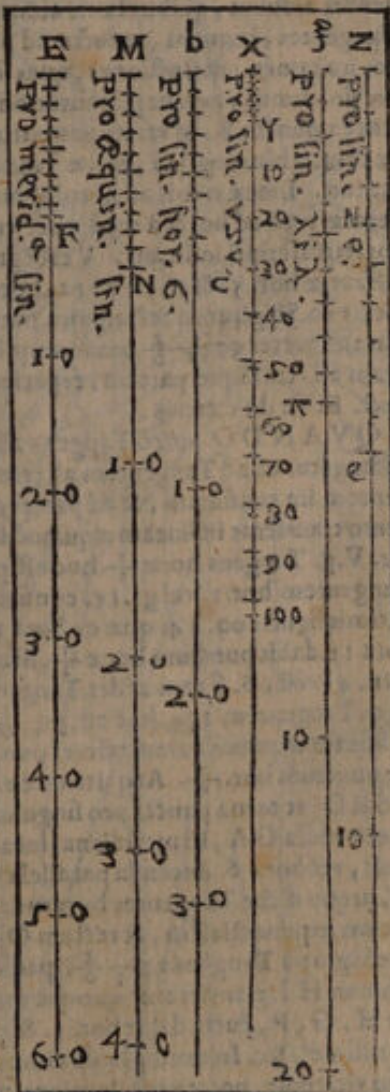
C A P V T I I.

HORÆ A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE
in plano, quod Horizonti æquidistat.

1. **D** VCTA linea A B, vtunque pro meridiana, delectoq; in ea loco styli in puncto C, excitetur ad eandem perpendicularis stylo æqualis C D, cui in quavis recta accipiantur quotlibet partes æquales, quarum prima E F, beneficio superioris trianguli æquilateri in 10. particulas æquales secetur. Deinde Tangēs 1111. graduum 48. complementi scilicet altitudinis poli, (in exemplis assumemus altitudinem Romanam grad. 42. & Tangentes respectu sinus totius 1000.) reducta ad decimas partes, vt in prolegomenis docui, quæ est $11\frac{1}{10}$, accepta beneficio circini in recta, cuius pars E F, secta est in 10. particulas æquales, transferatur ex C, loco styli in meridianam lineam, vsque ad G, punctum, quod erit centrum Horologii, in quo omnes horarix lineæ se interfecant; & recta K L, per G, ad meridianam lineam perpendicularis ducta, erit linea horæ 6. à mer. & med. noc.

R V R S V S Tangens 900. graduum
42. altitudinis poli, quæ ad decimas redu-
cta est 9, transferatur ex C, eodem modo
in contrariam partem, vsque ad B, punctû,
per quod recta H I, ad meridianam ducta
perpendicularis, erit linea æquinoctialis.

DEMONSTRATIO facilis est. Nam si in D, constituatur angulus complementi altitudinis poli versus G, erit recta eum angulum efficiens axis mundi, cadetq; in centrum horologii: si verò constituatur angulus altitudinis poli versus oppositam partem, recta eum efficiens angulum, erit communis sectio Equatoris, ac Meridiani, incidetq; in punctum, per quo



Centrum horo-
logij horizonta-
lis.

Linea horæ 6.

Aequinoctia-
lis linea.

lib. 2.

lib. 2. Gnomonices propos. 1. demonstrauimus. Cum ergo, (si cogitentur ducta recta DG, DB,) posito sinu toto DC, recta CG, sit Tangens anguli CDG, complementi altitudinis poli; & CB, Tangens anguli CDB, altitudinis poli: perspicuum est, per Tangentes reperiri recte puncta G, & B, rectamq; KL, esse lineam hora 6. & HI, æquinoctialem, ut in Gnomonica demonstratum est à nobis.

Regula genera-
lis pro lineis
per locum styli
ductis.

Lineæ hor. à
mer. & med.
noc.

2. EADEM ratione, quotiescumque recta aliqua linea per locum styli transit, (qualis est meridiana, & lineæ omnes Verticales in horologio horizon- tali) sumendæ sunt in qualibet recta quotlibet partes stylo æquales, earumq; pri- ma in 10. æquales particulas secanda, ut in hac recta Tangentes accipi possint, &c. ut ex cap. 1. Num. 4. 8. & 10. manifestum est.

3. POST hæc in qualibet recta alia sumantur quoque interuallo BD, quot- libet partes æquales, quarum prima MN, rursus beneficio superioris trianguli æquilateri in 10. particulas æquales distribuatur. In hac recta si sumantur Tan- gentes arcuum, quibus horæ absunt a Meridiano, ex tabella scholij Capitis 1. Tangentes, inquam, reductæ ad partes decimas, hoc est, respectu sinus totius 10. ita tamen, ut fractiones, quas sequentes figuræ exhibent, ut in prolegome- nis docuimus, non negligantur omnino, transferanturq; in lineam æquinoctia- lem ex puncto B, in vtramque partem, inuenta erunt puncta horaria, per quæ si ex centro horologij G, rectæ emittantur, descriptæ erunt horaræ lineæ, hoc ordine. Lineæ nobis ad horologium conuersis sinistræ pertinent ad horas à mer. dextræ vero ad horas à med. noc. ut hi numeri L. II. III. IIII. V. &c. lineis horarijs ascripti indicant. Verbi gratia. In tabella scholij Capitis 1. Tangens distantia hor. 5. & 7. est $37\frac{3}{10}$ hoc est, $37\frac{3}{10}$ paulo amplius, respectu sinus totius 10. Si igitur in recta, cuius pars MN, secta est in 10. particulas æquales, ca- piantur partes $37\frac{3}{10}$ paulo amplius, transferanturq; ex B, in æquinoctialem li- neam ad vtramque partem, reperientur puncta H, I, hor. 5. à mer. & 7. à med. noct. Et sic de cæteris.

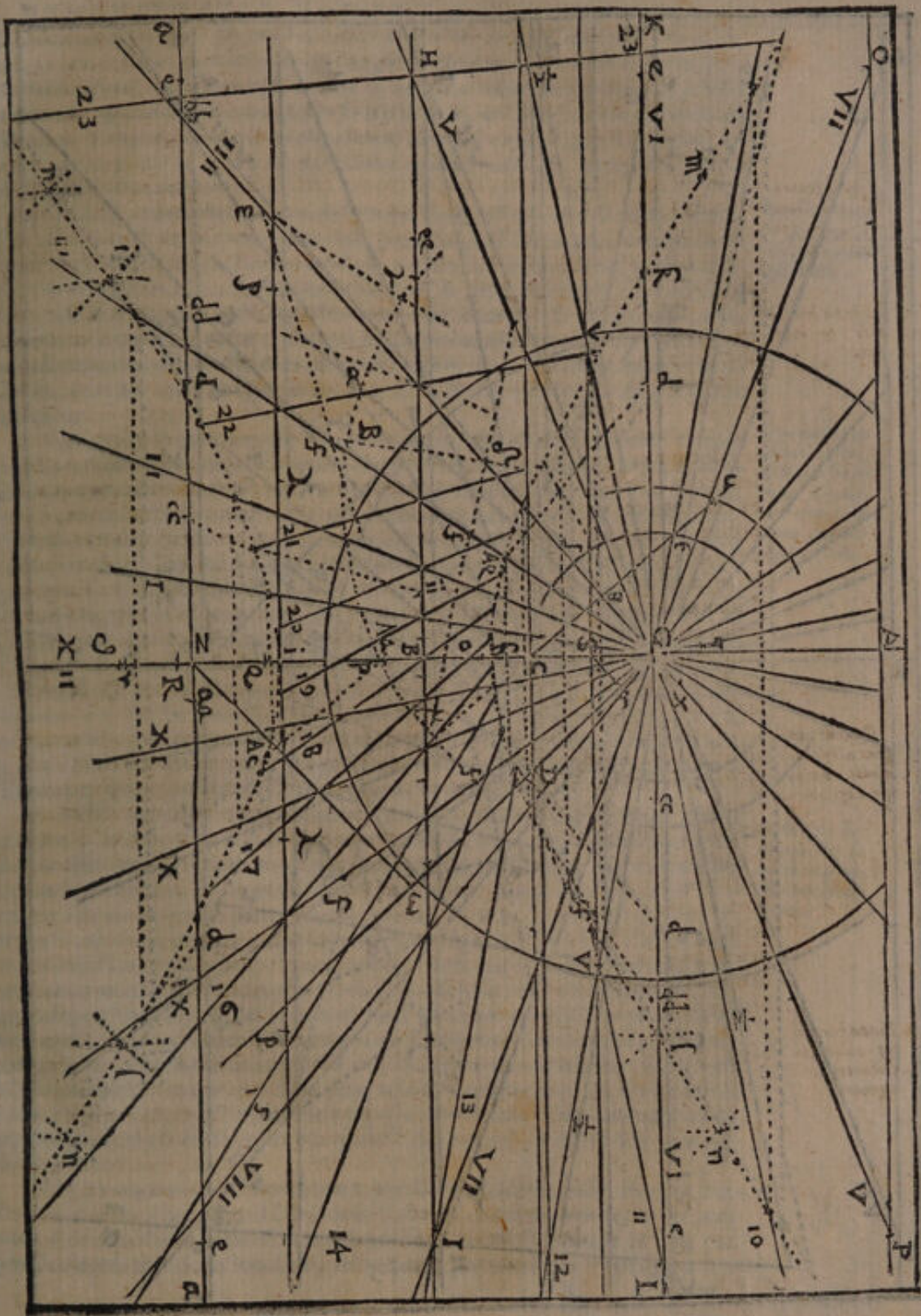
Quando tan-
gens aliqua est
nimis parua
quid agendum.

QVANDO porro Tangens aliqua tam parua est, ut circino vix possit accipi, adiungatur ea ad Tangentem alterius cuiuspiam puncti iam inuenti. Si enim Tan- gentem ita conflatam, & ad partes decimas reductam, ex illo altero puncto in- uento transferas in lineam æquinoctialem, inuentum erit punctum, quod quæri- tur. V.g. Tangens horæ $\frac{1}{2}$. hoc est, gr. 7. min. 30. est 132. si eam adicias ad 268. Tangentem hor. 1. vel gr. 15. conficies Tangentem 400. id est, (abiectis duabus vltimis figuris 00.) 4. quæ ex hora 1 translata dabit punctum horæ $1\frac{1}{2}$. Et ex hora 1. dabit punctum horæ $\frac{1}{2}$. Sic etiam quia Tangens horæ $\frac{1}{4}$. hoc est, gr. 3. min. 45. est 66. si eam addes Tangenti 268. quæ horæ 1. vel gr. 15. debetur, con- ficies Tangentem 334. hoc est, $3\frac{3}{10}$ paulo amplius: quæ ex hora 1. translata in lineam æquinoctialem offeret punctum horæ $1\frac{3}{4}$. At translata ex hora 1. da- bit punctum hor. $\frac{3}{4}$. Atq; ita de cæteris.

Lineæ horaria
ut accuratius
ducantur, quid
agendum.

SED ut terna puncta pro singulis horis accuratius ducendis habeantur, sumen- da erit recta GA, in meridiana linea ipsi GB, æqualis, & per A, lineæ æquino- ctiali, vel horæ 6. ducenda parallela OP, id est, ad meridianam perpendiculari- ris, atque dictæ Tangentes horarum vna eademq; opera ex B, & A, vtrunque in lineam æquinoctialem, & rectam OP, transferendæ.

Verbi gratia Tangens $37\frac{3}{10}$ paulo amplius hor. 5. & 7. quæ puncta horaria exhibuit H, I, transferatur quoque eadē opera ex A, vsque ad O, & P. Recta enim per H, G, P, ducta dabit hor. 5. & recta per I, G, O, transiens, horam 7. ex- quitissimè, &c. In exemplo duximus solum integrarum horarum lineas, ut con- fusio vitaretur, notatis nihilominus punctis semissium horarum in linea æqui- noctiali.



DEMONSTRATIO. Si recta DB. (cogitatione tantum ducta) aequalis sumatur BQ, & in Q, constituentur anguli horarum, nimirum grad. 15. 30. 45. 60. 75. &c. cadent recta illos angulos efficientes in puncta horaria equinoctialis linea, ut ex demonstratis lib. 1. nostra Gnomonices propos. 1. perspicuum est. Quamobrem cum, posito sinu toto DB, vel BQ, eadem illa recta abscindant Tangentes eorundem angulorum, liquido constat, per Tangentes ex recta, cuius portio MN, in 10. particulas aequales secta est, acceptas, eadem horaria puncta inueniri.

4. HAC eadem ratione, quotiescunque linea recta ad meridianam lineam, siue ad lineam styli, perpendicularis est, (cuiusmodi est linea æquinoctialis, linea horæ 6. & communes sectiones omnium circularum maximorum per intersectiones Aequatoris, Horizontisque ductorum, & plani horologii horizontalis) sumendæ sunt in quavis recta quotlibet portiones æquales illi rectæ, quæ ex intersectione datæ lineæ rectæ cum linea styli, ducitur ad extremitatem styli rectos angulos cum linea styli efficientis; ac prima earum in 10 particulas æquales diuidenda, ut in hac recta Tangentes accipi possint, &c. id quod ex 1. cap. perspicue colligitur.

IAM verò si in transferendis Tangentibus erratum non est, necesse est, ut quarumlibet duarum horarum, quarum una ad dexteram meridianæ lineæ, & ad sinistram altera collocatur, Tangentes ex superiori tabella scholij cap. 1. desumptæ, & in unam collectæ summam, efficiant rectam, quæ ex recta MN, pro æquinoctiali linea diuisa, beneficio circini accepta, & in lineam æquinoctialem translata exæquet rectam inter duo puncta earundem horarum positam. Ut si $5\frac{1}{4}$ Tangens hor. 2. vel 10. addatur ad $37\frac{1}{4}$ Tangentem hor. 4. vel 8. efficietur recta 23. quæ ex recta MN, accepta, æqualis erit intervallo inter hor. 2. & 8. vel 10. & 4. Sic etiam si duo puncta horaria ex eadem parte sumantur, & vnus Tangens ex Tangente alterius subducatur, remanebit recta, quæ ex eadem MN, beneficio circini sumpta, dabit interuallum inter duo illa puncta horaria æquinoctialis lineæ. Ut si $37\frac{1}{4}$ Tangente hor. 5. vel 7. auferas $17\frac{1}{4}$ Tangentem hor. 4. vel 8. relinquetur recta 20. Igitur 20. partes rectæ MN, exæquabunt spatium inter hor. 4. & 5. vel inter hor. 8. & 7. &c. Atque ita variis modis examinare poteris, num puncta horaria sine errore inuenta sint in linea æquinoctiali, necne.

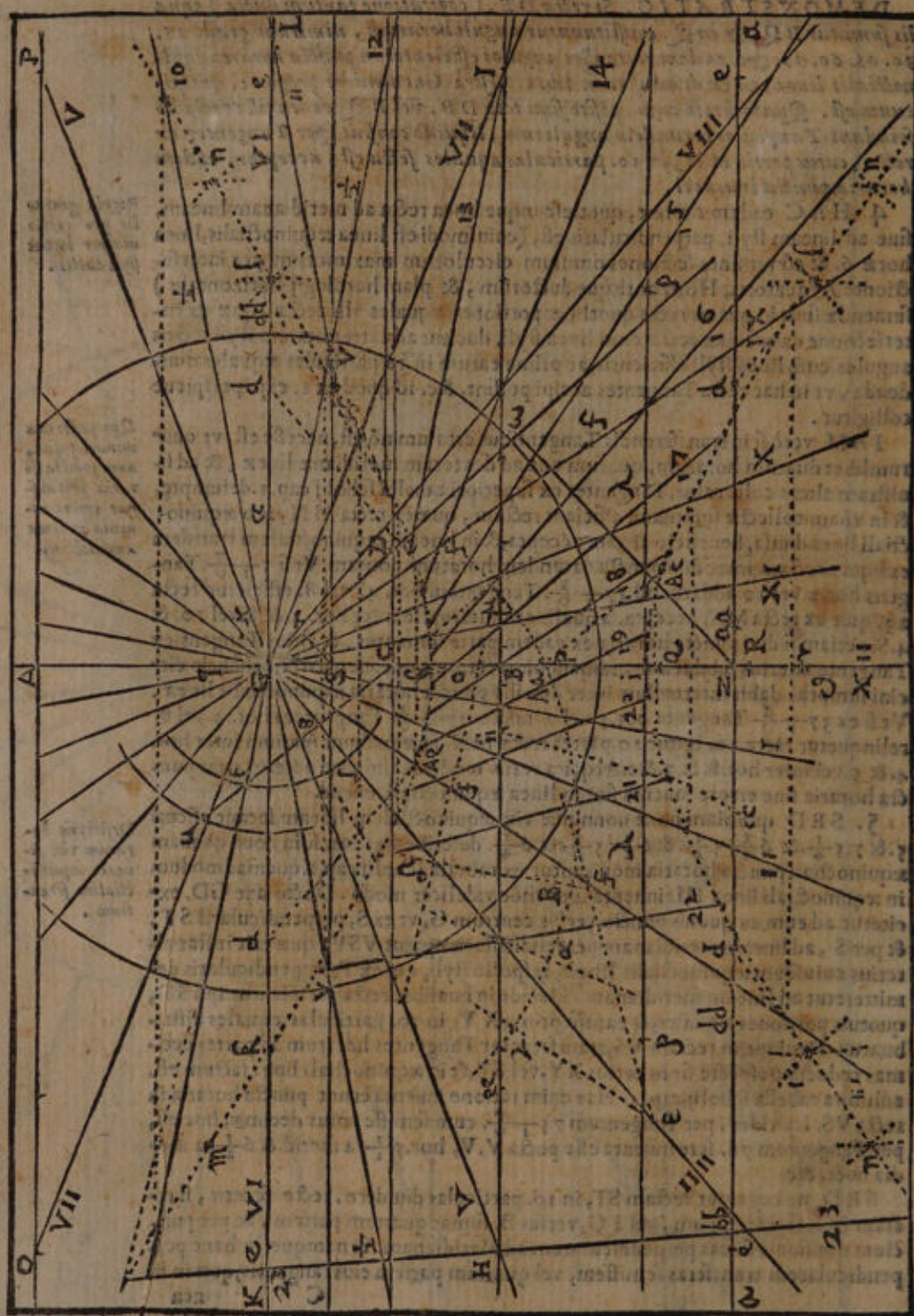
5. SED quoniam horæ nonnullæ vix æquinoctialem lineam secant, sicuti 5. & $7\frac{1}{4}$. & $6\frac{3}{4}$. & $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. & $5\frac{3}{4}$. & $6\frac{1}{4}$. describemus eas, si in noua quadam æquinoctiali puncta horaria inquirantur ex tabella scholij cap. 1. quemadmodum in æquinoctiali linea HI, inuenta sunt: hoc videlicet modo. Ducto axe GD, excitetur ad eum ex quouis puncto versus centrum G, ut ex S, perpendicularis ST, & per S, ad lineam meridianam perpendicularis agatur VSV, quæ erit instar alterius cuiusdam æquinoctialis lineæ, respectu styli, qui ex T, perpendicularis dmitteretur ad lineam meridianam. Deinde in qualibet recta accipiantur ipsi ST, quotuis portiones æquales, & earum prima XY, in 10. particulas æquales distribuatur. Denique in rectam VS, transferantur Tangentes horarum ad partes decimas reductæ, respectu sinus totius XY, vel ST, ut in æquinoctiali linea factum est, adhibita tabella scholij cap. 1. Hæ enim ratione inuenta erunt puncta horaria in recta VS. Ita vides, per Tangentem $75\frac{1}{2}$, cum semisse vnus decimæ, hoc est, per Tangentem 76. fere inuenta esse puncta V, V, hor. $5\frac{1}{2}$, a merid. & $6\frac{1}{2}$, a merid. noct. &c.

SED ne cogamur rectam ST, in 10. particulas diuidere, recte feceris, si rectam BG, seces bifariam, vel à G, versus B, sumas quartam partem, ac per punctum diuisionis ducas perpendicularem ad Meridianam. Si namque in hanc perpendicularem transferas semissem, vel quartam partem eius tangentis, quæ in li-

Regula generalis pro rectis non per locum styli ductis.

Quo pacto examinari possit, num puncta horaria sint absque errore inuenta in linea æquinoctiali.

Descriptio horarum vix lineam æquinoctialem secantium.



nea æquinoctiali debetur alicui horæ, habebis in ea punctum eiusdem horæ. V.g. si punctum desideras pro hora $6\frac{1}{2}$. a med. noct. quod in æquinoctiali linea vix habetur, duc per medium punctum rectæ BG, ad meridianam perpendiculari, & in eam transfer semissem Tangentis 76. fere, quæ horæ $6\frac{1}{2}$. a med. noct. debetur, vel horæ $5\frac{1}{2}$. a merid. Ita enim habebis in ea perpendiculari punctum pro hora $6\frac{1}{2}$. &c.

DEMONSTRATIO huius rei est, quod tunc etiam recta ST, recta BC, semissem sit, vel quarta pars, diuidatq; axem GC, bisariam, vel auferat quartam partem GT, &c.

VERVM cap. 4. Num. 1. & 10. rationem exponemus absolutissimam, quæ omnes horarum lineæ, etiam illæ, quæ in remotissimis punctis æquinoctialem interfecant, exquisitissime describantur tum Geometricè, tum per Tangentes, inuestigando nimirum earum puncta in linea quadam, quæ meridianæ æquidistet.

6. SI plura puncta desideres, per quæ lineæ horarum ducendæ sint, poteris, si placet, ducere lineam rectam perpendiculari ad meridianam lineam, quæ repræsentet circulum maximum per intersectiones Aequatoris cum Horizonte, & quoduis punctum Meridiani supra Horizontem existens, ductum: qui quidem circulus maximus, erit Horizon alicuius regionis, supra quem polus tot gradibus eleuatur, quot gradibus punctum assumptum in Meridiano ab alterutro polorum mundi distat. Hoc autem Meridiani punctum non debet habere ab Aequatore versus Austrum distantiam maiorem complemento altitudinis poli tuæ regionis, neque à polo arctico versus tuæ regionis Horizontem, distantiam maiorem altitudine poli eiusdem tuæ regionis: quia illud punctum in meridianæ linea sumi non posset, vt cap. 1. Num. 3. demonstratum est; quippe cuius distantia à polo tui Horizontis, id est, a loco styli maior sit, quàm gr. 90.

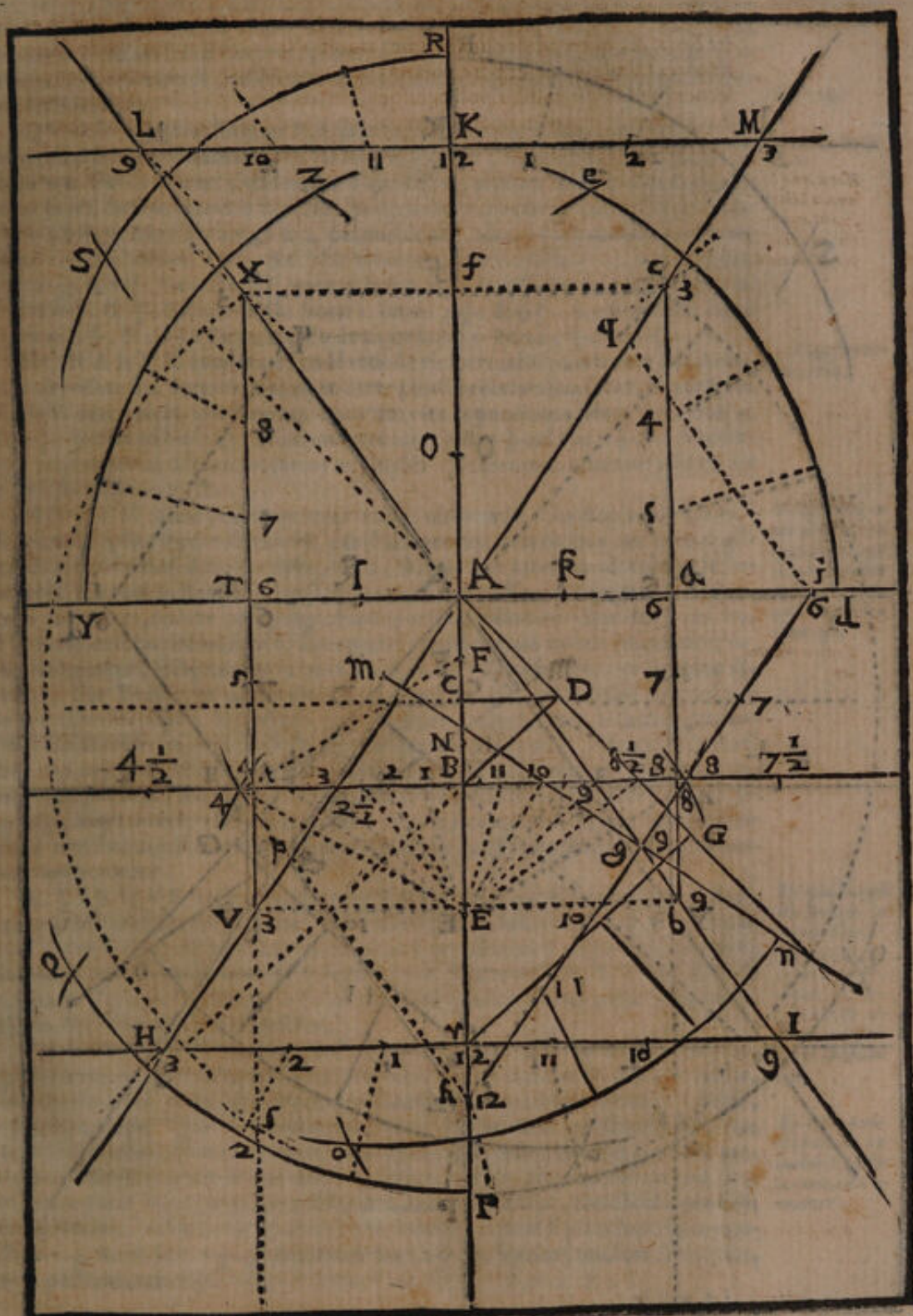
VERBI gratia, si eligatur punctum Meridiani grad. 30. recedens ab Aequatore versus austrum, adiciemus ei distantiam altitudinem poli, distantiam videlicet loci styli ab Aequatore versus partes boreales, vt fiant gr. 72. Huius Tangens est 3078. hoc est, respectu sinus totius 10. particulæ $30\frac{7}{10}$. & paulo amplius, quæ si in recta, cuius portio EF, in 10. particulas diuisa fuit, sumatur, & in meridianam lineam ex C, loco styli transferatur, reperietur punctum R, per quod recta ad meridianam lineam perpendicularis ducta, circulum maximū, vel Horizontem repræsentabit, qui per intersectiones Aequatoris cum nostro Horizonte ducitur. Meridianumq; secat in puncto, quod gradibus 30. ab Aequatore in austrum distat, ac proinde supra quem poli altitudo continet gr. 60. complementum videlicet gr. 30.

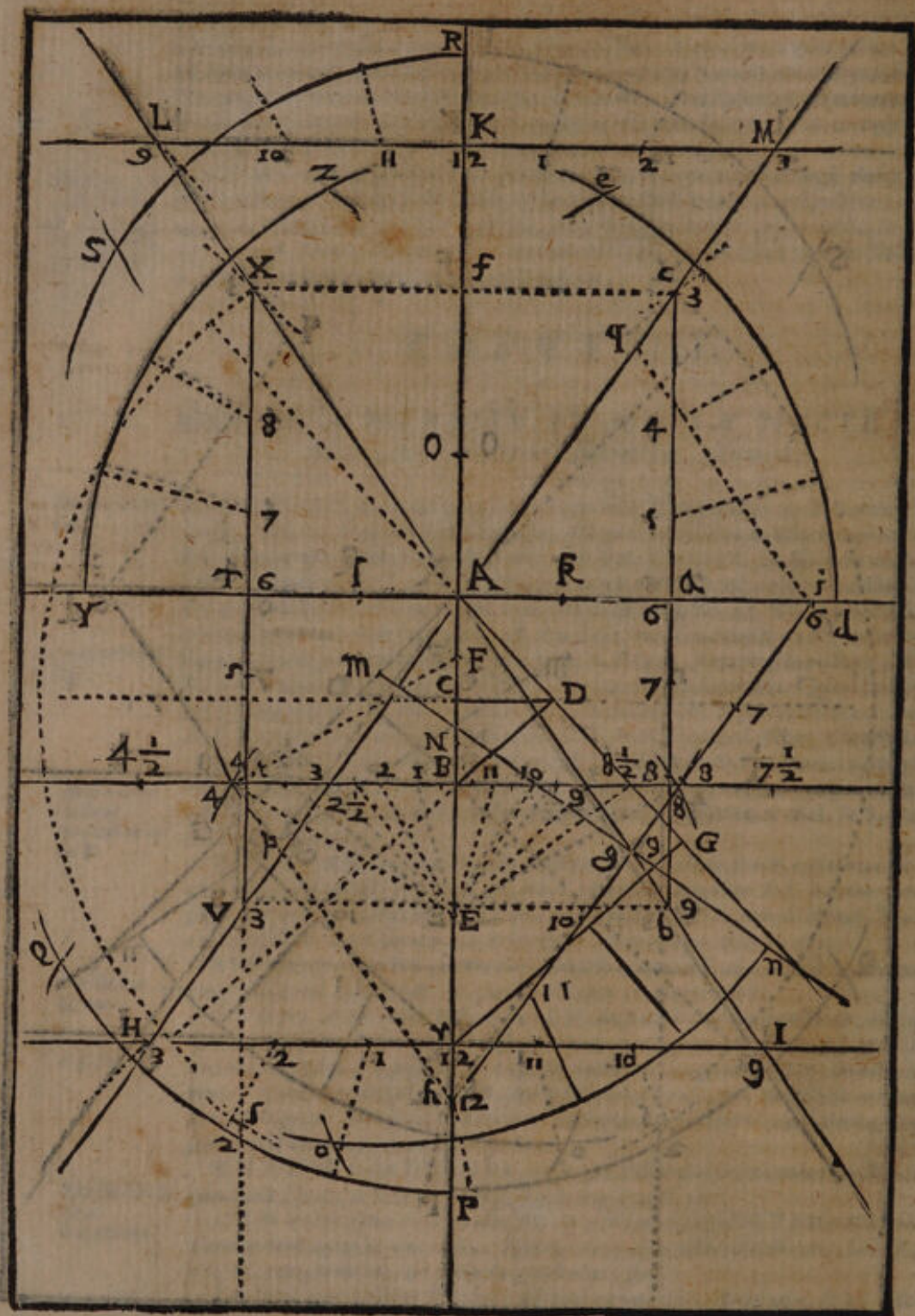
IGITVR si in recta aliqua sumantur quotuis portiones æquales interuallo RD, earumque prima in 10. particulas secetur æquales: atque ex tabula 6. excerpantur complementa graduum horarum in altitudine poli 60. inueniemus per horum complementorum Tangentes in recta per R, ad Meridianam lineam perpendiculari, puncta horaria, vt in linea Aequinoctiali. Vt pro hora 3. ac 9. reperies in altitudine poli gr. 60. in 3. tabula, gradus 49. min. 6. cuius complementi gr. 40. min. 54. Tangentem 866, hoc est, $8\frac{6}{10}$. & paulo amplius acceptam in illa recta, in qua diximus accipiendas esse portiones interuallo RD. æquales, si transferes ex R, in vtramque partem illius rectæ per R, ductæ, comperires puncta hor. 3. & 9. &c. In exemplo recta per R, ducta non est, vt confusio linearum vitaretur. Duximus tamen perpendiculari per C, locum styli, quæ Verticalem primum refert, vel Horizontem, supra quem altitudo poli continet gr. 48. (complementum scilicet gr. 42. quibus idem ab Aequatore versus boream abest) secatque Meridianum inter Aequatorem, & polum arcticum in gradu 42. ab Aequatore. In hanc rectam si transferantur Tangentes respondentes complementis arcuum tabulæ 6. in eleuatione poli gr. 48. (quæ Tangentes sumendæ sunt in recta,

Absolutissima ratio describens di omnes horas vbi tradatur.

Plura puncta proborariis lineis, quo pacto reperiantur.

Unable to display this page





tur hor. 5. a merid. & 11. a med. noct. Simili modo, si intervallum E 8, transferatur ex puncto 8. usque ad 1. & 7. inuenta erit hora 1. a merid. & 7. a med. noct. itaque iam omnes horæ integræ, præter 6. & 12. inuentæ sunt; sed linea horæ 6. ducitur per centrum A, ad lineam meridianam perpendicularis, & ipsa meridianæ dat horam 12.

QVOD si intervalla inter E, & puncta horarum imparium, ex ipsis punctis imparium horarum transferas in utramque partem, habebis puncta semihoræ denominandum sit, ex duobus numeris horarum integrarum circumstantibus intelliges. Punctum namque inter horam 3. & 4. pertinebit ad horam $3\frac{1}{2}$. punctum vero inter hor. 11. & 12. ad hor. $11\frac{1}{2}$. &c. Hac ratione ex intervallum hor. 11. inuenies horam $8\frac{1}{2}$. & $2\frac{1}{2}$. Ex intervallum horæ 9. horas $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. Ex intervallum horæ 7. horas $6\frac{1}{2}$. & $\frac{1}{2}$. Ex intervallum horæ 1. horas $3\frac{1}{2}$. & $9\frac{1}{2}$. Ex intervallum horæ 3. horas $4\frac{1}{2}$. & $10\frac{1}{2}$. Ex intervallum denique horæ 5. horas $5\frac{1}{2}$. & $11\frac{1}{2}$.

HORARVM quadrantes eadē ratione ex intervallis punctorum semihorarum deprehendes. Intervallum enim inter punctū cuiusvis semihoræ, & punctum E, dabit duo puncta quadrantum horarum: ita ut punctum cadens inter hor. 4. & $3\frac{1}{2}$. spectet ad hor. $3\frac{1}{4}$. Punctum vero inter 7. & $7\frac{1}{2}$. ad hor. $7\frac{1}{4}$. &c. Eademque ratione partes octavæ horarum ex punctis quadrantum eruentur; Et ex his partes sextædecimæ, &c.

MODVM hunc, quem primus nuper observavit Christophorus Gruenbergerus, quia elegantissimus est, paulo diligentius, vberiusque hoc loco explicandum demonstrandumque suscepimus. Solum hoc incommodi videtur habere, quod per eum in linea æquinoctiali inueniri non possit quilibet gradus Aequatoris propositus, quippe cum progrediatur per subdivisionem cōtinuam horarum, fragmentorumque earundem in duas partes æquales: qua tamen inuentione cuiuslibet gradus, indigebimus in horis ab or. & occ. describendis, ut suo loco dicetur. Per Tangentes autem quodlibet punctum in æquinoctiali reperiri potest, si eius distantia a Meridiano cognita fuerit. Quin etiam inuentione punctorum horariorum in æquinoctiali per Tangentes præferenda videtur inuentioni hoc cap. expositæ, hoc nomine, quod in illa nullius puncti inuentione ex alterius inuentione pendeat, sed vnumquodque per se inueniatur: in hac autem vnius inuentione, inuentionem aliorum requirat, ut perspicuum est. Quare si prius punctum non sit exquisitè inuentum, necessariò alia ex illo pendentia accuratè inueniri non poterunt.

2. ITA QVE ex intervallum inter E, & punctum quodlibet horarium in æquinoctiali linea inueniuntur duo puncta horaria, 6. horis inter se distantia, quorum vnum semper est ad vnam partem lineæ meridianæ, & ad alteram alterum. Ita vides, ex intervallum inter E, & horam 10. v. g. inueniri hor. 8. a med. noct. & 2. a merid. quæ 6. horis inter se distant, & illud quidem ex vna parte lineæ meridianæ, hoc vero ex altera constitui.

PROPOSITO autem quolibet puncto horario æquinoctialis lineæ, cognoscemus, quænam duo puncta horaria 6. horis inter se distantia ex illo eruatur, hac regula. Distantiæ, qua datum punctum horarium a linea meridianæ abest, complementum usque ad 6. horas accipiemus. Huius enim semissis illi distantia adiecta indicabit, quot horis vnum punctorum, quæ inuenienda sunt, a linea meridianæ absit ex ea parte, in qua datum punctum existit; alterum autem punctum ex altera parte meridianæ lineæ distabit a linea meridianæ, semisse illa prædicti complementi, vel 6. horis a puncto prius inuento. Itaque si prius inuentum punctum v. g. fuerit hor. $7\frac{1}{2}$, posterius erit hor. $1\frac{1}{2}$. Et si prius punctum fuerit hor. $1\frac{1}{2}$, posterius erit $7\frac{1}{2}$.

Puncta hor. 5.
11. & 7.

Hora 12.

Semisses horarum.

Quadrantes horarum.

Comparatio inter modum hic expositum, & illum, qui per Tangentes cap. præcedenti traditus est.

Ex quolibet puncto horario in æquinoctiali duo puncta horaria reperiri, vnum ad dexteram, & alterum ad sinistram meridianæ.

Quæ duo puncta horaria ex quolibet puncto horario dato eruantur.

VERBI gratia, si desideremus scire, quæ horæ ex puncto horæ 8. inueniantur, ita agemus. Quoniam hora 8. in æquinoctiali linea distat 4. horis a linea meridiana, siue ab hora 12. complectetur eius distantie complementum ad 6. horas 2. semissis autem eiusdem complementi horam 1. Vnum ergo punctorum, quæ ex hora 8. reperiuntur, distabit à linea meridiana horis 5. versus datum punctum horæ 8. (quia semissis prædicta, nimirum 1. cum distantia data quatuor horarum conficit 5.) quale est punctum horæ 7. alterum vero aberit ab hoc 6. horis versus alteram partem meridianæ; Vel ex altera parte meridianæ distabit à meridiana, semisse illa prædicta, nimirum hora 1. cuiusmodi est punctum horæ 1. Sic etiam ex puncto horæ 4. reperies puncta hor. 11. & 5. quia complementum datæ horæ 4. (quæ quatuor horis à meridiana linea abest) vsque ad 6. est 2. & huius complementi semissis 1. Constat autem horam 11. a meridiana linea abesse hora 1. & horam 5. constari ex hora 1. & data distantia horarum 4. Denique ex puncto horæ $3\frac{1}{2}$. inuenientur puncta hor. $4\frac{3}{4}$ & $10\frac{3}{4}$. Nam complementum datæ horæ $3\frac{1}{2}$. (quæ horis $3\frac{1}{2}$. à meridiana linea abest) vsque ad 6. est $2\frac{1}{2}$. & huius semissis $1\frac{1}{4}$. quæ addita ad distantiam datam horarum $3\frac{1}{2}$. facit hor. $4\frac{3}{4}$. pro vno puncto quæsito; alterum vero erit hora $10\frac{3}{4}$. cum à priore distet 6. horis, vel à linea meridiana hor $1\frac{1}{4}$. semisse videlicet prædicti complementi. Atque ita de cæteris.

*Data quævis
duo puncta ho-
raria 6. horis
inter se distan-
tia, ex quo pun-
cto horario e-
riantur.*

3. VICISSIM, datis duabus horis quibuscumque, quæ 6. horis inter se distent, inuestigabimus punctum horarium, ex quo illarum puncta eliciantur, hac alia regula. Datas duas horas, quarum altera ab altera 6. horis abest, in vnam summam colligemus, & ex summa abijciemus 12. quando abijci possunt. Summa enim conflata, vel numerus reliquus dabit horam, ex cuius puncto datarum horarum puncta erui debent.

VERBI gratia, puncta horarum 7. & 1. sex horis inter se distantia, reperiuntur ex hora 8. Item puncta hor. $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. ex hora 9. At puncta horarum 10. & 4. ex hora 2. quia earum summa est 14. & abiectis 12. reliqua fiunt 2. Denique puncta hor. 3. & 9. ex hora 12. &c.

VERVM quæ horaria puncta in linea æquinoctiali ex quolibet puncto horario inueniantur nullo negotio ex hac tabella cognosces.

1	8	7	$\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	6	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
2	10	8	$1\frac{1}{2}$	9	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	7	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
3	12	9	$2\frac{1}{2}$	11	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	8	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
4	2	10	$3\frac{1}{2}$	1	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	9	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
5	4	11	$4\frac{1}{2}$	3	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	10	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
6	6	12	$5\frac{1}{2}$	5	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	11	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$

NAM si in teruallum inter E, & punctum horarium æquinoctialis lineæ quodlibet transferatur in vtramque partem, inuenientur puncta horarum, quæ in hac tabella punctum assumptum circumstant. Vt interuallum inter E, & hor. $3\frac{1}{2}$ in æquinoctiali linea translaturum ex eadem hora in vtramque partem, offerent puncta hor. $4\frac{3}{4}$. & $10\frac{3}{4}$. quia inter hasce horas media est hora $3\frac{1}{2}$. in prædictæ tabellæ columnæ 4. Quælibet enim columna tres ordines numerorum continet, quorum duo extremi medium circumstant.

CONDITA autem est hæc tabella ex præcepto Num. 3. quoniam quælibet

libet duæ horæ circumstantes, 6. horis inter se differunt, & summam efficiunt horæ intermedie, abiectis prius 12. quando ea summa maior est,

CONVENIUNT omnia hæc non solum in lineam æquinoctialem, sed in quamcumque etiam lineam ei æquidistantem, & in alias rectas, quæ cuius lineæ horaræ æquidistant, vt cap. sequenti Num. 9. trademus, vbi hæc omnia accommodabimus huiusmodi lineis, propriasq; tabellas cum in vsum conficiemus, proximæ tabellæ similes.

4. DEMONSTRATIO porro inuentionis punctorum horariorum ex superiori tabella difficilis non est. Nam assumatur ex ea tabella hora intermedia 2. in 1. columna. Dico per intervallum E 2. inueniri puncta horarum 4. & 10. Quoniam enim hora 4. & 10. distant 6. horis inter se, erit angulus 4 E 10. rektus. Cum ergo ex eo ad basem 4. 10. demissa sit perpendicularis EB, 2 erit angulus BE 4, angulo BE 10. æqualis: b sed hic æqualis est angulo 2 E 4. quod vterq; duas comprehendat horas: (Nam ab hora 2. vsq; ad 4. & à 10. vsq; ad 12. duas hora numerantur.) Igitur & anguli 2 E 4, 2 E 10, æquales erunt; c ac proinde & rectæ 2 E, 2 4. æquales erunt: ideoq; intervallum E 2, ex puncto 2. dabit punctum hora 4. Rursus & quia in eodẽ triângulo rectângulo 4 E 10. angulus 4 10 E, angulo BE 4, æqualis est: hic c autem angulo 2 E 10 æqualis, quod vterque quatuor horas complectatur; (Nam ab hora 12. ad 4. vsque, & a 10. vsque ad 2. quatuor hora numerantur.) erunt quoq; anguli 2 10 E, 2 E 10, æquales. f Igitur rectæ 2 E, 2 10. erunt quoque æquales; atque idcirco per intervallum E 2, ex puncto 2. hora 10. quoque reperietur. Quod erat demonstrandum. Non aliter per intervallum E 11. inueniri demonstrabis puncta hor. 2. $\frac{1}{2}$. & 8. $\frac{1}{2}$. vt superior tabella indicat. quia rursus angulus 2 $\frac{1}{2}$ E 8 $\frac{1}{2}$. rektus erit, quod hora 2 $\frac{1}{2}$ ab hora 8 $\frac{1}{2}$ absit 6. horis; g ideoq; angulus 2 $\frac{1}{2}$ E 8 $\frac{1}{2}$. angulo BE 2 $\frac{1}{2}$. æqualis: h Sed angulo BE 2 $\frac{1}{2}$. est æqualis angulus 11 E 8 $\frac{1}{2}$. quod vterque duas horas cum semisse complectatur. Igitur & anguli 11 E 8 $\frac{1}{2}$. 11 8 $\frac{1}{2}$ E, æquales erunt; ideoque i & rectæ 11 E, 11 8 $\frac{1}{2}$ æquales. k Item quoniam angulus 8 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{2}$ E, angulo BE 8 $\frac{1}{2}$. æqualis est; l & hic angulo 11 E 2 $\frac{1}{2}$. quod vterque complectatur horas 3 $\frac{1}{2}$. erunt quoque æquales anguli 11 2 $\frac{1}{2}$ E, & 11 E 2 $\frac{1}{2}$. m ac proinde & rectæ 11 E, 11 2 $\frac{1}{2}$ æquales, &c. Eademque de ceteris est ratio.

a 8. sexti.
b 27. tertij.

c 6. primi.

d 8. sexti.
e 27. tertij.

f 6. primi.

g 8. sexti.
h 27. tertij.

i 6. primi.
k 8. sexti.
l 27. tertij.
m 6. primi.

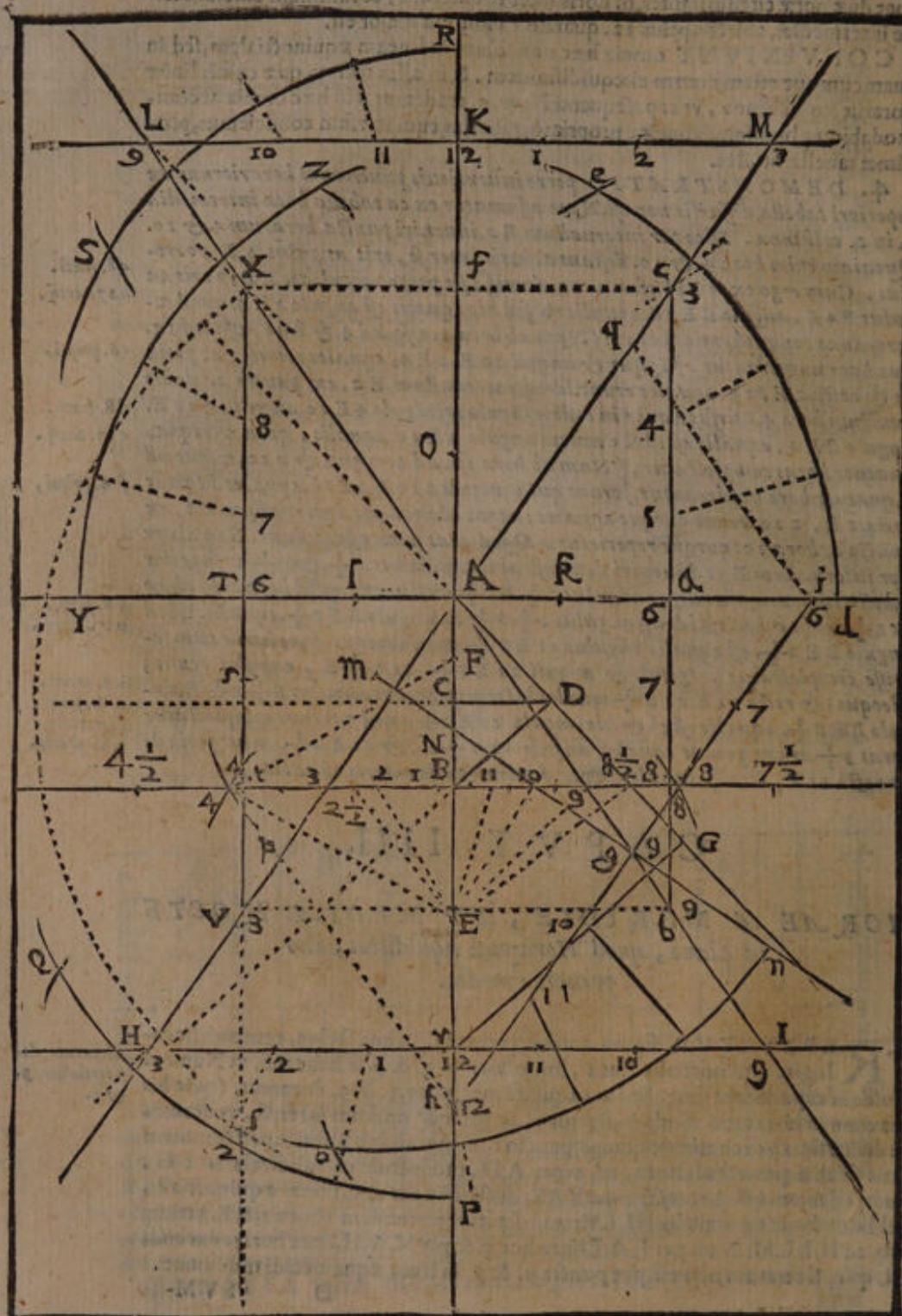
CAPVT IIII.

HORÆ A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE
in plano, quod Horizonti æquidistat, alio
præterea modo.

I. REPETATUR figura antecedentis cap. in qua stylus, centrum horologii, æquinoctialis linea, lineæ hor. 6. 3. & 9. se habeant, vt Num. 1. eiusdem cap. inuenta sunt. Sed vt exquisitè magis hor. 3. & 9. ducantur, (quia his maxime in hoc tertio modo indigemus, ac proinde multum interest, vt accuratè ductæ sint.) excitetur ex quouis puncto r, in meridiana linea, quod remotum satis sit ab æquinoctiali linea, ad axem AD, productum perpendicularis r G. Sumpta autem ipsi A r, recta æquali AK, ductisque per r, K, lineæ æquinoctiali, vel lineæ horæ 6. parallelis HI, LM; transferatur intervallum r G, ex r, & K, vtrinque vsq; ad H, I, L, M. Nam per L, A, I, linea hor. 9. & per M, A, H, linea hor. 3. ducenda est, quæ, si erratum non est, per puncta 9. & 3. in linea æquinoctiali transibunt.

D SVM-

Accurata descriptio hor. 9.
& 3.



SVMP TA quoque recta rN, æquali ipsi rG, describatur ex N, arcus PQ, ductaque recta occulta NH, secetur arcus inter P, & rectam NH, in tres partes æquales. Rectæ enim occultæ ex N, per diuisionum puncta emissæ dabunt puncta hor. 1. & 2. Facillime autem arcus inter P, & rectam NH, in tres partes æquales secabitur, si eo interuallo, quo arcus PQ, descriptus est, abscindatur arcus PQ, grad. 60. quatuor horas complectens, & arcui inter Q, & rectam NH, qui vnā horam continet, tres æquales sumantur in arcu inter P, & rectam NH, contento. Quod si interualla inter r, & puncta hor. 1. & 2. inuenta transferantur ex r, versus I, & ex K, versus L, & M, habebuntur terna puncta pro horis 1. 2. 3. 9. 10. 11. ducendis. Puncta tamen horaria in recta LM, inueniri poterunt, vt in recta HI, si rectæ rG, vel KL, æqualis sumatur KO, & ex O, arcus RS, describatur, &c.

*Descriptio hor.
1. 2. & 11. 10.*

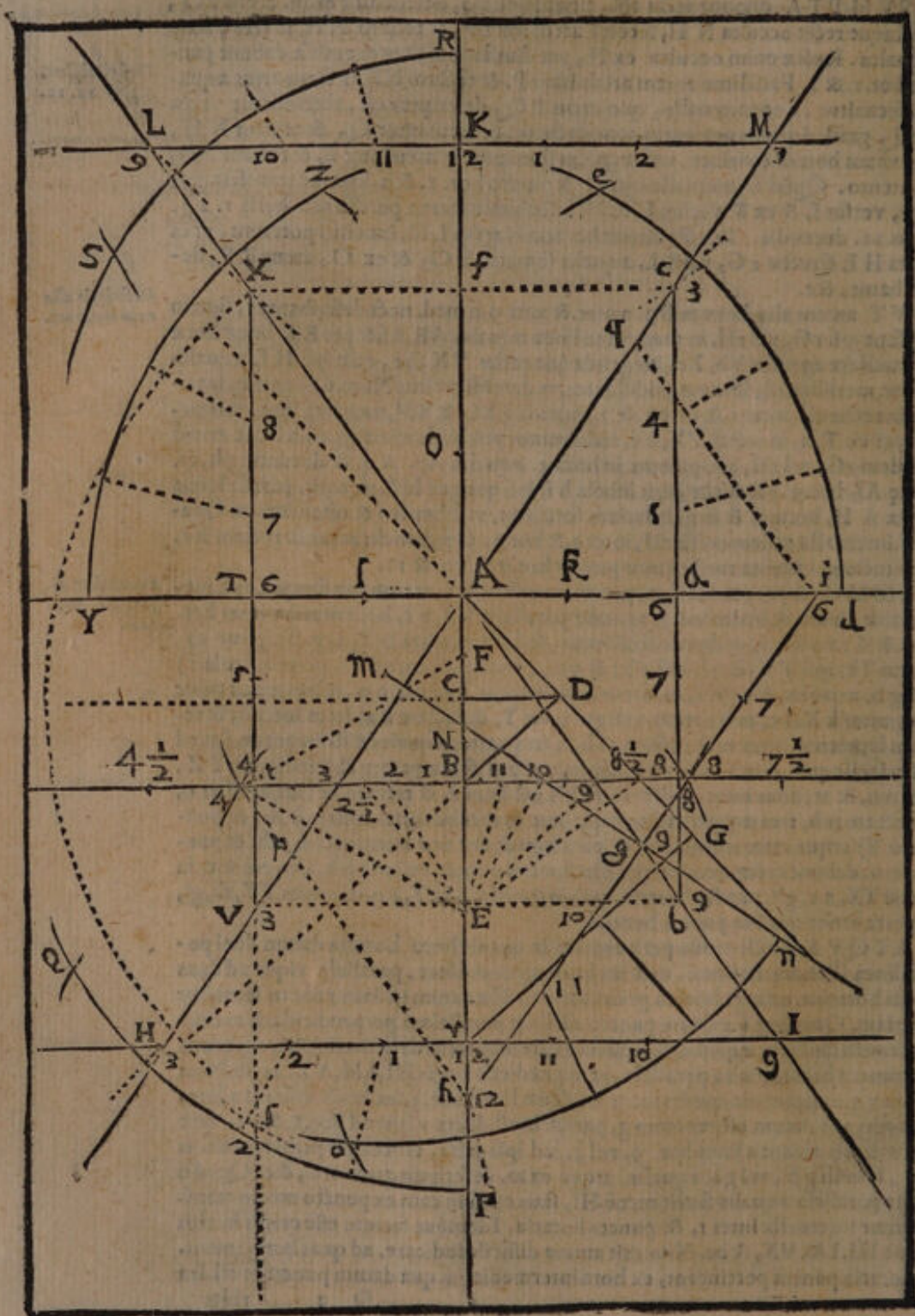
VT autem aliæ horæ post 3. a mer. & ante 9. a med. noct. describantur, sumendæ sunt ipsi rG, vel rH, in meridiana linea æquales AB, Af, & per E, f, lineæ horæ 6. parallelæ agendæ Vb, Xc, iungendæque rectæ VX, bc, quæ ipsi HI, æquales erunt, meridianæq; lineæ æquidistantes, vt demonstrabitur Num. 6. Si namq; interualla rectæ rH, inter r, & hor. 1. & 2. quæ in rI, KL, & KM, translata sunt, transferantur ex T, a, in rectas VX, bc, habebuntur puncta horaria quæsitæ. Sic etiam si eidem rG, vel rH, accipiantur in hora 3. æquales Ap, Aq, & ducantur ph, qi, lineæ AI, hor. 9. parallelæ, erit iuncta hi, ipsi quoque HI, æqualis, parallelaque lineæ AH, horæ 3. & in g, bifariam secabitur, vt Numero 6. ostendemus. Quare si interualla eadem rectæ rH, inter r, & hor. 1. & 2. transferantur in rectam hi, ex puncto g, inuenta rursus erunt puncta hor. 7. 8. 10, & 11.

*Descriptio aliæ
vni horarum.*

IMMO si per puncta T, a, g, rectarum Ta, AI, utcumque sumpta, ipsi meridianæ lineæ, & lineæ hor. 3. agantur parallelæ VX, bc, hi, erunt hæ inter hor. 3. 9. & 6. 12. positæ, vt demonstrabimus, secæ æqualiter in T, a, g. Si igitur capiatur Tk, ipsi TV, & a l, ipsi ab, & gm, (excitata gm, ad hi, perpendiculari) ipsi gh, æqualis, & ex k, l, m, arcus describantur YZ, de, no, rectæque occultæ iungantur kX, lc, mh, arcus denique inter Y, & rectam kx; Item inter d, & rectam lc; necnon inter n, & rectam mh, in tres partes æquales distribuantur, (quod factum facile erit, si interuallis semidiametrorum sextæ partes abscindantur YZ, de, no, & arcubus inter Z, & rectam kX, & inter e, & rectam lc; atque inter o, & rectam mh, tres æquales arcus capiantur in arcubus inter rectam kX, & punctum Y; atque inter rectam lc, & punctum d; necnon inter rectam mh, & punctum n, dabunt rectæ occultæ per diuisionum puncta ex centris k, l, m, emissæ, in rectis TX, ac, gh, puncta horaria, quibus translatis ex T, a, g, in rectas TV, ab, gi, reperta erunt quæsitæ puncta horaria.

*Generalior de-
scriptio hora-
rum.*

ATQVE simili modo per punctum in quauis linea horaria datum duci potest linea illi horariæ lineæ, quæ sex horis a priori distat, parallela vsque ad duas lineas horarias, quæ 3. horis a priori absunt. Hæc enim in dato puncto secabitur bifariam. Quocirca si ex dato puncto ad illam parallelam perpendicularis excutatur semissi eiusdem æqualis, & a puncto extremo arcus describatur, &c, reperientur puncta horaria in ea parallela, vt in prædictis lineis HI, LM, VX, bc, ih. Nam etiam v g, ex g, puncto medio rectæ hi, (quæ lineæ hor. 3. sex horis distanti a linea hor. 9. in qua datum est punctum g, parallela est ducta vsque ad hor. 6. & 12. quæ tribus horis absunt a linea hor. 9. vel 3.) ad ipsam hi, erecta est perpendicularis gm, semissi gh, vel gi, æqualis, atque ex m, descriptus arcus no, &c. Quod si ducta parallela æqualis fuerit rectæ HI, satis est, si in eam ex puncto medio transferantur interualla inter r, & puncta horaria. Idemque factum esse cernis in aliis rectis HI, LM, VX, & bc. Non erit autem difficile iudicare, ad quas horas inuenta horaria puncta pertineant, ex hora intermedia, in qua datum punctum est. Ita



¶ I des in semisse g i, existere puncta hor. 8. & 7. quæ horam 9. a med. noct. præcedunt; in semisse vero g h, puncta horarum 10. & 11. quæ horam eandem 9. subsequuntur.

NON erit porro difficile ducere per A, lineam rectam, quæ per quemcumque gradum Aequatoris transeat. Nam si gradus ille distet a meridiana versus occasum paucioribus gradibus, quàm 45. numerabimus eum in arcu PQ, à P, versus Q. & per finem numerationis ex N, rectam ducemus, quæ rectam HI, secabit in puncto, per quod recta ex A, emissã, erit ea, quæ quæritur. Si autem gradus datus distet a Meridiano versus occasum pluribus gradibus, quàm 45. paucioribus tamen, quàm 90. numerabimus eius complementum in arcu YZ, ab Y, versus Z, & per finem numerationis ex k, rectam ducemus secantem TX, in puncto, quod ex T, translaturum versus V, dabit punctum in TV, per quod recta ex A, emissã, erit ea, quæ quæritur. Si vero datus gradus distet a Meridiano versus occasum pluribus gradibus, quàm 90. paucioribus tamen, quàm 135. auferemus 90, & reliquos numerabimus in arcu YZ, ab Y, versus Z; & per finem numerationis ex k, rectam ducemus. Hæc enim secabit TX, in puncto, per quod recta ex A,educta, erit ea, quæ quæritur. Si denique datus gradus a Meridiano versus occasum distet pluribus gradibus, quàm 135. paucioribus tamen, quàm 180. auferemus eam distantiam ex 180. & reliquos gradus in arcu RS, numerabimus ab R, versus S; ac per finem numerationis ex O, rectam ducemus. Hæc enim secabit KL, in puncto, per quod recta ex A,educta, erit ea, quæ quæritur.

¶ QVOD si proponatur gradus quilibet distans a Meridiano versus ortum, inueniendum erit eius punctum in recta rH, vel VX, vel KL, perinde ac si distantia data esset versus occasum. Nam punctum inuentum translaturum in rectam r I, vel bc, vel KM, erit illud, per quod recta ex A, emissã, erit ea, quam quærimus.

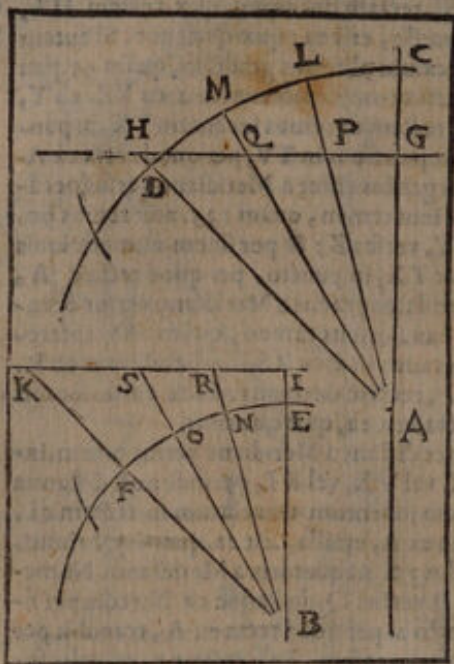
EXEMPLI gratia. Sit datus gradus 30. Aequatoris a Meridiano. Numeratis 30. gradibus in arcu PQ, a puncto P, versus Q, ductaque ex N, recta per finem numerationis, secabitur r H, in puncto 2. per quod recta ex A, transibit per 30. gradum Aequatoris a Meridiano versus occasum. Et si rectæ r 2, æqualis sumatur r 10. distabit recta ducta A 10. grad. 30. a Meridiano versus ortum. Rursus sit datus gradus 75. Huius complementum grad. 15. si in arcu YZ, numeretur ab Y, versus Z, ducaturque per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in puncto 7. quo translato ex T, vsque ad 5. transibit recta ex A, per 5. emissã per gradum 75. Aequatoris versus occasum. Et si rectæ T 5, sumatur æqualis a 7. transibit recta ex A, per 7.educta per grad. 75. Aequatoris ad ortum. Item datus sit gradus 105. Ablatis 90. numerabimus reliquos 15. grad. in arcu YZ, ab Y, versus Z. Ducta enim per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in puncto 7. per quod recta ex A, traiecta transibit per punctum Aequatoris distans grad. 105. a Meridiano versus occasum. Et si rectæ T 7, accipiatur æqualis a 5, incedet recta ex A, per 5.educta per gradum 105. Aequatoris ex parte orientali. Postremo sit datus gradus Aequatoris 150. Ablatis 150. ex 180. remanent 30. Numeratis igitur grad. 30. in arcu RS, ab R, versus S, ductaque ex O, recta per finem numerationis, secabitur KL, in puncto 10. per quod recta ex A,educta transibit per grad. 150. Aequatoris occidentalem. Et si rectæ K 10. capiatur æqualis K 2. incedet recta ex A, per 2. eiecta per grad. 150. Aequatoris ex parte orientali. Et sic de cæteris.

2. HÆC porro via hoc loco explicata, quæ pulcherrima est, & accuratissima, ab illo modo, quem in Fabrica, & vsu instrumenti horologiorum ex parallelepipedo quodam demonstrauimus, & quem ex Andrea Schonero in Gnomonica nostra variis in locis adhibuimus, non differt, nisi quod rem totam hic magis vniuersalem reddidimus: quam quidem hac ratione demonstrabimus.

PRIMUM

*Qua ratione
per hanc viam
ducenda sit li-
nea per quem-
cunque gradum
Aequatoris.*

PRIMUM ostendemus: quando in diuersis circulis ad diametros excitantur perpendiculares linea, atque è centris recta egrediuntur auferentes ex circulis arcus similes; perpendiculares illas similiter secari, id est, in partes proportionales. Sint enim ex centris A, B, descripti duo circuli utcumque C D, E F, ad quorum diametros excitentur perpendiculares, ut liber, G H, I K, quas secet recta è centris exeuntes A L, A M, A D; B N, B O, B F, in P, Q, I; R, S, K: sintque ablati bini arcus C L, E N; L M, N O, M D, O F, similes. Dico perpendiculares G H, I K, secas esse similiter, hoc est, esse ut G P, ad P Q, ita I R, ad R S, Et ut P Q, ad Q H, sic R S, ad S K. Quoniam enim anguli G A P, I B R, aequales sunt, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. ob arcus C L, E N, similes, & anguli G, I, recti; ^a erunt reliqui quoque anguli A P G, B R I, aequales: ac proinde ex duobus rectis reliqui A P Q, B R S, aequales erunt. Cum ergo & anguli P A Q, R B S, aequales sint, propter similes arcus L M, N O, erunt & reliqui P Q A, R S B, aequales. Eodemque modo & tam A Q H, B S K, quam Q H A, S K B, aequales inter se erunt. Tam ergo triangula A G P, B I R, quam A P Q, B R S, & A Q H, B S K, equiangula inter se sunt. ^b Igitur erit,



a 32. primi.

b 4. sexti.

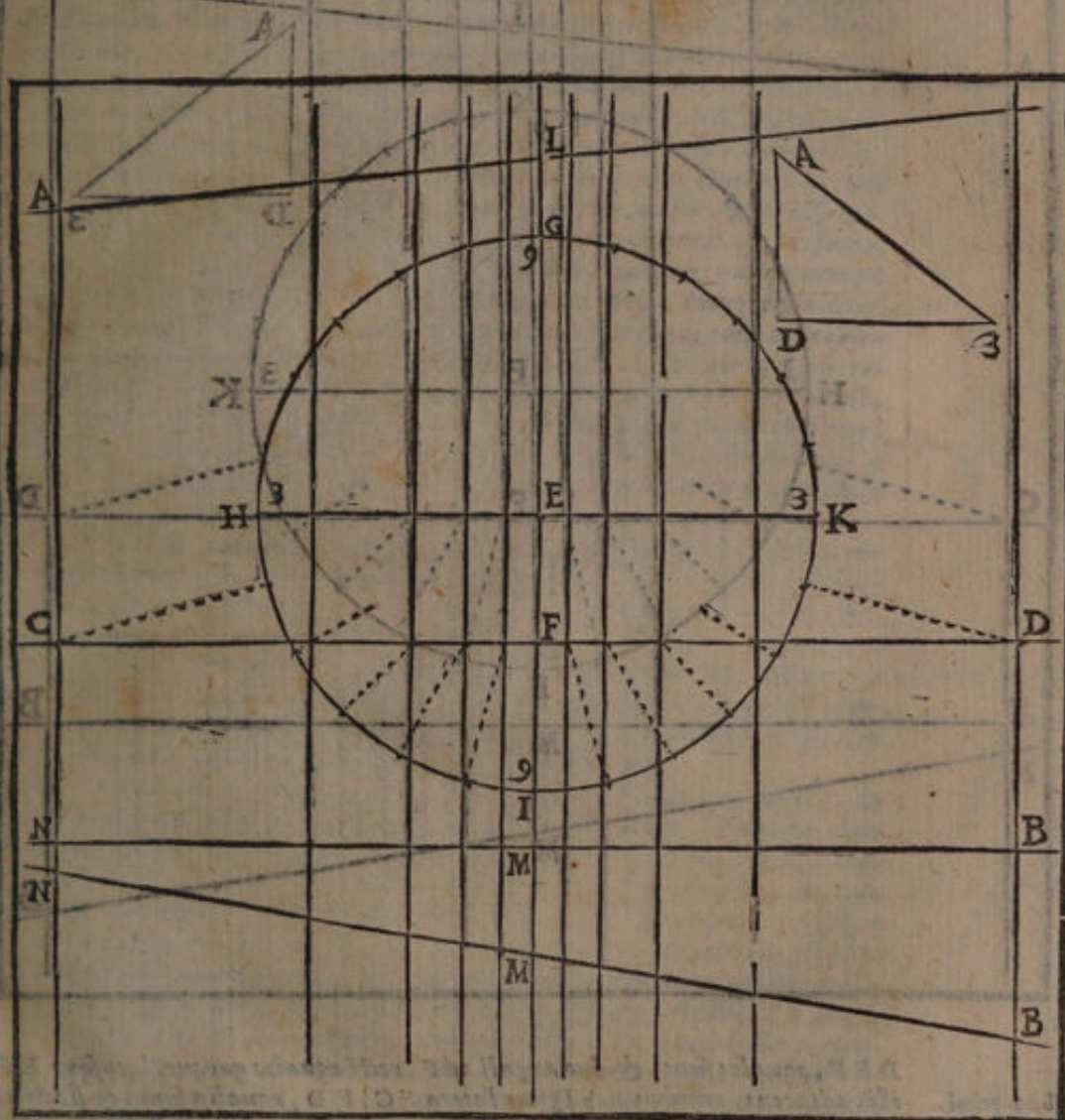
ut G P, ad P A, ita I R, ad R B, & ut P A, ad P Q, ita R B, ad R S, ideoque ex aequalitate, ut G P, ad P Q, ita I R, ad R S. Eademque ratione erit ut P Q, ad Q H, ita R S, ad S K. Quod erat demonstrandum.

3. SECUNDO loco demonstrandum est: quando planum aliquod circulo cuiusvis hora à merid. vel med. noc. aequidistat, reliquos horarios circulos in eo plano efficere communes sectiones parallelas, qua ab ea parallela, quam efficit circulus horarius 6. horis distans ab eo, cui planum aequidistat, ea proportionem ex utraque parte distans, qua puncta horaria in æquinoctiali linea à linea meridiana absunt in horologio horizontali. Sit namque planum quodcumque A B, aequidistans u. g. circulo hora 3. à mer. vel med. noc. eiusque cum Aequatore sectio communis recta C D, quam ad rectos angulos secet recta E F, in qua sit E E, aequalis distantia plani A B, à centro mundi, vel à circulo hora 3. cui aequidistat. Describatur deinde circulus G H I K, ex E, cuiuscumque magnitudinis, & in partes 24. aequales secetur. Iam si circulus hic intelligatur circa C D, circumduci, donec rectus sit ad planum A B, cogiteturque E, collocari in centro mundi, Aequatorisue, & planum A B, parallelum circulo hora 3. ac proinde recta C D, à plano Aequatoris non recedere; ita ut circulus ipse G H I K, Aequatori sit concentricus: transibunt circuli horarum à mer. & med. noc. per puncta diuisionum circuli G H I K, occurrentque plano A B, in punctis recta C D, in quæ cadunt recta ex centro E, per eadem diuisionum puncta educta. Quoniam vero tam circuli horarum à mer. & med. noc. ad Aequatorem

forem recti sunt, per propof. 18. lib. 1. Theod. cū per eius polos ducantur, quam planum AB , ex Scholio propof. 18. lib. 11. Eucl. rectum ad eundē, cum parallelum ponatur circulo hora 3. qui ad Aequatorem rectus est, sicut alij circuli horarij, ut proxime dictum est; erunt quoque communes sectiones circularum horariorum cum plano AB , ad Aequatorem recta, ideoque per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad CD , communem sectionem Aequatoris ac plani AB , perpendiculares. Recta igitur per puncta linea CD , ad ipsam CD , perpendiculares ducta, communes sectiones erunt horariorum circularum, ac plani AB ; atque inter sese parallela, re-
 Haque LM , per punctum F , ducta, communis sectio erit plani AB , & circu-

a 19. vnder.

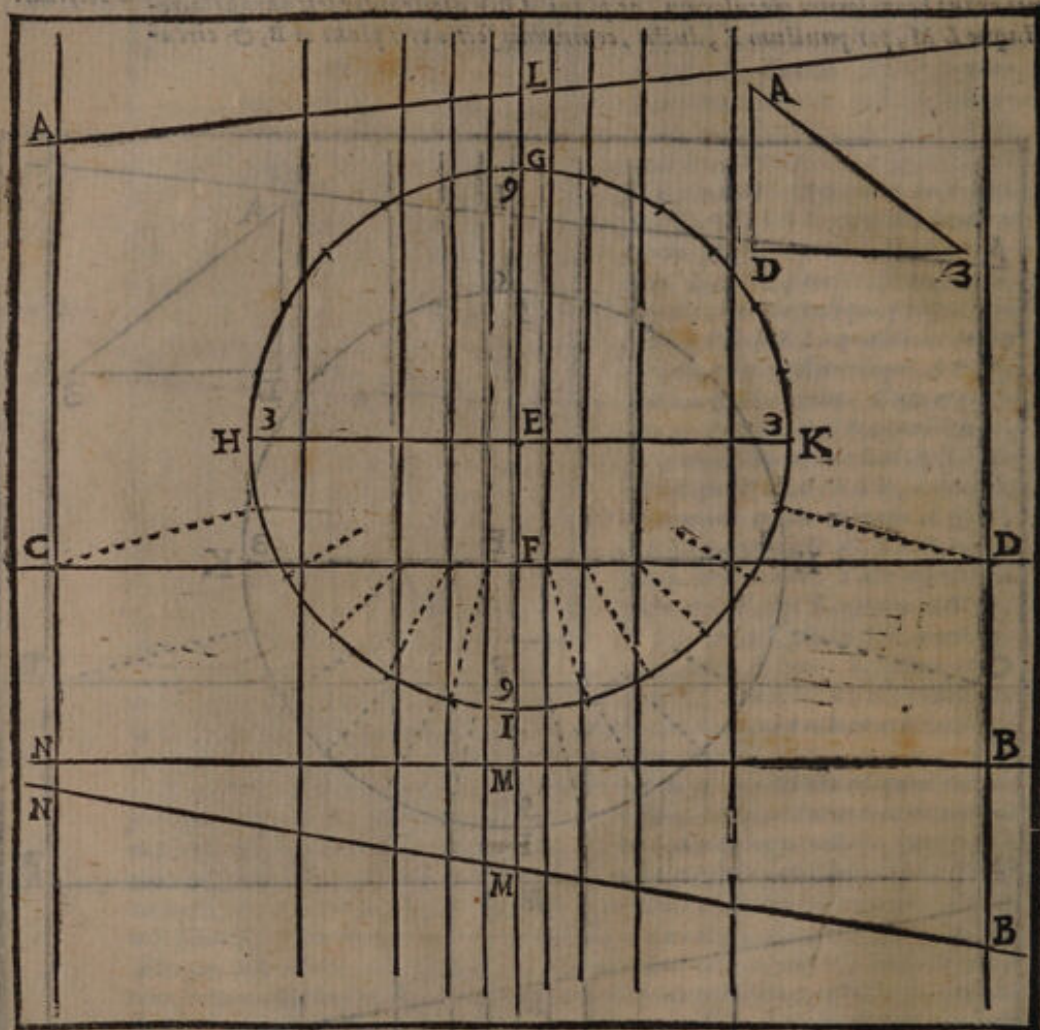
b 28. primi.



li hora 9. cum puncta G, I , sex horis absint à punctis H, K , per qua circulus hora 3. ducitur. Quocirca cum ut Njem. 2. demonstrauius, diametri circuli GH, IK , rectam CD , secant, ut æquinoctialis linea in horologio horizontali, aut quavis alia recta ad meridianam lineam AB , perpendicularis, à diametris

metris circuli ex E, descripti in figura Cap. 3. secta est: liquido constat id, quod secundo loco propositum fuit.

4. ET quia segmenta recta FC, segmentis recta FD, aequalia sunt, primum primo, secundum secundo, &c. initio semper facto a puncto F, (quod facile ita demonstrabimus. In triangulis u. g. EFC, EFD, 2 duo anguli, CEF.



DEF, aequales sunt, & duo anguli ad F, recti aequales quoque, latusque EF, illis adiacens, commune. b Igitur latera FC, FD, aequalia sunt. & sic de ceteris) fit, ut ducta recta NMB, utcumque secans omnes parallelas horarias, in plano AB, segmenta ipsius inter mediam parallelam LM, & quaslibet duas ab LM, aequaliter distantes, intercepta, aequalia esse. Verbi gratia, segmentum MN, segmento MB, aequale erit. c Cum enim recta CD, NE, à planis parallelis per parallelas plani AB, ductis (Possunt enim per hasce parallelas duci plana parallela, nimirum ad planum AB, recta) secantur proportiona-

liter

liter; secta autem sit CD , in F , bifariam, ut ostendimus, secta quoque erit NB , in M , bifariam. atque ita de ceteris.

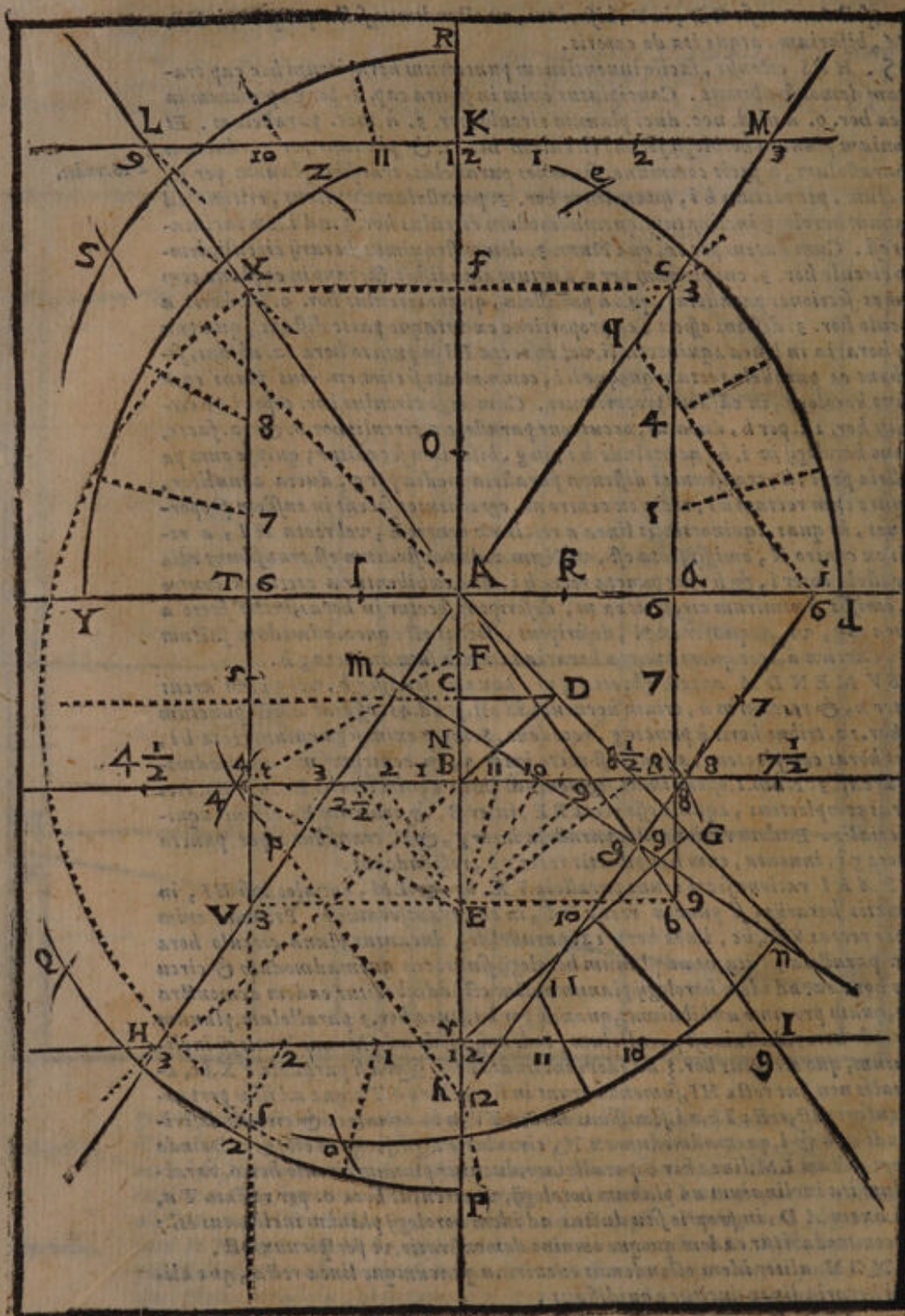
S. **H** **I** **S** ostensis, facile inuentionem punctorum horariorum hoc cap. traditam demonstrabimus. Concipiatur enim in figura cap. 3. per g , punctum in linea hor. 9. à med. noc. duci planum circulo hor. 3. à mer. parallelum. Et quoniam planum horologij secans circulum hor. 3. & planum per g , ductum ei parallelum, a facit communes sectiones parallelas, transibit planum per g , ductum, per rectam hi , quam linea hor. 3. parallelam duximus, eritque ad planum horologij inclinatum, quemadmodum circulus hor. 3. ad idem inclinatus est. Cum autem per ea, qua Num. 3. demonstrauiamus, horarij circuli, dempro circulo hor. 3. cui planum per g , ductum aequidistat, faciant in eo plano communes sectiones parallelas, qua à parallela, quam circulus hor. 9. sex horis a circulo hor. 3. distans efficit, ea proportionem ex utraque parte distant, qua puncta horaria in linea aequinoctiali, vel in recta HI , a puncto hora 12. absunt, secabunt ea parallela rectam quoque hi , communem sectionem eius plani cum plano horologij, in easdem proportionem. Cum ergo circulus hor. 6. per i , & circulus hor. 12. per h , ducatur, occurrent parallela a circulis hor. 6. & 12. facta, plano horologij in i , h , ac proinde hi , in g , bifariam secabitur; quippe cum parallela per i , h , transeuntes distent a parallela media per g , ducta aequaliter. Quare cum rectam hi , recta ex centro m , egredientes secant in easdem proportionem, in quas aequinoctialis linea a rectis ex centro E , vel recta HI , a rectis ex centro N , emissis secta est, ut Num. 2. demonstratum est, transibunt alia parallela inter i , & h , per puncta recta hi , qua exhibentur a rectis ex centro m , emissis, si nimirum circulus ex m , descriptus secetur in horas, initio facto a linea mg , ut Aequator ex N , descriptus, sectus est: quemadmodum factum est in arcu no , per quem puncta horaria inuenta sunt in recta gh .

a 16. vñdecti

S **V** **M** **E** **N** **D** **A** autem est recta gm , aequalis semissi gh , vel gi , ut arcus inter n , & rectam mh , trium horarum, id est, grad. 45. offerat nobis punctum h , hor. 12. tribus horis à puncto g , recedens. Semper enim segmentum recta hi , tres horas complectens, aequale est recta inter g , & centrum m ; quemadmodum cap. 3. Num. 1. ostendimus, segmentum linea aequinoctialis $B3$. vel $B9$. tres horas complectens, aequale esse recta BE , inter B , & centrum E , circuli aequinoctialis. Eadem ratione alia parallela inter g , & i , transibunt per puncta recta gi , inuenta, cum hac punctis recta gh , respondeant.

P **A** **R** **I** ratione secta erunt parallela VX , bc , & LM , aequales ipsi HI , in punctis horarijs, si puncta recta HI , in eas transferantur. Primum enim si per rectas VX , bc , linea hora 12. parallelas, ducantur plana circulo hora 12. parallela, (ita ut ad planum horologij sint recta quemadmodum & circulus hora 12. ad idem horologij planum rectus est) adhibebitur eadem demonstratio, quam proxime adhibuimus, quando per hi , linea hor. 3. parallelam, planum circulo hor. 3. ductum est parallelum, eodem modo ad planum horologij inclinatum, quo circulus hor. 3. ad idem inclinatus est. Quod si parallela VX , bc , aequales non sint recta HI , sumenda erunt in linea hora 6. Ta , qua ad illas perpendiculari est, recta Tk , a l . semissibus earum TV , a b , aequales, & circuli describendi ex k , & l , quemadmodum ex N , circulus PQ , descriptus est, & c. Deinde si per rectam LM , linea hor. 6. parallelam, ducatur planum circulo hor. 6. parallelum ita inclinatum ad planum horologij, ut circulus hora 6. per rectam Ta , & axem AD , in proprio situ ductus ad idem horologij planum inclinatus est; accommodabitur eadem quoque omnino demonstratio, ut perspicuum est.

N **O** **N** aliter idem ostendemus euenire in quacumque linea recta, qua alii horaria linea ducitur aequidistans.



6. CAETERVM rectas VX, bc, meridiana linea parallelas, esse aequales recta HI, bifariamq; diuidi in T, & a; si semissi rH, aequales sumantur AE, Af, ipsiq; Ta, parallela ducantur per E, & f, vt Numero 1. diximus, sic demonstro. Quoniam in triangulis AEv, AfX, 2 anguli E, f, recti sunt, (quod recta EV, fX, ipsi TA, parallela sint) & anguli ad A, aequales: b (cum enim aequales sint anguli HAR, I Ar, propter duo latera rA, rH, duobus lateribus rA, rI, equalia, angulosq; ad r, rectos: sit autem LAr, ipsi X Af, equalis; erit quoq; eidem X Af, equalis VAE) nec non & latera adiacentia AE, Af, equalia; d erunt quoque aequales recta EV, fX. Cum ergo sint parallela, quod vtraque ipsi Ta, sit parallela ducta: erunt quoque VX, Ef, parallela, & aequales. Est autem Ef, ipsi HI, equalis. Igitur eidem HI, equalis quoque erit VX, secabiturq; in T, bifariam, vt secta est bifariam Ef, in A. quod idem de recta bc, dicendum est.

a 29. primi.

b 4. primi.

c 25. primi.

d 26. primi.

e 33. primi.

RECTAM denique hi, (si eidem semissi rH, aequales accipiantur Ap, Aq, demittanturq; ipsi Ag, parallela ph, qi, vsque ad lineas hor. 12. & 6.) parallelam esse linea hor. 3. AH, & equalem ipsi HI, bifariamq; secari in g, vt Num. 1. supposuimus, ita manifestum fiet. Si per h, linea pq, parallela ducatur, secans lineam hor. 9. in quouis puncto g, erit hg, ipsi pA, equalis in parallelogrammo gp. Cum ergo, vt Num. 3. 4. & 5. dissensum est, parallela hac per h, ducta vsque ad horam 6. secetur in g, ab hora media Ag, bifariam, necesse est eam cadere in punctum i, vt portio gi, fiat equalis portioni Aq, cui aequales sunt Ap, & hg. Sola enim parallela ipsi Aq, inter g, & rectam qi, equalis est ipsi Aq, ob parallelogrammum gg. Nam parallela hg, secans rectam qi, alibi quam in i, faceret portionem eius inter g, & lineam hor. 6. Ai, vel minorem, vel maiorem recta Aq, prout videlicet ad dextram ipsius puncti i, caderet, vel ad sinistram, vt perspicuum est.

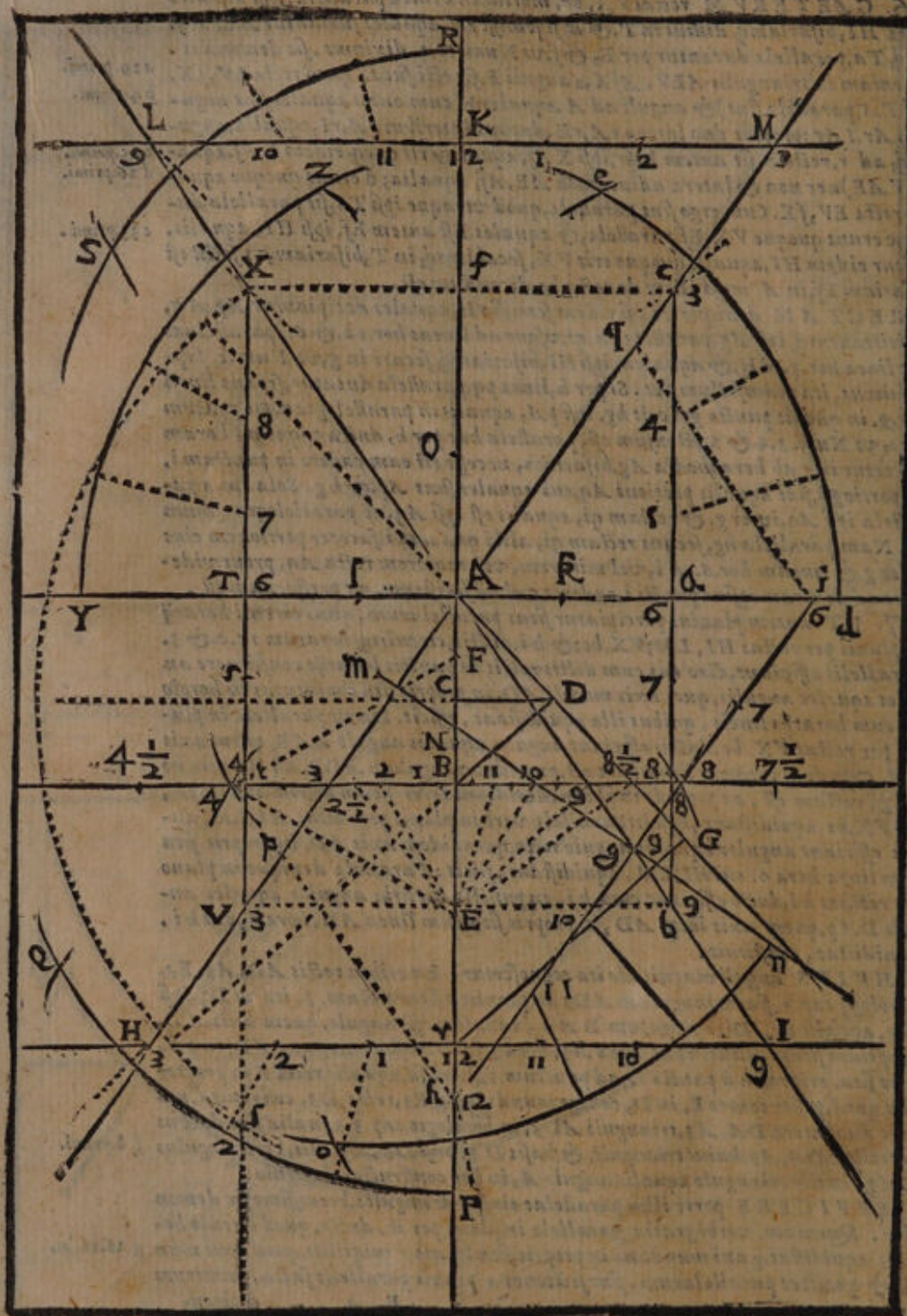
7. VT autem planius percipiatur situs parallelarum, quas circuli horarij in planis per rectas HI, LM; VX, bc; & hi, ductis, circulisq; horarum 12. 6. & 3. parallelis efficiunt, dico eas cum dictis rectis in punctis horarijs constituere angulos aequales angulis, quos axis mundi AD, in proprio situ constitutus in horologio cum horarijs lineis, quibus illa aequidistant, efficit. Ita vt parallela in planis per rectas VX, bc, ductis efficiant angulos aequales angulo DAB, quem axis DA, proprium obtinens situm (hoc est, quando triangulum ADB, ad planum horologii rectum est, ac proinde in plano Meridiani iacet) cum meridiana linea, cui VX, bc, aequidistant, efficit: Parallela vero in planis per rectas HI, LM, ductis efficiant angulos aequales angulo recto, quem idem axis AD, in proprio situ cum linea hora 6. cui HI, LM, aequidistant, facit: Parallela denique in plano per rectam hi, ducto efficiant cum hi, in punctis horarijs angulos aequales angulo DAp, quem axis idem AD, in proprio situ cum linea AH, hora 3, cui hi, aequidistant, constituit.

HVIVS anguli magnitudo ita cognoscetur. Ex tribus rectis AD, A3, E3, horologii cap. 3. fiat triangulum AD3, in proxima figura Num. 3. ita vt D3, ipsi E3, equalis sit. Dico angulum DA3, aequalem esse angulo, quem axis AD, proprium situm obtinens cum linea A3, hora 3. facit. Posito enim axe AD, in proprio situ, erit recta a puncto D, ad punctum 3, demissa, equalis recta E3; propterea quod, posito centro E, in D, centro mundi recta E3, recta D3, congruit. Cum ergo duo latera DA, A3, trianguli AD3, in horologio cap. 3. equalia sint duobus lateribus DA, A3, huius trianguli, & basis D3, basi D3, equalis, erit angulus DA3, in illo triangulo equalis angulo A, in hoc constructo triangulo.

f 8. primi.

EFFICERE porro illas parallelas eiusmodi angulos, breuissime sic demonstro. Quoniam, verbi gratia, parallela in plano per ih, ducto, quod circulo hora 3. aequidistant, g axi mundano in proprio situ locato aequidistant, quod axis mundi, & qualibet parallelarum, sint sectiones a planis parallelis facta, nimirum

g 16. vnde.



à circulo hora 3. & plano per $i h$, ducto: Est autem & ipsa ih , linea $A 3$, hor. 3. parallela 3^a erunt anguli in eo plano constituti à parallelis prædictis cum recta ih , æquales angulo, quem axis in proprio situ cum linea hor. 3. efficit. Atque ita de cæteris.

8. I T A Q V E si in punctis horarijs recta $i h$, constituerentur cum $i h$, anguli æquales angulo A , superioris trianguli versus eam partem, in quam axis in proprio situ inclinatur, & planum, in quo constituuntur, circa ih , circumducere-
tur, donec æquidistaret plano circuli hor. 3. per axem DA , in proprio situ, & li-
neam $A 3$, hor. 3. ducto; referrent linea eos angulos efficientes, exquisitissime pa-
rallelas plani per ih , ducti. In superiori porro triangulo, angulus D , quem axis
in proprio situ cum recta $D 3$, constituit in sublimi, rectus est. Cum enim AD , ad
Æquatoris planum rectus sit, efficitur per defin. 3. lib. 11. Eucl. cum recta $D 3$, in
Æquatore existente angulum rectum.

P A R I ratione, si in punctis horarijs rectarum HI , LM , cum eisdem rectis
constituerentur anguli recti, & plana, in quibus existunt, circa HI , LM , cir-
cumducerentur, donec circulo hor. 6. per axem DA , in proprio situ, & lineam
 $T a$, hor. 6. ducto æquidistarent, exprimerent illa perpendiculares ad unguem
parallelas planorum per HI , LM , ductorum, cum ab eis non differrent.

D E N I Q V E si in punctis horarijs rectarum VX , bc , constituerentur cum eis
anguli æquales angulo altitudinis poli, quem nimirum axis cum meridiana li-
nea efficit, & plana, in quibus existunt, circa easdem rectas circumduceren-
tur, donec recta forent ad planum horologij, hoc est, Meridiano æquidistarent,
non differrent linea efficientes illos angulos à parallelis planorum per VX , bc ,
ductorum.

9. I A M vero inuentionem punctorum horariorum præcedenti cap. expli-
catam, quadrare etiam in lineas HI , LM , VX , bc , & $h i$, vt Cap. antecedenti Num.
3. monuimus, facile intelligi potest, si in rectis VX , bc , pro linea meridiana sum-
atur linea $T a$, horæ 6. & in recta hi , linea Ag , horæ 9. Deinde pro horis circumstan-
tibus horam 12. accipiantur horæ circumstantes horam 6. & horam 9. Solum in
rectis HI , LM , nihil mutandum est, sed omnia intelligenda, vt in linea æquino-
ctiali: ita vt hisce duabus lineis inferuiat tabella capitis præcedentis non secus,
atque æquinoctiali lineæ: pro alijs vero lineis horæ intermediæ immutandæ sint,
vt mox dicemus.

I T A Q V E si, verbi gratia, ex k , centro rectæ VX , ad interuallum rectæ VX ,
quæ ipsius Tk , dupla est, secetur recta VX , in g , erit g , punctum horarium 4. horis distans
à linea horæ 6. Tk , nimirum punctum horæ 2. quemadmodum cap. præcedenti
interuallum EF , vel 3. ipsius EB , dupla obtulit punctum horæ 8. vel 4. quatuor
etiam horis à linea meridiana distans. Quod si ipsius Tg , sumatur pars tertia $T r$,
erit r , punctum horarium duabus horis ab eadem linea horæ 6. remotum, punctum
videlicet horæ 4. Ex quibus duobus punctis cætera omnia reperiuntur, vt cap. an-
tecedenti Num. 1. dictum est. Eademque ratio est in alijs lineis.

Q V A E autem horaria puncta in lineis VX , bc , lineæ meridianæ æquidistan-
tibus & in $h i$, lineæ horæ 3. parallela, nec non in linea, quæ lineæ horæ 9. ducere-
tur æquidistans, (Nonnumquam enim huiusmodi lineæ commodissimæ sunt in
quibusdam planis declinantibus) ex quolibet puncto horatio reperiuntur, sequen-
tes tres tabellæ docent.

Unable to display this page

& quadrantum horarum sumantur. Quin etiam eadem ratione cuiuscumque gradus punctum reperies, si eius distantiam à puncto r, notam habueris, & ex hac eiusdem distantiam à puncto T, v.g. cognoueris. Vt si proponatur punctum distans à meridie grad. 63. quoniam ab r, vsque ad H, sunt gr. 45. nimirum horæ tres, non erit querendum punctum propositum in rH, sed in TV, cum à puncto r, vsq; ad T, sint gr. 90. hoc est, horæ sex. Complementum igitur propositi gradus 63. sumendum est, id est, gr. 27. & huius Tangens ex T, versus V, transferenda, & sic de cæteris. Atque ratio hæc commodissima est pro horis, quæ vix æquinoctialem secant, præsertim si ducantur rectæ VX, bc, vtrumque meridianæ lineæ æquidistantes, & earum semisses TV, a b in 10. particulas æquales secentur, tanquam sinus toti, respectu quorum Tangentes accipiendæ sunt, vt in rectas VX, bc, ex T, & a, transferantur, &c.

*Commodissima
ratio pro horis
æquinoctialibus
vix secantibus*

CAPVT V.

HORÆ A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE
in plano, quod Horizonti æquidistat, alio
præterea modo.

I. POSTREMO ducemus omnes lineas hor. à mer. & med. noc. sine difficultate, beneficio arcuum Horizontis, qui inter circulum horæ 6. seu communem sectionem circuli horæ 6. vel Aequatoris cum Horizonte, & puncta, vbi a circulis Horarijs secatur Horizon, interijciuntur, quales sunt arcus, quos numeri tabulæ 6. exhibent è regione altitudinis poli in latere sinistro descriptæ. Ita autem agemus. In horologio cap. 2. ex G, centro horologii describatur circulus æqualis alicui circulo, cuius quadrans in gradus sit diuisus. Sunt enim hic centrum horologii, linea æquinoctialis, & linea horæ 6. ex dato stylo inuenienda, vt in prioribus descriptionibus docuimus. In hunc circulum si à linea horæ 6. ex vtraque parte transferantur vtrinque arcus Horizontis è regione altitudinis poli grad. 42. (vel alterius altitudinis pro regione, in qua horologium describitur) vel a meridiana linea tam infra centrum G, quam supra, eorundem arcuum complementa transferantur in vtramque partem, habebuntur in dicto circulo pro singulis horis bina puncta, per quæ si ex centro G, rectæ traiciantur descriptæ erunt horæ à mer. & med. noc. vt in horologio cap. 2. apparet.

*Descriptio ho-
rarum per ar-
cus Horizontis
6. tabula.*

QVOD de arcubus horarum integrarum diximus, de arcubus semissium, & quadrantum earundem horarum intelligenda sunt.

2. DEMONSTRATIO huius descriptionis hæc est. Circumducto triangulo GDC, in horologio cap. 2. circa meridianam lineam GC, donec rectum sit ad planum horologii, hoc est, donec in Meridiani plano existat, si per D, verticem styli concipiatur circulus aliquis plano horologii æquidistans, hoc est, in plano Horizontis iacens, eique concentricus: auferent circuli horarum à mer. & med. noc. per axem DG, transeuntes ex eo circulo Horizonti concentrico, arcus tot graduum, quot in tabula 6. singulis horis earumque fragmentis respondent, efficiuntque in eodem circulo rectas lineas, quæ communes sectiones sunt ipsorum cum eodem circulo. Cum ergo quilibet circulorum horariorum, & Meridianus vel circulus hora 6. in plano horologii a faciant lineas parallelas illis quas in circulo prædicto, qui Horizonti concentricus est, idem circulus horarius, & Meridianus, circulusque hora 6. efficiunt; b facient hæc lineæ in plano horolo-

a 16. vnde.
b 10. vnde.

horologij cum meridiana linea, siue cum linea hora 6. angulum in centro G, aequalem angulo, quos alia illa linea in centro circuli Horizonti equidistantis in centro mundi D, constituunt. Quamobrem arcus circuli ex G, centro horologij descripti, illum angulum in centro G, subtendens, similis erit arcui circuli illius ex D, centro mundi descripti aequalem angulum in centro D, subtendenti. Ex quo efficitur, lineas rectas per G, centrum horologij, & per puncta in circumferentia circuli ex G, descripti impressa eductas, esse communes sectiones plani horologij cum circulis horarijs, id est, lineas esse horarias.

CAPVT VI.

*HORAE A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN
plano, quod Horizonti equidistat, supra quem poli altitudo tam
exigua est, ut centrum horologij vix haberi possit.*

*Horologij de-
scriptio ad exi-
guam poli ele-
uationem.*

I. SOLE T interdum horologium describi in regione, vbi poli altitudo supra Horizontem tam parua est, ut ægre centrum horologij possit haberi, quod nimis procul à loco styli absit. Vt si altitudo poli contineat grad. 0. min. 30. eiusque complementum grad. 89. min. 30. continebit huius complementi Tangens particulas 1146. fere respectu sinus totius 10. quæ numerandæ sunt a loco styli in meridiana linea, (diuiso nimirum stylo in 10. particulas æquales) ut centrum habeatur. quod vix fieri potest, nisi planum horologij sit propemodum immensæ magnitudinis. Sic etiam si altitudo poli sit gr. 2. eiusque complementum gr. 88. numerandæ erunt particulae $286\frac{3}{5}$. & paulo amplius, quod ægre etiam fieri potest. Vt ergo tunc horologium describatur, etiam si centrum non adsit, per quod horariae lineæ ducantur, ita agemus. Ponamus in horologio aliquo centrum ægre posse haberi, immo omnino in plano horologij non contineri. Quia ergo à loco styli sursum numerati non possunt particulae Tangentis complementi altitudinis poli, ut centrum repertiatur, transferemus Tangentem altitudinis poli, ex loco styli deorsum, ut punctum inueniatur, per quod æquinoctialis linea rectos angulos cum linea meridiana faciens ducenda est. In hac inueniantur puncta horaria, ut cap. 2. vel 3. tradidimus, omisso Numero 5. cap. 2. vbi tabula 6. quæ vniuersalis non est, assumitur.

DEINDE si cum stylo ad meridianam lineam recto constituatur angulus complementi altitudinis poli, non tamen versus æquinoctialem lineam, erit linea illum angulum constituens, axis mundi, ad quem si ex quouis puncto lineæ meridianæ remoto ab æquinoctiali linea erigatur perpendicularis: & per illud punctum ad meridianam perpendicularis ducatur pro noua æquinoctiali; reperientur in hac æquinoctiali per Tangentes respectu Sinus totius, qui perpendiculari ex assumpto puncto ad axem erectæ æqualis est, puncta horaria, quemadmodum in priori linea æquinoctiali, ut docuimus cap. 2. Num. 6. Hæc ergo puncta cum punctis in priori æquinoctiali inuentis coniungantur rectis lineis, descriptæque erunt lineæ horariæ, etiam si centrum horologij nullibi appareat. Hac arte possunt describi plures lineæ æquinoctiales, atque in eis puncta horaria inuestigari, ut per plura puncta horæ ducantur.

2. PRÆTEREA, si placet, ex tabula 6. eligatur altitudo poli in sinistro latere, cuius Horizon per rectam perpendicularem ad meridianam lineam repræsentatur, commodè describi possit in horologio siue infra lineam æquinoctialem siue supra. Punctum autem in meridiana linea, per quod duci debet illius altitudinis

tudinis poli Horizon, sic reperietur infra æquinoctialem lineam. Eius altitudinis complemento addatur altitudo poli, pro qua horologium construitur. Tangens enim huius numeri conflatu translata ex loco styli, quæsitum punctum indicabit. Verbi gratia. si poli altitudo sit gr. 10. & describendus Horizon altitudinem poli habens gr. 60. addemus eius complemento graduum 30. altitudinem poli gr. 10. Et conflatu numeri graduum. 40. Tangentem $8\frac{1}{10}$. fere ex loco styli infra æquinoctialem lineam transferemus. Supra vero lineam æquinoctialem in meridiana linea inueniemus punctum eiusdem Horizontis, hoc modo. Confereamus complementum eius altitudinis poli cum altitudine poli, pro qua horologium describitur, & minorem numerum ex maiore detrahemus. Reliqui numeri Tangentem ex loco styli transferemus, deorsum quidem, si illud complementum minus fuerit altitudine poli, pro qua horologium fabricatur; sursum vero, si maius. Verbi gratia, si poli altitudo rursus sit grad. 10. describendusque Horizon altitudinem poli habens gr. 60. auferemus ex eius complemento, hoc est, ex grad. 30. altitudinem poli gr. 10. Et reliqui numeri gr. 20. Tangentem $3\frac{1}{10}$. ex loco styli sursum transferemus. At si altitudo poli pro Horologio construendo, sit grad. 40. auferemus ex ea prædictum complementum gr. 30. & reliqui numeri gr. 10. Tangentem $1\frac{7}{10}$. & paulo amplius, ex loco styli deorsum transferemus.

3. DESCRIPTO ergo hoc Horizonte, inuestigentur in eo puncta horaria per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. vt cap. 2. Num. 6. traditum est. Hæc puncta cum punctis æquinoctialis lineæ inuentis, per rectas lineas connexa, dabunt horarias lineas, etiam si centrum non habeatur. Possunt autem, vt accuratius horæ describantur, duci plures Horizontes, & in eis horaria puncta inuestigari.

Quo pacto punctum quolibet gradibus distans ab Aequatore sine versus austrum, sine versus boream, reperiat in meridiana linea.

CAPVT VII.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN plano, quod Horizonti æquidistat, supra quem poli altitudo tanta est, vt in eo linea æquinoctialis vix describi possit.

I. DESCRIBENDVM quoque nonnumquam est horologium in regione, vbi poli altitudo supra Horizontem tanta est, vt ægre linea æquinoctialis duci possit, quod nimis procul a loco styli distet. Vt si poli altitudo contineat grad. 89. min. 30. erit eius Tangens 1146. fere earum particularum, quarum decem stylus complectitur: quæ a loco styli deorsum numerandæ sunt, vt punctum lineæ æquinoctialis reperiat, quod in exiguo plano fieri vix poterit. Quare sumemus Tangentem complementi altitudinis poli, nimirum Tangentem grad. 0 min. 30. quæ continet ferme $\frac{8}{1000}$. vnius decimæ, vt in Prolegomenis diximus, propterea quod ex Tangente 8. nihil auferri potest. Et quia circino auferri nequeunt $\frac{8}{1000}$. vnius decimæ, cum sint $\frac{8}{1000}$. totius styli, qui in 10. duntaxat particulas diuisus est, non autem in 1000. utemur hoc artificio. Quoniam Tangens 10. stylo est æqualis, responderetque gradibus 45. accipiemus in meridiana linea à loco styli infra eundem portionem stylo æqualem, extremumque punctum notabimus. Deinde huic Tangenti 10. adijciemus Tangentem supradicti complementi altitudinis poli, videlicet $\frac{8}{1000}$ vnius decimæ, numerumque conflatum $10\frac{8}{1000}$, hoc est. 10. & paulo amplius, transfere-

Horologij de-a scriptio ad maximam poli elevationem.

mus ex puncto notato versus locum styli, ita ut punctum reperiatur paululum supra locum styli pro centro horologij.

DEINDE erecto stylo ad angulos rectos lineæ meridianæ, ducatur ex inuento centro per extremitatem styli axis mundi, ad quem ex quolibet puncto meridianæ infra locum styli remoto excitetur perpendicularis. Et per assumptum punctum ad meridianam alia perpendicularis erigatur pro linea quadā æquinoctiali respectu alterius minoris styli, qui nimirum ex puncto axis, in quem prior perpendicularis cadit in meridianam ad rectos angulos demittitur. In hanc ergo æquinoctialem si transferantur Tangentes horarum tabellæ scholij cap. 1. ut cap. 2. Num. 3. docuimus, indicabunt rectæ ex inuento centro, per hæc puncta emissæ, horas à mer. & med. noct.

2. POST hæc, si vis, eligatur ex 6. tabula altitudo poli in sinistro latere, cuius Horizon per rectam representatus, quæ rectos angulos cū meridianæ linea efficit, commode describi possit infra locum styli: cuius punctum in linea meridianæ sic reperiatur. Eius altitudinis poli assumptæ complementum ab altitudine poli supra Horizontem horologij dematur. Reliqui enim numeri Tangens ex loco styli deorsum translata dabit punctum in linea meridianæ, per quod electus Horizon ducendus est ad meridianam lineam perpendicularis. Verbi gratia. Si describendus sit Horizon altitudinem poli habens grad. 50. detrahemus eius complementum gr. 40. ex proposita altitudine poli grad. 89. min. 30. & reliqui numeri grad. 49. min. 30. Tangentem $11\frac{7}{10}$. à loco styli deorsum transfereamus. Per punctum namque extremum ducta ad meridianam lineam perpendicularis, dabit Horizontem electum grad. 50.

3. HOC Horizonte descripto, inuestigentur in ea puncta horaria per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. ut cap. 2. Num. 6. dictum est. Rectæ enim ex centro horologij inuento per hæc puncta emissæ, dabunt horas à mer. & med. noct. quas quidem accuratius delineabis, si plures Horizontes describes, & in eis puncta horaria inquires.

VERVM omnes hæc difficultates, quas hoc cap. & præcedenti exposuimus, locum non habent, si horologium construat per doctrinam cap. 24. vel 25. quia ibi neque centro horologij, neque linea æquinoctiali indigemus.

CAPVT VIII.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO HORIZONTALI horarum à mer. & med. noct.

I. SIGNORVM arcus, quos vmbre extremum, Sole in signorum initiis existente percurrit, sunt vel hyperbolæ, vel parabolæ, vel ellipses, in quouis horologij plano, excepto horologio æquinoctiali, in quo circuli sunt, ut lib. 1. Gnomonices demonstraui. Hos ergo, qualescumque sint, nouo modo, eoque admodum facili describemus in omnibus horologiis ex 1. & 2. tabula. Et quidem in horizontali horologio ex 1. tabula hoc modo. Portioni meridianæ lineæ BG, inter centrum horologij, & lineam æquinoctialem, æqualis accipiat BZ, in contrariam partem, & per Z, ad meridianam lineam perpendicularis ducatur Za. Deinde adhibeatur 1. tabula, in qua accipiantur arcus initiis signorum respondentes pro singulis horis in circulo horæ 6. hoc est, in ea linea horarum, cui ad sinistram ascriptus est hic titulus [Circ. hor. 6.] vel in dextro latere numerus hic [6.] Nam si Tangentes complementis illorum arcuum (quos infra horas è regione

Inuentio punctorum
horarum in li-
neis horariis
pro parallelis
Solis in Signo-
rum initiis per
1. tabulam.

gione signorum reperies) debitas transferas ex punctis G, & Z, in rectas GK, Za, in utramque partem, inuenientur puncta, per quæ rectæ ex puncto B, vbi æquinoctialis linea meridianam interfecat, traiectione secabunt horarias lineas respondentes in signorum initiis, id est, in punctis, per quæ arcus signorum describendi sunt. Pro singulis autem rectis ducendis terna plerumque puncta habentur, duo quidem in rectis GK, Za, & tertium B. ad hunc enim usum solum ducta est perpendicularis Za. Atque hæ rectæ versus centrum G, dabunt in lineis horarijs puncta signorum borealium; australium vero infra lineam æquinoctialem. Tangentes porro sumendæ sunt ex linea recta, cuius pars bc, secta est in 10. particulas æquales pro linea horæ 6. quæ quidem pars bc, (sicut & reliquæ,) æqualis esse debet intervallo GD, in horologio cap. 2. vt ex ijs quæ Numero 4. eiusdem cap. diximus, constet.

*Respectu cuius
sinus totius su-
menda sunt Tan-
gentes in horam
6. transferen-
de.*

VERBI gratia. Sint in hor. 3. & 9. inuenienda puncta Tropicorum $\odot$ & $\oslash$. Quoniam è regione $\odot$ & $\oslash$, ad pedem tabulæ 1. sub hor. 3. & 9. in circ. hor. 6. reperitur arcus grad. 31. min. 35. sumemus huius complementi Tangentem $16\frac{1}{2}$. eamque ex G, & Z, vtrinque vsque ad d, transferemus. Vna enim recta dBd, dabit punctum $\odot$, in hora 3. & punctum $\oslash$, in hora 9. altera vero recta dDd, offeret in hora 9. punctum $\odot$, & in hora 3. punctum $\oslash$. Sic etiam quia sub hora 6. in circ. hor. 6. è regione $\odot$ & $\oslash$, reperitur arcus grad. 23. min. 30. si huius complementi Tangentem 23. fere ex G, vtrinque transferamus, secabitur hora 6. in punctis $\odot$. Et sic de reliquis. Quia vero recta ex puncto B,educta per finem Tangentis $22\frac{1}{2}$, quæ complementis arcuum horarum 5. & 7. debetur, in linea horæ 6. nimis procul occurrit lineæ horæ 7. a mer. & horæ 5. a media noct. vt vix ex horæ in horologio describi possint; accipienda erit Tangens complementi arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. nimirum $22\frac{1}{2}$. fere. & per eam inuenienda puncta paralleli $\odot$, in hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. a merid. Necnon in hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. a med. noct. Eadem namque recta ex B, per fines illius Tangentis educta vtramque illam lineam horariam à linea horæ 6. æqualiter remotas, secat in parallelo $\odot$, cum neutram illarum infra lineam æquinoctialem secare possit. Semper enim vna eademque recta ex puncto B, emissæ offeret vel duo puncta in oppositis parallelis, vnum in parallelo boreali, & in australi alterum, si duas horarias lineas à meridianæ recedentes in diuersas partes secet; vel duo puncta in eodem parallelo boreali, in duabus lineis horarijs æqualiter a linea horæ 6. distantibus ad eandem partes meridianæ lineæ, si eas secet, vt ex 1. tabula manifestum est. In ea si quidem binæ eiusmodi horæ semper habent eundem arcum.

*Quando eadem
recta exhibeat
duo puncta in
oppositis paral-
lelis, & quan-
do in vno, &
eodem.*

2. DEMONSTRATIO. Recta ex puncto B, per Tangentium fines in lineis GK, Za, emissæ representant circulos maximos Sphæræ, qui ex intersectione Meridiani cum Æquatore ducuntur per horas à mer. & med. noc. in parallelis Solis, cum Tangentes ex G, & Z, translata respondeant complementis arcuum circuli horæ 6. quos dicti circuli cum Æquatore intercipiunt. Igitur necessario horarias lineas secabunt in punctis parallelorum Solis, quæ illis in Sphæræ respondent, vbi à prædictis circulis secantur.

S E D demus etiam exemplum de punctis parallelorum γ , η , μ , & χ , in horis 3. & 9. inueniendis. Arcus sub illis horis, è regione prædictorum signorum, in 1. tabula continet grad. 16. min. 3. Huius complementi Tangens $34\frac{1}{2}$. fere translata in rectas GK, Za, vtrinque exhibet puncta e, ex quibus per B, traiectione rectæ secant hor. 3. & 9. in punctis f, parallelorum γ , η , μ , & χ . Eademque ratio est de cæteris.

3. PORRO satis est, si diligenter Tangentes prædictæ transferantur tantummodo ex G, in lineam horæ 6. ex vna parte, dextra videlicet, vel sinistra, & ex Z, in rectam a Za, ex parte opposita, inuenianturque puncta parallelorum bo-

Unable to display this page

realium dumtaxat ex ea parte, ex qua Tangentes in lineam horæ 6. translatae sunt: propterea quod accuratius puncta borealium parallelorum reperiri possunt, quam australium, cum in parallelis borealibus minus oblique secantur lineæ horariæ 2 rectis ex B, prodeuntibus, quam in australibus. Ex hisce namque punctis facile puncta similia ex altera parte meridianæ lineæ, atque etiam infra æquinoctialem lineam pro parallelis australibus oppositis reperiemus. quod etiam in nostra Gnomonica fecimus lib. 2. propof. 2. Ita autem progrediemur.

PRIMUM in linea meridiana inueniantur puncta omnium parallelorum, hoc modo. Declinationes parallelorum borealium detrahantur ex altitudine poli supra tuum Horizontem, hoc est, ex arcu Meridiani inter verticem tui loci, & Aequatorem; australium verò parallelorum declinationes eidem altitudini poli adijciantur. Ita enim & reliquæ fient distantiae parallelorum borealium a vertice loci versus Aequatorem, & distantiae parallelorum australium ab eodem vertice constabuntur. Quod si Tangentes harum distantiarum ex recta, cuius segmentum EF, stylo æquale in 10. particulas sectum est, desumptæ, atque ex C, loco styli, qui vertici loci responderet, in lineam meridianam transferantur, inuenta erunt puncta, per quæ paralleli describendi sunt. In eleuatione poli grad. 42. dictæ distantiae, cum Tangentibus, ita se habent.

Satis esse, vt puncta reperiantur pro semisibus parallelorum borealium.

Inuentio punctorum pro parallelis Solis in linea meridiana.

Distantiæ parallelorum Solis a vertice loci, vna cum earum Tangentibus. Ad latitud. grad. 42.

Signa	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Distantiæ	18 30	21 48	30 30	42 0	53 30	62 12	65 30				
Tangentes	334	399	589	900	1351	1896	2194				

QVOD si quando declinatio paralleli borealis maior sit altitudine poli, detrahenda erit altitudo poli ex ea declinatione, vt reliqua fiat distantia illius paralleli a vertice loci versus polum arcticū. Tunc autem Tangens eius distantiae transferenda est a loco styli versus centrum horologii, &c.

HVI in inuentionis punctorum demonstratio pendet ex ijs, quæ in problema 1. cap. 1. Num. 8. ostensa sunt; cum per hasce Tangentes ex linea meridiana abscindantur rectæ prædictis distantijs a vertice loci æquales.

4. QVANDO alicuius paralleli australis distantia a vertice loci inuenta fuerit grad. 90. vel maior, parallelus ille in horologio describi non potest: propterea quod Tangens illius distantiae infinita est. Vt altitudine poli existente grad. 78. si ei addatur declinatio ♋, nimirum grad. 23. min. 30. conficietur distantia a vertice grad. 91. min. 30. Quare in horologio horizontali ibi describi non poterit tropicus ♋, tropico ♊, oppositus. Atque in hoc casu, ex punctis paralleli borealis ex vna parte meridianæ lineæ inuentis, inuestiganda solum erunt puncta eiusdem paralleli ex altera parte lineæ meridianæ, vt iamiam dicemus.

5. INVENTIS in meridiana linea punctis omnium parallelorum, vt Numero 3. traditum est; si ex punctis cuiusuis paralleli borealis in lineis horarijs ex vna tantum parte lineæ meridianæ inuentis, vt Num. 1. docuimus, exquirenda sint & puncta eiusdem paralleli ex altera parte meridianæ lineæ, & puncta oppositi paralleli australis ex vtraque parte meridianæ lineæ, quando is parallelus in

Quando declinatio borealis parallelis maior est altitudine poli, quid agendum.

Quando parallelus Australis in horologio horizontali describi non possit.

horolo.

*Qua ratione
ex punctis pa-
rallelorum bo-
realium ex v-
na tantum par-
te meridianæ
lineæ inuentis
reperiatur pun-
ctum eiusdem ex
altera parte,
vna cum pun-
ctis oppositorum
parallelorum.*

horologio describi potest, hac via incedemus. Portioni meridianæ lineæ h G, in-
ter punctum tropici $\odot$, (ex huius enim punctis ex vna parte lineæ meridianæ in-
uentis alia inquirenda nunc sint) & centrum horologii, capiatur æqualis portio
i g, a puncto tropici $\odot$, versus inferiorem partem: atque ex G, sumatur circino
interuallum cuiuscumque puncti inuenti in tropico $\odot$, nimirum interuallum Gk,
describanturque ex G, g, eodem interuallo tres arcus, vnus quidem ex G, versus
aliam partem meridianæ lineæ, duo vero versus vtramque partem ex g. Deinde
ex i, puncto $\odot$, ad interuallum i k, describatur arcus secans superiorem in l; co-
demque interuallo ex h, puncto $\odot$, alij duo describantur secantes quoque infe-
riores in l, inuentaque iam erunt quatuor puncta, duo quidem ad tropicum $\odot$,
alia verò duo ad tropicum $\odot$, spectantia. Eodem modo progrediemur in reliquis
punctis tropici $\odot$, etiamsi non existant in lineis horarijs, sed in ipsomet parallelo
descripto inter duas aliquas horas. Vt factum esse cernis in puncto $\odot$, m, ex quo
alia tria n, inuenta sunt. Nam interuallo G m, ex G, descriptus est arcus versus
alteram partem, & ex g, duo ad vtramque partem: Et superiorem quidem secat ar-
cus ex i, ad interuallum i m, descriptus, in n, inferiores autem in n, quoque se-
cant duo arcus eodem interuallo ex h, descripti, &c.

POTES quoque, si lubet, pro punctis G, g, accipere alia duo æqualiter à
punctis h, i, distantia, propinquiora tamen vel remotiora, prout expedire videbi-
tur, vt nimirum arcus descripti minus oblique se intersecant, ac proinde magis
exquisite puncta reperiuntur.

E A D E M ratio in alijs parallelis tenenda est; solum puncta G, g, non sunt ac-
cipienda æqualiter remota à punctis h, i, $\odot$, & $\odot$, sed à punctis aliorum paralle-
lorum oppositorum. Vt si esset descripta pars paralleli γ , & η , per punctum
o, capienda esset recta cuius o q, æqualis p r, a puncto p, paralleli oppositi η ,
& χ , &c.

I N V E N T I O hæc punctorum in parallelis ex punctis vnus paralleli ex
vna tantum parte lineæ meridianæ descripti inuentis, demonstrata est à nobis
lib. 2. Gnomonices propof. 2. Tota autem pendet ex Conicis elementis Apollonij,
cum oppositorum parallelorum arcus sint omnino aequales inter se, & cuiusque
paralleli arcus eandem positionem prorsus habeat in horis post meridiem, quam
in horis ante meridiem obtinet.

*Inuentio faci-
lior punctorum
cuiusvis paral-
leli ex altera
parte meri-
dianæ lineæ, ex
punctis in vna
tantum parte
inuentis.*

*Quo pacto pars
ante meridia-
na, & postmeri-
diana cuiusvis
paralleli simil-
lima euadant.*

*Descriptio cu-
iusvis paral-
leli ex suo oppo-
sito facilius, &
accurata.*

6. Q V O D si, translatis Tangentibus in lineam horæ 6, ex G, ad sinistram
partem, & ex Z, in rectam aZa, versus partem dextram reperiuntur puncta parallelo-
rum oppositorum versus easdem partes, ad quas Tangentes sunt translatae, tra-
ducentur facili negotio in horologio horizontali eadem puncta ad alias partes, si in-
terualla horarum inter æquinoctialem lineam, & puncta cuiusque paralleli trās-
ferantur à lineæ æquinoctiali in lineas horarum respondentes in altera parte, hoc
est, in eas, quæ æqualiter cum illis à meridianæ lineæ recedunt. Verbi gratia,
quoniam horæ 4. & 8. æqualiter a lineæ meridianæ distant, si interuallum horæ 4.
inter æquinoctialem lineam, & punctum $\odot$, transferas in horam 8. à lineæ æqui-
noctiali incipiendo, reperies punctum $\odot$, in hora 8. Sic si interuallum horæ 2.
inter lineam æquinoctialem, & punctum $\odot$, traducas à lineæ æquinoctiali in
horam 10. quæ æqualiter cum hora 2. a meridianæ lineæ abest, inuenies in hora
10. punctum $\odot$. &c. Atque hac ratione cuiusvis paralleli pars sinistra ac dextra
simillimæ inter sese euadent. quod summopere curandum est in parallelorum
descriptione.

V E R V M magis exquisitè ex quolibet parallelo describetur oppositus paral-
lelus, hac ratione. Sit ex Tropico $\odot$, describendus tropicus $\odot$. Inuento pun-
cto i, in meridianæ, per quod parallelus $\odot$, transire debet, vt Num. 3. di-
ctum est, diuidatur bifariam in Aa, segmentum h i, meridianæ inter duo puncta
h, i, po-

Unable to display this page

fere vnus particulæ, in quas E F, secta est, offert punctum paulo infra C, locum styli, quod per æstimationem potius accipiendum est, quam per circinum. At idem arcus gr. 41. min. 1. adiectus ad poli altitudinem gr. 42. conficit gr. 83. min. 1. quorum Tangens $81\frac{1}{6}$. dabit infra æquinoctialē lineam punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta dabit in hor. 4. & 8. puncta ⓪ .

R V R S V S arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. à quo si auferatur poli altitudo gr. 42. remanent gr. 17. min. 14. quorum Tangens $3\frac{1}{6}$. dabit punctum, per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta secabit hor. 5. & 7. in punctis ⓪ . Quod si altera harum horarum sit 5. à med. noc. & altera 7. à mer. ita vt absint a meridie pluribus horis, quam 6. adiiciendum erit complementum dicti arcus, nimirum gr. 30. min. 46. ad complementum altitudinis poli, hoc est, ad gr. 48. Conflati enim numeri 78. min. 46. Tangens $50\frac{3}{4}$. & paulo amplius, translata ex C, ultra centrum G, dabit punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta offeret in hor. 5. & 7. puncta ⓪ . At idem arcus gr. 59. min. 14. adiectus altitudini poli gr. 42. efficit arcum gr. 101. min. 14. maiorem quadrante. Quare eius Tangens est infinita, & propterea in hor. 5. & 7. puncta ⓪ , inueniri nequeunt.

P R A E T E R E A arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. comprehendit gr. 73. min. 17. a quo sublata poli altitudine gr. 42. relinquuntur gr. 31. min. 17. quorum Tangens 6. dat punctum, per quod perpendicularis ducta ad lineam meridianam secabit hor. $5\frac{1}{2}$. a merid. & $6\frac{1}{2}$. a med. noct. in punctis ⓪ . At vero si eiusdem arcus gr. 73. min. 17. complementum gr. 16. min. 43. addatur complemento altitudinis poli gr. 48. fit numerus grad. 64. min. 43. quorū Tangens $21\frac{1}{6}$. paulo amplius ostendet punctum ultra centrum, per quod si ducatur ad meridianam lineam perpendicularis, secabuntur hor. $5\frac{1}{2}$. a med. noct. & $6\frac{1}{2}$. a merid. in punctis ⓪ . Hic etiam reperiri nequeunt puncta tropici ⓪ , in hora $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. quia arcus gr. 73. min. 17. cum altitudine poli gr. 42. conficit arcum grad. 115. min. 17. quadrante maiorem. Eadem prorsus ratio in alijs parallelis est, si arcus in tabula 4. è regione aliorum signorum assumantur.

P E R hunc modum in linea horæ 6 inueniri non possunt puncta paralleli ⓪ : quia si ab eius arcu gr. 90. dematur altitudo poli gr. 42. remanent gr. 48. quorum Tangens $11\frac{1}{6}$. dat punctum G, per quod perpendicularis ad lineam meridianam non secat lineam hor. 6. sed cum ea coincidit.

C A E T E R V M perpendiculares prædictæ ad meridianam lineam facile ducuntur, si vtrinque ductis ipsi lineæ meridianæ parallelis, in eas eadem Tangentes transferantur a recta C D, per locum styli ad angulos rectos cum meridianæ lineæ ducta. Ita enim pro singulis perpendicularibus ducendis terna puncta habebimus, vnum in linea meridianæ, & duo in duabus lineis meridianæ lineæ æquidistantibus.

8. Demonstratio huius inuentionis punctorum pro parallelis Solis in lineis horarijs perspicua est. Quoniā enim planum horologij horizontalis cum Æquatore, & circulis maximis per communes sectiones Æquatoris cum Horizonte, vel circulo hora 6. & per horas in parallelis Solis ductis, facit communes sectiones parallelas, vt propos. 18. lib. 1. Gnomonices demonstrauiimus, representabunt prædicta perpendiculares, vt pote æquinoctiali lineæ æquidistantes, circulos illos maximos, ideoque in horarijs lineis puncta referent, per quæ iidem illi circuli in parallelis Solis ducuntur.

9. V T autem videas immensum vsum tabulæ 1. (vt mirificam vtilitatem problematis, quod cap. 1. demonstrauiimus, videas,) præscribam modum, quo puncta

puncta cuiusvis paralleli per arcus illius tabulae in qualibet linea horaria, (si visum fuerit) ab intersectione eius cum æquinoctiali linea numeratos inuestigantur. Sit ergo, verbi gratia, inueniendum punctum paralleli γ , & μ , in linea horæ 3. per arcum tabulae 1. in linea horæ 4. numeratum, ac proinde per rectam ex hora 10. Aequatoris, quæ sex horis ab hora 4. abest, per terminum eiusdem arcus in hora 4. emissam, quippe quæ circulum maximum ex hora 10. in Aequatore per horam 3. in parallelo γ , ductum repræsentet. Quod ut fiat, abscindendus est ex linea horæ 4. (initio facto ab æquinoctiali linea) versus centrum G, arcus gr. 11. min. 54. qui est regione signi γ , sub hora 3. & 5. in 1. tabula reperitur in circ. hor. 4. hac videlicet arte in problemate cap. 1. tradita. Ex C, loco styli ad lineam horæ 4. ducatur perpendicularis C δ , sitque δ u, æqualis intervallo CX, (sumpta recta δ X, stylo æquali) quod fiet si ex G, per C, circulo descripto secante lineam horæ 4. in δ , arcui C δ , æqualis capiatur δ t, & rectam C δ , productam secet arcus ex G, per D, extremum styli descriptus in u. Nam C δ , erit ad horam 4. perpendicularis, & δ u, intervallo CX, æqualis, ut in problemate cap. 1. Num. 5. demonstratum est.

DEINDE, ducta ex u, recta per intersectionem horæ 4. cum linea æquinoctiali, describatur ex u, arcus $\beta\gamma$, secans eam rectam in α . Sumpto autem $\alpha\beta$, arcu gr. 11. min. 54. ductaque recta u β , secante horam 4. in δ , erit segmentum ab æquinoctiali linea vsque ad δ , gr. 11. min. 54. ut in eodem problem. Num. 2. ostendimus. Recta ergo ex hora 20. in æquinoctiali linea per δ ,educta secabit horam 3. in ϵ , puncto γ , & μ , atque producta secabit quoque horam 5. in puncto eiusdem paralleli, cum horæ 3. & 5. eundem arcum habeant in 1. tabula. Quod si sumatur quoque arcus $\gamma\alpha$, grad. 11. min. 54. abscindet recta u γ , ex hora eadem 4. in ϵ , prædictum arcum versus partem australem. Recta igitur ex hora 10. in linea æquinoctiali, per ϵ , emissas secabit horam 3. in δ , puncto paralleli γ , & μ , qui boreali opponitur. Eadem est ratio de cæteris.

SI constaret, quot gradibus segmentum horæ 4. inter δ , & æquinoctialem lineam responderet, inueniri possent puncta δ , & ϵ , per Tangentes. Nam si ex arcu hoc auferretur arcus gr. 11. min. 54. reliqui numeri Tangens respectu sinus totius u δ , vel CX, in 10. particulas diuisi, ex θ , translata offerret punctum δ : Si vero eidem arcui in δ , terminati, adderetur arcus idem gr. 11. min. 54. indicaret nobis Tangens numeri conflati punctum ϵ . Quo pacto autem cognosci possit, quot gradibus respondeat segmentum horæ 4. inter δ , & lineam æquinoctialem, docebimus supputare ad finem libelli problem. 10. Geometricè tamen idem cognoscemus, si arcus $\alpha\beta$, producat, donec in μ , secet productam rectam uC. Nam gradus in arcu $\alpha\mu$, comprehensi, indicant gradus in segmento hor. 4. inter θ , & æquinoctialem lineam contentos, ut in problemate cap. 1. Num. 2. monstrauimus.

QUANDO omnium signorum paralleli desiderantur, operæ pretium erit, per problema 10. in fine libelli supputare gradus segmenti cuiuslibet lineæ horariæ inter æquinoctialem & perpendicularem ex loco styli eductam, ut per Tangentes omnium parallelorum puncta in qualibet hora inueniantur.

IO. VALDE accuratè (atque hæc ratio in omnibus horologiis mihi maximè probatur) puncta parallelorum in lineis horariis reperientur ex tabula 2. generali, per rectas ex hor. 5. a merid. vel 7. a med. noct. Aut ex hor. 4. a mer. vel 8. a med. noct. Aut ex hor. 3. a mer. vel 9. a med. noct. Aut ex hor. 2. a mer. vel 10. a med. noct. per certa quædam puncta meridianæ lineæ eductas. Sit enim verbi gratia, in meridiana linea inueniendum punctum, per quod recta ex hor. 7. a med. noct. traiecta secet horam 1. in puncto $\theta\theta$. In 2. tabula sub linea horarum, cui præscribitur titulus [Ex H. 7. a med. noct.] est regione $\theta\theta$, responderet hor. 1. arcus gr. 22. min. 47. cuius punctum extremum in meridiana sic inuenietur. De-

Ufus 1. tabulae inueniendæ ad puncta parallelorum inuenienda.

Quid cognoscendum sit. ut per Tangentes in qualibet hora inueniri possint puncta parallelorum, & qua ratione id fieri debeat.

Accurata ratio inueniendorum punctorum pro parallelis ex 2. tab.

tracto eo arcu ex altitudine poli gr. 42. superest arcus gr. 19. min. 13. cuius Tangens $3\frac{5}{8}$. ferme respectu sinus totius stylo æqualis, ex C, loco styli versus æquinoctialem translata dabit punctum terminans prædictum arcum, per quod recta ex hora 7. egrediens secabit horam 1. in puncto $\odot$. Si vero idem arcus gr. 22. min. 47. adiiciatur ad poli altitudinem gr. 42. fiet arcus gr. 64. min. 47. cuius Tangens $21\frac{2}{5}$. paulo amplius translata ex C, loco styli exhibebit punctum, per quod emissæ recta ex hora 7. à med. noc. horam eandem 1. secabit in puncto $\odot$.

R V R S V S inuestiganda sint puncta $\odot$, in hor. 5. & 3. ex hora 4. à mer. In linea [Ex H. 4. à mer.] sub hor. 5. & 3. in linea $\odot$, & $\odot$, respondet arcus gr. 56. min. 52. ex quo si dematur altitudo poli gr. 42. superest arcus gr. 14. min. 52. Cuius Tangens $2\frac{6}{10}$. & paulo amplius translata ex C, loco styli versus centrum G, offeret punctum, per quod eiecta recta ex hora 4. à mer. secabit hor. 5. & 3. in punctis $\odot$. At si idem arcus gr. 56. min. 52. addatur altitudini poli, efficietur arcus grad. 98. min. 52. qui ex C, deorsum transferri non potest, vt puncta earundem hor. 5. & 3. in $\odot$, reperiantur, cum eius Tangens sit infinita. Ex hora autem 7. à med. noct. inueniri poterit punctum $\odot$, in hora 3. Nam eius arcus continet gr. 25. min. 52. qui additus altitudini poli gr. 42. conficit gr. 67. min. 52. quorum Tangens $24\frac{5}{10}$. paulo amplius ex C, translata dabit punctum in meridiana, per quod recta ex hora 7. à med. noct. emissæ secabit hor. 3. & 11. in punctis $\odot$. Atque ita de reliquis.

V I D E S ergo, arcus 2. tabulæ ex linea meridiana abscindendas esse, vt arcus 1. tabulæ ex eadem abscissi sunt Num. 7. Atque hæc ratio, vt dixi, maximè mihi probatur: propterea quòd in meridiana semper eodem modo puncta inueniuntur, & eligi potest ea hora in æquinoctiali, quæ magis idonea iudicabitur, vt ex ea educatur recta per punctum in meridiana inuentum secans datâ horam in puncto paralleli propositi. Omisimus autem horam 1. à mer. & 11. à med. noct. in tabula 2. quod nimis vicinæ sint lineæ Meridianæ, ideoque minus accuratè ex illis per puncta meridianæ educi possint rectæ lineæ: præsertim quia octo horæ, ex quibus rectæ educi possunt, sufficiunt.

I I. EXPEDITE quoque eosdem arcus describemus per 3. tabulam, quæ generalis etiam est. Si enim per h, punctum $\odot$, vel per i, punctum $\odot$, in meridiana ducas perpendicularem ad meridianam, (in nostro horologio ducta est i λ , per punctum $\odot$,) referet ea circulum maximum, qui in sphaera per communes sectiones Aequatoris & Horizontis, & per punctum $\odot$, vel $\odot$, in circulo Meridiano ducitur. In hanc rectam si ex h, vel i, transferas arcus sub proposito signo, è regione horarum in 3. tabula descriptos, (dummodo in recta aliqua sumas aliquot partes æquales interuallo h D, vel i D, prout videlicet per h, aut per i, perpendicularis ad meridianam ducta est; earumque primam $\xi\pi$, in 10. æquales particulas distribuas.) reperies puncta, per quæ si rectæ ex B, emittantur, secabuntur horariæ in punctis propositi paralleli; sicuti de linea horæ 6. dictum est. Exemplum. In 3. tabula è regione hor. 3. & 9. sub $\odot$, & $\odot$, reperitur arcus gr. 32. min. 58. cuius Tangens $6\frac{5}{10}$: fere, respectu sinus totius $\xi\pi$, partium 10. ex puncto i, dabit punctum λ , vtrinque. Recta igitur B λ , secabit hor. 3. & 9. in punctis $\odot$, & $\odot$.

R V R S V S in eadem tabula 3. è regione earundem hor. 3. & 9. sub signis γ , μ , ν , & χ . extat arcus gr. 54. min. 11. cuius Tangens $13\frac{8}{10}$. paulo amplius dabit in recta i λ , vtrinque punctum ρ . Recta igitur B ρ , secabit hor. 3. & 9. in punctis γ , μ , ν , & χ . Et sic de cæteris.

H I C etiam, vt pro singulis horis terna habeamus puncta, ducenda est alia perpendicularis ad meridianam tanto spatio ex altera parte lineæ æquinoctialis distans

In quo consistat præstantia huius rationis inueniendorum punctorum.

Inuencio alia punctorum in parallelis ex 3. tabula.

Unable to display this page

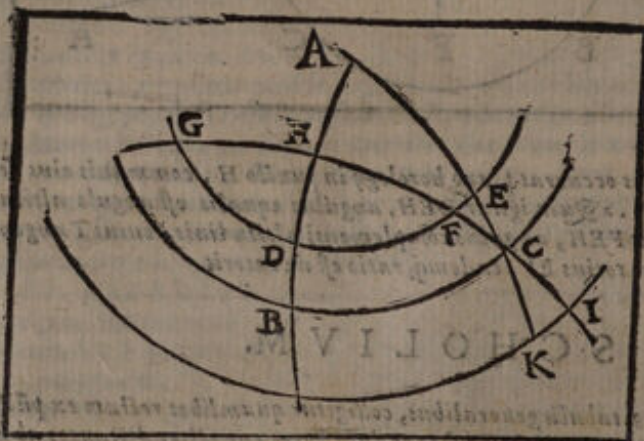
ab hora 12. equali spatio in diuersas partes recedant.

2. QVAMVIS autem, ut diximus, perspicue hoc colligatur ex 1. 2. & 3. tabulis, tamen quia hac res eximum & illustrem usum habet in punctis parallelorum tum inueniendis, tum examinandis, libet eam Geometricè quoque demonstrare, hoc proposito theoremate.

T H E O R E M A.

CIRCVLVS quouis maximus per quodlibet punctum horarium in Aequatore assumptum ductus, secat quemuis parallelum in duobus punctis horarum equaliter a circulo horario, qui ab assumpto puncto 6. horis abest, distantium: Item quouis duos parallelos oppositos in punctis horarum equaliter ab assumpto puncto Aequatoris in diuersas partes recedentium.

SIT enim polus mundi A; Aequator BC; duo paralleli oppositi, & æquales quicumque DE, IK; circulus quilibet horarius AK, secans Aequatorem in C,



per quod maximus circulus ducatur CFG, secans parallelum DE, in F, G, & parallelum IK, in I: Circulus denique horarius AB, distans ab horario AC, 6. horis, id est, quadrantem BC, secansque parallelum DE, in D, & maximū circulum CG, in H, Dico puncta E, G, æqualiter distare a puncto D, in parallelum DE. Item puncta F, I, æqualiter a punctis E, K, distare, hoc est, tam arcus DF, DG, quam arcus EF, IK, esse inter se æquales. Quoniam enim maximi circuli AB, AC, per A, polum Aequatoris BC, incedunt, transibit vicissim, ex scholio propof. 15. lib. 1. Theod. Aequator BC, per polos circulorum A B, A C. Et quia, ex Coroll. propof. 16. eiusdem lib. 1. Theod. polus circuli maximi per quadrantem distat ab ipso circulo, poniturque quadrantem BC, erit C, polus maximi circuli AB. Cum ergo maximus circulus CG, transeat per C, polum maximi circuli AB, transibit vicissim, ex scholio propof. 15. lib. 1. Theod. circulus maximus AB, per polos maximi circuli CG. Transit autem & per A, polum paralleli DE. Igitur per propof. 9. li. 2. Theod. segmenta DF, DG, æqualia erunt. Quod est primum. Quod si maximus aliquis circulus transiret per C, & D. is non secaret parallelum DE, sed in D, contingeret, per propof. 3. lib. 2. Theod. quod tunc circulus DE, & ille maximus polos haberent in maximo circulo AB, quem in puncto D, secarent.

R V R S V S quia per propof. 18. lib. 2. Theod. tam arcus CE, CK, quàm arcus CF, CI, sunt æquales, erunt per propof. 3. lib. 3. eiusdem Theod. iunctæ rectæ EF, IK, æquales. a Igitur ex parallelis æqualibus æquales arcus auferent EF, IK, quod est fecundum. a 18. terij.

E T quia recta ex puncto horario in linea æquinoctiali, quod puncto C, respondet, per punctum cuiusuis paralleli ducta refert circulum maximum ex puncto C, eductum, liquido constat id, quod initio huius scholij ex tabulis 1. 2. & 3. collegimus.

3. H I N C eruuntur sequentes tres regulae, quæ plurimum conduunt ad puncta parallelorum & inuenienda, & examinanda, num scilicet recte inueniatur, necne.

Tres regulae utilissimæ ad puncta parallelorum in horis inuenienda & examinanda.

I. REGVLA.

Q V A N D O datur in aliqua hora punctum cuiusuis paralleli, & inuestigandum ex eo proponitur punctum eiusdem paralleli in quauis alia hora data; sumendum erit punctum horarium in æquinoctiali linea, quod 6. horis absit ab ea hora, quæ inter datas duas medium locum tenet. Recta namque per assumptum punctum in æquinoctiali, & per datum in parallelo emissæ, transibit per quæsitum punctum in alia hora data, si eam fecerit, alioquin dabit in ea hora punctum paralleli oppositi, vt ex Theoremate proximo liquet.

1. regula.

V E R B I gratia, si datur punctum $\odot$, in hora 12. quaraturque punctum eiusdem $\odot$, in hora 5. Quoniam hora $2\frac{1}{2}$, media est inter hor. 12. & 5. distatque hora $8\frac{1}{2}$, sex horis ab hora $2\frac{1}{2}$. (Inuenietur autem dicto citius hora, quæ ab alia data 6. horis distet, si ex data demantur 6. additis prius 12. si detractio fieri nequeat; vel si ad datam adijciantur 6. & a summa abijciantur 12. si maior fuerit. Vt quia in dato exemplo quaritur hora distans 6. horis ab hora $2\frac{1}{2}$, addantur 12. & ex summa $14\frac{1}{2}$, demantur 6. Vel ad horam datam $2\frac{1}{2}$, adijciantur 6. (Vtroque enim modo reperies horam $8\frac{1}{2}$.) ducenda erit recta ex hora $8\frac{1}{2}$, in æquinoctiali linea per punctum $\odot$, in hora 12. Hæc enim dabit punctum eiusdem $\odot$, in hora 5. quæsitum.

Quaratione eruat horam distans 6. horis ab alia hora data.

S I C etiam, si dato eodem puncto $\odot$, in hora 12. quaratur punctum eiusdem $\odot$, in hora 8. quoniam hora 10. media est inter horam 12. & 8. distatque hora 4. à 10. sex horis, secabit recta ex hora 4. in linea æquinoctiali per punctum $\odot$, in hora 12. eiecta, horam 8. in puncto eiusdem $\odot$.

II. REGVLA.

Q V A N D O datur in aliqua hora punctum cuiusuis paralleli, & inuestigandum ex eo proponitur punctum oppositi paralleli in quacumque alia data hora; sumendum erit punctum illius horæ in æquinoctiali linea, quæ medium locum inter duas datas obtinet. Recta enim ex dato puncto paralleli per

2. regula.

per illud punctum lineæ æquinoctialis traiecta secabit datam aliam horam in puncto paralleli oppositi quæsito, si eam secet: alioquin dabit in ea hora punctum eiusdem paralleli, vt patet ex proximo Theoremate.

VERBI gratia. Si ex dato puncto $\odot$, in hora 5. à mer. inquiratur punctum $\oslash$, in hora 10. à med. noc. quoniam ab hora 10. vsque ad 5. numerantur 7. hora, quarum semissis est $3\frac{1}{2}$. sumendum est punctum inter hor. 10. & 5. quod horis $3\frac{1}{2}$. distet vel ab hora 5. vel à 10. cuiusmodi est punctum hora $1\frac{1}{2}$. Nam recta ex puncto $\odot$, dato in hora 5. per horam $1\frac{1}{2}$. in linea æquinoctiali emissa secabit horam 10. in puncto $\oslash$.

III. REGULA.

3. regula.

QUANDO datur in aliqua hora punctum cuiusuis paralleli, & punctum horarium in linea æquinoctiali, quæraturre in quam horam ex illis duobus inueniri possit punctum vel eiusdem paralleli, vel oppositi, ita agemus. Si punctum paralleli oppositi inuestigandum sit, numerandæ sunt tot horæ ab hora data in linea æquinoctiali in contrariam partem, quot horis ab eadem distat hora data in parallelo. Recta enim ex data hora in parallelo per datam horam in æquinoctiali linea emissa, dabit in hora numerata punctum paralleli oppositi, si eam in horologio secet, vt constat ex 2. parte Theorematis proximi; alioquin secabit eandem horam numeratam in puncto eiusdem paralleli, vt ex 1. parte eiusdem Theorem. constat. Si vero punctum eiusdem paralleli sit inquirendum, sumendum est punctum sex horis distans à puncto dato in linea æquinoctiali. Nam recta ex puncto in æquinoctiali linea datoeducta per datum punctum in parallelo, dabit punctum eiusdem paralleli in illa hora, quæ tantum distet ex altera parte à puncto in æquinoctiali linea sumpto, quantum ab eodem distat datum punctum paralleli, si eam horam secet, vt ex 1. parte proximi Theorematis manifestum est: alioquin dabit punctum paralleli oppositi in eadem illa hora, vt liquet ex 2. parte eiusdem Theorematis.

VERBI gratia. Datum sit punctum $\odot$, in hora 4. & datum punctum hora 1. in æquinoctiali linea. Si ergo quæraturre, in quam horam inueniri possit ex duobus punctis datis punctum $\oslash$, quoniam hora 4. recedit 3. horis ab hora 1. & a. b eadem hora 1. distat hora 10. tribus quoque horis: recta ex hora 4. $\odot$, per horam 1. in linea æquinoctiali incedens dabit punctum $\oslash$, in hora 10.

RVRSVS detur punctum $\odot$, in hora 3. & punctum hora 10. in linea æquinoctiali. Si igitur quæraturre, in quam horam inueniri possit punctum eiusdem

Unable to display this page

QUO pacto autem declinationes signorum Geometricè inueniendæ sint, ut per eas radij signorum ducantur, tradidimus lib. 1. Gnomon. propof. 1. & in scholio Canonis 3. Astrolabij lib. 3. & alijs in locis, repetemusque breuiter in scholio cap. 15. Num. 2.

2. **S**INT deinde eadem puncta inuenienda in recta AE, æquinoctialem lineam secante in E. Ex C, loco styli ducatur ad eam perpendicularis CP, in qua producta sumatur PG, æqualis rectæ, quæ ex D, vertice styli proprium situm habentis ad P, duceretur, quod facile fiet, si arcui CR, inter C, & rectam AE, æqualis sumatur à recta AE, vsque ad Q, iunctaque recta CQ, producaturs vsque ad circulum DG. Hæc enim ad AE, perpendicularis erit, & PG, æqualis rectæ ex P, ad verticem styli D, proprium obtinentis situm ductæ, ut Cap. 1. Num. 6. demonstrauiamus. Ducta autem recta ex G, per E, intersectionem datæ rectæ AE, cum æquinoctiali, descriproque ex G, circulo, qui priori circulo IK, æqualis sit, transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Rectæ namque ex G, per terminos declinationum emissæ secabunt rectam AE, in punctis parallelorum, quod sic demonstro.

INTELLIGATUR stylus cum axe in proprio situ, hoc est, in plano Meridiani; ductaq; recta AG, concipiatur circa AE, moueri triangulum AGE, cum tota figura radiorum ex G, prodeuntium, donec punctum G, stylum attingat; (attinget enim cum necessario, propterea quod recta PG, semper in eo motu in plano per stylum erectum, & per rectam CG, ducto existit) cadetque necessario punctum G, in punctum D, propter aequalitatem rectarum AG, AD: vel etiã propter aequalitatem rectarum PG, PD. Si enim caderet infra D, vel supra æstet AG, minor vel maior quam AD, vel PD. Recta quoque GE, cum recta DE, in illo situ coincideret. Cum ergo DE, sit communis sectio Aequatoris, & circuli maximi rectam AE, efficientis in horologio, quod uterque circulus per D, centrum mundi incedat, & plano horologi in puncto E, occurrat; erit quoque GE, in eo situ radius Aequatoris, ideòq; radij aliorum signorum ex D, vel G, quod in eo situ idem est, emissi secabunt rectam AE, in parallelorum punctis. Et quia iidem radij eodem semper modo rectam AE, secant, quomodocumque triangulum AGE, circa AE, circumferatur, liquet, radios ex G, emissos secare rectam AE, in punctis parallelorum.

3. **P**OSTREMO eadem puncta inuestiganda sint in recta AT, horæ 6. quæ refert circulum maximum per polos mundi, & intersectiones Horizontis cum Aequatore transeuntem, estque æquinoctiali lineæ parallela. Per alterutrum extremum diametri circuli DG, ut per S, ducatur ad meridianam perpendicularis SV, pro radio Aequatoris. Descripto autem ex S, vtrunque circulo, qui circulo IK, sit æqualis, transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Rectæ enim ex S, per terminos declinationum eductæ secabunt rectam AT, in punctis parallelorum, quod ita demonstrabitur.

CONCIPIAMUR planum per AS, AT, ductum, circa AT, circumduci, donec recta SA, recta DA, (posito triangulo ADC, in proprio situ) congruat, punctumq; S, puncto D, ob aequalitatem rectarum SA, DA, ita ut in plano circuli horæ 6. inseat, cum hic circulus per axem DA, transeat, faciatq; sectionem cum horologi plano rectam AT, æquinoctiali parallelam, per propof. 18. lib. 1. Gnomon. propterea quod planum horologi aquidistat comuni sectioni Aequatoris, & circuli horæ 6. Et quia communis sectio circuli horæ 6. & Aequatoris ad Meridianum recta est, quod uterque circulus ad eundem rectus sit, cum per polos eius incedat; erit quoque per defn. 3. lib. 11. Eucl. eadem communis sectio ad axem mundi perpendicularis. Recta igitur SV, in dicto illo situ (posito puncto S, in D, radius erit aequatoris. Radij ergo aliorum signorum ex D, vel S, eo

H

in situ

Inuentio declinationum Geometrica vbi tradita sit, & vbi in hoc libello tradatur.

Puncta parallelorum in meridiana linea quo pacto reperiuntur.

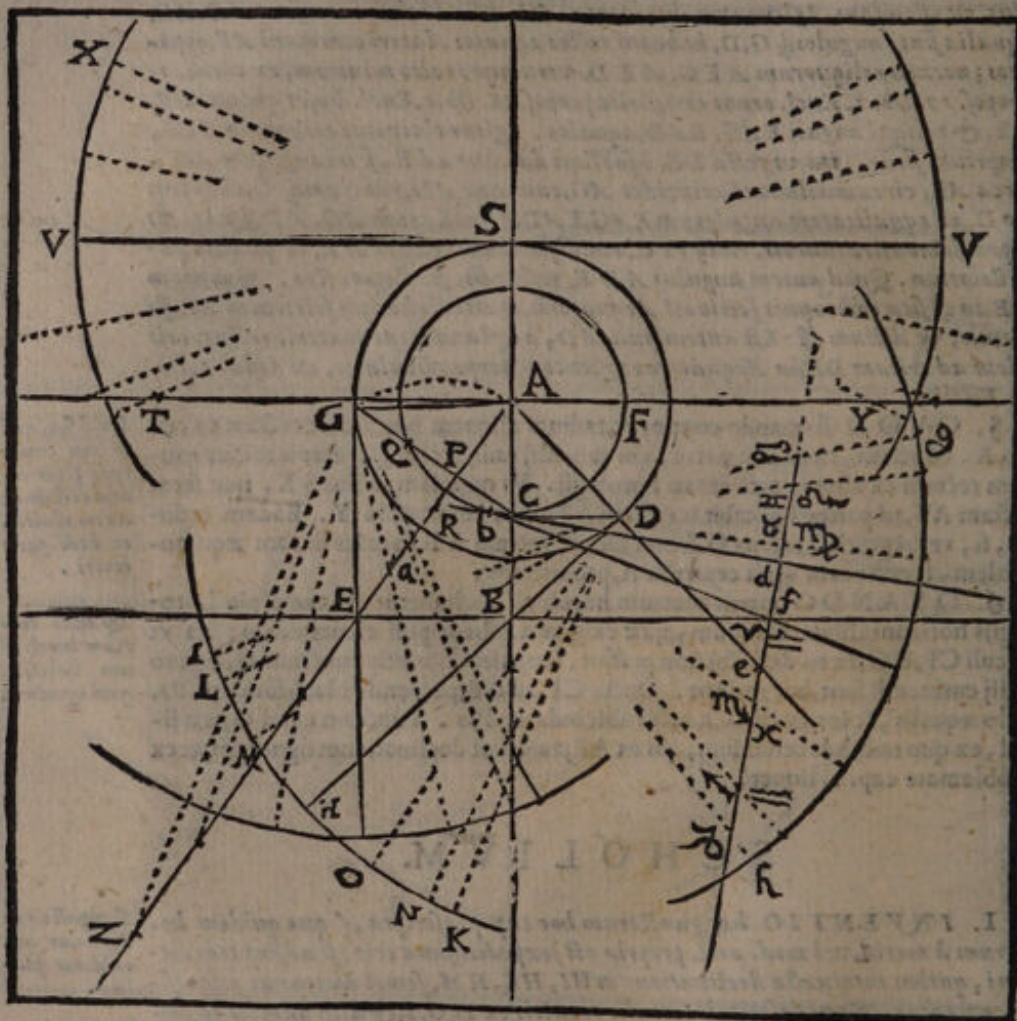
a 19. primi.

Puncta parallelorum in linea horæ 6. quo pacto inueniuntur.

b 19. vnde.

Unable to display this page

oramina I, L, M, &c. immissa, puncta notentur, ducendi erunt per hæc ipsa puncta radij signorum occulti secantes horariam lineam in punctis parallelorum. Eadem figura radiorum figenda est in puncto D, coincidente radio Aequatoris DH, cum recta DB, ut puncta parallelorum in meridiana linea inueniantur.



tur. Eadem denique in S, firmanda est, radio Aequatoris DH, congruente rectæ SV, qua linea hora 6. æquidistat, ut eadem puncta reperiantur in linea hora 6.

3. QVOD si in figura radiorum DIK, ducatur ad radium Aequatoris DH, axis perpendicularis AD, in utramque partem extensus, excindanturque partes circumstantes superflua, ne impedimento sint, paratum eris instrumentum, quo eadem puncta parallelorum obtinebimus, etiamsi punctum G, cum recta GE, non habeamus. Si enim in axe sumatur recta DA, ex puncto D, æqualis axi horologij inter centrum & verticem styli, & extremum eius punctum figatur

^c Instrumenti
proxime con-
structi, alius v-
sus.

gatur in centro horologij *A*, siue clauicula aliquo in *A*, firmato, siue acu quapiam per foramen *A*, immissa, circumducaturq; instrumentum, donec radius Aequatoris per intersectionem linea equinoctialis cum horaria, in qua puncta sunt inquirenda, transeat; notabimus, ut prius, per foramina *I*, *L*, *M*, &c. puncta, per qua ex *G*, puncto per foramen etiam *G*, notato, recta egredientes secabunt horariam in parallelorum punctis. Neque refert, utrum foramina instrumenti existant infra punctum *G*, versus horariam *AE*, siue supra. Magis commodè tamen hac perscientur, si inuenio puncto *G*, ducta prius fuerit recta *GE*, ut ei radius Aequatoris applicemus, ne cogamur regulam eidem radio superimponere, circumducereq; instrumentum, donec regula per intersectionem *E*, transeat. Sed ut puncta in recta *AT*, ad meridianam perpendiculari reperiuntur, statuendū erit instrumentum ita, ut axis congruat meridianae linea, radiusq; Aequatoris linea *AT*, aquidistet.

4. HISCE porro radijs signorum adiungere quoque poteris, si lubet, radios arcuum diurnorum tuae regionis, praesertim vero horarum 10. & 14. Item 8. & 16. atque 6. & 18. Et denique 0. & 24. de quibus in Gnomonica egimus, ut per eos, praeter puncta parallelorum, puncta etiam in lineis horariis signentur ad horas ab ortu & occ. facile describendas, ut in Gnomonica docuimus.

5. IAM vero si per problema 10. in fine libelli supputetur arcus cuiuslibet circuli hor. à merid. vel med. noct. inter polum arcticum, & verticalem, qui ad eum circulum rectus est, reperiemus omnium parallelorū puncta in quavis linea horaria exquisitissime per Tangentes, hoc modo. Ponamus lineam hor. 3. à merid. esse *AE*. Continebit ergo praedictus arcus, cui respondet recta *AP*, ad latitudinem Romanam gr. 38. min. 9. quo ablato ex complemento declinationis cuiusvis paralleli borealis, nimirum ex complemento declinationis 66, gr. 66. min. 30. relinquetur arcus gr. 28. min. 21. inter *P*, & parallelum 66. cuius Tangens $5\frac{4}{5}$ respectu sinus totius *PG*, ex *P*, translata dabit in *AE*, punctum 66. In parallelis porro australibus adijciendum est complementum arcus inuenti *AP*, ad declinationem paralleli, ut conficiatur arcus inter *P*, & parallelum propositum, &c. Simili modo, quando hora proposita existit supra horam 6. *AT*, idem arcus inuentus addendus est complemento declinationis paralleli borealis. Vt si *EA*, ultra centrum *A*, produceretur, ut esset hora 3. à med. noc. arcus praedictus gr. 38. min. 9. additus ad gr. 66. min. 30. complementi declinationis 66, efficeret arcum gr. 104. min. 39. qui interijciuntur inter *P*, & tropicum 66. & hor. 3. à med. noct. qui quoniam quadrantem superat, abscindi non posset, ac proinde punctū 66, in hor. 3. à med. noc. notari non posset. In hora 6. ille arcus nihil est, ideoque Tangens complementi declinationis paralleli borealis respectu sinus totius *AD*, ex *A*, translata in utramque partem dabit puncta 66. In meridianae autem linea *AB*, praedictus arcus *AC*, complemento altitudinis poli aequalis est, quo ablato ex complemento declinationis paralleli borealis, vel eius complemento addito ad declinationem paralleli australis, reperietur arcus inter *C*, & propositum parallelum. Quid si quando contingat, complementum declinationis paralleli borealis minus esse, v. g. arcu *AP*, inuento, detrahendum erit hoc complementum ex inuento arcu *AP*, ut reliquus fiat arcus inter *P*, & parallelum propositum, versus centrum *A*.

CAETERVM ne cogamur ex *C*, loco styli ad omnes lineas horarias excipere perpendiculares. & pro singulis singulos sinus totos assumere, reuocanda erunt segmenta omnium linearum horariarum inter *A*, centrum, & parallelos ad Tangentes respectu sinus totius *CD*, stylo aequalis, ut in fine libelli problema 17. docebimus. Hac ratione supputauimus tabulam 19. ad latitud. gr. 42. Ex qua si sumantur Tangentes sub signis è regione horarum, respectu sinus totius

Hac eadē via inueniuntur etiam puncta arcuum diurnorum, si eorum radij ex *D*, educantur.

Inuentio punctorum pro parallelis per Tangentes.

Inuentio praestantissima punctorum pro parallelis per Tangentes respectu sinus totius stylo aequalis, ex centro horologij transferendas.

tius C D, transferanturq; ex A centro horologij in lineas proprias horarias; inuenta erunt puncta parallelorum accuratissime, cum circinus nullam lineam horariam oblique secet: Ita vt hac ratio sit prestantissima omnium, si pro data altitudine poli supputata sit tabula similis nostra tab. 19. ad latitud grad. 42. supputata. V. g. in tabula 19. sub 69, e regione hor. 3. à mer. & 0. à med. noct. reperitur Tangens 1557. hoc est, $15\frac{57}{100}$, paulo amplius; qua respectu sinus totius C D, stylo equalis translata ex A, in hor. 3. ac 9. exhibebit puncta 69; & sic de ceteris. Quod si Tangentes parallelorum borealium tab. 19. demantur ex Tangentibus Aequatoris; Vel ex Tangentibus australium parallelorum tollantur Tangentes Aequatoris: relinquentur Tangentes, qua ex punctis horarijs in Aequinoctiali, translata in lineas horarias, dabunt puncta parallelorū, vt prin.

CAPVT X.

ARCVS SIGNORVM ALIO ITEM MODO IN
horis à merid. & med. noct. horologij horizontalis.

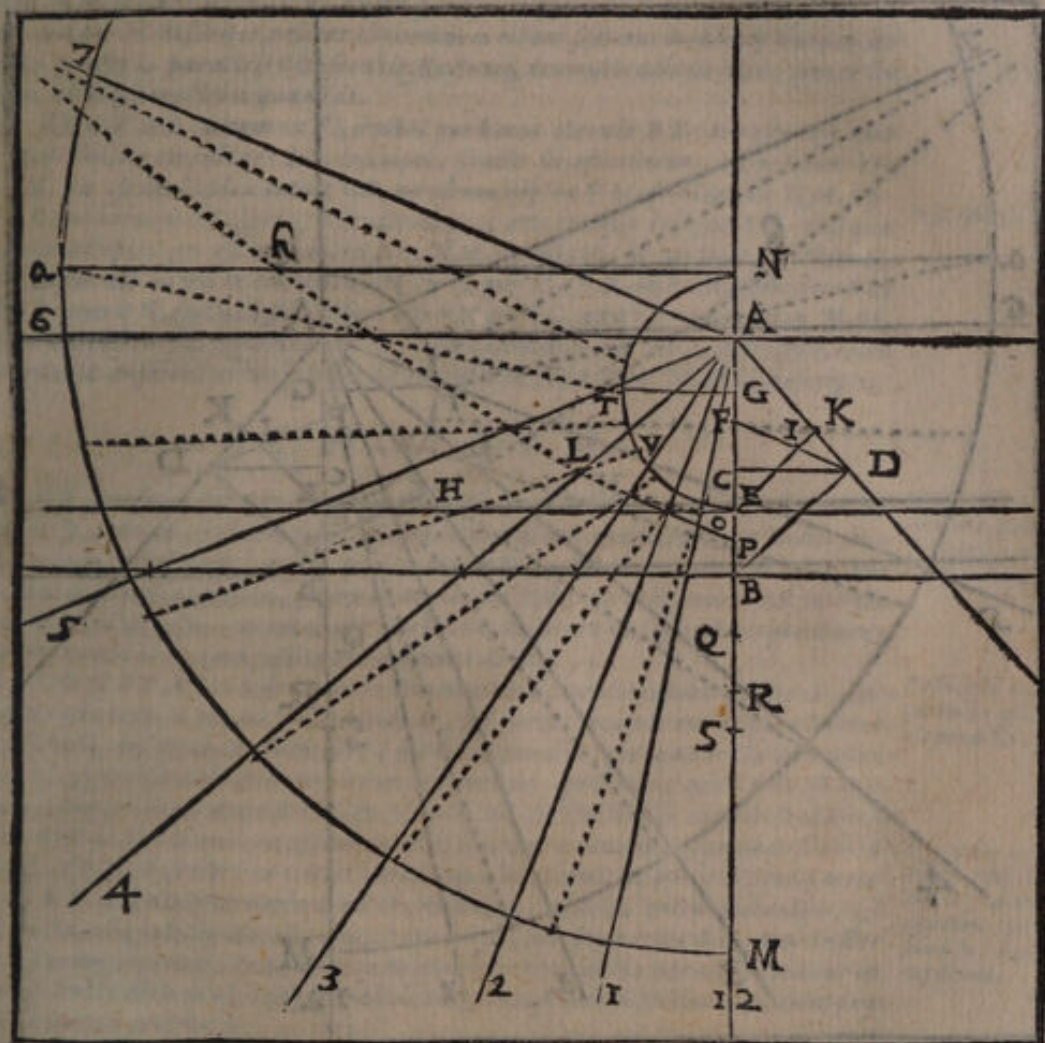
I. S I T, vt in superioribus, linea meridiana AB; centrum horologij; axis AD; stylus DC; tam æquinoctialis linea per B, quàm horæ 6. per A, ad meridianam perpendicularis; reliquæ autem horæ per puncta in æquinoctiali inuenta emissæ. Inuenta quoque sint in meridiana parallelorum puncta, vt Num. 1. antecedentis Cap. dictum est, nimirum E, 69, O, II, & 9, P, 8, & 11; B, V, & 12, Q, 10, & X; R, 7, & 13; & S, 10. Ex his reperiemus eorundem parallelorum puncta in alijs horarijs lineis, hoc pacto. Sint verbi gratia, inuenienda puncta paralleli 69. Ex eius puncto E, in meridiana inuento ducatur ad axem perpendicularis EK, cui æqualis abscindatur EG, siue versus A, siue versus B. Descripto autem ex G, ad interuallum GE, circulo, diuidatur eius quadrans ET, in 6. horas æquales, & earum vna transferatur ex T, sursum. Deinde rectæ BD, sumatur æqualis BF, versus eam partem, in qua punctum G, existit; atque ex F, per horas circuli ET, rectæ occultæ educantur. Hæ etenim lineas horarias respondentes secabunt in punctis paralleli 69. Ita vides rectam ex F, per V, horam 4. emissam secare lineam horæ 4. in L, puncto 69. &c. Non aliter si perpendiculari ex O, puncto II, & 9, ad axem ductæ capiatur æqualis in meridiana; & ex puncto eius extremo per O, circulus descriptus similiter in horas secetur, & per horarum puncta ex eodem puncto F, emittantur rectæ, secabuntur horaræ lineæ in punctis II, & 9. Atque ita de cæteris.

2. S E D quoniam, vt vides, circulus ET, tam exiguus est, (quod de alijs etiam per O, P, Q, R, S, descriptis dicendum est) vt vix sine errore ex puncto F, per eius puncta, propter propinquitatem, rectæ lineæ duci possint, describemus circulum maioris magnitudinis cuiuscumque, vt lineæ ex F, per eius arcus similes arcubus circuli ET, emissæ transeant quoque per arcus circuli ET. Huius circuli centrum, & semidiametrum sic inueniemus. Sumatur FM, vtrumque ipsius FE, multiplex, (in exemplo sumpta est sextupla) & MN, ipsius EG, æque multiplex, inuentumque erit centrum N, & semidiameter NM. Nam ex N, per M, descripto circulo Ma, eoque diuiso in horas, vt circulus ET, diuisus est, rectæ ex F, per horas huius circuli proximè descripti educæ transibunt per easdem horas circuli ET. At quoniam facile error committi potest in multiplicatione rectarum FE, EG; commodius fortasse, certè accuratius, ita agemus. Sumpta FM, quantacumque, inueniatur tribus rectis FE, EG, FM, quarta proportio-

Descriptio parallelorum artificiosa.

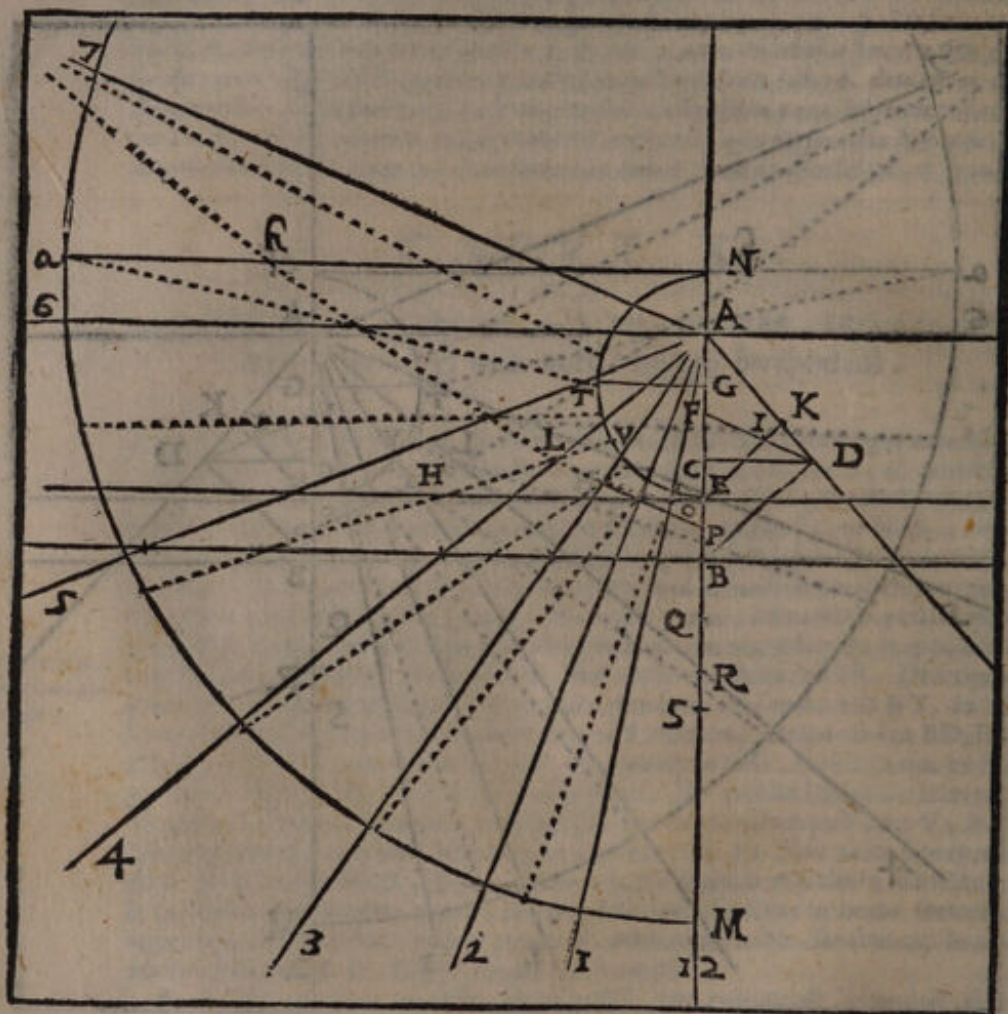
Descriptio circuli maioris in horas diuidendi, ex alio centro, quàm ex centro paralleli.

3. DVCTA per E, ad meridianam perpendiculari EH, concipiatur in propria pofitione triangulum ABD, id eſt, in plano Meridiani ad planum horo-



logij recto, & parallelus $\odot$, ET, in proprio quoque situ, ita ut semidiameter EG, recta EK, congruat, punctumque G, puncto K. Erit EH, communis sectio paralleli $\odot$, per KE, transeuntis, & plani horologii, quemadmodum perpendicularis per B, ducta communis sectio est Aequatoris per DB, transeuntis, & eiusdem plani horologii. Demissa autem ex D, vertice Hyli, hoc est, ex centro mundi ad F, recta DF, secante paralleli $\odot$, semidiameterum EK, in I, si per DF, & horam 4. in circulo ET, posito in sublimi, (coincidente nimirum recta EG, cum recta EK, & puncto G, cum puncto K, ita ut parallelus sectionem cum horologio faciat EH,) id est, si per rectam DF, & punctum V, intelligatur duci planum, faciet id cum horologio communem sectionem rectam

Nam lineam, qua lineam hora 4. secabit in puncto $\odot$, quippe cum radius tunc
 Solis per centrum mundi D, & per horam 4. $\odot$, in V, transiens, (obtinente
 parallelo ET, predictum situm) ab eo plaxo, non recedat. Si igitur in EH,
 communi sectione paralleli, ac plani horologii inveniatur punctum, in quo a



communi illa sectione (quam planum per DF, & punctum V, ductum cum horologio facit) secatur, dabit recta ex F, puncto (per quod idem illud planum, ac proinde & communis illa sectio transit) per illud punctum emissa, punctum Q, in linea hora 4. Punctum autem illud in recta EH, facile deprehendemus, Nam si recta EI, in meridiana aequalis sumatur usque ad aliquod punctum, liquido constat, rectam ex hoc puncto per punctum V, ductam (iacente parallelo ET, in plano horologii) ita secare rectam EH, ut secatur a recta ex I, in sublimi (posito axe, & stylo in proprio situ, & circumducto parallelo circa rectam EH, donec eius centrum G, puncto K, congruat) per idem punctum V,educta; propterea quod, circumducto parallelo ET, circa EH, punctum illud puncto I, congruit,

congruit ob aequalitatem rectorum; ac proinde recta ex illo puncto per V, in horologio ducta cum recta quoque ex I, per V, ducta in sublimi coincider. Quia vero recta EF, recta EI, aequalis est; (quod ex triangulo Isoscele FBD, parallela EI, abscindat per coroll. propof. 4. lib. 6. Eucl. triangulum quoque Isosceles FEI,) erit in plano horologij recta FV, communis illa sectio, recta quoque EH, secabit in H. Quare recta ex F, ducta per V, ac proinde & per horam similem in circulo per M. descripto, referet communem illam sectionem, ideoque lineam horae 4. in puncto L, paralleli GH, secabit. Eademque demonstratio in alias lineas horarias, aliosque parallelos quadrat.

4. RECTAS autem ex F, ductas per horas circuli ET, transire quoque per horas similes circuli per M, descripti, facile sic ostendetur. Quoniam tota NM, ita est multiplex totius GE, ut est multiplex FM, (ablata ex NM,) ipsius FE, (ablata ex GE,) per constructionem, a erit quoque reliqua FN, reliqua FG, ita multiplex, ut est multiplex tota NM, totius GE: ac proinde punctum F, (quod instar est duorum in circulis ex N, & G, per M, & E, descriptis) similiter distabit a centrīs N, & G; cum sit ostensum esse FN, ad FG, ut est semidiameter NM, ad semidiameter GE. Quamobrem ex schol. Lemmatis 21. lib. 1. Astrolabij, recta ex F, educta auferent arcus similes ex circulo ex N, et G, per M, & E, descriptis.

a 5. quinti.

SCHOLIUM.

1. VT confusio vitetur, satis est, si omisso circulo ET, solum describatur circulus ex N, per M, in horologio. Neque vero aliud incommodum habet hac descriptio parallelorum, quam quod recta ex F, prodeuntes nimis oblique aliquas lineas horarias secant. quare tunc magna opus est diligentia, ut intersectionum puncta recte inueniantur: vel certe alia via indagandum punctum, quod per nimis obliquam sectionem inueniri debet.

Quid omitterendum in hac descriptione, ut confusio vitetur.

2. CONSTAT ex ijs, que in Gnomonica demonstrauimus, si ex G, ducantur recta occulta per horas circuli ET, vel potius maioris cuiusque alterius circuli ex G, descripti, rectam EH, secari in punctis, per qua recta ex centro A, horologij emissa dabunt horas a mer. & med. noc. propterea quod EK, est communis sectio quadam Aequatoris, & Meridiani, & EH, linea equinoctialis respectu styli ex K, ad rectos angulos in meridianam cadentis. Quocirca si circuli per E, & M, descripti in plures partes aequales secantur, & ex G, per partes circuli ET, vel alterius maioris ex G, descripti, occulta recta ducantur, & per puncta, ubi rectam EH, secant, ex centro A, horologij recta ducantur instar linearum horariarum; inuenientur in omnibus his puncta parallelorum, ut in horarijs lineis dictum est, ipsique paralleli magis exquisitè describentur, cum puncta habeantur crebriora.

Descriptio horarum ex quouis parallelo.

Quo pacto accuratius describantur arcus signorum per modum hoc cap. expositum.

3. EXPEDIT quoque, ut hac via describantur seorsum semisses tantum parallelorum borealium, ex una videlicet parte meridiana linea, in charta aliqua densiore. Nam si diligenter excindantur, ut fiant quasi regula quedam incurua, siue conuexa, siue cōcava, ut magis placuerit, describentur facile alia semisses, & oppositi etiam paralleli, si pro his inuenta sint puncta in linea meridiana. Et ut accuratius describatur, inuenienda prius erunt pro singulis singula puncta, quae satis remota sint a linea meridiana; ut nimirum illa semisses excisa possint sine errore applicari propriis punctis in meridiana linea, & illis punctis remotis, ita ut semper linea meridiana ducta in illis semissibus congruat ad unguem cum meridiana linea horologij. Ita autem facile pro quolibet arcu punctum in horologio remotum a meridiana inueniemus. Ducta ex quolibet puncto N, ad meridianam perpendicularem, qua secet arcum descriptum in hysumatur in horologio in meridiana recta EN,

Satis esse, ut semisses parallelorum borealium describantur.

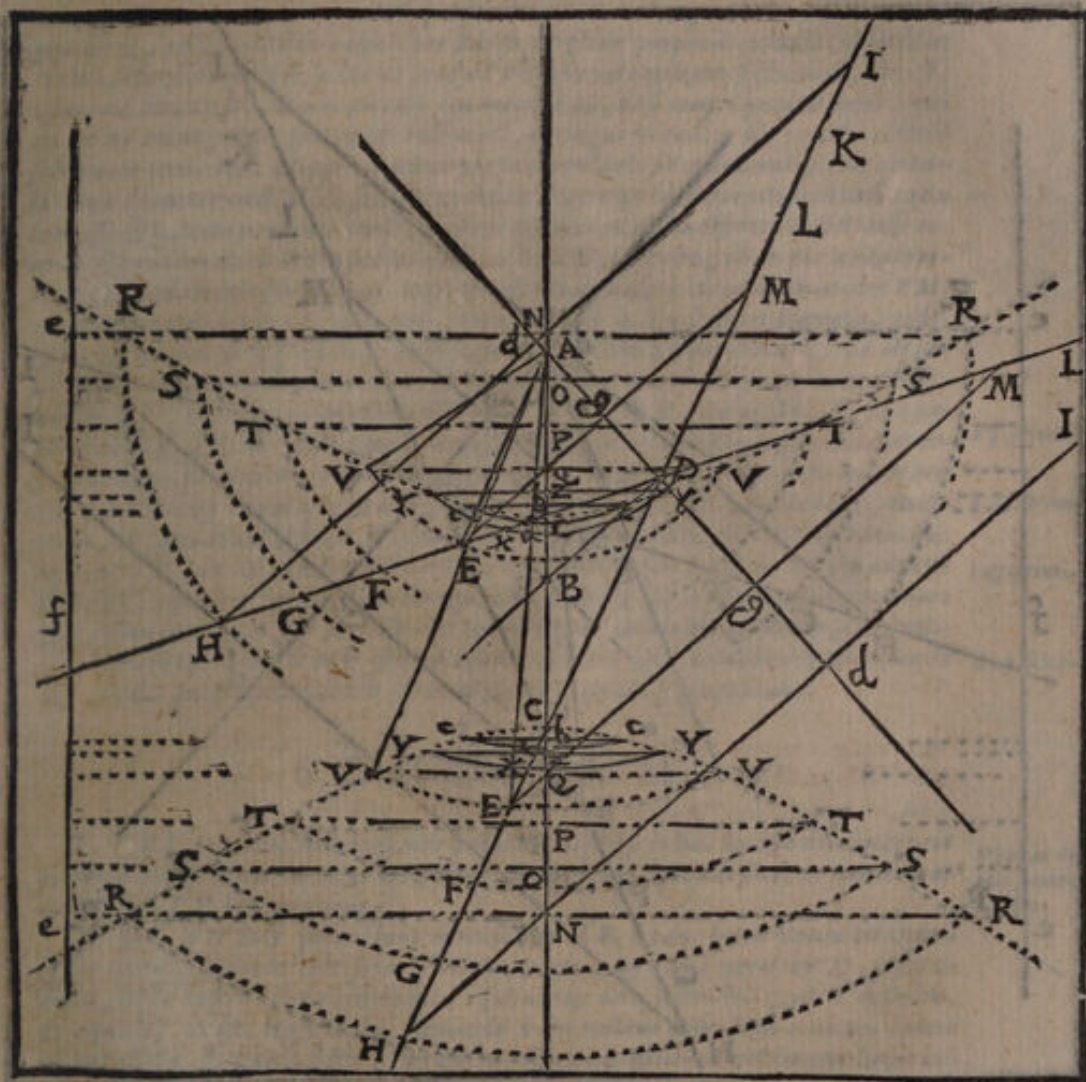
Regulae quaedam chartacea ad parallelos describendos.

Quomodo praedicta regula sine errore applicari possint.

Unable to display this page

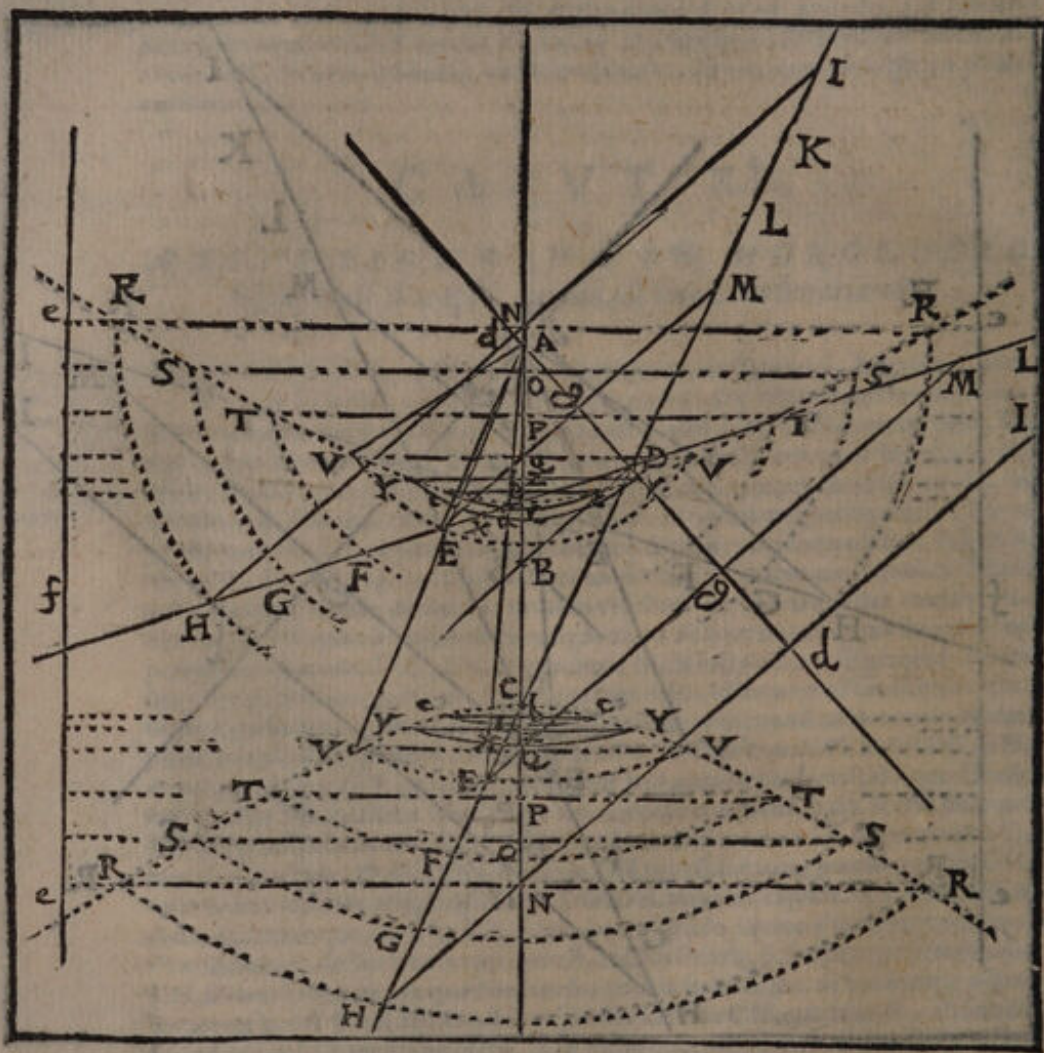
remotissimam à puncto C, & alij alias suo ordine. Per puncta namque R, S, T, V, describendus est parallelus propositus.

VT autem plura puncta prope C, habeantur, subdividendæ erunt portiones CE, CQ, versus C, aliquoties. Ita vides, in figura, vtramque sectam esse bifariam in X, Z, Item vtramque CX, CZ, tursus bifariam in a, b; ductisque esse per Z, b, perpendiculares, quas arcus ex A, per X, a, descripti secant in Y, c. Eodemq;



modo subdividi possunt bifariam portiones respondentes GH, ON, vel FG, PO, vel EF, QP, quoties expedire videbitur, si nimirum punctum R, à puncto S, vel S, à T, vel T, à puncto V, nimis procul absit. Denique si longius producendus sit parallelus, sumendæ sunt ultra H, plures partes partibus HG, GF, &c. æquales, & ultra N, totidem partes æquales partibus NO, OP, &c. Nam si per has ducantur perpendiculares ad meridianam, & per illas ex A, arcus describantur, reperiuntur alia puncta in hisce perpendicularibus.

2. OMNIA hac sic demonstro. Constituto triangulo ADC , in propria positione, idest, in Meridiani plano, erit HDI , triangulum per axem in Cono, cuius basis est parallelus propositus ad axem mundi AD , rectus, & vertex in D , centro mundi, cum HDd , IDd , sint anguli complementi declinationis paralleli vergentes versus basem coni. Hoc triangulum per axem secatur à plano horologii per AB , ducto ad angulos rectos: ideoq; conica sectio fiet, cuius diameter,



vel axis CN ; quam dico per puncta R, S, T , &c. transire. Primum enim rectam EM , & reliquas FL, GK , &c. esse ad axem AD , perpendiculares, constat. Quoniam enim EDM , triangulum est isosceles, in quo recta Dd , angulum EDM , bisariam secat; erit Dd , ad basem EM , perpendicularis, ut in scholio propof. 26. lib. 1. Eucl. demonftrauimus; & sic de ceteris. At vero rectas EM, FL, GK, HI , secare rectam CN , in partes etiam aequales, liquido constat, cum sint parallela, ideoq; proportionaliter secent rectas CH, CN . Rectas denique ex pun-

ex punctis linea e f, per puncta recta NC, respondentia ductas, esse ad NC. perpen-
diculares, perspicuum est, propter parallelogramma e O, e P, &c.

I A M vero punctum V, (quod de aliis etiam punctis T, S, R, dicendum est)
cadere in sectionem Conicam, quam efficit planum horologij per AB, ductum in
cono, cuius basis, parallelus Solis, & vertex D, ita planum fiet. Manente trian-
gulo per axem adhuc in proprio situ, erit ad illud perpendicularis recta VQ, ex
defn. 4. lib. 11. Eucl. cum sit in plano horologij ad idem triangulum recto, & ad
eorum sectionem communem CN, perpendicularis: ideoq; coincidet cum recta,
qua ex Q, ad planum trianguli per axem erigitur perpendicularis, & qua in
conica superficie existit; adeo ut producta usque ad conicam sectionem, hoc est,
usque ad circumferentiam circuli diametri EM, basi conici aequidistantis, qui
etiam ad triangulum per axem rectus est, attingat in eodem illo puncto circuli
sectionem conicam; quippe cum hac perpendicularis sit communis sectio circu-
li circa diametrum EM, & sectionis conicae. Dico ergo huic perpendiculari aqua-
lem esse QV, ideoque punctum V, existere quoque in circumferentia sectionis co-
nicae. Quoniam enim dicta perpendicularis ex Q, ad triangulum per axem ere-
cta usque ad circumferentiam conicae sectionis, circuli circa diametrum EM,
media proportionalis est, ex Coroll. propos. 13. lib. 6. Eucl. inter segmenta MQ,
QE: Est autem & QV, inter eadem segmenta media proportionalis, ut osten-
dam; erunt perpendicularis illa, & QV, aequales. quod est propositum. Esset
autem QV, mediam proportionalem inter MQ, QE, ita probo. Rectangu-
lum sub MQ, QE, una cum quadrato gQ, aequale est quadrato gE. Addito er-
go communi quadrato gA, erit rectangulum sub MQ, QE, una cum quadratis
gQ, gA, hoc est, cum quadrato QA, aequale quadratis gE, gA, hoc est, (ducta
recta AE) quadrato AE, id est, quadrato AV, quod recta AE, AV, aequales sint
ex centro A, ad circumferentiam EV. c Est autem quadratum AV, quadratis
QA, QV, aequale. Igitur & rectangulum sub MQ, QE, una cum quadrato
QA, quadratis QA, QV, aequale erit: ablatoque communi quadrato QA, reli-
quum rectangulum sub MQ, QE, reliquo quadrato QV, aequale erit; ideoque
QV, media proportionalis erit inter MQ, QE, quod est propositum.

a 5. secundi.

b 47. primi.

c 47. primi.

d 17. sexti.

SCHOLIUM.

1. VBI centrum horologij non habetur, descriptio hac locum non habet, ut
perspicuum est, cum ex A, centro horologij arcus describendi sint, ut puncta pa-
ralleli R, S, T, V, inveniuntur.

ubi hac descri-
ptio locum non
habeat.

2. QVANDO porro linea meridiana AB, secans latus unum triangu-
li per axem, nimirum DH, secat alterum etiam ID, ultra verticem D, protra-
hum, ut in nostra figura contingit, efficiuntur duae sectiones conicae oppositae,
& aequales, id est, Hyperbola. Quando vero eadem meridiana alteri lateri
est parallela, fit unica sectio, Parabola. Quando denique utrumque latus in-
tra triangulum per axem secat, fit unica quoque sectio, Ellipsis, quod in Gno-
monica demonstrauimus.

3. VT autem confusio vitetur, expedit, ut paralleli tantum boreales de-
scribantur, & quidem seorsum extra horologium. Si enim excindantur partes su-
perfluae, ut circumferentiae exteriores solum appareant, facile auxilio harum cir-
cumferentiarum, instar regularum quarundam inflexarum, transferentur ipsi
paralleli in horologium, etiam ad puncta parallelorum australium: praesertim si
prius remota quadam puncta inveniuntur, quibus ea regula applicentur, ut in
scholio capitis praecedentis, Num. 3. diximus. Vel certe si intervalla inter A, &
puncta

Quid facien-
da, ut sine con-
fusione per hac
viam paralle-
li in horologio
describantur.

puncta N, O, P, Q, transferantur in horologium ex centro horologij, & per puncta translata ducantur ad meridianam perpendiculares, atque in has transferantur quoque rectæ NR, OS, PT, &c. inuenta erunt puncta parallelorum in ipso horologio.

CAPVT XII.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO

Horizontali hor. à mer. & med. noct. in quo centrum
haberi non potest.

Descriptio parallelorum in horologio, in quo centrum non apparet.

I. IN horologio horizontali exiguae altitudinis poli, in quo centrum aut vix, aut nullo modo haberi potest, nisi remotissimum a loco styli, describentur arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. explicauimus: Si videlicet ex tabula sumantur arcus è regione cuiuslibet signi sub horis in Circ. hor. 12. hoc est, in ea linea horarum, cui præfixus est titulus [Circ. horæ 12.] vel quæ in dextro latere ascriptum habet numerum [12.] eisdemque arcubus ex meridiana linea abscindamus portiones æquales, quæ initium omnes sumant ab æquinoctiali linea. Nam si rectæ per extrema puncta harum portionum ducantur ad meridianam perpendiculares, vel lineæ æquinoctiali æquidistantes, secabunt singulæ binas horas respondentes in punctis propositi paralleli. Exemplum petatur ex Num. 7. cap. 8. Idem enim horologium hic inscriuet, si concipiamus centrum G, non haberi. Eademque ratio est, in omni alio horologio, quamuis minimæ elevationis poli.

2. EOSDEM arcus signorū describemus facili negotio ex 2. tab. vt Num. 10. eiusdem cap. 8. traditum est. Item ex tabula 3. vt Num. 11. in eodem cap. 8. exposuimus: Vel (si vis) per Tangentes complementorum altitudinum Solis, vt ibidem Num. 12. docuimus.

Quæ rationes describendorū parallelorū locū non habeant in horologio, quod centro caret.

3. ITEM commodè describentur ea ratione, quam cap. 9. nec nō illa alia, quam cap. 10. exposuimus. Solum ergo excluditur hic ratio præcedenti capite 11. tradita, & ea, per quam cap. 8. in linea horæ 6. puncta inueniuntur: quia duæ hæ rationes centrum horologij necessario requirunt.

CAPVT XIII.

ARCVS SIGNORVM IN HORIS A MER. ET

med. noc. horologij horizontalis, supra quem
maxima est altitudo poli.

Descriptio parallelorum in horologio, in quo linea æquinoctialis non apparet.

I. IN horizontali horologio, vbi tanta est eleuatio poli, vt in eo vix æquinoctialis linea describi possit, describemus arcus signorum borealium, qui soli in eo delineari possunt, ea ratione, quam præcedenti cap. Num. 1. ex Num. 7. capitis 8. petendam esse diximus. Quamuis enim non habeatur linea æquinoctialis, à qua arcus tabulæ 1. in circ. horæ 12. computantur; quia tamen ex loco styli transferendi sunt, vt Num. 7. cap. 8. declarauimus, commodè applicari poterit ea ratio. Verbi gratia. In poli altitudine grad. 89. min. 30. sit inuestigandum punctum

punctū in meridiana, per quod ad eandem linea perpendicularis exhibeat puncta $\odot$, in lineis hor. 1. & 11. Sub hora 1. & 11. in circ. hor. 12. ē regione $\odot$, & $\odot$, reperitur arcus gr. 24. min. 14. quo dempto ex altitudine poli gr. 89. min. 30. (cui quidem equalis esset portio meridianæ inter locum styli, & lineam æquinoctialem, si descripta esset in horologio,) remanet arcus grad. 65. min. 16. cuius Tangens $21\frac{7}{10}$. ex loco styli deorsum translata, (Partes autem lineæ, ex qua sumendæ sunt Tangentes, æquales esse debent longitudini styli, vt cap. 2. Num. 2. diximus) dabit punctum, per quod ducta ad meridianam perpendicularis secabit hor. 1. & 11. in punctis $\odot$. &c.

ARCUS eosdem designabimus per Tangentes complementorum altitudinum Solis, vt cap. 8. Num. 12. scripsimus, si visum fuerit.

PER lineam autem horæ 6. & per tabulam 2. ac 3. hic nihil fiet, cum ponamus punctum intersectionis lineæ meridianæ cum æquinoctiali linea non haberi, ex quo lineæ educendæ essent secantes horas in punctis parallelorum.

2. VI AE porro cap. 9. & 11. expositæ locum hic habere maximè possunt, cum centrum horologii adsit. Solum vt radij signorum ex puncto axis, vbi vertex styli collocatur, ducantur, cum non habeatur intersectio æquinoctialis lineæ cum meridiana, ad quam radius Aequatoris ducendus esset, ducemus radium Aequatoris ex eo puncto ad axem perpendicularem, etiamsi æquinoctialem lineam non fecerit; cum quo deinde in eodem puncto axis angulos declinationum aliorum signorum constituemus, &c. Sic etiam in cap. 9. vt ex puncto G, inuenito radios signorum educamus, ducenda est ē centro A, recta AG, & ad eam in G, excitanda perpendicularis pro radio Aequatoris, & cum hoc in eodem puncto G, anguli declinationum constituendi, &c.

RATIO cap. 10. explicata hic locum non habet: quippe quæ intersectionē meridianæ cum æquinoctiali requirat, vt ad axem ex eo puncto perpendicularis linea possit excitari.

QVOD si supputare non pigeat tabulam 19. ad propositam altitudinem poli ex problem. 10 & 17. in fine libelli. quod sane non admodum laboriosum est, aut difficile; describentur arcus signorum expeditissime ea ratione, quam in scholio cap. 9. Num. 5. tradidimus. Nam Tangentes illius tabulæ translatae ex centro, respectu sinus totius stylo æqualis indicabunt puncta parallelorum. Vbi verò centrum non habetur, vt in præcedenti cap. auferendæ erunt Tangentes illæ signorū borealium ex Tangentibus Aequatoris: Item Tangentes Aequatoris ex Tangentibus australium signorum; & Tangentes, quæ remanent, ex punctis horarijs æquinoctialis lineæ in horas transferendæ, vt ad finem prædicti scholij capitis 9. monuimus.

CAPVT XIII.

HORAE AB ORTV ET OCCASV IN
Horologio Horizontali.

I. DESCRIPTIO horarum ab ortu, & occasu in horologio horizontali perfacilis est. Quoniam enim, vt ex figura schol. cap. 1. Num. 3. colligitur, binæ horæ sequentis tabellæ, quæ ex illa figura extracta est, se mutuo intersectant in linea horæ 24. ab or vel occ. in quolibet plano, excepto plano horologii horizontalis, in quo æquidistantes sunt, vt lib. 2. Gnomon. propoli 20. & in schol. propoli 22. demonstrauimus: Si per puncta horaria æquinoctialis lineæ, per quæ

Quæ hora ab ortu, vel occ. et à mer. vel med. noct. hor. 24. in eodem puncto intersectant in quouis horologio, vel in horologio horizontali parallela inter se sint.

Hora

Hora 24. ab ortu vel occ. in eodem puncto binas horas huius tabellæ interfecat in quouis horologio, horizontali excepto, in quo binæ quævis parallelæ sunt.

H. ab or. vel occ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H. à mer. vel med. noc.	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6

H. ab or. vel occ.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
H. à mer. vel med. noc.	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12

Per quæ puncta in æquinoctiali linea hor. ab ortu vel occ. ducuntur in quouis horologio.

horæ ab or. & occ. transire debent, horis à mer. vel med. noct. quæ sub illis in superiori hac tabella descriptæ sunt, parallelæ agantur, descriptæ erunt horæ ab or. & occ. Per quæ autem puncta in æquinoctiali linea cuiusvis horologii hor. ab or. & occ. ducendæ sint, indicat hæc altera tabella, quam ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. excerptimus pro integris horis.

Æquinoctialis linea interfecat in eodem puncto ternas horas huius tabellæ in quolibet horologii plano.

H. ab or. vel occ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H. à mer. vel med. noc.	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
H. ab or. vel occ.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Quæ ratione memoriter sciat, quænam hora vna binæ horam 24. in eodem puncto interfecit, vel in horizontali horologio parallelæ sint.

FACILE autem memoriter teneri possunt binæ quævis horæ (vna ab or. vel occ. & à mer. vel med. noct. altera) quæ in eodem puncto horam 24. interfecant, vel in horologio horizontali parallelæ sunt. Huiusmodi enim sunt quælibet duæ horæ, vna ab ortu vel occ. & à mer. vel med. noct. altera, cuius numerus numeri illius semissis sit. Ita enim vides in priori tabella horam 11. ab or. vel occ. & horam $5\frac{1}{2}$. à mer. vel med. noct. eandem cellulam occupare. Item horam 4. ab or. vel occ. & horam 2. à mer. vel med. noc. &c. Itaque proposita qualibet hora ab or. vel occ. dimidiatus eius numerus dabit hor. à mer. vel med. noc. quæ cum illa in eodem puncto horam 24. vel horizontalem lineam interfecat, vel in horizontali horologio illi horæ ab or. vel occ. parallelæ est. Proposita vero quavis hora à mer. vel med. noc. dabit duplus eius numerus horam ab ortu, vel occ. quæ cum illa in eodem puncto interfecat horam 24. id est, lineam horizontalem, vel in horologio horizontali illi horæ à mer. vel med. noc. æquidistant. Hoc autem perspicue apparet in priori tabella.

Quo pacto facile sciat, quænam hora in linea æquinoctiali se interfecit.

NON minori facilitate cognosces, quænam horæ ab or. vel occ. propositam quacumque horam à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali interfecent. Nam si ad datam horam à mer. vel med. noc. adicias 6. habebis vnam ex horis ab or. vel occ. Ad quam si adicias 12. vel abicias, si maior est, quam 12. habebitur altera. Vt si scire velis, quænam horæ ab or. vel occ. secant horam 1. à mer. vel med. noc. in eodem puncto æquinoctialis lineæ, adde 6. efficietque horam 7.

ram 7. ab or. vel occ. Ad quam rursus adijce 12. conflabisque horam 19. ab or. vel occ. Horæ igitur ab or. vel occ. quæ sitæ sunt 7. & 19. Sint quoque inuestigandæ dux horæ ab or. vel occ. secantēs hor. 8. a mer. vel med. noc. in eodē puncto æquinoctialis lineæ. Additis 6. ad 8. fit hor. 14. ab or. vel occ. à qua si demantur 12. reliqua fiet altera hora 2. ab or. vel occ. Quod si proponatur quælibet hora ab or. vel occ. quæ raturque, quasnam horas in eodem puncto lineæ æquinoctialis fecerit; adijcienda sunt 12. vel (si maior est) auferenda, ut h. beatur altera hora ab or. vel occ. Et si ad minorem duarum horarum ab or. vel occ. inuentarum adijcias 6. vel abijcias; si maior est, quàm 6. comperies horam a mer. vel med. noc. quæ sitam. Ut proposita hora 4. ab or. vel occ. adde 12. efficiesque horam 16. ab or. vel occ. Adde 6. ad eandem horam 4. ab or. vel occ. quæ minor est, quàm 16. conflabisque horam 10. a mer. vel med. noc. Rursus si detur hora 9. ab or. vel occ. Additis 12. fit hora 21. ab or. vel occ. Ablatis vero 6. ex hora 9. ab or. vel occ. quæ minor est quàm 21. reliqua fit hora 3. a mer. vel med. noct. & sic de cæteris. Hæc omnia ex posteriori tabella constant.

V T quoque facile cuius lineæ hor. a mer. vel med. noc. parallelam ducamus per illud punctum lineæ æquinoctialis, per quod hora illa ab or. vel occ. ducenda est, quæ illi horæ a mer. vel med. noc. æquidistare debet, utemur hac arte. Sumpta in meridiana portione BZ, portioni BG, æquali, ducatur per Z, ad meridianam perpendicularis occulta Ze, in qua notentur puncta, ubi a lineis hor. a mer. vel med. noct. secatur. Vel certe, si forte horarum lineæ ductæ non sint, ducta Zω, ad axem perpendiculari, inueniantur in Ze, puncta horaria per Tangentes, respectu sinus totius Zω, in partes 10. diuisi, ut in æquinoctiali lineæ. Est enim Ze, æquinoctialis quoque lineæ respectu styli ex ω, ad meridianam ad angulos rectos demissi.

Inuentio puncti horæ in lineæ hor. 6. pro horæ ab or. vel occ. ducenda.

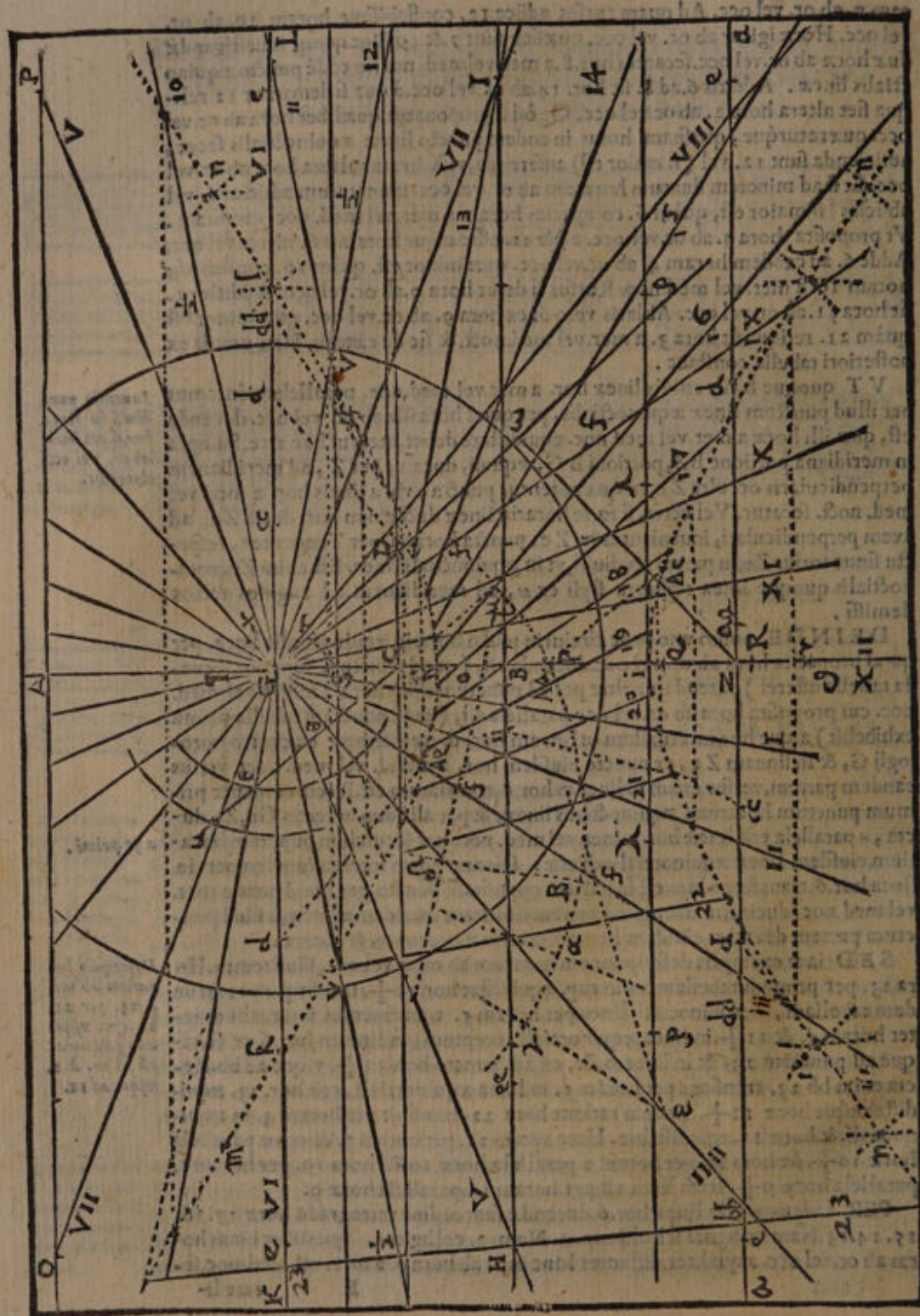
DEINDE posito vno pede circini in puncto horario æquinoctialis lineæ, per quod proposita hora ab or. vel occ. ducenda est, (quod punctum superior secunda tabella offeret) extendatur alter pes ad punctum illius horæ a merid. vel med. noc. cui proposita hora ab or. vel occ. parallela est, (quod punctum tabella prima exhibebit) atque hoc intervallum in lineam hor. 6. transferatur ex centro horologii G, & in lineam Ze, ex puncto eiusdem hor. a merid. vel med. noct. versus eandem partem, versus quam in lineam hor. 6. translaturum est. Recta enim per primum punctum horarium æquinoctialis lineæ, & per alia duo in rectis Ge, Ze, ducta, parallela erit lineæ hor. a mer. vel med. noc. per secundum punctum horarium eiusdem lineæ æquinoctialis ductæ. Dictum porro intervallum semper in lineam hor. 6. transferendum est in partem oppositam puncto, per quod hora a mer. vel med. noc. ducitur: nimirum ad partem sinistram meridianæ lineæ, si illud punctum partem dextram eiusdem lineæ meridianæ occupet, & contra.

a 33. primi.

SED iam exemplis descriptionem horarum ab ortu, vel occ. illustremus. Hora 23. per primam tabellam huius cap. æquidistat hor. 11 $\frac{1}{2}$. transitque per secundam tabellam, in æquinoctiali lineæ per horam 5. transferemus intervallum inter horam 5. & 11 $\frac{1}{2}$. in lineam æquinoctiali acceptum, in lineam hor. 6. ex G, vsque ad punctum 23, & in lineam Ze, ex a a, puncto hor. 11 $\frac{1}{2}$. vsque ad bb. Recta enim bb 23, transiens per horam 5. in lineam æquinoctiali, erit hor. 23. æquidistabitque horæ 11 $\frac{1}{2}$. Eadem ratione hora 22, transibit per horam 4. in æquinoctiali, & horæ 11. æquidistabit. Hora autem 21. per horam 3. ducetur parallela horæ 10 $\frac{1}{2}$. At hora 20. per horam 2. parallela horæ 10. Et hora 19. per horam 1. parallela horæ 9 $\frac{1}{2}$. Item hora 18. per horam 12. parallela horæ 9.

Descriptio horarum ab occ. a 23. per 22. 21. &c. vsque ad 13. Et horarum ab or. a 2. vsque ad 11.

PER eadem puncta lineæ hor. 6. ducendæ sunt ordine retrogrado horæ 17. 16. 15. 14. 13. Nam ex figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur. quaslibet binas horas ab or. vel occ. æqualiter distantes hinc inde ab hora 6. a mer. vel med. noc. secare li-



earē lineam hor. 6. in eodem puncto, quales sunt 17. & 19. Item 16. & 20. nec non 15. & 21. præterea 14. & 22. ac 13. & 23. Quocirca ducenda est hora 17. per horam 11. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 19. in linea horæ 6. Hora 16. per horam 10. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 20. in linea horæ 6. Hora 15. per horam 9. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 21. in linea horæ 6. Hora 14. per horam 8. a merid. vel med. noc. & per horam 22. in hora 6. Hora vero 13. per horam 7. in æquinoctiali, & per horam 23. in linea horæ 6.

NON alia ratio est de horis ab ortu describendis. Nam hora 1. ab ortu ducenda est per horam 7. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali æquidistans horæ $\frac{1}{2}$. a merid. Hora vero 2. ab ortu per horam 8. in æquinoctiali, parallela horæ 1. a merid. &c. ut colligitur ex duabus tabellis superioribus.

E A D E M intervalla ex G, in lineam horæ 6. transferenda exhibebuntur per distantias inter Q, (sumpta recta B Q, æquali intervallo B D) & horas 5. 4. 3. 2. &c. in æquinoctiali linea: quia ut ex tabellâ cap. 3. Num. 3. constat, per distantiam inter Q, & horam 5. reperitur punctum horæ $11\frac{1}{2}$. in æquinoctiali; & hora 11. per distantiam inter Q, & horam 4. & sic deinceps. Ex quo sequitur, intervallum inter Q, & horam 5. in æquinoctiali, (cum æquale sit portioni æquinoctialis inter hor. 5. & $11\frac{1}{2}$.) æquale esse portioni lineæ horæ 6. inter G, & punctum 23. Et sic de cæteris. Semper enim deprehendes, intervallum inter Q, & horam in æquinoctiali, per quam hora aliqua ab ortu vel occ. transire debet, ex præscripto posterioris tabellæ huius cap. æquale esse intervallo inter eandem horam in æquinoctiali, & illam aliam horam, cui hora illa ab ortu vel occ. æquidistare debet, ex præscripto prioris tabellæ eiusdem huius cap. Ut intervallum inter Q, & horam 7. in æquinoctiali, per quam ducenda est hora 13. ab ortu vel occ. æquale est intervallo inter eandem horam 7. & horam $6\frac{1}{2}$. cui hora 13. æquidistare debet, propterea quod ex intervallo inter Q, & horam 7. reperitur punctum horæ $6\frac{1}{2}$. ut constat ex tabella posita Num. 3. cap. 3. Eademque ratio est de cæteris. Atque hoc modo reperientur in hora 6. puncta omnium horarum ab ortu vel occ. integrarum, licet semihorarum puncta in æquinoctiali notata non sint. Quod si puncta semihorarum notata fuerint, reperientur per ea in hora 6. puncta semihorarum ab ortu vel occ. licet quadrantes horarum in æquinoctiali, quibus æquidistare debent, descripti non sint. Denique si puncta quadrantum horarum in æquinoctiali impressa fuerint, invenientur per ea, in hora 6. puncta quadrantum horarum ab ortu vel occ. licet octavæ partes horarum in æquinoctiali, quibus æquidistare debent, inuenta non sint. quod notatu dignum est.

HORA 12. ab ortu vel occ. ducenda est parallela lineæ æquinoctiali, vel ad meridianam perpendicularis, per punctum, quod portionem meridianæ B G, inter æquinoctialem, & centrum horologij bifariam dividit, ut demonstrabimus. Hora vero 11. ducenda est per horam 5. in æquinoctiali, ut ex posteriori tabella huius cap. patet, & per punctum horæ 6. per quod hora 1. ab ortu ducitur; quod quidem inuenitur per intervallum inter hor. $\frac{1}{2}$ & 7. in æquinoctiali, ex G, in lineam horæ 6. versus dextram translatum: quia hor. 11. & 1. ab ortu vel occ. in eodem puncto secant horam 6. ut ex figura scholij cap. 1. Num. 3. liquet. Hora autem 10. ducenda est per horam 4. in æquinoctiali, & per punctum horæ 6. per quod hora 2. ab ortu transit; quod quidem reperitur per intervallum inter horam 1. & horam 8. in æquinoctiali. Et sic deinceps, si plures horæ supra tuum Horizontem describi possunt. Quæ res difficilis non est, si diligenter, & attente consideretur dicta figura scholij cap. 1. Num. 3. vna cum tabella posteriori huius capitis. Idem proportionem quadam intelligendum quoque est de hor. 13. 14. 15. &c. ab ortu. Nam 13. ab ortu ducenda est per 7. in æquinoctiali, & per 23. ab occ.

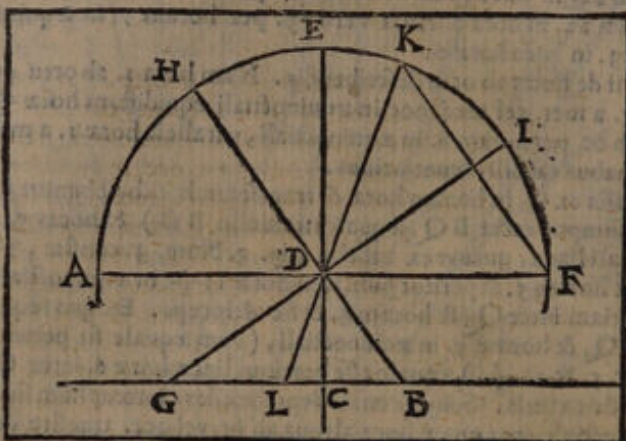
K 2 in ho-

Alia inventio
punctorum in
linea horæ 6.
pro horis ab ortu
vel occ. ducen-
dis, expedita.

Descriptio ho-
ræ 12. ab ortu
vel occ. cum a-
lijs ab occ. quæ
eam præcedunt,
& alijs ab ortu
quæ eandem sub-
sequuntur.

in hora 6. &c. vt ex eadem tabella posteriori huius capituli, & ex figura eadem
scholij cap. 1. Num. 3. perspicuum est :

2. QVOD vero hora 12. ducenda sit per punctū medium rectæ GB, ad meridia-
nā perpendicularis, hoc modo demonstro. Describatur Analemma, in quo Meri-
dianus sit AEF; axis mundi I D; Diameter Aequatoris HD; Diameter Vertica-



lis ED, in qua
producta summa-
tur DC. Stylo a
qualis, & per C,
ducatur ad EC,
perpendicularis
GB, quam axis
secet in G, & dia-
meter Aequato-
ris in B. Summa-
tur quoque arcus
IF, aequalis ar-
cui IK, et iuncta
recta FK, ducatur
recta KD, se-
cans GB, in L

Gnomonices demonſtrauimus, centrum horologiꝝ horizontalis eſſe G; & per B, ad meridianam GB, ducenda eſt æquinoctialis linea perpendicularis: FK, diamo- ter paralleli ſemper apparentium maximi, et KD, diameter circuli hora 12. ab or. vel occ. ſecans meridianā in L, puncto, per quod linea hora 12. ducenda eſt ad meridianam GB, perpendicularis. Dico GB, in L, ſecari bifariam: Quo- niā enim anguli FDI, KDI, æquales ſunt, & & angulus FDI, angulo DGL, & & angulus KDI, angulo GDL, æqualis eſt; erunt anguli quoque DGL, GDL, æqua- les & ideoque & recta LD, LG, æquales erunt. Rurſus quia HI, quadrans eſt, erunt reliqui duo arcus IF, HA, ex ſemicirculo, vni etiam quadranti ac proinde & quadranti HI, æquales, dempſiſque æqualibus arcubus IF, IK, reliqui ar- cus H A, HK, æquales erunt. & Igitur anguli ADH, KDH, erunt æquales. f Sed angulus ADH, angulo DBL, g & angulus KDH, angulo BDL, æqualis eſt. Igi- tur anguli quoq; DBL, BDL, æquales erunt; hac propterea & recta LD, LB, æqua- les exiſtent. Fuit, autem eidem LD, æqualis LG. Æquales igitur ſunt inter ſe LG, LB. quod erat offrendendum.

3. CAPITULE 19. Num.9. inuenies rationem, qua in qualibet hora a mer. vel med.noc. punctum reperi potest (si lubet) pro quauis hora ab or. vel occ. Ac proinde, per quam in linea hor. 6. inuestigari possint puncta pro horis ab or. vel occ. etiam si interualla lineæ æquinoctialis, de quibus Num. 1. huius cap. dictum est, in horam 6. non transferantur, ut ibi dicemus.

4. PER distantias quoque horarum ab or. vel occ. a Meridiano, si placet, reperiiri possunt earum puncta in tropicis, vt cap. sequenti Numero 4. planum faciemus.



Unable to display this page

pro alijs latitudinibus, is inueniet modum eas supputandi ad finem libelli problemate 12.

*Inuencio pun-
ctorum cuiusvis
paralleli in ho-
ris ab or. vel
occ. ex distan-
tia à mer.*

3. TERTIA ratio ex distantijs horarum à meridie sumitur, quas distan-
tias supputare docebimus in scholio huius Cap. Num. 1. Est autem hæc. Tangens
distantiæ cuiusvis horæ respectu sinus totius 10. sumpta in recta, cuius portio
MN, æqualis rectæ BD, in 10. particulas pro linea æquinoctiali secta est; trans-
feratur in lineam æquinoctialem ante vel post meridiem, prout distantia ante me-
ridiem fuerit, vel post. Nam recta ex G, centro horologii per finem huius Tan-
gentis extensa, secabit horam propositam in puncto paralleli propositi. Quando
Tangens in æquinoctialem lineam transferri nequit, transferenda erit in rectam
VS, sumpta in recta, cuius portio $\xi\pi$, secta in 10. particulas, æqualis est rec-
tæ ST. Item quando distantia maior est quadrante, transferenda est Tangens
complementi ipsius vsque ad 180. ex B, vel S, in partem oppositam, vt recta
ex termino eius per G, secare possit datam horam in puncto quaesito.

EX B M P L I. causa. Distantia horæ 21. ab occ. in $\odot$ completitur gr. 68.
min. 3. quorum Tangens $24\frac{1}{4}\frac{8}{10}$, dat punctum e e, in æquinoctiali. Recta er-
go Gee. secabit horam 21. in puncto $\odot$. Item distantia eiusdem horæ 21. in $\odot$,
continet gr. 21. min. 57. quorum Tangens 4. exhibet in æquinoctiali punctum
ii, per quod recta ex G, extensa secabit horam 21. in puncto $\odot$. Rursus distan-
tia horæ 11. ab occ. in $\odot$, habet grad. 81. min. 57. Horum Tangens $70\frac{1}{4}\frac{7}{10}$,
respectu sinus totius ST, transacta in SV, dat punctum ff: Recta autem G ff,
secabit horam 11. in puncto $\odot$. Denique distantia horæ 23. ab occ. in $\odot$, est
gr. 98. min. 3. maior quadrante, quæ dempta ex 180. relinquit gr. 81. min. 57,
quorum Tangens $73\frac{1}{4}\frac{7}{10}$, respectu sinus totius ST, dat in recta SV, punctum ff, &
recta ff G, producta secat horam 23. in puncto $\odot$.

*Inuencio facilis
punctorum pro
parallelis in ho-
ris ab or. vel
occ. ex tabula
18. per arcus
Horizontis.*

V E R V M ex tabula 18. per arcus Horizontis inter Meridianum ex parte au-
strali, & maximos circulos, qui per polos mundi, & horas integras ab or. vel occ.
earum, quæ semiles, instar horariorum circulorum à mer. & med. noc. in signo-
rum initijs ducuntur, longe facilius puncta parallelorum in horis ab or. vel occ.
inueniemus, si eos arcus in circulo ex G, centro horologii descripto numeremus
à meridiana linea versus dextram, aut sinistram, prout horæ fuerint antemeridia-
næ, vel pomeridianæ. Nam rectæ ex G, centro horologii per terminos horum ar-
cium emissæ (quæ ab illis, quas nuper diximus ducendas esse per puncta in æqui-
noctiali per horarum distantias à meridie inuenta, non differunt) secabunt horas
ab or. vel occ. in punctis parallelorum, cum referant circulos illos maximos, qui
per mundi polos ducuntur, quemadmodum & priores illæ rectæ per terminos
Tangentium distantijs horarum à Meridiano respondentium eductæ. Verbi gra-
tia. Quoniam arcus horæ 23. $\odot$. ab occ. in tabula 18. continet gr. 101. min. 57.
si eum numeremus à linea meridiana sinistram versus, hoc est, gr. 11. min. 56.
ultra lineam horæ 6. (ablatis nimirum gr. 90. qui inter meridianam, & horam
6. intercipiuntur in eo circulo) secabit recta ex G, per terminum illius arcus tra-
iecta horam 23. in puncto $\odot$. Atque ita de cæteris. Constructio huius tabulæ
18. traditur in fine libelli problemate 9. ex quo quilibet proprio Marte pro data
altitudine poli similem construere poterit.

H I C autem modus per arcus Horizontis tabulæ 18. commo-
dissimus est, quia quando alicuius horæ ab or. vel occ. distantia à mer. in æquinoctiali sumi
non potest, nihil impedit, quo minus arcus eiusdem horæ in circulo ex G, de-
scripto accipi possit.

*Inuencio proxi-
ma quo pacto
per Tangentes
fuit.*

I A M vero si, vt in fine libelli problemate 17. docebimus, & in scholio cap.
9. Num. 5. declarauimus, reducantur segmenta rectorum ex G, centro horolo-
gij per terminos arcuum Horizontis ductarum vsque ad parallelos, ad Tangentes re-
spectu

pectu sinus totius stylo æqualis, reperientur in dictis rectis per eas. Tangentes puncta parallelorum, quæ quidem puncta inueniri possunt, etiam si horæ ab or. vel occ. nondum descriptæ sint. Quibus punctis diligenter inuentis in tropicis $\odot$, & $\oslash$, ducendæ erunt per ea, horæ ab or. vel occ. Exemplum nullum pono, quia & res ipsa facilis est per ea, quæ in scholio cap. 9. Num. 5. dicta sunt, & per tempus non licuit tabulam supputare pro horis ab or. vel occ. similem tabulæ 19. pro horis à merid. vel med. noc. supputatæ. Eam ergo tuo Marte supputabis ex probl. 10. & 17. ad finem libelli.

4. P O R R O si arcus $\odot$. & $\oslash$, in horis à mer. & med. noc. descripti sint, vt cap. 8. 9. & 10. traditum est, vel vt cap. 11. docuimus, inueniemus facillima ratione in ijs puncta ope prædictarum distantiarum, vel arcuum tabulæ 18. per quæ lineæ horarum ab or. vel occ. ducendæ sunt. Quæ quidem ratio in omnia plana horologiorum quadrat, commodissimaque est pro quibusdam horis ab or. vel occ. ducendis in horologiis declinantibus. Vt si queratur punctum in tropico $\odot$, per quod hora 11. ab occ. ducenda sit, sumemus eius distantiam a mer. gr. 81. min. 57. Horum enim Tangens $70\frac{1}{2}$, respectu sinus totius ST, in recta SV, (quia respectu sinus totius BD, in æquinoctiali nimis procul excurrit) dabit punctum ff; recta autem Gff, tropicum $\odot$, secabit in puncto, per quod hora 11. ducenda est. Et quia eadem hora 11. ducenda quoque est per horam 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, describetur hora 11. ab occ. per horam 5. in æquinoctiali, & per punctum in tropico $\odot$, inuentum, etiam si in hora 6. nullum aliud punctum reperitur. Eademque ratio est de cæteris. Non aliter earundem horarum puncta reperientur in alijs parallelis in horologio descriptis, ex distantis propriis a meridie, quando opus erit, & res exiget. Pati ratione si arcum gr. 78. min. 4. tabulæ 18. qui hor. 11. ab occ. in $\odot$, respondet, computemus in circulo ex G, descripto a meridiana linea versus dextram, secabit recta ex G, per finem huius arcus transiens tropicum $\odot$, in eodem puncto hor. 11. ab occ. Et sic de cæteris.

5. A L I A quoque via in eisdem horis ab or. vel occ. puncta parallelorum reperies, si ex 10. tabula ad latitudinem gr. 42. supputata accipies complementa altitudinum Solis, eorumque Tangentes ex loco styli, respectu sinus totius DC, stylo æqualis ad horas respondentes transferes. Hæ enim horas secabunt in punctis parallelorum, vt cap. 8. Num. 11. ostendimus.

6. P R A E T E R E A puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. reperiemus per latitudines ortiuas, occiduasve, quæ ratio horarum ab or. vel occ. propria est: hoc modo. Parata figura radiorum latitudinum ortiuarum, instar figuræ radiorum signorum Zodiaci, vt in scholio Num. 2. docebimus, ducatur ex loco styli ad horariam lineam, in qua parallelorum puncta proponuntur inuestiganda, perpendicularis: & a puncto, ubi lineam horariam secat, in eadem linea horaria accipiat recta stylo æqualis; atque intervallo inter extremum huius styli, & locum styli i, in illa perpendiculari ab eodem puncto intersectionis sumatur æqualis; ac denique ex puncto extremo huius intervalli ducatur recta occulta per intersectionem datæ horæ cum æquinoctiali, describaturque ex eodem extremo arcus circuli æqualis circulo, in quo latitudines ortiuæ sunt signatæ. Nam si in hunc arcum a recta, quæ per eius centrum, & punctum æquinoctialis ducitur, transferantur arcus latitudinum ortiuarum, secabunt rectæ ex eodem centro per hæc latitudines extensæ datam lineam horariam in punctis parallelorum.

V E R B I gratia. In figura cap. 9. detur descripta linea de, hor. 2. ab ortu, ad quam ex C, loco styli ducta perpendiculari Cd, sumatur de, stylo CD, æqualis; intervalloque Ce, æqualis abscindatur db, in vtram partem malueris. Denique ex b, vt centro, ducta recta bf, per intersectionem hor. 2. ab or. cum æquinoctiali, descriptoque circulo gh, transferantur in eum a recta bf, vtrinque latitudines

Inuentio punctorum pro horis ab or. vel occ. in tropicis, vel alijs parallelis, ope distantiarum à mer.

Inuentio punctorum in horis ab or. vel occ. pro parallelis, per Tangentes complementorum altitudinum Solis.

Inuentio punctorum omnium parallelorum in quavis hora ab or. vel occ. per latitudines ortiuas.

Unable to display this page

Horarum ab ortu, & occ. distantia à Meridie in
signorum initijs.

H. ab or.	24	1	2	3	4	5	6	7
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
♈	113 3	98 3	83 3	68 3	53 3	38 3	23 3	8 3
♉	109 21	94 21	79 21	64 21	49 21	34 21	19 21	4 21
♊	100 33	85 33	70 33	55 33	40 33	25 33	10 33	4 27
♋	90 0	75 0	60 0	45 0	30 0	15 0	0 0	15 0
♌	79 27	64 27	49 27	34 27	19 27	4 27	10 33	25 33
♍	70 39	55 39	40 39	25 39	10 39	4 21	19 21	34 21
♎	66 57	51 57	36 57	21 57	6 57	8 3	23 3	38 3
H. ab occ.	24	23	22	21	20	19	18	17

H. ab or.	8	9	10	11	12	13	14	15
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
♏	6 57	21 57	36 57	51 57	66 57	81 57	96 57	111 57
♐	10 39	25 39	40 39	55 39	70 39	85 39	100 39	115 39
♑	19 27	34 27	49 27	64 27	79 27	94 27	109 27	124 27
♒	30 0	45 0	60 0	75 0	90 0	105 0	120 0	135 0
♓	40 33	55 33	70 33	85 33	100 33	115 33	130 33	145 33
♈	49 21	64 21	79 21	94 21	109 21	124 21	139 21	154 21
♉	53 3	68 3	83 3	98 3	113 3	128 3	143 3	158 3
H. ab occ.	16	15	14	13	12	11	10	9

IN hac tabella vides distantiam hora 24. ab or. vel occ. semper esse equalem arcui semidiurno in quolibet signo, ex qua distantia reliqua ortum habent per continuam subtractionem gr. 15. donec numerus occurrat minor, quam gr. 15. Tunc enim minor ille numerus quam gr. 15. detrahitur, ut reliqua fiat distantia horæ ex altera parte Meridiani; ex qua denique omnes alia generantur per additionem continuam gr. 15. Itaque in quolibet signo illa hora huius tabellæ, qua primo loco occurrit distantiam habens minorem, quam gr. 15. constituitur cum omnibus precedentibus ex una parte Meridiani, nimirum ex parte orientali, si hora numerentur ab ortu, ex occidentali vero, si ab occasu: reliqua vero insequentes ex altera Meridiani parte existunt.

ET SI autem in superiori tabella continentur tantummodo distantia horarum integrarum, facile tamen ex ijs distantia queque semissimum, & quadrantum horarum intermediarum cognoscentur, si pro $\frac{1}{4}$. gr. 3. min. 45: pro $\frac{1}{2}$. gr. 7. min. 30, & pro $\frac{3}{4}$. gr. 11. min. 15. addantur, vel subtrahantur a precedenti distantia, prout distantia crescunt, vel decrescunt. V.g. in ♈, hora $3\frac{1}{2}$. ab ortu

Quæ hora ab or. vel occ. sint antemeridianæ, pomeridianæ, quo pacto ex tabella distantiarum cognoscatur.

Semissimum, & quadrantum horarum distantia, quo pacto ex superiori tabella eliciantur.

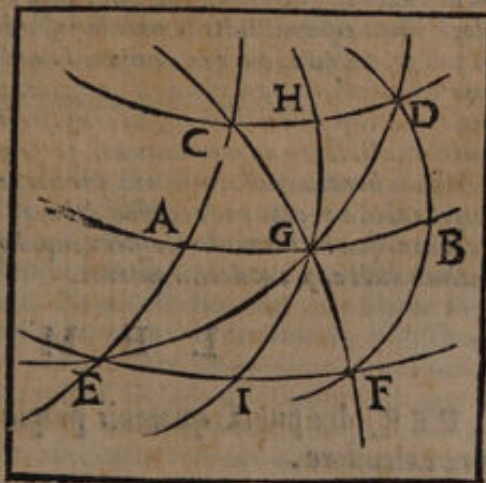
CA, in R, ducatur per R, ipsi BD, parallela RS, secans circulum in S. (quod punctum S, reperietur quoque, si ex D, numeretur latitudo ortiua $\odot$, vel $\circ$, quæ in altitudine poli gr. 42. continet gr. 32. min. 27. quam quidem ad omnem altitudinem poli supputare docebimus ad finem libelli problemate 3.) Ducta autem ST, ad BD, perpendiculari, describatur ex T, per S, semicirculus VSX, quo diuiso in 6. partes æquales, (quod fiet facile, si eodem intervallo semidiametri ST, arcus abscindantur VY, XZ, Sa, Sb.) iungantur rectæ YZ, ab, quæ arcum DS, in amplitudinibus ortiuis, occiduisve secabunt: ita ut DS, sit amplitudo $\odot$, & $\circ$: DC, II, $\odot$, & $\circ$, ∞ : Dd, δ , η , & θ . X. ut lib. 3. Astrolabij in scholio Can. 6. demonstratum est à nobis. Rectæ autem AD, Ad, Ac, AS, radij erunt earundem amplitudinum.

E A D E M ratione declinationem, & amplitudinem ortiuam, occiduamve cuiuslibet puncti Eclipticæ reperiemus, si arcui Eclipticæ inter ipsum, & principium $\odot$, vel $\circ$: (quod nimirum vicinius est) sumantur arcus similes in circulis IFK, VSX, facto initio à punctis F, & S, & per fines eorum rectis AK, AX, parallela agantur.

L A T I T U D I N E M quoque ortiuam, occiduamve cuiusvis puncti Eclipticæ supputare docebimus ad finem libelli problemate 3. ut transferri possit ex D, in circumferentiam DC, vel in alios circulos, ubi opus erit. Quas quidem latitudines ortiuas in signorum initijs supputatas ad varias poli eleuationes proponemus in tabula 5.

3. Q U E M A D M O D U M autem in scholio cap. 8. Num. 1. diximus, eandem rectā per quamvis horā in æquinoctiali eductam secare duas horas à mer. & med. noc. æqualiter hinc inde ab illa hora distantes, in punctis duorum parallelorū oppositorum: ita quoque idē euenit in horis ab or. vel occ. Nam recta ducta, verbi gratia, per horam 22. in æquinoctiali secans horam 23. in puncto $\odot$, secabit horam 21. in puncto $\circ$. Et recta per horam 20. in æquinoctiali educta secans eandem horam 23. in puncto $\odot$, secabit horam 17. in puncto $\circ$. Recta denique per horam 16 $\frac{1}{2}$. in æquinoctiali extensa, secans horam 12. in puncto $\odot$, secabit in puncto $\circ$, horam 21. quia hora 12. & 21. ab hora 16 $\frac{1}{2}$. utrinque distant horis 4 $\frac{1}{2}$. Atque hac ratione fere omnia puncta parallelorum inuenta examinare poteris, num videlicet qualibet duo oppositorum parallelorum puncta respondeant sibi mutuo per lineam rectam, quæ in æquinoctiali ducitur per horam æqualiter ab horis illorum punctorum distantem.

H O C autem breuiter ita demonstratur. Sit Aequator AB, & duo paralleli oppositi CD, EF. Per punctum G, Aequatoris ducatur circulus cuiuslibet horæ ab occasu secans parallelos in H, I. Per duo item puncta A, B, æqualiter à G, distantia transeant alij duo circuli horarum ab occ. CAE, DBF. Denique per D, G, maximus circulus ducatur; quem dico transire per E. Item maximus circulus describatur per C, G, quem aio transire per F. Secet namque circulus DG, parallelum EF, in E. Et quoniam per propos. 18. lib. 2. Theod. tam arcus GD, GE, quam GH, GI, æ-



L 2

quales

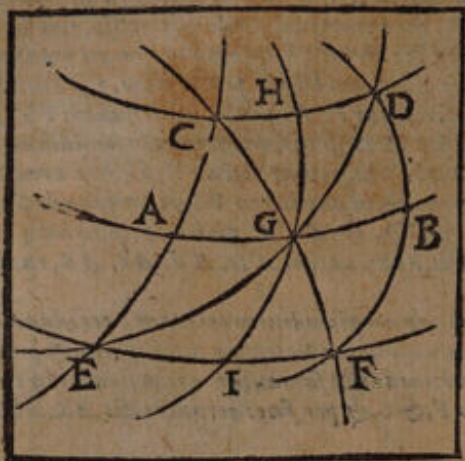
Amplitudines
ortiua, Occi-
dus puncto-
rum Eclipticæ,
quo pacto Geo-
metricè inuesti-
gentur.

Supputatio am-
plitudinum ubi
tradatur.

Eandem rectæ
ex puncto æqui-
noctialis edu-
cta secat duas
horas ab or. vel
occ. ab illo pun-
cto æqualiter
distantes, oppo-
sitorum paral-
lorum.

Quaratione e-
xaminanda sint
puncta paral-
lelorum in ho-
ris ab or. vel
occ.

28. tertij .



quales sunt, erunt per propof. 3. lib. 3. eiusdem connexæ rectæ DH, EI, æquales. Igitur ex parallelis æqualibus æquales arcus auferent DH, EI. Cum ergo per propof. 13. lib. 2. eiusdem, quattuor spatia horaria CH, HD, EI, IF, æqualia sint, nimirum similia arcibus æqualibus AG, GB, (quod ex propof. 15. lib. 1. nostræ Gnomon. circuli horarum ab or. vel occafu tangant eundem parallelum femper apparentium maximum.) tranfbit neceffario circulus DG, per E. Eademque ratione offendemus, circulum CG, per F. tranfire, quod est propofitum. Quia vero recta ex quolibet puncto horario

in æquinoctiali per punctum cuiusvis paralleli emiffa refert circulum maximum ex G, educium, liquidò conftat id, quod initio huius Numeri 3. concludimus.

Horæ ab or. vel occ. in horologio, ubi centrū non habetur.

4. I A M vero, fi quis eo in horologio, quod cap. 6. defcripſimus, ubi propter nimis exiguam poli elevationem, eius centrū agere haberi poteſt, horas ab or. vel occ. delineare deſideret, ducenda erunt per puncta horaria æquinoctialis lineæ, per quæ, iuxta præſcriptum tabellæ 2. cap. 14. tranſire debent, parallele illis horis à mer. vel med. noc. qua in 1. tabellâ eiusdem cap. eiſdem horis ab or. vel occ. reſpondent, etiamſi alia puncta in lineâ horæ 6. à mer. vel med. noc. (quippe qua non adſit) non reperiuntur, per quæ ducenda ſunt.

Horæ ab ortu vel occ. locum non habere per totum annum, in regione, in qua poli altitudo maior eſt, quàm gr. 66. min. 30.

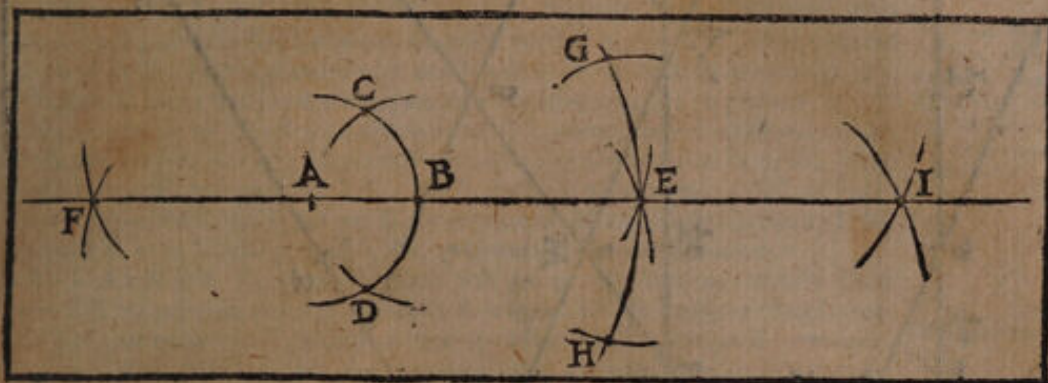
5. I N horologio autem, quod tantam altitudinem poli habet, ut æquinoctialem lineam recipere non poſſit, & cap. 7. deſcriptum eſt, non eſt, quod horas ab or. vel occ. in eo quis deſideret, cum haberi non poſſint: quippe quæ parallelas maximum femper apparentium, latentiumque tangant, ut in Gnomonica demonſtrauiſimus, qui paralleli parum ab æquinoctiali diſtant, ita ut lineæ horariae per totum annum horas ab or. vel occ. indicare non poſſint, ubi altitudo poli maior eſt, quàm gr. 66. min. 30. Solum in poli elevatione, qua gradus 66. min. 30. non excedit, deſcribenda erunt, quod difficile non erit. Cum enim in eo horologio lineæ æquinoctialis commode poſſit delineari, (Tangenſ enim altitudinis poli gr. 66. min. 30. qua omnium, in quibus hora ab or. vel occ. per totum annum uſum habent, maxima eſt, continet particulas tantum 23. fere, ita ut facile ex loco ſtyli deorſum poſſint tranſferri ad inueniendum punctum, per quod æquinoctialis lineæ ad meridiana perpendicularis ducenda eſt) ducenda erunt lineæ horarum ab or. vel occ. per horaria puncta ipſius, ſper quæ, ex præſcripto tabellæ 2. cap. 14. tranſire debent, æquidiſtantes illis horis à mer. & med. noc. qua in 1. tabellâ eiusdem cap. horis ab or. vel occ. reſpondent, ut ad initium dicti cap. 14. declarauimus.

L E M M A.

PER duo puncta quamuis propinquiffima lineam rectam, ſine errore extendere.

HOC

HOC est Lemma 11. lib. 1. nostri Astrolabij, quod varijs modis absolvimus, demonstrauimusque. Quia vero non raro eo in hoc libello, praesertim in ijs, quae sequuntur, indigemus, libet priorem eius praxim breuiter hoc loco repetere. Sit ergo per duo puncta A, B, extendenda recta linea. Ex A, centro, per B, describa-



tur circulus, ex quo duo arcus aequales abscindantur BC, BD, siue eodem intervallo AB, siue maiori, minoriue. Deinde ex C D, describantur duo arcus ex utraque parte tanto intervallo, ut commodè sese interfecare possint in E, & F. Recta enim AE, per B, transibit, ut in Astrolabio demonstratum est. Eademque ratione recta AF, per B, transibit: adeo ut quatuor puncta F, A, B, E, in una iaceant recta linea. Quod si linea AE, sit longius producenda, describatur ex A, per E, alius circulus, ex quo rursus duo aequales arcus EG, EH, auferantur: atque ex G, H, duo arcus delineentur secantes sese in I. Nam recta AI, per puncta B, E, F, transibit, ut ibidem ostendimus. Atque hoc modo progredi licebit, quousque placuerit.

Praxis pulcherrima ad ducendam rectam per duo puncta quamuis propinquissima.

CAPVT XVI.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE IN plano, quod alicui Verticali à primario Verticali declinanti aequidistat, hoc est, in plano alicuius muri declinantis, & ad Horizontem perpendicularis.

I. EXPEDITIS ijs, quae ad horologium Horizontale spectant, sequuntur iam Verticalia horologia, siue muralia, in quibus nihil noui praecipien- dum erit, sed omnia fere, quae hactenus tradita sunt, paucis mutatis, huc trans- ferenda. Agemus autem hoc loco solum de horologijs à merid. declinantibus, ut multitudinem praecceptorum euitemus. Nam ex lineamentis ultra lineam ho- rizontalem productis eruemus horologia a septentrione declinantia, ut in scho- lio cap. 19. docebimus. Sit ergo ducta utcumque recta AB, pro linea horizontali, in qua locus styli eligatur C, erigaturque recta CD, stylo aequalis. Sumptis autem in qualibet recta quocumque segmentis stylo CD, aequalibus, primòque segmen- to CD, in 10. particulas aequales diuiso, accipiat Tangens declinationis muri gr. 30. ex ea recta, (Ponimus enim planum, vel murum declinare à meridie in or-

Cur solā de ho- rologijs à mer. declinantibus hic agatur.

Horizontalis li- nea.

Unable to display this page

eum gr. 30. quæ declinatio quo pacto inuestigari debeat, cap. 22. docebimus) nimirum $5\frac{1}{2}$, fere, transferaturque ex C, loco styli dextrorsum, si planum à meridie vergat in ortum, vt nostrum, sinistrorsum vero, si in occasum, vsque ad B. Item Tangens gr. 60. complementi declinationis, quæ est $17\frac{1}{2}$, paulo amplius, ex eodem loco styli C, transferatur in contrariam partem vsque ad A. Quæ puncta B, & A, Geometricè quoque, si placet, ita reperientur. Descripto ex D, circulo HGI, capiatur dextram versus, arcus GH, declinationis gr. 30. æqualis, (quod planum nostrum à mer. in or. declinare ponamus gr. 30. Dictus enim arcus declinationis sumendus est sinistram versus, si planum in occasum vergat.) & in oppositam partem arcus GI, complemento declinationis æqualis, nimirum gr. 60. in nostro exemplo. Rectæ enim occultæ DH, DI, secantur horizontalem in punctis B, A. Per B, ducenda est meridiana EBF, ad horizontalem perpendicularis; at per B, ducenda erit & æquinoctialis linea, & linea horæ 6. vt in scholio propof. 1. lib. 3. Gnomon. demonstrauimus.

2. DEINDE Tangens altitudinis poli gr. 42. nimirum 9. respectu sinus totius DB, transferatur in meridianam ex B, vsque ad E, & Tangens complementi eiusdem altitudinis poli, nimirum $11\frac{1}{2}$, vsque ad F. Eritque E, centrum horologii, & F, punctum, per quod æquinoctialis ducenda est ex inuento puncto A; quod polus ab Horizonte AB, distet in Meridiano per poli altitudinem, Aequator vero per eiusdem complementum. Puncta quoque E, & F, inuenientur Geometricè, si rectæ DB, sumatur æqualis BR, & ex R, circulus describatur, in quo à recta RA, sursum altitudo poli numeretur gr. 42. Recta enim ex R, per finem numerationis ducta, dabit centrum E. Et si in eodem circulo deorsum supputetur complementum altitudinis poli, dabit recta ex R, per terminum numerationis extensa punctum F. Adeo vt recta AF, sit æquinoctialis linea.

Inuentio Geometrica puncti rami, per quæ duci debent linea meridiana, & tam æquinoctialis, quam lineæ horæ 6.

Centrum horologii.

Æquinoctialis linea.

CONCIPIATUR enim triangulum DBC, circa BC, moueri, donec rectum sit ad planum horologii, id est, in plano Horizontis iaceat: Item triangulum ERF, circa EF, donec punctum R, puncto D, congruat, & recta RB, recta DB; cum in eo motu recta RB, à plano Horizontis non recedat, æqualisque sit recta DB, in eodem existenti plano. In quo situ erit RE, constituens cum RB, vel cum DB (qua eadem est,) angulum altitudinis poli, axis mundi: quippe cum in eo situ triangulum REF, existat in plano Meridiani, quod tunc per rectas DB, EF, ac proinde & per RB, EF, ducitur. Occurrit igitur axis RE, linea meridiana in E, polo mundi, hoc est, in centro horologii. Et quia axis ad Aequatorem rectus est, atque idcirco ad communem eius cum Meridiano sectionem perpendicularis; estque RE, ad axem perpendicularis, quod angulus ERF, quadranti insistentis rectus sit: erit RF, communis sectio Aequatoris, ac Meridiani, quando quidem RF, in plano Meridiani existit ad axem perpendicularis, Aequatorque per R, vel D, centrum mundi incedit, facitque, vt dictum est, cum Meridiano sectionem rectos facientem angulos cum axe ER. Occurrit igitur Aequator plano horologii in F, ideoque recta per A, & F, traiecta, erit linea æquinoctialis.

QUOD tamen facilius probari potest. Cum enim BE, sit Tangens anguli ERB, altitudinis poli. & BF, Tangens complementi eiusdem, nimirum anguli FRB, respectu sinus totius RB, incidet omnino RE, in polum, siue centrum horologii, & RF, in punctum Aequatoris.

E A D E M linea æquinoctialis ducetur, si placet, si prius per problema 6. in fine libelli, supputetur arcus plani declinantis inter Horizontem, & Aequatorem, qui in nostro exemplo continet gr. 29. min. 3. Nam si ex A, circulus describatur, in quo a recta AB, deorsum iste arcus gr. 29. min. 3. supputetur, dabit recta ex A, per

Æquinoctialis linea alio modo.

A, per finem numerationis eiecta æquinoctialem, quæ omnino, si erratum non est, transibit per F, punctum prius inuentum.

a 16. vnde.
b 10. vnde.
CV M enim manente adhuc triangulo DEC, in proprio situ, (ut D, sit in centro mundi,) Horizon, Aequatorque ducantur per rectam DA, faciantque in Verticali, cui planum horologij aquidistant, a rectas parallelas rectis, quas in plano horologij efficiunt; b erit angulus, quem illa recta in prædicto Verticali constituunt in centro mundi, æqualis angulo, quem ha in plano horologij constituunt in A. Cum ergo angulus ille in centro mundi insistat, arcui illius Verticalis inter Horizontem, & Aequatorem posito, insistatque angulus BAF, in plano horologij simili arcui, per constructionem, erit hic angulus BAF, illi æqualis, ideoque AB, AF, communes sectiones erunt Horizontis & Aequatoris.

Linea styli.

3. LINEA styli, hoc est, communis sectio plani horologij, propriique eius Meridiani, ducenda est ex centro E, ad æquinoctialem lineam perpendicularis, ut in Gnomonica ostendimus, qualis est EK, transiens necessario, si erratum non est, per C, locum styli, quod Meridianus proprius ad horologium rectus transeat per DC, stylum erectum, & per centrum E.

Quo pacto linea styli exquiritur.

QVOD si primo loco post inuentum cættum E, ducatur linea styli per C, (quæ magis exquiritur ducetur, si sumpta recta EN, ipsi EB, æquali, per N, ipsi AB, agatur parallela, in qua NO, capiatur ipsi BC, æqualis. Ita enim per tria puncta O, E, C, linea styli accuratius extendetur. Eadem per Lemma quod ante hoc cap. præmisimus, exquiritur quoque duci poterit per duo sola puncta E, C.) excutetur aurem ad eam in C, perpendicularis CZ, stylo æqualis; erit recta EZ, axis mundi; Et ZEC, angulus altitudinis poli supra planum horologij: recta vero ZK, ad axem perpendicularis, communis sectio Aequatoris, ac proprii Meridiani, occurrens lineæ styli in K, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est. quæ omnia in Gnomonica ostensa sunt.

Altitudo poli supra planum declinans.

Linea styli alio modo.

QVIA vero angulus BEC, angulo CAK, æqualis est, quod reliqui duo B, C, in triangulo BCE, reliquis duobus K, C, in triangulo KCA, æquales sint; si prius ducta fuerit linea æquinoctialis AF, ducetur com mode linea styli, si angulo BAF, æqualis constituatur FEK. Aut si prius descripta fuerit linea styli EC, facile lineam æquinoctialem ducemus, si angulo BEC, æqualem constituamus BAF. Vel certe si ex E, circulus describatur, (si lubet) in quo à meridiana linea ad partes styli numeretur arcus per problema 6. in fine libelli supputatus, (qui nimirum est arcus plani declinantis inter Horizontem, & Aequatorem, æqualisque est arcui eiusdem plani inter Meridianum proprium, & Meridianum Horizontis, & quem diximus in nostro exemplo continere gr. 29. min. 3.) erit recta ex E, per finem numerationis emissâ, linea styli. Hoc demonstrabitur eo modo, quo Num. 3. ostensum est, rectam AF, esse lineam æquinoctialem.

Linea horæ 6.

4. LINEA horæ 6. erit recta EA, per centrum E, & punctum A, extensa. quæ ducetur hoc etiam modo, si placet. Per problema 8. in fine libelli inquiratur arcus plani declinantis inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. Vel inter Horizontem, eundemq; circulum horæ 6. qui prioris complementum existit. Prior arcus in nostro exemplo complectitur gr. 65. min. 46. posterior vero gr. 24. min. 14. Nam si ex E, circulus describatur, in quo à Meridiana linea versus A, prior arcus numeretur, dabit recta ex E, per terminum numerationis educta lineam horæ 6. quæ omnino per A, transibit, si erratum non est. Aut si ex A, circulus describatur, in quo à recta horizontali AB, versus E, posterior arcus numeretur, dabit recta ex A, per finem numerationis eiecta, eandem lineam horæ 6. quæ necessario per E, centrum incedet, nisi sit erratum. Vtrumque etiam demonstrabitur, ut de linea æquinoctiali dictum est Num. 3.

Linea horæ 6. alio modo.

Linea horæ 6. alio modo.

QVANDO punctum A, potest egre haberi, propter nimiam eius distantiam

etiam a puncto C, (quod contingit, cum angulus declinationis BDC, perexiguus est, & angulus CDA, complementi declinationis maximus) licet tunc lineam horæ 6, ducere possimus beneficio arcus, de quo proxime diximus: tamen sine eo lineam eandem hac arte ducemus. Excitetur in R, ad AB, perpendicularis, ex qua ipsi BE, æqualis abscondatur RS, fiatque angulus VST, complementi declinationis, & recta ST, recta SR, æqualis ponatur: Et tandem per T, ipsi AB, parallela agatur TV, secans RS, productam in V. Recta enim ex V, per E, extensa dabit horam 6. ita ut transeat per punctum A, si haberi potest in horologio. Quæ ut accuratius ducatur, quando punctum A, non habetur, sumemus in SE, producta rectam EX, ipsi ES, æqualem; excitataque in X, ad EX, perpendiculari XY, rectam XY, recta SV, capiemus æqualem. Ita enim per tria puncta V, E, Y, magis exquisitè linea horæ 6. VE, ducetur. Atque in hoc casu ducenda erit linea styli, ut Num. 3. diximus, ut ad eam ex E, duci possit perpendicularis pro linea æquinoctiali.

H V I V S praxis hac sit demonstratio. Triangula ADB, (Fingamus enim ad hoc demonstrandum, nos habere punctum A,) TVS, æquiangula sunt, cum anguli D, V, recti sint, & anguli B, S, complementi declinationis æquales. Igitur erit, ut AB, ad BD, id est, ad BR, siue ad ES, ita ST, hoc est, ita RS, vel BE, ad SV. Et permutando, ut AB, ad BE, ita ES, ad SV. Quamobrem cum triangula ABE, ESV, habeant latera circa angulos B, S, proportionalia, sintque ita composita ad angulum E, ut latera homologa AB, ES, & BE, SV, sint parallela, efficiunt recta AE, VE, unam lineam rectam; ac proinde recta VE, producta in punctum A, cadet, hoc est, dabit lineam horæ 6. quam diximus ex E, per A, ducendam esse.

PER COMMUNE etiam describemus lineam horæ 6. per ea, quæ cap. 17. Num. 1. scribemus.

5. DVCTA linea horizontali cum meridiana, æquinoctiali, linea styli, & linea horæ 6. inuentis videlicet punctis B, A, E, F, per Tangentes, ut initio Num. 1. & 2. docuimus, relictis aliis modis Geometricis, quos adhibuimus, nisi eos ad exquisitiorem structuram adhibere velis; ad horas describendas accedamus. Primo autem loco rationem proponemus, quæ distantias horarum à linea styli tam in horizontali linea, quam in æquinoctiali requirit, quarum illæ ex sexta tabula eruuntur, hæ verò ex inclinatione Meridiani Horizontis ad Meridianum plani declinantis, ut mox docebimus. Deinde vero horas in plano declinante describemus sine earum distantis à linea styli: Ita ut posterior hæc ratio sufficere possit, etiam si tabula 6. supputata non sit ad omnes eleuationes poli, & prædicta Meridianorum inclinatio ignoretur. Pro priore ergo ratione construenda est tabella quædam ex complementis arcuum Horizontis tabulæ 6. datæ poli altitudini in sinistro latere debitorum, hoc modo. Complementis arcuum horarum post mer. si horologium a mer. in ortum declinet, addatur declinatio horologii; a complementis vero arcuum horarum ante mer. detrahatur eadem muri declinatio, vel ipsa complementa a declinatione muri, minor scilicet numerus a maiore: Quando denique hora dabitur ante horam 6. à med. noc. addatur eius arcui, non autem complemento, declinationis muri complementum. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fient distantie horarum à loco styli in linea horizontali.

QUANDO potro muri declinatio a complementis dictis subtracta est: vel quando complementum declinationis muri ipsimet arcubus horizontalibus additum est, pertinebunt earum horarum distantie ad sinistram loci styli quando vero a declinatione muri prædicta complementa arcuum ablata sunt, vel addita, gignentur distantie horarum à loco styli versus dextram.

Linea horæ 6,
alio modo.

Quo in e. s. s. s.
primo loco ducenda sit linea
styli, & deinde
de æquinoctiali.

a 4. sexti.

b 32. sexti.

Linea horæ 6,
alio modo.

Distantie horarum in horizontali a loco styli, quo pacto ex 6. tabula eliciantur in plano declinante a mer. in ortum.

Quæ distantie ad sinistram styli pertineant, & quæ ad dextram in muro declinante a mer. in ortum.

Distantiæ horarum in linea horizontali à loco styli, quæ pascit ex 6. tabula colligantur in plano declinante à mer. in occ.

Quæ distantie ad sinistram styli spectent, & quæ ad dextram in muro declinante à mer. in occ.

A T si horologium à meridie in occasum declinet, contrarium fiat. Nam complementis arcuum horarum ante meridiem addenda est declinatio; a complementis vero arcuum horarum post mer. auferenda est declinatio, vel ipsa complementa à declinatione muri, minor videlicet numero, quando denique horadabitur post horam 6. à merid. adiciendum est eius arcui, non autem complemento, complementum declinationis muri. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fient horarum distantie à loco styli in horizontali linea.

E T si quidem complementis arcuum addita est muri declinatio; vel quando dicta complementa à declinatione muri dempta est; pertinebunt earum horarum distantie ad sinistram loci styli: quando vero declinatio muri à complementis arcuum subducta est; vel ipsismet arcubus complementum declinationis muri adiectum; spectabunt distantie ad dexteram loci styli.

V E R B I gratia. Complementum arcus horæ 1. à mer. ad latitud. gr. 42. in 6. tabula continet gr. 10. min. 10. Si igitur addatur declinatio muri gr. 30. horologij nostri, quod à mer. in ortum declinat, fiet distantia à loco styli versus dextram, gr. 40. min. 10. pro hora 1. à mer. Item complementum arcus horæ 8. à med. noct. est gr. 49. min. 13. Si igitur dematur muri declinatio gr. 30. reliqua fiet distantia à loco styli sinistram versus grad. 19. min. 13. pro hora 8. à med. nocte. Rursus complementum arcus horæ 11. à med. noct. est gr. 10. min. 10. quo ex declinatione muri gr. 30. subtracto, relinquetur distantia à loco styli dextram versus gr. 19. min. 50. pro hora 11. à med. noct. Denique arcus horæ 5. à med. noct. (quæ est ante horam 6.) complectitur gr. 21. min. 49. Addito complemento declinationis muri, nimirum gr. 60. fiet distantia à loco styli versus sinistram gr. 81. min. 49. Et sic de cæteris. Hac arte construximus sequentem tabellam pro nostro horologio declinante à mer. in ortum gr. 30. ad latitud. gr. 42. Quando porro aliqua distantia inuenta quadrante maior est, illa in tabella non ponitur, quia eius distantia hora in horizontalem lineam non cadit.

Tabella distantiarum horarum à loco styli in horizontali linea, quando horologium declinat à mer. in ortum.

Ad latitud. gr. 42.

Horæ à med. noc.											
5	5½	6	6½	7	7½	8	8½				
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M		
81 49	71 08	60 00	48 52	38 11	28 14	19 13	11 51				
Ad sinistram styli.											
Horæ à med. noc.											À mer.
9	9½	10	10½	11	11½	12	12½				
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M		
13 47	12 51	11 53	10 30	9 50	8 58	8 00	7 35	21			
Ad sinistram						Ad dextram styli.					

Horæ à meridie.									
1	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$		
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
140 10	45 30	51 7	57 9	63 47	71 15	79 13	88 14		

Ad dextram styli.

Hæc distantie eadem prorsus sunt in horologio declinante à mer. in occasum: sed horæ in earum complementa vsque ad 12. commutandæ sunt: & quæ prius numerabantur a med. noc. earum complementa a mer. computanda sunt, & contra: Item quarum distantie à loco styli versus sinistram vergebant, earum complementa distantias habebunt versus dextram, & contra. Vt quemadmodum in nostro horologio hor. 10. a med. noc. distat gr. 8. min. 53. a loco styli versus dextram; ita in horologio declinante a mer. in occasum in eadem latitud. gr. 42. hora 2. a mer. distat quoque gr. 8. min. 53. a loco styli versus sinistram, & ita de cæteris.

6. I A M si Tangentes harum distantiarum respectu sinus totius D C, siue styli, transferas ex loco styli C, ad sinistram, vel ad dextram in lineam horizontalem, prout tabella indicat, nec non ex puncto O, in partes oppositas in rectam O N, inuenta erunt puncta ternæ pro singulis horis ducendis, quorum vnum est in horizontali linea, aliud in recta O N, tertium vero est E, centrum horologii. Itaque rectæ ex E, centro horologii emissæ per puncta horaria in rectis A B, N O, inuenta, erunt lineæ horariæ, quarum eæ, quæ nobis ad horologium conuersis, respectu meridianæ lineæ, sinistræ sunt, ad horas a med. noc. pertinent, quæ vero dextræ, ad horas a mer. si nimirum horologium declinet a mer. in or. vel occ. Contrarium enim in horologijs a septentrione declinantibus intelligendum est.

QVEMADMODVM autem in superiori tabella inuenta sunt distantie horarum integrarum & semissium, ita quoque reperiri poterunt distantie quadrantum horarum, si quis eas desideret, ex eadem illa tabula 6. arcuum horizontalium.

V T quoque commodè puncta hor. 9. & 9 $\frac{1}{2}$, quarum Tangentes nimis parvæ sunt, inuenias, addenda est Tangens horæ 9. nimirum 66. ad C B, Tangentem declinationis muri, quæ nobis est gr. 30. videlicet ad 577. vt fiat Tangens composita 643. hoc est, ad partes decimas reducta, 6 $\frac{4}{5}$ paulo amplius. Hæc enim translata ex puncto B. dabit punctum horæ 9. item Tangens horæ 9 $\frac{1}{2}$. quæ est 50. auferenda est ex C B, Tangente declinationis muri, hoc est, ex 577. vt reliqua fiat Tangens 527. hoc est, 5 $\frac{3}{5}$. ferme. quæ translata ex B, dabit punctum horæ 9 $\frac{1}{2}$. Atque hoc artificio semper vtendum est, quando Tangens aliqua nimis exigua est, vt videlicet eam vel addamus Tangenti maiori ex altera parte styli, vel ex maiore ex eadem parte detrahamus, &c. vt factum est in Tangentibus horæ 9. & 9 $\frac{1}{2}$. Id quod cap. 2. Num. 2. etiam monuimus.

7. QVOD si Tangentes arcuum Verticalium tabulæ 6. respectu sinus totius D A, ad datam latitudinem gr. 42. in dextro latere descriptam transferantur ex A, vtrinque in verticalem lineam, quæ per A, parallela meridianæ lineæ ducitur, habebimus etiam puncta horarum in Verticali linea, per quæ tranfire debent lineæ horariæ paulo ante descriptæ, si erratum non sit.

8. V T quoque puncta horaria in æquinoctiali linea reperiantur, construenda est

M 2 da est

Quomodo prædictæ distantie plano declinanti à mer. in occ. gr. 30. accommodentur.

Puncta horaria in linea horizontali quo pacto reperiantur per Tangentes.

Quæ lineæ horariæ ad horas a med. noc. & quæ ad horas a mer. pertinent.

Quid agendum cum horis paruum à linea styli distantibus, quarum Tangentes nimis exigue sunt.

Verticalis linea, & quæ ratione in ea inueniantur puncta horarum per Tangentes.

*Distantie ho-
rarum in equi-
noctiali linea
a linea styli,
quo pacto inue-
niantur in pla-
no declinante.*

da est alia tabella ex distantijs horarum a Meridiano, quae in tabella scholij cap. 1. descripsimus, eodem omnino modo, quo superior condita est. Solum pro declinatione plani gr. 30. cuius Tangens est CB, assumenda est inclinatio Meridiani Horizontis ad Meridianum proprium muri declinantis, quae per problema 5. in fine libelli deprehenditur in nostro exemplo comprehendere gr. 40. min. 48. cuius Tangens est KF, respectu sinus totius KZ: Et pro tabula 6. assumenda est tabella scholij cap. 1. ex qua ipsi arcus accipiendi sunt, non autem eorum complementa, ut ibi. Exempli causa. Hora 5. a med. noc. distat a Meridiano, hoc est, a puncto F, gr. 105. (Quando enim hora a med. noc. datur ante horam 6. vel hora a mer. post horam 6. sumendum est complementum usque ad gr. 180. eius distantiae in tabella scholij cap. 1. reperiatur.) Detrahis autem gr. 40. min. 48. inclinationis Meridianorum, remanent gr. 64. min. 12. pro distantia horae 5. a med. noci quam a linea styli habet sinistram versus. Et sic de ceteris. Ita ergo tabella se habet.

Tabella distantiarum hor. a lin. styli in æquinoctiali,
ad latit. gr. 42. quando declinatio pla-
ni continet gr. 30.

Horæ a med. noc.							
3½	4	4½	5	5½	6	6½	7
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
86 42	79 12	71 42	64 12	56 42	49 12	41 42	34 12
Ad sinistram lineæ styli.							

Horæ a med. noc.							
7½	8	8½	9	9½	10	10½	11
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
26 42	19 12	11 42	4 12	3 18	10 48	18 18	25 48
Ad sinistr. lin. styli				Ad dextram lin. styli.			

Horæ a mer.							
11½	12	1½	1	1½	2	2½	3
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
33 18	40 48	48 18	55 48	63 18	70 48	78 18	85 48
Ad dextram lineæ styli.							

FACILIOR tamen nonnihil est huius tabellæ constructio, quam superio-
ris, quod satis sit inuenire distantias duarum horarum a linea styli vtrinque,
quæ proximæ sunt. Si enim hisc distantijs adijcias continue gr. 3. min. 45. vel
gr. 7. min. 30. vel gr. 15. min. 0. prout per quadrantes horarum, vel semides,
vel

Unable to display this page

vel per horas integras tabella progreditur, inuenta quoque erunt aliarum horarum distantia.

Quo modo proxima distantia plano declinanti a mer. in occ. gr. 30. accommodatur.

Puncta horaria in æquinoctiali quo pacto per Tangentes reperiuntur.

Præclara horologij declinantis delineatio absque tabula 6. & inclinatione Meridianorum.

Linea hor. 3. & 9. quo pacto sine Tangentibus ducuntur.

HAB quoque distantia eadem omnino sunt in horologio declinante a mer. in occasum, si horas proximæ tabellæ commutes in earum complementa ad 12. & ea a meridie numeres, quando horæ a med. noc. supputabantur, & contra: Item vergant versus dexteram, quando horæ in sinistram tendebant, & è contrario.

ITA QVE si Tangentes distantiarum proximæ tabellæ respectu sinu totius ZK. in æquinoctialem à linea styli, id est, a puncto K, transferuntur ad sinistram, vel dextram partem, prout tabella indicat, habebuntur iterum puncta horaria in linea æquinoctiali; per quæ etiam superius descriptæ horaræ lineæ, nisi erratum sit, transibunt.

9. VERVM sine distantijs horarum in linea horizontali à loco styli, & in linea æquinoctiali à linea styli, ex quibus valde lineas horarias ducemus, si prius summa diligentia ductæ fuerint lineæ hor. 3. & 9. quod hac ratione fiet. Ducta per B, ad DBH, perpendiculari ef, & ex B, ad axem ER, excitata quoque perpendiculari Bd, sumantur in ef, duæ Be, Bf, ipsi Bd, æquales. Rectæ namq; De, Df, secabunt Horizontem in punctis hor. 9. & 3. per quæ si ex B, centro horologij rectæ extendantur, descriptæ erunt lineæ hor. 9. & 3. quæ ut magis accurate ducantur, usurpandum erit Lemma positum ante hoc cap. 16. propterea quod puncta hor. 9. & 3. in horizontali linea reperta parum absunt à puncto E.

RECTAS autem De, Df, secare horizontalem lineam in punctis hor. 9. & 3. ita fiet perspicuum. Num. 2. demonstrauimus, si triangulum BCD, vel potius totum planum per illud triangulum, & rectam ef, ductum, circa Be, moueatur, donec rectum sit ad planum horologij, atque in Horizonte iaceat, recta DBH, erit linea meridiana in Horizonte, hoc est, communis sectio Horizontis ac Meridiani per rectas DB, BE, in eo situ transiuntis. Item triangulum BER, si circa BE, voluatur, donec recta BR, recta BD, punctumq; R, puncto D, congruat, iacebit in plano Meridiani per rectas DB, BE, ducti, & recta RE, constituens in D, cum meridiana Horizontis DB, angulum altitudinis poli, erit axis mundi. Cum igitur in eo situ per punctum B, meridiana DH, in Horizonte ducta sit ad eam perpendicularis ef, instar æquinoctialis linea in horologio horizontali, & ex B, intersectione eiusdem æquinoctialis cum meridiana ad axem excitata perpendicularis Bd: erit hac communis sectio Aequatoris ac Meridiani. Quare ut cap. 3. Num. 1. demonstratum est, sumptis Be, Bf, ipsi Bd, equalibus, erunt e, & f, puncta hor. 9. & 3. in horologio horizontali, cuius centrum est D, Rectæ ergo De, Df, sunt lineæ horæ 9. & 3. in horizontali horologio, occurrentes plano horologij declinantis in punctis earundem horarum in linea horizontali. Constat autem, rectas De, Df, eodem semper modo secare horizontalem lineam, etiamsi planum De f, circa BC, circumducatur.

Inuentio punctorum horariorum in linea horizontali, sine 6. tabula.

EX quo colligitur, si ef, extendatur quantumlibet, in ea reperiri posse aliarum quoque horarum puncta, ut in æquinoctiali linea horizontalis horologij cap. 2. Num. 3. factum est, sumendo nimirum Tangentes respectu sinu totius Bd, & abscindendo eidem Bd, ex recta DBH, æqualem, initio factio à puncto B, ut centrum Aequatoris habeatur, ut deinde per cap. 2. & 3. in ef, reperiantur puncta horaria. Quod si per puncta in ef, inuenta educantur ex D, rectæ occultæ, secabitur linea horizontalis in punctis horarijs: ita ut puncta horaria in linea horizontali inueniantur siue auxilio 6. tabulæ, per quam supra iam dudum inuenta fuere.

IO. DVCTIS diligenter lineis hor. 9. & 3. agatur lineæ horæ 6. EA, quam Num 4. duximus, parallela PM, secans meridianam EF, in L, quæ in L, bifariam

fariam secabitur, vt cap. 4. ostendimus, cum horæ 9. & 3. sex horis inter se distent, & hora 12. sit in medio illarum. In hac ergo recta PM, inuenientur puncta horaria, vt cap. 3. docuimus. Nam si erigatur, ad eam perpendicularis Lb, æqualis ipsi LP, vel LM; & ex b, ad interuallum PM, ipsa recta PM, extensa secetur ex vtraque parte, inuenta erunt puncta hor. 8. & 4. Ipsius autem L4. vel L8. tertia pars L2. vel L10. dabit horam 2. vel 10. Hinc aliæ horæ reperientur ex tabella Num. 3. cap. 3.

E ADEM puncta in PM, reperientur, si ex b, arcus describatur gh, & in horas diuidatur. quod facile fiet, si eodem interuallo semidiametri bg, abscindatur arcus gh, quatuor complectens horas; ducta que recta ex b, ad punctum P, secante arcum in i; arcui hi, in arcu gi, tres æquales sumantur. Rectæ namque ex b, per puncta diuisionum emissæ secabunt LP, in punctis horarijs, quæ transferri debent ex L, versus M.

E ADEM denique puncta in PM, in infinitum extensa inuenientur per Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius bL, translatas ex L, in vtramque partem, vt cap. 4. Num. 10. diximus.

NON aliter agemus cum recta PQ, quæ vtrunque meridianæ lineæ ducitur parallela. (Nos eam duximus per A, vt eadem sit, quæ Verticalis) Hæc enim inter hor. 9. & 3. diuiditur quoque bifariam à lineâ horæ 6. Si igitur ex puncto intersectionis ad PQ, excutitur perpendicularis Aa, semissi AP, vel AQ, æqualis, (In exemplo recta Aa. eadem est, quæ horizontalis) & ex a, ad interuallum PQ; vtrunque secetur ipsa PQ, producta, reperta erunt puncta hor. 10. & 2. quatuor horis distantia à puncto horæ 6. ipsius autem rectæ A 10. tertia pars A 8. dabit horam 8. duabus videlicet horis à puncto A, horæ 6, distantem. Ex quo aliæ horæ reperientur ex tabella 1. Num. 9. cap. 4.

E ADEM puncta horaria in PQ, inuenientur, si ex a, arcus describatur, & in horas diuidatur, &c.

VEL si in eam vtrunque ex A, transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius aA, pro horis integris, &c. quemadmodum in æquinoctiali lineâ horizontalis horologij factum est cap. 2. Num. 3.

CAPVT XVII.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE
in plano declinante, vbi vel punctum horæ 6. in horizontali
linea, vel centrum horologij, vel vtrumque punctum,
vel punctum meridianæ in eadem lineâ horizontali,
vna cum centro horologij in-
commodissime haberi potest.

I. Q VANDO punctum A, in horizontali lineâ, per quod lineâ horæ 6. ducenda est, commodè haberi non potest; quod accidit, cum planum horologij parū à Verticali primario deflectit, propterea quod tunc complementum declinationis muri parum à gr. 90. deficit, ideoque recta DL, nimis procul horizontalem interfecat, & Tangens eiusdem CA, plures particulas complectitur, quàm horologij magnitudo patitur: quando, inquam, punctum A, haberi vix potest, sic horologium describemus. Inuentis punctis B, E, F, vt cap. præcedenti Num. 1. & 2. diximus, ducatur lineâ styli EC, quæ

*Accurata in-
uētio & varia
pūctorum hor.
in rectis, quæ
lineæ meri-
dianæ, & li-
neæ hor. 6. æ-
quidistant, si-
ne adiumento
tabulæ 6. & di-
stantiarum à
loco styli in ho-
rizontali, & à
lineâ styli, in
æquinoctiali li-
neâ.*

*Quando pun-
ctum horæ 6.
non habetur in
horizontali li-
neâ, quid agen-
dum.*

accura.

accuratius ducetur, si adhibeatur Lemma positum ante cap. 16. Vel, si lubet, si in arcu ex E, descripto numeretur arcus plani inter proprium eius Meridianum, & Meridianum Horizontis, per problema 6. in fine Libelli inuentus, &c. vt cap. præcedenti Num. 3. factum est. Deinde ex F, ad lineam styli perpendicularis excutetur pro linea æquinoctiali, etiam si horizontalem non interfecet, propterea quod punctum A, non adesse ponitur. Aut, si mauis, in F, constituatur cum meridiana angulus complemento anguli BEC, hoc est, angulo BCE, æqualis. Recta enim eum angulum constituens erit linea æquinoctialis.

POST hæc, ductis lineis hor. 9. & 3. vt Num. 9. superioris cap. dictum est, ex quouis puncto I, horæ 9. ducatur lineæ meridianæ parallela I m, secans horam 3. in m. Diuisa enim I m, bifariam in n, dabit recta E n, horam 6. etiam si horizontalem non secet, propterea quod linea horæ 6. media inter hor. 9. & 3. diuidit rectam I m, meridianæ parallelam bifariam, (cum hora 6. distet sex horis à linea horæ 12.) vt cap. 4. Num. 6. demonstratum est. Atque hoc modo linea horæ 6. duci poterit in quolibet horologio, si prius horæ 3. ac 9. ductæ sint, etiam si punctum, in quo horizontalem secat, longissime absit. Quæ linea horæ 6. facile etiam duci poterit, si placet, si in arcu ex E, descripto, numeretur a linea meridiana arcus plani inter Meridianum, & circulum horæ 6. per problema 8. in fine libelli inuentus; vt Num. 4. superioris cap. factum est. Reliqua absoluentur, vt cap. præcedenti, præsertim Num. 10. traditum est, ducta nimirum p q, parallela lineæ horæ 6. Hæc enim in r, secabitur quoque bifariam. Quocirca in rectis I m; p q, reperiuntur puncta horaria, vt Num. 10. superioris cap. in rectis D Q, P M, inuenta fuere.

Quando in horologio centrum non habetur, quid agendum.

2. QUANDO vero puncta quidem B, & A, in horologio inuenta sunt satis commodè siue per Tangentes, siue per arcus GH, GI, declinationis muri, & complementi eiusdem, vt Num. 1. superioris cap. factum est; centrum autem horologii E, difficulter deprehendi potest, (quod contingit, cum altitudo poli regionis pergrandis est, licet declinatio plani sit mediocris,) inueniendum est punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli datæ, vt Num. 2. superioris cap. dictum est, & lineam insuper æquinoctialis AF, ducenda: quæ magis accuratè ducetur, per Lemma ante cap. 16. Vel, si vis, per problema 6. in fine libelli, si supputetur arcus plani inter Horizontem, & Aequatorem, isque in arcu ex A, descripto à linea horizontali deorsum numeretur, &c. Hic arcus in altitudine poli gr. 80. posita declinatione gr. 30. continet gr. 5. min. 2. Punctum tamen F, reperietur quoque, si, ducta recta RE, per arcum altitudinis poli ex R, descriptum, (licet non concentrat cum meridiana, nisi in remotissimo loco,) ducatur ad RE, perpendicularis RF, secans meridianam in F.

a 15. primi.

DEINDE ad æquinoctialem AF, ducenda est per C, locum styli perpendicularis CK, pro linea styli, licet centrum horologii E, non habeatur. Vel certe, si lubet, in arcu ex C, descripto numeretur a linea horizontali ex parte A, versus F, complementum arcus plani declinantis inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis, qui arcus per problema 6. in fine libelli supputatur, continetq; in prædicta altitudine poli, & declinatione, grad. 5. min. 2. complementum vero gr. 84. min. 58. Recta namq; eum constituens angulum, erit linea styli, cum angulus ACK, æqualis sit angulo BCE, qui complementum est anguli BEC, si punctum E, adesset. Vel certe, in arcu eodem numeretur a recta CG, versus A, ipsemet arcus gr. 5. min. 2.

LINEA quoq; horæ 6. ducetur, si in arcu ex A, descripto numeretur a linea horizontali sursum arcus plani declinantis inter Horizontem, & circulum horæ 6. ex problemate 8. in fine libelli inuentus, &c. Hic arcus in dicta altitudine poli, & declinatione continet gr. 70. min. 34.

DVCTIS

DUCTIS lineis styli, & horæ 6. ad alias horas describendas sic pergemus. Quoniam centrum horologii non habemus, ducemus ex C, loco styli ad lineam styli perpendicularem CZ, stylo æqualem, & ad iunctā rectam KZ, (quæ communis sectio est Aequatoris cum proprio Meridiano) excitabimus aliam perpendicularem ZF, quæ axem mundi referet, licet punctum non habeamus, ubi meridianam lineam BF, fecer. Sumpto deinde in linea styli quolibet puncto t, excitetur ad axem perpendicularis ti, pro noua sectione communi Aequatoris cū proprio Meridiano; & ita, ad Ct, lineam styli perpendicularem pro noua linea æquinoctiali. Iam si inuenta inclinatione proprii Meridiani ad Meridianum Horizontis, per problema 5. in fine libelli, quæ, posita altitudine poli gr. 80. & declinatione gr. 30. ut prius, continet gr. 30. min. 23. inueniantur puncta horaria in utraq; æquinoctiali, per Tangentes respectu sinuum totorum KZ, tñ, ut Num. 8. præcedentis cap. dictum est; ducendæ erunt lineæ horariæ per puncta horaria respondentia in utraq; æquinoctiali, etiamsi centrum non appareat, in quo conuenire debeant. Non est autem necesse inuenire puncta horaria in linea horizontali, quia ea in prædicta altitudine poli nimis vicina est lineæ æquinoctiali AF: ut constat, si horologium construatur ad eam altitudinem gr. 80. & declinationem grad. 30.

3. QUANDO autem utrumq; punctum A, & E, non facile haberi potest, (quod accidit, cum altitudo poli valde magna est, & declinatio muri perexigua) inueniendum est punctum B, per Tangentem declinationis muri: Item punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli. Deinde per C, ducenda linea styli beneficio arcus ex C, descripti à linea CG, versus A, numerari, qui nimirum interijcitur inter Horizontem, & Aequatorem, vel inter Meridianum Horizontis, & proprium Meridianum plani declinantis. quique ex problemate 6. in fine libelli ad altitudinem poli grad. 80. & declinationem grad. 4. continet gradus 7. min. 1. Ad hanc autem lineam styli excitanda est ex F, perpendicularis pro linea æquinoctiali: Vel certe, si placet, in arcu ex F, versus A, descripto numerandum à meridiana complementum prædicti arcus, (qui videlicet positus est inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem) ac per finem numerationis linea æquinoctialis ducenda, & ad hanc ex C, excitanda perpendicularis pro linea styli. Reliqua omnia peragenda sunt, ut proxime Num. 2. diximus. Sed hora 6. duci non poterit, cum eius punctum æque in horizontali, neque in meridiana linea habeatur, ac proinde neq; in linea æquinoctiali, quæ horizontalem non fecat, nisi in puncto horæ 6. quod non adesse ponitur. Inclination Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis continet gr. 35. min. 23. ex probl. 5. ad finem libelli.

4. QUANDO deniq; punctum B, meridianæ lineæ, ac proinde & centrum horologii haberi commode non potest, (quod euenire solet, cum declinatio plani permagna est) inueniendum est punctum A, per quod ducenda est & linea æquinoctialis beneficio arcus ex A, descripti, qui in plano interijcitur inter Horizontem, & Aequatorem, & qui per problema 6. in fine libelli, si planum declinet a mer. in ortum grad. 89. reperitur completi gr. 48. min. 6. paulo minus, ad latitudinem gr. 42. Deinde idem arcus numerandus a recta CG, versus A, in circulo ex C, descripto, & per finem numerationis linea styli CK, educenda: Vel certe ex C, ad æquinoctialem perpendicularis excitanda pro linea styli. Item per A, ducenda linea horæ 6. per arcum ex A, descriptum, qui interijcitur in plano inter Horizontem, & circulum horæ 6. Hic arcus in altitudine poli gr. 42. posita declinatione horologii à mer. in or. gr. 89. deprehenditur per problema 8. in fine libelli completi gr. 42. min. 6. paulo minus. Reliqua omnia peragenda, ut Num. 2. dictum est. Inclination Meridiani proprii ad Meridianum

Quandoque punctum horæ 6. in horizontali linea, neque centrum in meridiana habetur, quid agendum.

Quando meridiana linea in horologio declinans haberi nequit, quid agendum.

Horizontis, (per quam nimirum eliciendæ sunt horarum distantia à linea styli, vt cap. præcedenti Num. 8. traditum est) in altitudine poli gr. 42. & declinatione gr. 89. deprehenditur ex problemate 5. ad finem libelli, continere grad. 89. min. 20.

Commodior ratio in prædictis quatuor casibus.

5. VERVM in prædictis quatuor casibus percommode quoque ita agemus. Secetur stylus continue bifariam, donec vltima pars, prope locum styli tam exigua sit, vt ea sumpta pro stylo, tria puncta A, B, E, commode reperiri possint, per ea, quæ cap. 16. tradita sunt, ac proinde totum horologium describi. Si namque hoc horologium secundum dati styli magnitudinem augeatur, hoc est, omnia eius intervalla toties multiplicentur, quoties facta est styli subdiuisio, vt cap. 23. docebitur, descriptum erit horologium, quod proponebatur describendum, etiam si aliqua eius puncta, propter nimiam eorundem distantiam à loco styli, reperiri non possint. Sed hæc omnes difficultates tollentur, si horologium describatur per cap. 24. vel 25. vt in scholio cap. 25. Num. 3. dicitur.

CAPVT XVIII.

ARCUS SIGNORVM IN HORIS A MER. ET
med. nocte horologij declinantis.

Descriptio arcuum signorum in horologio declinante, per puncta in meridiana linea per Tangentes inuentia.

1. DESCRIBVNTVR arcus signorum in horologio declinante, vt in horizontali. Nam si in 1. tabula accipiantur arcus principiis signorum respondentes pro singulis horis in circulo horæ 12. hoc est, in linea horarum, cui ad sinistram ascriptus est hic titulus [Circ. hor. 12.] vel in dextro latere numerus hic [12.] eisdemque arcubus ex meridiana linea abscondantur portiones æquales, initium sumentes ab æquinoctiali linea, dabunt rectæ ex A, emissæ per puncta harum portionum extrema, in horarijs lineis respondentibus puncta paralleli propositi. Ita autem prædictos arcus ex linea meridiana abscondemus. Pro parallelis australibus, (qui in muralibus horologijs inter æquinoctialem & centrum E, continentur.) cuiuslibet horæ arcus ex complemento altitudinis poli supra Horizontem regionis detrahatur, si detrahi potest, & reliqui numeri Tangens in recta, cuius portio DB, cap. præcedenti in 10. particulas æquales diuisa est pro meridiana linea, beneficio circini acceperat transferatur ex B, versus æquinoctialem, Vel complementum altitudinis poli ex arcu tabulæ 1. subtrahatur, si fieri potest, & Tangens numeri remanentis ex eodem puncto B, versus centrum horologij transferatur. Quod si arcus aliquis complemento altitudinis poli deprehendatur æqualis, ipsum punctum B, erit extremum illius arcus. Quando autem duæ aliquæ horæ a meridie maiorem habent distantiam, quam 6. horarum vt est hora 5. a med. noc. & 7. a mer. adiicienda est altitudo poli ad complementum arcus illarum horarum, & conflati numeri Tangens ex B, ultra centrum horologij E, transferenda, vt cap. 8. Num. 7. dictum est. Pro parallelis denique borealibus quilibet arcus 1. tabulæ ad iiciendus est complemento altitudinis poli, numerique conflati Tangens ex B. ultra æquinoctialem transferenda. Quod si conflatus numerus maior fuerit quadrante, non poterit eius horæ punctum reperiri in meridiana. Quare tunc eius horæ punctum in parallelo boreali per 2. regulam scholij cap. 3. inueniendum est, nimirum ex aliquo puncto oppositi paralleli australis iam inuento. Quod etiam faciendum est, quando aliquod punctum nimis remotum est ab horizontali linea, ita vt in horologio notari nequeat.

EXEMPLI causa. In circulo horæ 12. tabulæ 1. sub hor. 3. & 9. reperitur

tur e regione $\odot$, & $\odot$, arcus gr. 31. min. 35. quo ablato ex complemento altitudinis poli, id est, ex gr. 48. quibus respondet portio BF, remanent gr. 16. min. 25. Horum Tangens 3. fere respectu sinus totius BD, qui meridianæ inseruit, translata ex B, deorsum, dat punctum H, per quod recta ex A,educta secabit hor. 3. & 9. in punctis tropici $\odot$. At idem arcus gr. 31. min. 35. additus complemento altitudinis poli gr. 48. efficit gr. 79. min. 35. quorum Tangens $54\frac{4}{5}$. fere ex B, translata dabit in meridia punctum; per quod emissæ recta ex A, secabit horam 9. in puncto $\odot$, & horam 3. a med. noc. in puncto $\odot$, quia horam 3. a mer. secare non potest. In nostro porro exemplo punctum illud in meridia, propter spatij angustiam notari non potuit. Quare inueniemus punctum $\odot$ in hora 9. per rectam ex puncto $\odot$, in hora 3. a mer. inuento ductam per punctum F. Punctum autem horæ 3. a med. noc. reperiemus per rectam ex hoc puncto $\odot$, in hora 9. iam inuento per punctum A,eductam, ut præcipit 2. regula scho-lij cap. 8.

DEINDE arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. a quo si dematur complementum altitudinis poli gr. 48. remanent gr. 11. min. 14. quorū Tangens 2. fere ex B, sursum translata dat punctum I, per quod emissæ recta ex A, secat horam 7. a med. noc. in puncto $\odot$, & horam 5. a med. noc. in puncto $\odot$, quia horam 5. a mer. non secat.

ITEM arcus hor. $5\frac{1}{2}$. a med. noc. & $6\frac{1}{2}$. a mer. continet gr. 73. min. 17. cuius complemento gr. 16. min. 43. si adijciatur altitudo poli gr. 42. cui responder portio BE, (quia prædictæ horæ habent a meridie maiorem distantiam, quam hor. 6.) fiet arcus gr. 58. min. 43. cuius Tangens $16\frac{1}{2}$. fere ex B, ultra centrum E, translata dabit punctum L, & recta occulta AL, secabit horam $5\frac{1}{2}$. a med. noc. in puncto $\odot$. & producta secabit horam $6\frac{1}{2}$. a med. noc. in puncto $\odot$, quia horam $6\frac{1}{2}$. a mer. non secat.

SIC etiam, quia arcus horæ 12. continet gr. 23. min. 30. si auferatur ex gr. 48. & adijciatur ad eisdem, fient arcus gr. 24. min. 30. & gr. 71. min. 30. quorum Tangentes $4\frac{1}{5}$. paulo amplius, & $29\frac{2}{5}$. fere, dabunt puncta O, & M, paralleli $\odot$, & $\odot$.

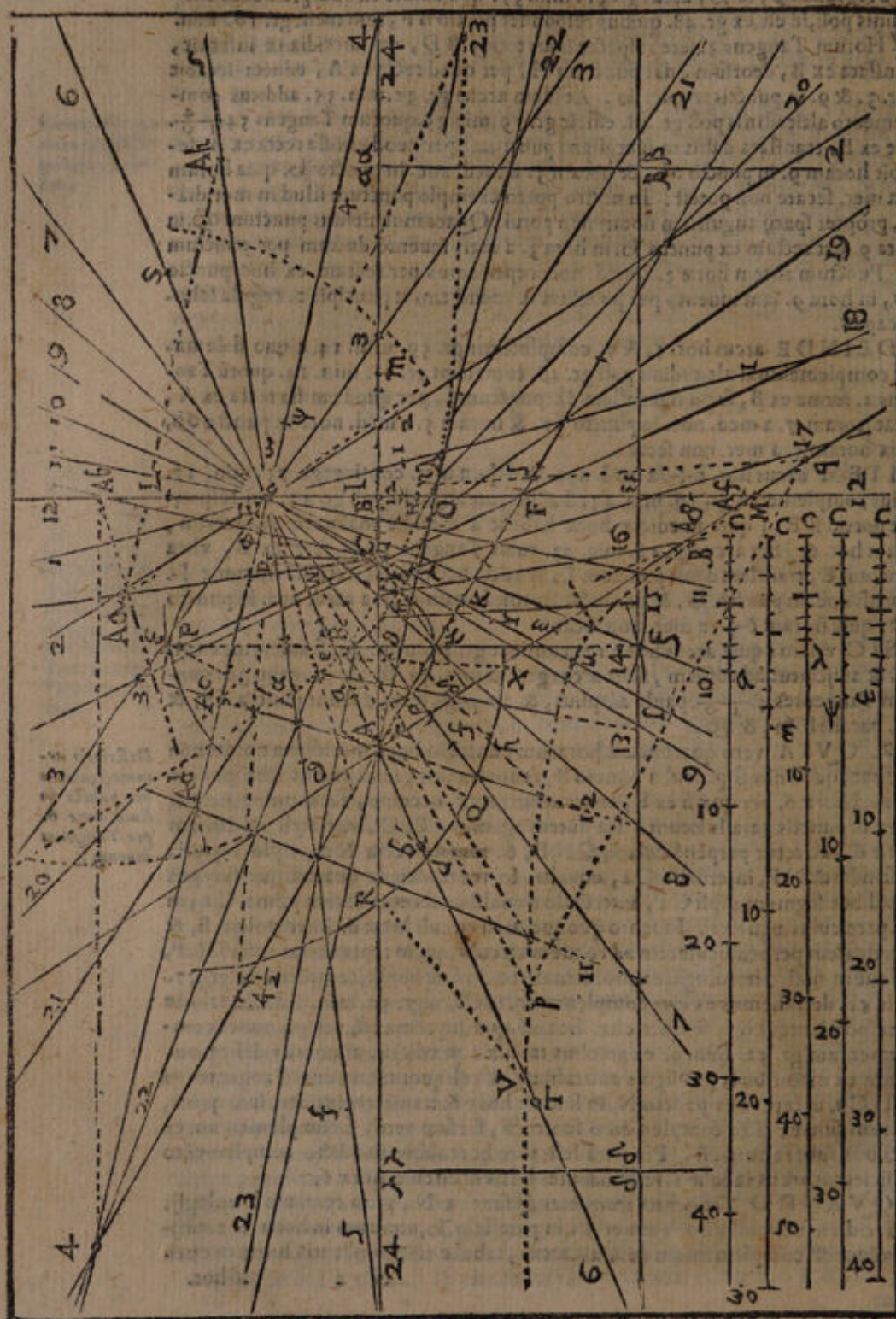
2. QVIA vero quarundam horarum puncta in linea meridia notari non possunt, quod nimis procul a puncto B, remoueantur, inueniemus alia puncta in linea horæ 6. per quæ si ex F, emittantur rectæ occultæ, secabuntur iterum horæ in punctis parallelorum. Ita autem agemus. Ex C, loco styli ad lineam horæ 6. excitetur perpendicularis CNP, & sumpta recta Na, stylo æquali, abscindatur NP, interuallo Ca, æqualis. In recta deinde quacumque sumptis quotlibet segmentis ipsi Ca, interuallo æqualibus, secetur earum prima Ca, in 10. particulas æquales. Inuento quoque arcu circuli horæ 6. inter polam E, & Verticalem perpendicularem ad eundem circulū, quem repræsentat recta CNP, quique in nostro horologio ex problemate 10. in fine libelli, complectitur gr. 37. min. 51. detrahemus ex eius complemento, id est, ex gr. 52. min. 9. arcus tabulæ 1. respondentes horis in linea circ. horæ 6. quæ suprema est, vel ipsummet complementum gr. 52. min. 9. ex arcubus tabulæ 1. prædictis, minores videlicet numeros ex maioribus, pro signis australibus, & reliquorum arcuum Tangentes in recta Ca, acceptas ex puncto N, in lineam horæ 6. transferemus, deorsum quidē, si arcus sunt ex dicto complemento subtracti, sursum vero, si complementum ex arcubus subtractum est. Pro parallelis vero borealibus prædicto complemento adijciemus arcus tabulæ 1. respondentes horis in circulo horæ 6.

QUANDO Tangentes transferendæ sunt ex N, ultra centrum horologii, ut accidit in nonnullis horis a meridie in parallelo $\odot$, nimirum in hor. 1. & 2. adijciendum est complementum cuiusvis arcus, tabulæ 1. respondentis horis in circu-

N 2

lo hor.

Descriptio arcuum signorum per puncta in linea horæ 6. per Tangentes inuenta.



fo hor. 6. ad arcum circuli horæ 6. inter polam, & punctum N, hoc est, in nostro exemplo ad gr. 37. min. 5. dimittendo arcus constans non superet gr. 90. alioquin complemento dicti arcus EN, adiciendus est cuiuslibet horæ arcus tabulæ 1. & Tangens ex N, versus æquinoctialem transferenda. Ipsa porro positio linearum horarum facile docebit, num Tangentes transferendæ sint ultra centrum E, an vero versus lineam æquinoctialem.

VERBI gratia. Arcus horæ 1. & 11. in circ. horæ 6. continet gr. 59. min. 14. Si dematur complementum arcus EN, (intelligo arcum, cui æquivaleret portio EN) hoc est, grad. 52. min. 9. remanet arcus gr. 7. min. 5. cuius Tangens paulo amplius translata ex N, versus E, dabit punctum, per quod emissæ recta ex F, secabit horam 11 in puncto S, & proinde horam 11 in puncto S. At si complementum arcus prædicti tabulæ 1. continens gr. 30. min. 46. adiciatur ad arcum EN, graduum 37. min. 51. fiet arcus grad. 68. min. 37. cuius Tangens 25. paulo amplius, dabit ultra centrum punctum S, & recta FS, secabit horam 11 in puncto S, & proinde horam 11 in puncto S.

R V R S V S arcus hor. 5. & 7. continet gr. 24. min. 14. si addatur arcus segmenti NA, gr. 52. min. 9. fit arcus gr. 76. min. 23. cuius Tangens 41. fere dabit punctum T, & recta FT, secabit horam 7. in puncto S. atq; producta versus T, secaret quoque horam 5. in alio puncto S. Quod si eundem arcum gr. 24. min. 14. demas ex arcu segmenti NA, gr. 52. min. 9. remanet arcus gr. 27. min. 55. cuius Tangens 5. fere dabit punctum, per quod recta ex F,educta secabit hor. 5. & 7. in punctis S.

D E N I Q V E arcus horæ 6. continet gr. 23. min. 30. qui additus ad arcu segmenti NA, gr. 52. min. 9. efficit arcum gr. 75. min. 39. cuius Tangens 39. dabit punctum V, in horæ 6. pro tropico S.

3. S I N E Tangentibus repetiri quoque possunt puncta in linea horæ 6. ut in problemate cap. 1. ostensum est, hoc modo. Ducta perpendiculari CN, inuentioq; puncto P, ut ad initium Num. 2. diximus, ducatur recta occulta PA, & ex P, circulus describatur QR. Sinamq; in eo numeretur arcus cuiuslibet horæ tabulæ 1. in circulo horæ 6. a puncto Q, ad sinistram quidem pro signis borealibus, ad dextram vero pro australibus. & per finem numerationis ex P, recta occulta emittatur, secabitur linea horæ 6. in puncto, per quod recta ex F. egrediens secabit horam propositam in puncto dati paralleli. Verbi gratia, arcus horæ 6. est gr. 23. min. 30. qui numeretur a puncto Q, in utramq; partem vsq; ad R, X Rectæ enim PR, PX, secabunt horam 6. in punctis V, & S. Item arcus horæ 5. & 7. in parallelo S, & M, nec non S, & X, est gr. 11. min. 54. quo numerato a puncto Q, sinistrorsum vsq; ad d, secabit recta Pd, horam 6. in b, puncto, & recta Fb, hor. 5. & 7. in punctis f, & p, paralleli S, & M. Numerato autem eodem arcu a puncto Q, versus dexteram vsq; ad h, secabit recta Ph, horam 6. paulo infra a, in puncto, per quod recta ex F, egrediens secabit horas easdem 5. & 7. in punctis g, g, paralleli S, & X.

N O N aliter reperientur puncta in meridiana linea, si intervallo BD, vsq; ad verticem styli æqualis sumatur Bm, in utram malueris partem, & ex m, per F, recta ducatur occulta. Nam si ex m, circulus describatur, in quo arcus tabulæ 1. in circulo horæ 12. a recta mF, utrinq; numerentur, secabunt rectæ ex m, per terminos horum arcuum emissæ meridianam in punctis, per quæ rectæ ex A, extensæ secabunt horas in punctis parallelorum.

4. V E R V M commodissime arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. exposuimus, describentur; præsertim in horologijs, in quibus vel meridiana linea, ideoq; & centrum, vel punctum A, horæ 6. non habetur in horizontali linea. quæ res ita perficietur. Concipiamus lineam styli CK, esse meridianam alicu-

Descriptio arcuum signorum per puncta in linea horæ 6. & meridiana, sine Tangentibus inuenta.

Descriptio alia arcuum signorum cum meridiana, in horologijs præsertim.

in quibus vel
linea meridia-
na, vel punctum
horæ 6. in hori-
zontali linea
non habetur.

alicuius horologii horizontalis, & C, verticem loci. Ducantur ex utraque parte lineæ styli horariæ lineæ quindecim gradibus inter se distantes, instar horariarum in horizontali horologio, vt cap. 2. 3. & 4. traditum est, ita vt proximæ duæ lineæ hinc inde sint instar hor. 1. & 11. insequentæ aliz duæ, instar hor. 2. & 10. & aliz duæ sequentes, instar hor. 3. & 9. quales sunt lineæ kp, nq, & sic de cæteris. Sumendæ sunt autem Tangentes in æquinoctiali (quando per eas describendæ sunt dictæ lineæ) respectu sinus totius KZ, in horologio præcedentis cap. vt puncta 15. gradibus inter se distantia reperiantur.

DE INDE per problema 4. in fine libelli inueniatur altitudo poli supra planum declinans, quæ in nostro exemplo continet gr. 40. min. 4. qua innenta, abscindantur ex lineâ styli, instar meridianæ, arcus tabulæ 1. respondentes horis in circ. horæ 12. non aliter atq; cap. 8. Num. 7. docuimus, &c. quod hisce duobus exemplis percipietur. Ex tabella scholij cap. 1. sumatur Tangens hor. 3. & 9. nimirum 10. in lineâ cap. præcedentis KZ, lineæ æquinoctiali deputata, transferaturq; ex K, utrinq; vsq; ad r, s, in figurâ huius cap. Rectæ epim occultæ Er, Es, erunt instar linearum 9. & 3. Et quia in 1. tabula sub hor. 3. & 9. in lineâ circ. horæ 12. è regione 60. & 70. reperitur arcus gr. 31. min. 35. qui si auferatur ex gr. 40. min. 4. altitudine poli supra planum nostrum declinans, cui respondet segmentum CK, vt constat ex figurâ præcedentis cap. remanebit arcus gr. 8. min. 29. cuius Tangens $1\frac{5}{8}$ fere, ex puncto C, translata deorsum dabit punctum, per quod si agatur æquinoctiali parallela kn, secabuntur rectæ Er, Es, in k, n, punctis 70. Et si idem arcus gr. 31. min. 35. addatur prædictæ altitudini poli gr. 40. min. 4. conflabitur arcus gr. 71. min. 39. cuius Tangens $30\frac{1}{8}$ paulo amplius, ex C, translata deorsum dabit punctum l, & plq. æquinoctiali æquidistans secabit rectas Er, Es, in p, q, punctis 60. Eademq; ratio est de cæteris.

SI igitur per puncta in lineis occultis instar horariarum horizontalis horologii inuenta describantur congruenter paralleli Solis, secabunt ij horarias lineas declinantis horologii in punctis eorundem parallelorum. Vt autem, ex quibus boreales paralleli delincentur, inuenienda quoq; erunt pro illis puncta in lineis occultis semissium horarum, & quadrantum, vt crebriora puncta habeantur.

Proximè ante-
cedens descri-
ptio arcuum si-
gnorum, sine co-
gnitione poli su-
per planum de-
clinans.

5. SI NE cognitione altitudinis poli supra planum declinans, describi etiâ possunt facili negotio, si centrum tamen horologii habeatur, arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 1. ex tabula 1. præscripsimus, si pro lineâ horæ 6. ducatur per E, centrum horologii lineâ ipsi æquinoctiali parallela, instar lineæ horæ 6. respectu linearum, quas ad initium huius Num. 4. ducere iussimus: & in eam, transferantur complementa arcuum in tab. 1. è regione signorum sub horis in circ. horæ 6. descriptorum. Nam si ex K, per puncta notata in illa lineâ parallela (quæ est instar lineæ hor. 6.) rectæ occultæ ducantur, secabuntur lineæ illæ occultæ instar horariarum horizontalium, quas ad initium huius Num. 4. ducendas esse tradidimus, in punctis arcuum signorum, &c.

Descriptio ar-
cuum signorum
borealiū ex
australibus,
quo modo fiat.

SATIS quoq; hic est, si paralleli tantum australes describantur. Ex his enim oppositi boreales describentur, vt cap. 8. Num. 3. 4. 5. & 6. dictum est: præsertim eo modo, quem ad finem Num. 6. cap. 8. præscripsimus. Nam si verbi gratia, segmentum meridianæ lineæ propriæ, hoc est, lineæ styli cu, inter tropicos 70. & 60. (Inuenientur autem puncta t, u, oppositorum parallelorum per Tangentes, vt cap. 8. Num. 3. tradidimus, si pro altitudine poli supra Horizontem sumatur altitudo poli supra planum declinans, quæ ex problem. 4. in fine libelli deprehenditur continere gr. 40. min. 4. Vel, si maius geometrice, si in horologio cap. 16. ad axem EZ, constituantur in Z, anguli declinationum, hoc est, ex Z, radij signorum emittantur ex utraq; parte radij æquatoris ZK. Hi enim lineam styli secabunt in punctis parallelorum, vt cap. 9. Num. 1. monstrauimus.) bifariam secetur

secetur in Y, & ex quouis puncto tropici θ , vt ex α , puncto horæ 5. per Y, recta extendatur a Y β : & interuallo Y α , æquale interuallum absoindatur Y β , existet punctum β , in tropico θ . quod ab Apollonio lib. 1. propoſ. 30. demonstratum est. Et sic de cæteris. Recte autem feceris, si prius ex Y, ad interuallum Y α , ex opposita parte arcus paruaulus delineetur, qui per rectam deinde occultans α Y. in puncto secetur, &c. Ita enim confusio linearum occultarum vitabitur, vt ad finem Num. 6. cap. 8. dictum est.

6. S E O ratio omniū facillima desumitur ex 2. tabula, per quam in meridiana linea reperuntur puncta, per quæ si vel ex hor. 2. a mer. in æquinoctiali, vel 10. a med. noc. Vel ex hora 9. aut 8. aut 7. a med. noc. vel ex hor. 3. 4. aut 5. a mer. (respectu cuius nimirum horæ, in meridiana inuenisti puncta ex 2. tabula) secabis horas in punctis parallelorum, vt cap. 8. Num. 10. declaratum est. Verbi gratia, si ex hora 10. a med. noc. in æquinoctiali inueniendum sit punctum θ , in hora 3. a mer. repeties in 2. tabula sub hor. 3. & 5. in linea, cui præfigitur titulus [Ex hor. 10. a med. noc.] e regione θ , & θ arcum gr. 12. min. 41. quo ablato ex complemento altitudinis poli supra Horizontem, cõ æquualet segmentum BF, remanet arcus gr. 35. min. 19. Si igitur eius Tangentem, quæ est 7. respectu sinus totius BD, in 10. partes diuisi, transſeras ex B, deorsum, deprehendes punctum, per quod recta ex hora 10. a med. noc. in æquinoctiali emissa secabit horam 3. a mer. in puncto θ , & horam 5. a med. noc. in puncto θ . Et sic de alijs.

Descriptio parallelorum ex 2. tabula omniū facillima.

ATQVE hæc ratio percommoda est, si describantur in horologio lineæ æqualiter hinc inde a linea styli distantes, instar horarium in horizontali horologio, altitudoque poli supra planum declinans repetatur, vt Num. 4. reperitur, vt Num. 4. dictum est. V. g. in horologio huius cap. descriptis rectis n. q. k p, quarum illa esset hor. 3. a mer. hæc autem 9. a med. noc. (si linea styli esset meridiana) in 2. tabula, in linea, cui titulus [Ex hora 3. a mer.] sub hora 9. reperitur e regione θ , arcus gr. 17. min. 5. quo dempto ex altitudine poli supra planum, nimirum ex gr. 40. min. 4. remanent gr. 22. min. 59. quorum Tangens $\frac{4}{10}$ paulo amplius ex C, loco styli in lineam styli translata dabit punctum, per quod recta ex puncto f, emissa secabit rectam k p, in puncto k, paralleli θ , &c.

Descriptio horarium in horizontali horologio.

7. E X tabula 3. iidem arcus signorum delineabuntur, si ductis rectis AM, AO, (quarum prior Eclipticam refert, posito principio θ , in Meridiano supra Horizontem, posterior vero Eclipticam, posito principio θ , in Meridiano supra Horizontem) ex problema 14. in sine libelli inquiratur arcus Eclipticæ inter Meridianum, & maximum circulum, qui ex polo plani declinantis ad Eclipticam ducitur perpendicularis, quem repræsentat perpendicularis linea C δ , in recta AM, & C γ , in recta AO. In nostro exemplo, segmentum M δ , continet gr. 61. min. 12. at segmentum O γ , gr. 32. min. 24. In recta namque AM, reperiemus præcipue puncta, per quæ rectæ ex F, eductæ secabunt horarias lineas in punctis parallelorum borealium: in recta autem AO, puncta pro parallelis australibus, quamuis alterutra earum sufficiat, vt in praxi dicemus. Hoc ergo modo agemus. Arcus tabulæ 3. in horis post med. noc. detrahantur ex arcubus, quibus respondent segmenta M δ , O γ , hoc est, ex gr. 61. min. 12. vel ex gr. 32. min. 24. Vel vicissim hi arcus ex illis, minores nimirum numeri ex maioribus. Iidem vero arcus tabulæ 3. in horis a mer. adiciantur ad arcum rectæ M δ , vel O γ . Nam Tangentes arcuum qui relinquantur, vel conſilantur, ex δ , vel γ , translatae in rectam AM, vel AO, dabunt puncta, per quæ rectæ, ex F, egredientes secabunt horas in punctis parallelorum. Tangentes porro accipiendæ sunt in recta C δ , vel C λ , quæ æquales sunt interuallis C δ , λ C, sumptis rectis δ , λ A. Stylo æqualibus.

Descriptio arcuum signorum ex 3. tabula,

libus. Item eadem Tangentes transferendæ sunt ex δ , vel γ , dextrorsum semper, nisi quando arcus ipsi $M\delta$, vel $O\gamma$, ex arcubus tabula 3. detrahuntur.

VERB δ gradus, arcus hora 10. a med. noc. in 3. tabula, & principio $\delta\delta$, & $\gamma\gamma$. continet gr. 24 m. 38. qui in parallelo $\delta\delta$, & $\gamma\gamma$ ecliptica per rectam AM , representata vergit ad horas antemeridianas, ut ex sphaera materiali constat. Detracto ergo eo ex gr. 61. min. 12. remanet gr. 36 m. 34. quorum Tangens $7\frac{1}{2}$. paulo amplius translata ex δ , versus M , exhibet punctum, per quod recta ex F , extensa secat horam 10. in puncto $\delta\delta$. & horam 2. in puncto $\gamma\gamma$. Idem arcus gr. 24 min. 38. adiectus ad gr. 61. min. 12. conficit gr. 85. min. 50. quorum Tangens $137\frac{1}{2}$. paulo amplius translata ex δ , versus M , exhiberet punctum, si planum tam magnum existeret, per quod recta ex F , emissæ secaret horam 10. in puncto $\gamma\gamma$. Quod punctum in $\gamma\gamma$, commodius per rectam AO , reperiemus. Detracto enim dicto arcu gr. 24. min. 38. ex gr. 32. min. 24. quibus segmentum γO , æquivaleret, remanent gr. 7 min. 46. quorum Tangens $1\frac{1}{2}$. paulo amplius ex γ , translata offert punctum versus O , per quod recta ex F , emissæ, secabit horam 10. in puncto $\gamma\gamma$. Quod si per rectam AO , reperire libeat punctum $\delta\delta$, in hora 10. adiciendus est arcus prædictus gr. 24. min. 38. ad gr. 32. min. 24. quia in Ecliptica per rectam AO , representata arcus ille vergit ad horas pomeridianas, ut patet ex sphaera materiali. Nam arcus conflati grad. 57. min. 2. Tangens $15\frac{1}{2}$. ex γ , versus O , translata indicat punctum, per quod recta ex F , emissæ secat horam 10. in puncto $\delta\delta$. Atque ita de cæteris. Sed hæc ratio commodior est, ac faciliior in horologio horizontali. quare iure optimo ea hic relinqui potest.

Descriptio parallelorum per altitudines Solis.

Huc referenda sunt cap. 9. 10. 11. & scholium cap. 8.

Alia descriptio parallelorum ubi traditur.

8. SI per problema 15. in fine libelli supputentur altitudines Solis supra planum declinans, secabunt Tangentes complementorum earundem ex loco styli (qui sinus totus est illarum Tangentium) horas a mer. vel med. noc. in punctis parallelorum, ut cap. 8. Num. 12. ostensum est.

9. PRAETEREA huc referenda sunt omnia, quæ in scholio cap. 8. & in cap. 9. 10. & 11. tradita sunt. Solum pro meridiana linea est hic intelligenda linea styli. Ita enim pluribus viis parallelus Solis delineabimus, eosdemque examinare poterimus, num recte descripti sint, nec ne, præsertim per tres regulas scholij cap. 8. In modo autem capitis 10. diuidendus erit circulus ET , vel Ma . non in horas, sed in quotuis partes æquales, & per eas partes ex G , recte emittendæ secantes rectam EH , in punctis, per quæ denique ex A , centro horologii rectæ educendæ instar horariarum, ut in scholio cap. 10. Num. 2. tradidimus. In his enim reperientur puncta signorum rectas ex F , per puncta diuisionum circuli ET , vel Ma , emissas.

10. ALIAM denique viam ad puncta parallelorum inuestiganda, in scholio sequentis cap. Num. 4. indicabimus, ex arcubus quibusdam Horizontis, ac Verticalis.

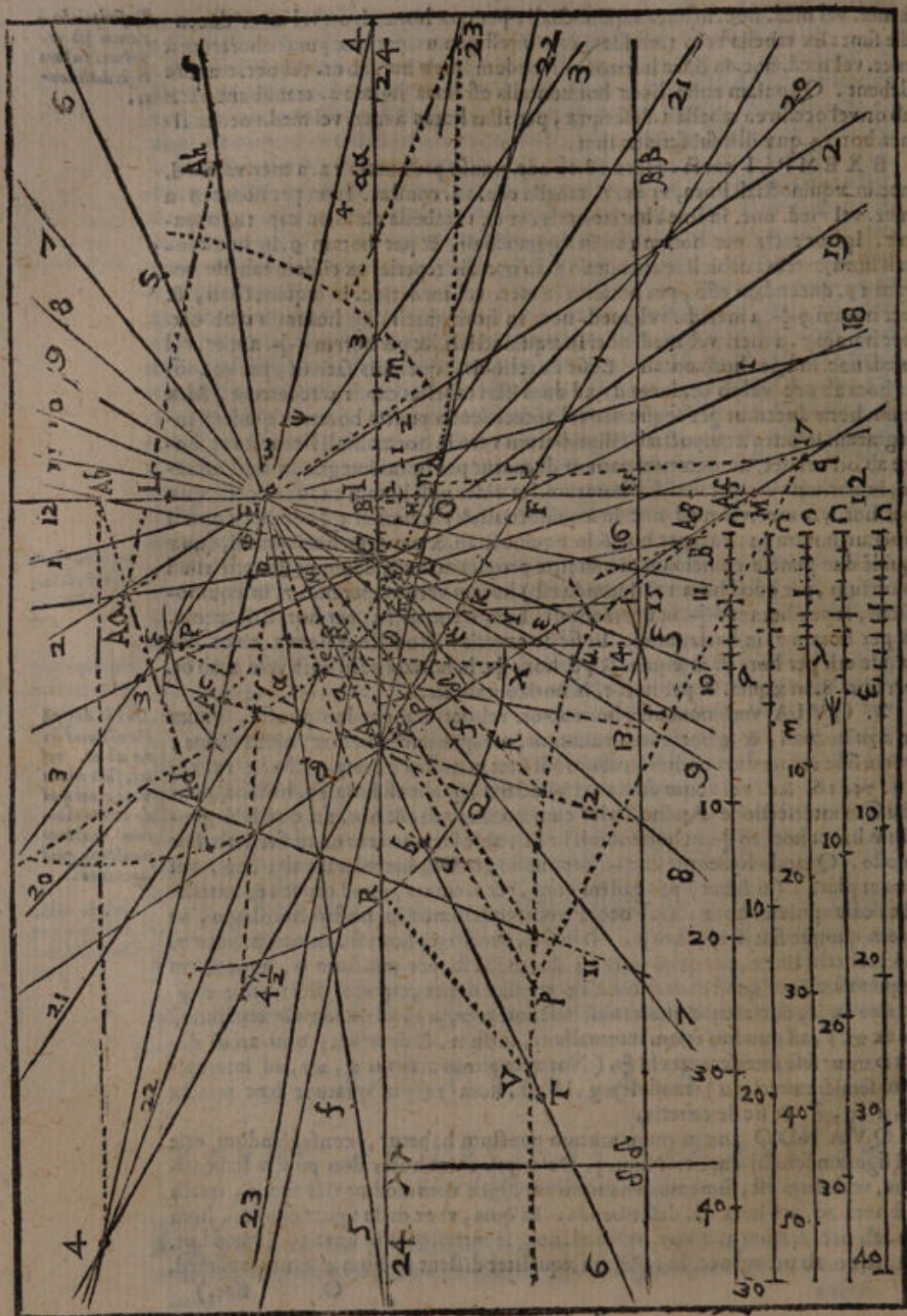
11. IISDEM fermè rationibus arcus signorum in horologio cap. 17. ubi vel vnum punctorum A , B , E , vel duo non habentur, describi poterunt, ut constat.

CAPVT XIX.

HORAE AB ORTV ET OCCASV IN Horologio declinante.

I. NULLA fere est difficultas in horis ab or. & occ. delineandis in horologio declinante. Nam ex 2. tabella cap. 14. cognoscentur puncta horarum a mer.

Unable to display this page



noc.) ducemus horam 12. per A, & per punctum Ac, vbi hora 4. a mer. vel med. noc. horam 20. interfecat. Quod si ex Ac, per A, circulus describatur, & reliqua fiant, vt de hora 14. diximus ex Lemmate ante caput 16. proposito, reperietur infra A, aliud tertium punctum pro eadem hora 12. Rursus pro hora 21. assumemus horam 11. ab occ. Et quia horæ 11. & 21. se interfecant in hora 4. a mer. vel med. noc. vt ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur, ducemus horam 21. per punctum horæ $10\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. in horizontali linea, vt prædicta figura, vel 11. tabella cap. 14. vult, & per punctum A d, vbi hora 4. a mer. vel med. noc. horam 11. ab occ. interfecat. Si assumpfisses horam 12. ab occ. deprehendisses horam 21. duci debere per punctum, vbi hora $4\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. horam 12. ab occ. interfecat. Atque hoc modo ex illa figura scholij cap. 1. Num. 3. reperiri poterunt plura puncta pro eadem hora. quæ res vtilissima est ad examinandum, num accurate ductæ sint lineæ horariæ, nec ne. Si namque plura puncta inter se responderint, argumento est, accuratissime ductas esse lineas horarias.

3. SED horam 12. ab occ. (si placet) describemus etiam exquisitissime per arcum plani declinantis inter Horizontem, & circulum horæ 12. comprehendendum, qui per problema 8. in fine libelli, continet in nostro horologio gr. 78. min. 8. (Vergit autem linea horæ 12. versus meridianam supra lineam horizontalem, quod dictus arcus quadrante minor sit: quando enim quadrans est, parallela existit lineæ meridianæ, vt in latitudine gr. 45. quando denique quadrante maior est, vt in latitudine maiore quàm gr. 45. vergit ad meridianam infra horizontalem lineam) Si namque ex A, ad partes B. circulus describatur, in eoq; à linea horizontali sursum numeretur dictus arcus gr. 78. min. 8. dabit recta ex A, per terminum numerationis extensa lineam horæ 12. ab occ. in qua per hor. $3\frac{1}{2}$. $4\frac{1}{2}$. $5\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. ducendæ sunt hor. 18. 19. 20. 21. 22. 23. ab occ. per horas autem $6\frac{1}{2}$. 7. $7\frac{1}{2}$. 8. $8\frac{1}{2}$. 9. ducendæ sunt horæ 1. 2. 3. 4. 5. 6. ab ortu, vt constat ex supradicta figura scholij cap. 1. Num. 3.

IN nostro porro horologio hora 12. non respondet præcise prædicto arcui gr. 78 min 8. quia negligentius ea in figura lignea fuit incisa. Neque vero hoc te mouere debet. Satis enim est horologium exquiste describi, si præcepta tradita rite seruentur, etiamsi figura impressa quibusdam in lineis minus accuratè eisdem præceptis respondeat.

DESCRIPTIS tropicis ☉. & ♋, in horologio, per commodè inueniuntur puncta horarum ab or. vel occ. in eis per distantias ipsarum à meridie, quas in scholio cap. 15. Num. 1. reperies ad latitudinem gr. 42. Id quod eodem cap. 15. Num. 4. exposuimus. Sit enim, verbi gratia, ducenda linea 12. ab or. vel occ. Quoniam distantia horæ 12. in tabella scholij cap. 15. continet gr. 113. min. 3. in tropico ♋; si detrahatur inclinatio Meridianorum, id est, segmentum FK. gr. 40. min. 48. remanent gr. 72. min. 15. pro distantia horæ 12. à linea styli; cuius Tangens $31\frac{1}{2}$. translata in æquinoctialem lineam ex K, sinistrorsum, reperietur punctum, ad quod recta ex E,educta secabit tropicum ♋, in puncto, per quod hora 12. ducenda est, vt in exemplo vides. Rursus quia distantia eiusdem horæ 12. in tropico ☉, in eadem tabella scholij cap. 15. comprehendit gr. 66. min. 57. detractis autem gr. 40. min. 48. supersunt gr. 26. min. 9. quorum Tangens $4\frac{1}{2}$. in æquinoctialem translata ex K, ad sinistram, offeret punctum, per quod recta ex E, emissà secabit tropicum ☉, in hora 12. ab or. vel occ. vt in exemplo patet. Recta igitur ducta per A, & duo puncta in tropicis inuenta, dabit lineam horæ 12. ab or. vel occ. Eademq; ratio est de cæteris.

4. EX 13. tabula reperiemus puncta arcuum diurnorum in quavis hora a mer. vel med. noc. proposita, per quæ horæ ab or. vel occ. ducendæ sint, hoc modo.

*Pulcher modus
examinandi ho-
ras ab or. vel
occ. ex figura
scholij cap. 1.
Num. 3.*

*Horæ 12. ab
occ. alio modo.*

*Inuentio pun-
ctorum in tro-
pico pro horis
ab or. vel occ.
per distantias
earum à Meri-
diano.*

Unable to display this page

addatur segmentum $E\phi$, gr. 12. min. 24. fit distantia horæ 23. a puncto ϕ , gr. 86. min. 22. cuius Tangens $157\frac{1}{2}$. fere dabit in hora 4. à mer. punctum remotissimum, per quod hora 23. ducenda est.

S I T in eadem hora 4. à mer. inquirendum punctum horæ 22. Et quia à 22. retrograde numerantur 4. horæ vsque ad 18. suntque sex horæ a 18. vsque ad 24. habebimus arcum diurnum hor. 12. cuius declinatio est gr. 10. min. 0. ideoque distantia horæ 22. à centro in hor. 4. à mer. continet quadrantem, siue gr. 90. additæque arcu gr. 12. min. 24. fit arcus gr. 102. min. 24. qui ex hora 4. à mer. abscindi non potest, cum quadrantem superet. Quare inueniendum est punctum horæ 22. in hora 4. a med. noc. per Tangentem $45\frac{1}{2}$. fere arcus gr. 77. min. 36. qui relinquitur, demptis gr. 102. min. 24. ex 180. vel detractis gr. 12. min. 24. ex 90. Immo quotiescunque incidimus in arcum diurnum hor. 12. ducenda est proposita hora ab or. vel occ. per intersectionem datæ horæ a mer. vel med. noc. cum æquinoctiali. Cum ergo in nostro exemplo hora 4. à mer. æquinoctialem non fecerit, ducenda est hora 22. per hor. 4. a med. noc. in æquinoctiali. Atque in hunc modum, quotiescunque arcus ultimo loco inuentus post additionem, vel subtractionem arcus inter centrum & perpendiculararem, maior est quadrante, non inuenietur punctum in data hora, sed in opposita.

S I C etiam in hora 4. à med. noct. pro hora 21. reperietur punctum. Ad idem, quod pro hora 11. inuentum est. Nam si numerentur post 21. octo horæ 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5. incidemus iterum in arcum diurnum horæ 10. quod quinque horæ sint à 24. vsque ad 5. in qua numeratio constitit, &c.

E O D E M modo in quauis alia hora à mer. vel med. noct. reperientur puncta horarum ab or. vel occ. si ad eam ex loco styli perpendicularis excitetur, segmentumque inter centrum horologii, & eam perpendiculararem inuestigetur, &c. In hora 5. à med. noc. segmentum inter E . & perpendiculararem CD , continet g. 27. min. 22. Sinus autem rotus in 10. particulas secandus, æqualis esse debet intervallo CE , sumpta recta DE , stylo æquali, &c.

S I T rursus in hora 12. à med. noc. inquirendum punctum horæ $16\frac{1}{2}$. ab or. vel occ. Quoniam hora 12. à med. noc. nihil distat à meridie, cum in eâ fiat merities, nihil numerandum erit post horam $16\frac{1}{2}$. Sed quia à $16\frac{1}{2}$. vsque ad 24. computantur horæ $7\frac{1}{2}$. quæ duplicatæ exhibent arcum diurnum horarum 15. addenda erit eius declinatio g. 23. min. 2. quadranti, (quia arcus diurnus hor. 15. maior est horis 12.) vt conficiatur distantia horæ $16\frac{1}{2}$. à centro E , gr. 113. min. 2. ex quibus si dematur segmentum BE , gr. 42. quod perpendicularis CB , abscindit, remanet arcus gr. 71. min. 2. cuius Tangens 29. respectu sinus totius BD , ex B , translata indicabit punctum A f, per quod hora $16\frac{1}{2}$. ducenda est.

Q V O D si in hora 12. à mer. inueniendum sit punctum horæ 12. ab or. vel occ. quoniam hora 12. à mer. distat 12. horis à meridie, suntque à 12. hora ab or. vel occ. retrograde vsque ad 24. horæ 12. vt hic apparet 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 24. nihilque distat hora 24. a 24. habebimus arcum diurnum horæ 0. cuius declinatio gr. 48. ex quadrante sublata relinquit gr. 42. pro distantia horæ 12. ab or. vel occ. à centro E , cui si adijciatur segmentum BE , gr. 42. (quia perpendicularis CB , cadit in oppositam horam, nimirum in 12. a med. noc.) constabit arcus gr. 84. cuius Tangens $95\frac{1}{2}$. paulo amplius, translata ex B , versus E , dabit punctum remotissimum, per quod hora 12. ab or. vel occ. ducenda est, si tamen horologii planum tam magnum est, vt punctum illud recipere possit.

D E N I Q V E in hora 12. a med. noc. queratur punctum horæ $16\frac{3}{4}$. Quoniam vsque ad 24. supputatur horæ $7\frac{1}{4}$. incidimus in arcum diurnum hor. $14\frac{1}{4}$. cuius declinatio gr. 19. min. 39. addita quadranti, efficit distantiam horæ $16\frac{3}{4}$.

a cen.

Unable to display this page

linea horizontali inventum, existit in arcu diurno. Vt quoniam in arcu diurno 6 horarum Sol oritur hora 9. a med. noc. occiditque hora 3. a mer. transibit praedictus arcus diurnus tam per horam 9. a med. noc. quam per horam 3. a mer. in horizontali linea. Ex utroque ergo puncto rursus per 1. regulam scholij cap. 8. alia puncta eiusdem arcus diurni inuenies hoc modo in reliquis horis. Quoniam hor. 3. & 2. a mer. equaliter distat ab hora 2. $\frac{1}{2}$. quae 6. horis abest ab hora 8. $\frac{1}{2}$. a med. noc. si rectam occultam duxeris ex hora 8. $\frac{1}{2}$. a med. noc. in aequinoctiali per horam 3. in horizontali, secabis horam 2. a mer. in puncto arcus diurni horarum 6. ut ex 1. regula scholij cap. 8. constat. Sic recta occultata ex hora 8. a med. noc. in aequinoctiali per horam 3. in horizontali, secabit horam 1. a mer. in puncto eiusdem arcus diurni horarum 6. quia hora 8. a med. noc. distat 6. horis ab hora 2. a mer. quae medium locum tenet inter hor. 3. & 1. a mer. Quod punctum in hora 1. a mer. reperietur quoque per rectam occultam ex hora 7. $\frac{1}{2}$. a med. noc. in aequinoctiali per punctum dicti arcus in hora 2. a mer. eductam. Item recta ex hora 9. a med. noc. in aequinoctiali per punctum dicti arcus in hora 2. a mer. educta secabit horam 4. a mer. in puncto eiusdem arcus. Quod etiam faciet recta ex hora 9. $\frac{1}{2}$. in aequinoctiali per horam 3. in horizontali educta. Atque ita deinceps.

PER punctum quoque horae 9. a med. noc. in horizontali inuenies eodem modo in alijs horis puncta eiusdem arcus diurni 6. horarum. Nam recta ex hora 5. $\frac{1}{2}$. a media nocte in aequinoctiali per horam 9. in horizontali ducta, secabit horam 2. in puncto dicti arcus: propterea quod hora 5. $\frac{1}{2}$. ab hora 11. $\frac{1}{2}$. distat 6. horis, quae quidem hora 11. $\frac{1}{2}$. medium locum tenet inter horam 9. a med. noc. & 2. a mer. Sic recta ex hora 5. a med. noc. in aequinoctiali per eandem horam 9. in horizontali secabit horam 1. a mer. in puncto eiusdem arcus diurni. Denique si reperiendum sit punctum eiusdem arcus diurni horarum 6. in proposita qualibet hora, ut in hora 4. a med. noc. sumenda est hora media inter datam horam 4. & 9. cuiusmodi est 6. $\frac{1}{2}$. Nam recta ex hora 6. $\frac{1}{2}$. in aequinoctiali, quae 6. horis a 6. $\frac{1}{2}$. abest, per horam 9. in horizontali ducta secabit horam 4. a med. noc. in puncto quaesito. Quod si in neutra parte reperiat horam in aequinoctiali, quae 6. horis abest a media illa hora, inueniendum prius erit punctum eiusdem arcus in aliqua alia hora, deinde per hoc punctum in proposita hora quaerendum punctum. Vt si per punctum horae 9. in horizontali quaerendum sit punctum arcus diurni horarum 6. in hora 10. quoniam in aequinoctiali nullum punctum horarium abest 6. horis ab hora 9. $\frac{1}{2}$. quae media est inter 9. & 10. accipiemus, verbi gratia, horam 4. in aequinoctiali, a qua 6. horis recedit hora 10. Igitur recta ex hora 4. in aequinoctiali per horam 9. ducta in horizontali secabit horam 11. in puncto arcus diurni horarum 6. quod hor. 9. & 11. equaliter a 10. distent. Quod si iam per horam 4. $\frac{1}{2}$. in aequinoctiali ducatur recta per punctum inuentum in hora 11. secabitur proposita hora 10. in puncto quaesito: propterea quod hora 10. $\frac{1}{2}$. media inter 11. & 10. distat 6. horis a 4. $\frac{1}{2}$. &c.

PER punctum B, horae 12. in horizontali reperientur in alijs horis puncta arcus diurni horae 6. Puncta autem arcus diurni horarum 4. per puncta hor. 10. & 2. in horizontali. Puncta vero arcus diurni horarum 8. per puncta hor. 8. & 4. in horizontali. Item puncta arcus diurni horarum 10. per solum punctum hor. 7. a med. noc. quia punctum horae 5. a mer. in horizontali non habetur. Denique per punctum horae 5. $\frac{1}{2}$. a med. noc. in horizontali inuestigabuntur puncta arcus diurni horarum 13. &c.

EX punctis porro cuiuslibet arcus diurni australis reperientur per 2. regulam scholij cap. 8. puncta quoque arcus diurni borealis, qui videlicet cum illo 24. horas complet, si opus fuerit. Vt ex punctis arcus diurni horarum 10. reperies puncta arcus diurni horarum 14. Ex punctis autem arcus diurni horarum 8. 6. 4. 2.

Inuentio punctorum in horis a mer. vel med. noc. per quae arcus diurni propositus describendus est, etiam si eius declinatio ignoretur.

Regula generalis ad inueniendae puncta propositi arcus diurni in data hora a mer. vel med. noc.

Qua ratione arcus diurni boreales ex oppositis australibus describuntur.

inue.

inuenies puncta arcuum diurnorum horarum 16. 18. 20. 22. si commodè id fieri possit: quia nonnumquam nimis procul huiusmodi arcus à tropico ☉ distant, ut non facile eorum puncta possint haberi.

Descriptio horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos.

7. I A M vero (ut descriptionem horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos doceamus) difficile cognitu non erit, per quodnam punctum cuiusvis arcus diurni duci debeat hora ab or. vel occ. proposita; si ab hora 24. per horas à mer. & med. noc. in horologio, incipiendo ab illa hora à mer. in qua Sol occidit, vel in qua arcus diurnus ex parte occidentali horizontalem lineam fecit, fiat numeratio usque ad propositam horam ab or. vel occ. Nam per horam illam à mer. vel med. noc. in qua terminata est numeratio, ducenda est proposita hora ab or. vel occ. in assumpto arcu diurno. Ut si proponatur hora 20. ab or. vel occ. queraturque per quodnam punctum arcus diurni horarum 6. ducenda sit, quoniam hora 20. distat 4. horis à 24. id est, ab hora 3. à mer. per quam ille arcus diurnus transit; ut hic apparet 24. 23. 22. 21. 20. ducenda erit hora 20. per punctum eius arcus in hora 11. à media nocte; cum hora 11. absit quoque 4. horis ab hora 3. ut hic apparet 3. 2. 1. 12. 11. Ita ut hora 24. respondeat horæ 3. Hora 23. horæ 2. Hora 22. horæ 1. Hora 21. horæ 12. & hora 20. horæ 11. Idem punctum inuenietur, si ab hora à med. noc. qua Sol oritur, vel in qua arcus diurnus lineam horizontalem ex parte orientali interfecat, numeratio fiat usque ad horam propositam ab or. vel occ. Ut in dato exemplo, quia Sol oritur hora 9. à med. noc. vel hora 18. ab occ. Distat autem hora 20. ad hora 18. duabus horis versus occasum; erit punctum horæ 11. à med. noc. duabus quoque horis subsequens horam 9. à med. noc. qua Sol oritur. Nam hac ratione hora 18. respondet horæ 9. Hora 19. horæ 10. & hora 20. horæ 11. Ita quoque deprehendes horam 1. ab or. vel occ. ducendam esse in eodem arcu per punctum horæ 4. à mer. quia nimirum hora 1. ab or. vel occ. distat 1. hora à 24. versus occasum, quemadmodum hora 4. ab hora 3. Item cognosces, horam 21. duci debere in arcu diurno horarum 10. per horam 2. à mer. quia tam 21. à 24. quam 2. à mer. 23. distat tribus horis versus ortum. Denique perspicies in arcu diurno horarum 6. ducendam esse per horam 11. à med. noc. (quia tam hora 23. horam 24. quando Sol occidit, quam hora 11. à med. noc. horam 12. qua Sol occidit, una hora præcedit.) & 22. per 10. & 21. per 9. &c. Item horam 1. ab or. per 1. à mer. & 2. per 2. &c.

I T A Q U E si diligenter aduertatur, quam hora à mer. Sol occidat, & quam hora à med. noc. oriatur, nullo negotio cognoscetur, cuinam horæ à mer. vel media nocte respondeat proposita hora ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, cum priori horæ congruat hora 24. ab occ. & hora ab or. diurnum arcum claudens, posteriori vero horæ respondeat hora ab occ. arcum nocturnum terminans, & hora 24. ab ortu. Hinc enim aliæ horæ respondentes eliciendæ sunt.

Qualibet hora ab or. vel occ. transire per duas horas à mer. vel med. noc. in quolibet arcu diurno, nocturno & quænam illæ sint.

H I C etiam obseruatione dignum est, quamlibet horam ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, si eum bis secet, transire per duas horas, quæ tot horis inter se distent, quot in ipso diurno arcu, vel nocturno, qui cum eo 24. horas explet, continentur. Ita vides horam 21. in arcu diurno horarum 10. transire per horam 2. à mer. & per horam 4. à med. noc. Item horam 23. per 4. à mer. & per 6. à med. noc. Rursus in arcu diurno horarum 6. horam 23. duci per hor. 2. à mer. & per hor. 8. à med. noc. At in horologio horizontali deprehendes horam 13. ab or. vel occ. secare arcum diurnum horarum 14. in hora 8. à med. noc. & 6. à mer. quæ decem horis (quot videlicet in arcu nocturno horarum 10. continentur) inter se distant, &c. Solum in arcu diurno hor. 0. singulæ horæ ab or. vel occ. in singulis tantum punctis cum arcum contingunt, quia videlicet arcus ille nullam horam continet.

I T A.

ITA QVE quia, verbi gratia, hora 23. ducenda est per horam 4. à mer. in arcu diurno horarum 10. quod. punctum horæ 4. in nostro horologio non continetur, ducenda erit per horam 6. à med. noc. quæ 10. horis à 4. à mer. abest. Eademque ratio est de cæteris habenda.

8. SED quoniam de inuentione punctorum, per quæ arcus diurni describendi sunt, hoc loco egimus, lubet explicare viam quandam commodissimam inuestigandi in qualibet hora à mer. vel med. noc. punctum pro quacunque hora ab or. vel occ. quæ quidem tota etiam pendet ex inuentione puncti cuiusvis arcus diurni in qualibet hora à mer. vel med. noc. Ita autem res se habet. Inuento arcu diurno, qui datam horam à merid. vel med. noc. secant in propofita hora ab or. vel occ. ut initio Num. 4. huius cap. docuimus, inuestigandum erit punctum illius arcus diurni in data hora à mer. vel med. noc. per. 1. regulam, quam in scholio cap. 8. Num. 3. tradidimus. Per illud enim ducenda est hora ab ortu, vel occasu.

VERBI gratia, sit in hora 5. à med. noc. inquirendum punctum, per quod hora 18. ab or. vel occ. ducenda sit. Quoniam hora 5. à med. noc. distat à mer. horis 7. numerabimus à data hora 18. ordine directo (vt Num. 4. diximus) 7. horas vsque ad 1. hoc modo: 19. 20. 21. 22. 23. 24. 1. Et quia hora 1. distat à 24. per vnā horam, quæ duplicata dat arcum diurnum horarum 2. erit. per huius arcus punctum in hor. 5. à med. noc. hora 18. ab or. vel occ. ducenda. quod ita inueniemus. Arcus diurnus horarum 2. transit per horam 11. & 1. in linea horizontali, quod tunc Sol oriatur hor. 11. à med. noc. occidatque hora 1. à mer. Et quia inter horam 11. & 5. à med. noc. media est hora 8. à med. noc. a qua 6. horis abest hor. 2. à mer. si ex puncto horæ 2. à mer. in æquinoctiali per punctum horæ 11. in horizontali, linea recta emittatur, secabitur hora 5. à med. noc. in puncto arcus diurni horarum 2. per quod hora 18. ab or. vel occ. ducenda est.

QVOD si forte punctum hor. 2. à mer. in æquinoctiali commode haberi nequit, accipiemus, verbi gratia, punctum horæ $1\frac{1}{2}$. a quo 6. horis abest hora $7\frac{1}{2}$. Et quia hora 11. & 4. æqualiter distant ab hora $7\frac{1}{2}$. cum vtraque absit horis $3\frac{1}{2}$. dabit recta ex puncto horæ $1\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum hor. 11. in horizontalieducta punctum arcus diurni horarum 2. in hora 4. à med. noc. Inter horas autem 4. & 5. à med. noc. media est hora $4\frac{1}{2}$. a qua 6. horis abest hor. $10\frac{1}{2}$. Si igitur ex puncto hor. $10\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum in hora 4. inuentum recta educatur, secabitur hora 5. à med. noc. in puncto quæsito eiusdem arcus diurni. Atque in hunc modum secunda ferè operatione reperietur semper punctum quæsitum, si in prima inuentum non est.

RVRSVS sit in hor. 4. à mer. inueniendum punctum pro hora 21. ab or. vel occ. Quoniam numerando 4. horas à 21. ordine retrogrado, vt Num. 4. dictum est, numeratio terminatur in hor. 17. (vt hic, 20. 19. 18. 17.) quæ septem horis à meridie abest, incidimus in arcum diurnum hor. 14. quem hor. 4. à mer. secare non potest, vt constat, assumemus hor. 4. à med. noc. quæ quoniam abest horis 8. à meridie, numerando 8. horas à 21. directo ordine, perueniemus ad horam 5. (vt hic, 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5.) quæ à 14. distat horis 5. Incidimus igitur in arcum diurnum horarum 10. Quare cum hic arcus incedat per horam 7. à med. noc. in horizontali linea, sitque hora $5\frac{1}{2}$. media inter 4. & 7. si ex puncto horæ $11\frac{1}{2}$. in æquinoctiali (quæ hora $11\frac{1}{2}$. distat 6. horis ab illa hora media inter 4. & 7. hoc est, ab hora $5\frac{1}{2}$.) per punctum horæ 7. in horizontali ducatur recta, secabitur hor. 4. à med. noc. in puncto arcus diurni horarum 10. per quod hora 21. ducenda est. Eademque ratio est de cæteris. Atque hæc via præstantissima est, cum non indigeat toto aliquo arcu diurno, vt data hora ab or. vel occ. describatur, sed in qualibet hora à mer. vel med. noc. inquirat punctum pro hora ab or. vel occ. propofita, & simul explorat, ad cuiusnam arcus diurni punctum illud pertineat, vt ex dictis perspicuum est.

*Pulcherrima
via inuestiga-
di punctum in
quacunque hora à
mer. vel med.
noc. pro quacum-
que hora ab or.
vel occ.*

Applicatio co-
rum qua proxi-
me dicta sunt
de arcibus
diurnis, ad ho-
rologium hori-
zontale.

9. **QVADRANT** omnia hæc in horologium etiam horizontale: solum punctum arcus diurni inueni querendum est in linea meridiana per declinationem eiusdem arcus diurni ex 13. tabula excerptam: quemadmodum in meridiana linea horizontalis horologii puncta parallelorum Solis per eorum declinationes inuestigauimus cap. 8. Num. 3. Verbi gratia. sit inueniendum in hora 7. a med. noc. punctum pro hora 11. ab or. vel occ. Quoniam hora 7. a med. noc. abest a mer. quinque horis, numerabimus quinque horas post 11. usque ad 16. quæ 8. horis a 24. distat. Incidimus ergo in arcum diurnum horarum 16. cuius declinatio ex tabula 13. continet gr. 29. min 3. Hæc ablata ex altitudine poli graduum 42. relinquit gr. 12. min. 57. quorum Tangens $2\frac{1}{2}$. fere ex C. loco styli deorsum translata offeret punctum arcus diurni horarum 16. Ex quo ita eiusdem arcus punctum in hora 7. a med. noc. reperiemus. Quia hora 9. $\frac{1}{2}$. media est inter horam 7. & 12. dabit recta ex puncto horæ $3\frac{1}{2}$. in æquinoctiali, quod 6. horis distat a puncto horæ $9\frac{1}{2}$. per punctum in meridiana inuentum, in hora 7. punctum arcus diurni horarum 16. pro hora 11. ab or. vel occ. &c.

QVOD si punctum pro hora eadem 11. ab or. vel occ. in hor. 7. a mer. inquirere velimus, frustra laborabimus. Nam numerando 7. horas retrograde ab 11. incidemus in horam 4. atque a deo in arcum diurnum horarum 8. quem, cum infra æquinoctialem lineam existat, hora 7. a mer. secare non potest. Quocirca punctum pro hora 11. querendum est in hora 7. a media nocte, ut factum est a nobis.

ITA QVE si arcus diurnus inueniatur, ut Num. 4. docuimus, per cuius punctum in hora 6. data hora ab or. vel occ. ducenda est, transferemus Tangentem complementi declinationis ipsius ex centro horologii in horam 6. ut in ea punctum habeamus, per quod eadem hora ab or. vel occ. data transire debet. V.g. Data sit hora 14. ab or. vel occ. Quoniam hora 6. a mer. distat 6. horis a mer. numerabimus retrograde a 14. sex horas usque ad 8. hoc modo. 13. 12. 11. 10. 9. 8. Et quia hora 8. distat 8. horis a 24. duplicabimus 8. ut habeamus arcum diurnum horarum 16. cuius declinatio ad latitudinem gr. 42. in tabula 13. reperitur gr. 29. min. 3. Si igitur Tangentem eius complementi ex G. centro horologii horizontalis in horam 6. transferamus, inueniemus punctum pro hora 14. ac proinde & pro 22. Id quod cap. 14. Num. 3. hoc loco nos docturos esse recepimus.

SCHOLIUM.

I. PRÆCEPTA hætenus tradidimus ad sola horologia a meridie declinans seu in ortum, seu in occasum describenda: de declinantibus autem a septentrione in ortum, vel occasum, nihil omnino diximus, ne præceptorum multitudine studiosorum ingenia obrueremus. Quod si quis horologium ad Boream spectans describere cupiat, satis est, si australe horologium æqualis declinationis, in contrariam tamen partem, per superiora præcepta describat: hoc est, si desideret horologium declinans a septentrione in ortum, delineet declinans a meridie in occasum; si vero velit declinans a septentrione in occasum, construat declinans a meridie in ortum. Nam lineamenta huius ultra horizontalem lineam protrahenda, ita tamen, ut ultra tropicum ϕ , non excurrant, exhibebunt horologium boreale, quod desideratur, si portio illa horologii, quam linea horizontalis abscindit, intra eandem lineam horizontalem, & tropicum ϕ , inclusa ita inuertatur, ut linea horizontalis superiorem occupet locum, & pars, qua tunc nobis ad horologium conuersa dextra est, fiat sinistra, & contra. quod fiet, si eadem illa portio in facie plani opposita delineetur, ita ut

Horologium de-
clinans a Se-
ptentrione, quo
pacto ex decli-
nante a meri-
die eruiatur.

linea

lineamenta lineamentis omnino congruant. Si namque hac portio in facie opposita delineata sic statuatur, ut horizontalis linea superiorem locum teneat, factum eris horologium boreale, quod proponitur. Sed segmenta arcuum signorum borealium ad signa australia pertinebunt, & australium ad borealia.

2. NON erit autem difficile iudicare, quamnam hora in boreali horologio (quod nimirum a linea horizontali abscinditur) sint a mer. vel a med. noc. vel ab or. vel ab occ. numeranda. Nam hora, qua in australi horologio numerantur a med. noc. sunt in boreali numeranda à mer. & contra. In horis autem ab or. & occ. hac regula teneatur. Hora ab ortu vel occ. quarum linea producta tangunt prius arcum diurnum hor. o. si descriptus esset, quam tropicum $\odot$, horologii borealis secant, (quod tum fiet, cum meridianam lineam prius secant, quam horizontalem) numeranda quoque sunt ab or. vel occ. eandem videlicet, retinentes denominationem. At hora, quarum linea producta secant tropicum $\odot$, horologii borealis prius, quam arcum diurnum hor. o. tangant, (quod tum demum fiet, cum horizontalem lineam prius secant, quam meridianam.) diversam suscipient denominationem: ita ut hora in australi horologio numerata ab or. supputanda sint ab occ. in boreali. & contra. Sed satis est de sola hora 24. iudicium facere. Ex hac enim alia omnes facile discernentur. Verbi gratia, quia in nostro horologio australi segmentum horizontalis linea ad dextram meridianam (voco partem dextram, quae nobis ad horologium conuersis, dextra est, &c.) ad horam 24. ab occ. pertinet, quod vero ad sinistram vergit, horam 24. ab or. indicat, faciemus ex utraque coniecturam de aliis. Nam quia portio hora 24. ab occ. versus sinistram producta tangit arcum diurnum hor. o. in B, antequam ad tropicum perueniat, spectabit etiam segmentum horizontalis linea versus sinistram, ad horam 24. ab occ. in horologio boreali, atque incirco hora 23. 22. 21. 20. &c. horam 24. ab occ. proxime antecedentes, ab occasu quoque numeranda erunt: ac proinde reliqua hora ab occ. producta, ut 11. 12. 13. 14. &c. ad horas ab or. spectabunt. Rursus quoniam portio hora 24. ab or. in eodem horologio australi versus dexteram producta tangit eundem arcum diurnum hor. o. in B, antequam ad tropicum (qui in planis parum à Verticali primario declinantibus secat quoque horizontalem lineam ex altera parte) perueniat, pertinebit etiam segmentum horizontalis linea versus dextram, ad horam 24. ab or. in boreali horologio, ideoque hora 1. 2. 3. 4. &c. horam 24. ab or. proxime insequentem, ab or. quoque erunt supputanda, ac propterea alia hora ab or. producta, ut 9. 10. 11. &c. ad horas ab occ. pertinebunt. Quae omnia in Gnomonica à nobis demonstrata sunt.

3. I A M vero si quis arcus signorum in horis ab ortu vel occ. describere velit, nulla habita ratione horarum a mer. & med. noc. efficere id poterit eisdem ferme viis, quibus id praestitimus cap. 15. in horologio horizontali. Nam ex tabula 7. ad latitudinem gr. 42. supputata, reperientur in linea hora 6. a mer. vel med. noc. puncta, per quae recta ex F, intersectione aequinoctialis cum meridianam adueta secabunt horas ab or. vel occ. in punctis parallelorum, ut cap. 18. Num. 2. de horis à mer. & med. noc. diximus.

I T E M ex tabula 8. ad eandem latitudinem supputata inuenientur puncta in meridianam lineam, per quae si ex A, intersectione aequinoctialis cum horizontali emittantur rectae secabuntur hora ab or. vel occ. in punctis parallelorum. Inuenientur autem praedicta puncta in meridianam hoc modo. Pro parallelis australibus, quilibet arcus tabula 8. ex complemento altitudinis poli supra Horizontem detrahatur, si detrahi potest, & reliquorum graduum Tangens ex B, intersectione meridianam cum horizontali in meridianam lineam versus aequinoctialem transferatur: Vel complementum altitudinis poli ex quouis arcu tabu-

Quae hora in horologio boreali numeranda sint a mer. & quae a med. noc. Item quae ab occ. & quae ab ortu computanda sint.

Inuentio multiplex punctorum pro parallelis, in horis ab or. vel occ. sine horis & mer. vel med. noc.

la 8. dematur, si id fieri potest. & graduum reliquorum Tangens ex eodem puncto B, versus centrum horologii transferatur. Quod si arcus aliquis deprehendatur complemento altitudinis poli equalis, erit ipsummet punctum B, arcus tabula 8. extremum. Quando autem hora quapiam maiorem à meridie distantiam habet, quàm sex horarum, (qualis est hora 13. in p.) arcus illius computandus est ab Aequatoris puncto sub Horizonte, ut Num. 7. cap. 8. dictum est. Quare eius complemento addenda est altitudo poli, & conflati numeri Tangens ex B, ultra centrum transferenda. Pro parallelis autem borealibus quilibet arcus tabula 8. adijciendus est complemento altitudinis poli, numerique conflati Tangens ex B, ultra lineam aequinoctialem transferenda. Quod si forte conflatus numerus quadrante maior sit, auferendus est ex gr. 180. & reliqui numeri Tangens ex B, versus centrum transferenda. Quando etiam in aliquibus horis agrè puncta reperiuntur pro parallelo proposito, inuenienda sunt illa puncta per 2. regulam Scholij cap. 8. ex punctis oppositi paralleli, ut cap. 18. Num. 1. dictum est.

TERTIO inueniri possunt puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. per distantias earum a meridie; Vel per arcus Horizontis tabula 18. ut cap. 15. Num. 3. traditum est. V. g. Hora 11. p. ab occ. distantia a meridie continet gr. 128. min. 3. Dempta autem inclinatione Meridianorum gr. 40. min. 48. supersunt gr. 87. min. 15. Horum Tangens $208\frac{1}{2}$. fere translata ex K, ultra A, dabit punctum in aequinoctiali, (si planum fuerit capax) per quod recta ex F,educta secabit horam 11. in puncto p. Rursus in 18. tabula, arcus Horizontis eiusdem hora 11. ab occ. complectitur gr. 139. min. 27. qui numerandus est a B, ultra A. Ablata ergo declinatione muri gr. 30. remanent gr. 109. min. 27. qui abscindi ab horizontali linea non possunt, initio facto a C, loco styli, cum quadrantem superent. Quare eorum complementum usque ad 180. sumemus, nimirum gr. 70. min. 33. eiusque Tangentem $28\frac{1}{2}$. ex C, ultra B, transferemus. Recta enim per eius terminum, & per E, extensa secabit horam 11. in puncto p. Atque in hunc modum quotiescunq. arcus aliquis ex una parte abscindi non potest, abscindendum est eius complementum ad 180. ex altera parte, &c. Item quando alicuius hora ab or. vel occ. distantia in aequinoctiali sumi non potest, accipi plerunque potest eiusdem hora arcus Horizontis tabula 18. & contra. Id quod accidis in proximo exemplo.

QUARTO idem fiet, si per 15. problema in fine libelli supputentur altitudines Solis supra planum declinans pro horis ab or. vel occ. Nam Tangentes complementorum earundem ex loco styli (qui finis totus est illarum Tangentium) horas ab or. vel occ. secabunt in punctis parallelorum, ut cap. 8. Num. 12. ostensum est.

QUINTO & ultimo exequemur idem per latitudines ortiuas, occiduasue pro latitudine loci, in quo horologium describitur, ut cap. 15. Num. 6. declaratum est.

4. AD extremum libet hoc loco apponere aliam viam commodissimam pro parallelis Solis in horologio declinante describendis tam in horis a mer. & med. noc. quam in horis ab or. & occ. per arcus Horizontis, & Verticalis, qui in tabulis 14. 15. 16. 17. ex problemate 12. in fine libelli ad latitudinem gr. 42. supputati sunt. Nam si p. horis antemeridianis parallelorum borealium & pomeridianis australium, arcubus dictarum tabularum addatur declinatio muri; Pro horis vero pomeridianis borealium parallelorum, & antemeridianis australium, arcus earundem tabularum detrahantur ex declinatione muri, vel declinatio muri, ex ipsis subtrahatur, prout scilicet minores sunt declinatione muri, maioresue; Atque horum arcuum conflatorum, vel reliquorum Tangentes ex loco styli in horizontalem lineam transferantur ad dextram vel

Descriptio parallelorum in horis a mer. & med. nocte quam ab or. & occ. in horologio declinante per arcus Horizontis, & Verticalis ad latitudinem supputator.

vel sinistram, prout res exigit, (quod difficile non erit diiudicare), secabunt recta ex F, interfectione æquinoctialis linea cum meridiana, per extrema puncta Tangentium emissa, horas in punctis parallelorum. Pari ratione si in Verticalem lineam, qua per A, ducenda est ad horizontalem perpendicularis, transferantur Tangentes arcuum Verticalis circuli earundem tabularum, ex A, sursum, deorsumue, prout res postulauerit, secabunt quoque recta ex F, per fines Tangentium translatarum eicta easdem horas in punctis parallelorum. Exemplum huius rei nullum afferro, cum res per se sit clara.

5. HVC quoque accommodabuntur ea, qua Num. 1. s. folij cap. 8. & Num. 3. scholij cap. 13. scripsimus: nimirum eandem rectam lineam per quamvis horam in æquinoctiali eductam, secare duas horas tam a mer. & med. noc. quam ab or. vel occ. quarum puncta in æquinoctiali a priori hora assumpta æqualiter distant, in punctis duorum parallelorum oppositorum.

Quamlibet rectam per quodvis punctum horarum in æquinoctiali tractatam secare duas horas in punctis parallelorum oppositorum.

CAPVT XX.

DE HOROLOGIO, QVOD VERTICALI CIRCVLO primario æquidistat.

I. IN plano, quod Verticali primario æquidistat, describuntur horæ a mer. & med. noc. ut in horologio horizontali: horæ vero ab or. & occ. ut in declinante horologio. Solum ut centrum reperiat, transferenda est in lineam meridianam ex loco styli sursum Tangens altitudinis poli, non autem Tangens complementi altitudinis poli, ut in horizontali horologio, deorsum vero Tangens complementi altitudinis poli, ut punctum inueniatur, per quod æquinoctialis linea ducenda est. Lineæ præterea horariæ ad dextram meridianæ pertinent ad horas a mer. ad sinistram vero ad horas a med. noc. contrario scilicet ordine, atque in horologio horizontali.

SIT enim construendum, verbi gratia, horologium Verticale ad latitudinem gr. 48. Inspiciatur horologium cap. 2. (ne cogamur nouam figuram construere) in quo locus styli sit in C, longitudo eiusdem CD. Ductis per C, duabus rectis AB, CD, sese ad rectos angulos in C, secantibus, quarum AB, meridianam, & CD, horizontalem referat, transferatur ex C, sursum Tangens $11\frac{1}{2}$ altitudinis poli gr. 48. respectu sinus totius CD, in 16. particulas æquales diuisi, usque ad G. Deorsum vero Tangens 9. complementi altitudinis poli, usque ad B. Erit namque G, centrum horologii, & recta HBJ, ad meridianam AB, perpendicularis, linea æquinoctialis. Iam si ex tabella scholij cap. 1. in æquinoctialem a puncto B, transferantur Tangentes arcuum, quibus horæ a mer. vel med. noc. absunt a Meridiano, respectu sinus totius BD, imprimendo utrinque puncta in ipsa æquinoctiali, indicabunt rectæ ex G, per hæc puncta extentæ, horas a mer. & med. noc. ita ut horæ a med. noc. existant nobis conuersis ad horologium sinistræ, horæ vero a mer. dextræ; hoc est, lineis horariis ascribantur complementa horarum horologii horizontalis, usque ad 12. nimirum hora 1. dicatur 11. & 9. dicatur 3. &c. Horologium enim horizontale ad latit. gr. 42. constructum, Verticale est ad latitudinem gr. 48. si ea horarum permutatio, de qua diximus, fiat; quod ad horas a mer. & med. noc. attinet.

2. PER Tangentes complementorum arcuum in 6. tabula e regione altitudinis poli gr. 48. in sinistro latere, vel gr. 42. in dextro (quia in latitudine gr. 48. polus eleuatur supra Verticalem gr. 42.) reperies, si placet, alia puncta horaria in linea

Constructio horologii Verticalis.

nea horizontali CD. Et vt magis exquisitæ lineæ horariæ ducantur, transferenda sunt puncta æquinoctialis lineæ in rectam OP, æquinoctiali parallelam, posita recta GA, ipsi GB, æquali, vt cap. 2. in horizontali horologio factum est.

HVC denique referendi sunt omnes alij modi, quos cap. 2. 3. 4. & 5. exposuimus: dummodo in circulum ex centro horologii descriptum transferas arcus 6. tabulæ e regione altitudinis poli in sinistro latere supra Verticalem tuæ regionis, hoc est, supra planum tui horologii, vt in nostro exemplo è regione gr. 42. ita tamen, vt arcus illi initium habeant in linea horæ 6.

3. DE arcubus signorum nihil noui hic præcipiendum est: solum memor sis segmentum meridianæ lineæ CB, inter locum styli, & æquinoctialem lineam, continere gradus complementi altitudinis poli tuæ regionis, & segmentum CG, gradus altitudinis poli. Item arcus signorum australium vergere ab æquinoctiali lineæ versus centrum horologii, &c.

4. POSTREMO horæ ab or. & occ. describentur, vt in horologio declinante, per eadem puncta æquinoctialis lineæ, & horizontalis, quæ nobis dux tabellæ cap. 14. suppeditant; aliisque viis, si placet, quæ cap. 19. præscriptæ sunt a nobis, eadem horæ ab or. & occ. delineari poterunt.

CAPVT XXI.

DE HOROLOGIO MERIDIANO.

Meridiani horologii constructio.

I. **D**VCATVR vtunque recta AB, pro horizontali lineæ, & ex eius puncto quolibet A, pro loco styli assumpto, circulus describatur BC, ad dextram quidem in horologio orientali, in occidentali vero ad sinistram: in quo à puncto B, deorsum numeretur complementum altitudinis poli usque ad C. Recta enim AC, erit æquinoctialis lineæ: ad quam ducta per A, perpendiculari AD, pro hora 6. sumatur in ea longitudo styli AD, Sumptis autem in quacunque recta quotlibet segmentis stylo AD, æqualibus, secetur eorum primum AD, in 10. particulas æquales.

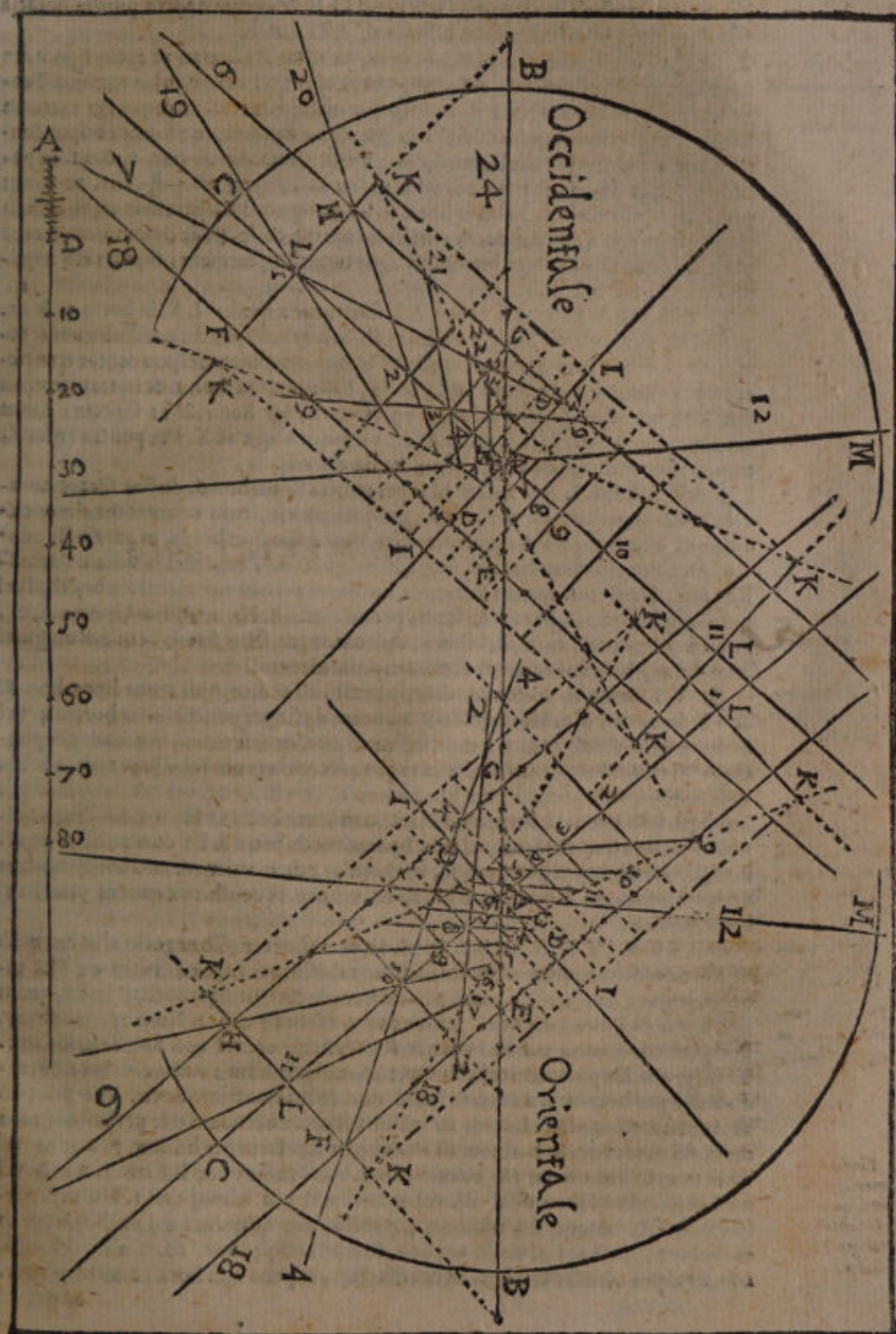
Inuentio punctorum hor. à mer. & med. noc. in æquinoctiali.

IAM si ex tabella scholij cap. 1. omnium horarum à mer. ac med. noc. Tangentes ordine transferantur à puncto A, in æquinoctialem lineam ex vtraque parte, in vtroque horologio, inuenta erunt puncta horaria in vtraque lineæ æquinoctiali. sed quia hic lineæ horæ 6. AD, est instar meridianæ lineæ horologii horizontalis, debebuntur proxima puncta ab A, horis 7. & 5. sequentia horis 8. & 4. &c. vt numeri in æquinoctiali lineæ indicant: quemadmodum in horizontali horologio proxima puncta à puncto B, pertinent ad horas 1. & 11. sequentia autem ad horas 2. & 10. &c.

Inuentio punctorum hor. in æquinoctiali.

EADEM puncta horaria inuenientur ex ijs, quæ cap. 3. tradita sunt. Nam recta AD, vtrinque ex A, translata exhibet puncta hor. 3. & 9. Si igitur intervallo inter hor. 3. & 9. ex D, æquinoctialis lineæ secetur, habebuntur puncta hor. 2. & 10. & si portiones lineæ æquinoctialis inter A, & hor. 2. & 10. secentur in 3. partes æquales, dabunt earum partes tertiæ ab A, inchoatæ, horas 4. & 8. Intervallum autem inter D, & horam 1. vel 2. in æquinoctiali translatus ex puncto 10. dabit hor. 11. & 5. ex puncto vero 2. exhibebit hor. 1. & 7. &c. Quia vero, vt in Gnomonica ostensum est, lineæ horariæ in Meridiano horologio parallelæ sunt, & ad æquinoctialem perpendiculares; si per puncta inuenta ducantur perpendiculares ad æquinoctialem, vel ipsi AD, parallelæ, descriptæ erunt horæ à mer. & med. noc. Hæ perpendiculares parallelæue facile ducuntur, si in vtroque horologio agatur

Lineæ hor. à mer. & med. noc. quo modo ducantur in horologio Meridiano.



*Descriptio ar-
cuum signorum
in horologio
Meridiano.*

agatur æquinoctiali lineæ parallela EF, vel GH, & in eam eadem puncta horaria transferantur, initio facto à lineæ horæ 6. AD, & c.

2. ARCUS signorum sic describentur. Ex 1. tabula sumantur arcus signorum sub horis in lineâ suprema, cui præfigitur titulus [Circ. hor. 6.] eorumque Tangentes ex A, in lineam horæ 6. utrinque transferantur. Si namque per extrema harum Tangentium æquinoctiali lineæ parallela agantur, secabuntur respondentes horæ in punctis parallelorum Solis. Verbi gratia. Arcus hor. 1. & 11. in parallelo $\odot$, & $\oslash$, continet gr. 59. min. 14. cuius Tangens $16\frac{1}{2}$. fere, ex utraque parte dabit punctum I, in lineâ horæ 6. Recta igitur IK, parallela æquinoctiali secabit hor. 1. & 11. in K, punctis parallelorum $\odot$, & $\oslash$, Et sic de cæteris. Arcus porro infra æquinoctialem lineam ad signa borealia pertinent; supra vero æquinoctialem, ad australia.

QVONIAM vero si rectæ AI, sumantur æquales LK, in horis 1. & 11. recta IK, æquinoctiali lineæ parallela est; satis erit, ut puncta parallelorum repetantur, si Tangentes arcuum tabulæ 1. in horarias lineas respondentes transferantur. Verbi gratia, ut puncta $\odot$, & $\oslash$, habeantur in hor. 1. & 11. transferenda erit Tangens $16\frac{1}{2}$. fere arcus gr. 59. min. 14. sub hor. 1. & 11. supremæ lineæ tabulæ 1. ex punctis L, hor. 1. & 11. utrinque usque ad K. Per puncta enim K, transibunt paralleli $\odot$, & $\oslash$. Atque ita de cæteris.

PARALLELAS autem illas per puncta lineæ hor. 6. ductas secare horarias lineas in punctis parallelorum, perspicuum est, cum referant maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas in parallelis eductos, secantes circulum horæ 6. in gradibus, quorum Tangentes in horam 6. translatae sunt. Nam communes sectiones horum maximorum circulorum, & plani horologii Meridiani, parallelae sunt, per propof. 18. lib. 1. nostræ Gnomonices, lineæ æquinoctiali, cum illi circuli, Aequator, ac Meridianus, cui horologium æquidistat, habeant eandem sectionem communem.

*Descriptio hor.
æ. & 18. ab or.
vel occ.*

3. VT horæ ab or. & occ. describantur, ducenda prius erunt lineæ hor. 6. & 18. ab or. vel occ. Hora quidem 6. ducenda erit per punctum lineæ horæ 24. vel horizontalis, ubi ab hora 3. à mer. vel med. noc. interfecatur, nimirum per punctum G, ut constet ex priore tabella cap. 14. Et quia (ut in scholio propof. 22. lib. 1. Gnomon. demonstraui) lineæ hor. 6. & 18. ab or. vel occ. æquinoctiali lineæ parallelae sunt in horologio Meridiano, erit recta GH, æquidistans æquinoctiali, lineæ hor. 6. ab or. vel occ. Eodem modo recta EF, ducta eidem æquinoctiali parallela per punctum E, ubi hora 9. a mer. vel med. noc. horizontalem lineam interfecat, dabit horam 18. ab or. vel occ. ut constet ex eadem priori tabella cap. 14.

*Descriptio om-
nia hor. ab
or. vel occ.*

DESCRIPTIS horis 6. & 18. ab or. vel occ. nullo negotio aliae horæ ab or. vel occ. delineabuntur auxilio duarum tabellarum cap. 14. Nam ex illis tabellis cognoscet, per quam puncta horaria tam in æquinoctiali lineâ, quam in horizontali ducenda sint. Item ex figura scholij cap. 1. Num. 3. intelliges, per quam horaria puncta in horis 6. & 18. ab or. vel occ. sint describenda. Verbi gratia. Ex posteriori tabella cap. 14. constat horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 2. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali lineâ. Per priorem autem liquet, eandem horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 10. a mer. vel med. noc. in horizontali lineâ horæ 24. Item per horam 7. a mer. vel med. noc. in lineâ horæ 18. ab or. vel occ. Ac denique per horam 1. a mer. vel med. noc. in lineâ horæ 6. ab or. vel occ. ut ex figura scholij cap. 1. Num. 3. perspicuum est. Atque ita habentur 4. puncta, per quæ duci debet hora 20. ab or. vel occ. Sic hora 4. ab or. vel occ. ducenda est per hor. 10. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per 2. in horizontali, & per 11. in hora 18. ab or. vel occ. ac per

ac per 5. in hora 6. ab or. vel occ. Item hora 2. ab or. vel occ. per hor. 8. in æquinoctiali, per 1. in horizontali, per 10. in hora 18. ab or. vel occ. & per 4. in hora 6. ab or. vel occ. Hora autem 9. ab or. vel occ. per 3. in æquinoctiali; per $4\frac{1}{2}$. in horizontali: per $1\frac{1}{2}$. in hora 18. ab or. vel occ. & per $7\frac{1}{2}$. in hora 6. ab or. vel occ. ut in figura apparet. Atque ita de cæteris.

DVCTA porro una aliqua hora ab or. vel occ. per puncta ex tabella cap. 14. & ex figura scholij cap. 1. Num. 3. inuenta, ducentur alia sine ullo labore per proxima puncta hinc inde, sumendo puncta integrorum horarum in linea æquinoctiali, puncta vero semissium in lineis hor. 24. 18. & 6.

SI in circulo BC, sursum numeretur altitudo poli duplicata, vsque ad M, dabit recta AM, horam 12. ab or. vel occ. quia recta BM, si duceretur, esset diameter paralleli semper apparentium maximi, quem in M, tangit circulus horæ 12. ab or. vel occ.

SCHOLIUM.

DESCRIPSIMVS ergo hactenus in planis, quæ initio proposuimus, ut in horizontali, & Verticali quocunque omnia genera horarum aequalium, horas videlicet tam a mer. & med. noc. quam ab or. & occ. numeratas: de horis autem inæqualibus, ex quibus duodecim singuli dies complectuntur, nihil prorsus scripsimus. Quamuis enim eas in nostra Gnomonica in quolibet plano delineauimus secuti hac in re Ptolemaum, & plerosque alios graves auctores, qui easdem in horologijs apposerunt, tamen quia per lineas rectas delineari non possunt, (cum ut in Astrolabio lib. 2. Lemmate 39. demonstrari, dari non possint circuli maximi diuidentes singulorum parallelorum arcus diurnos in duodecim partes aequales, quod tamen necessarium est, ut recta illa possint esse communes sectiones illorum, & plani horologii.) non visum est, eas denuo hoc loco describere. Fateor, rectas illas lineas parum a veris horis inæqualibus differre, propter exiguam distantiam tropicorum ab Equatore, præsertim ubi altitudo poli minor est, quam gr. 45. & recta illa descripta sint, per partes duodecim tropicorum, vel aliorum parallelorum, qui parum absint a tropicis: propterea quod, ut in scholio propof. 20. lib. 1. Gnomon. demonstratum est à nobis, idem circuli maximi transeuntes per horas Equatoris, & per cuiusvis arcus diurni borealis horas inæquales, (per duodecim nimirum eius partes) transeunt quoque per horas inæquales oppositi arcus diurni australis. Quocirca qui horas inæquales desiderat, describere eas poterit per ea, quæ in Gnomonica tradidimus.

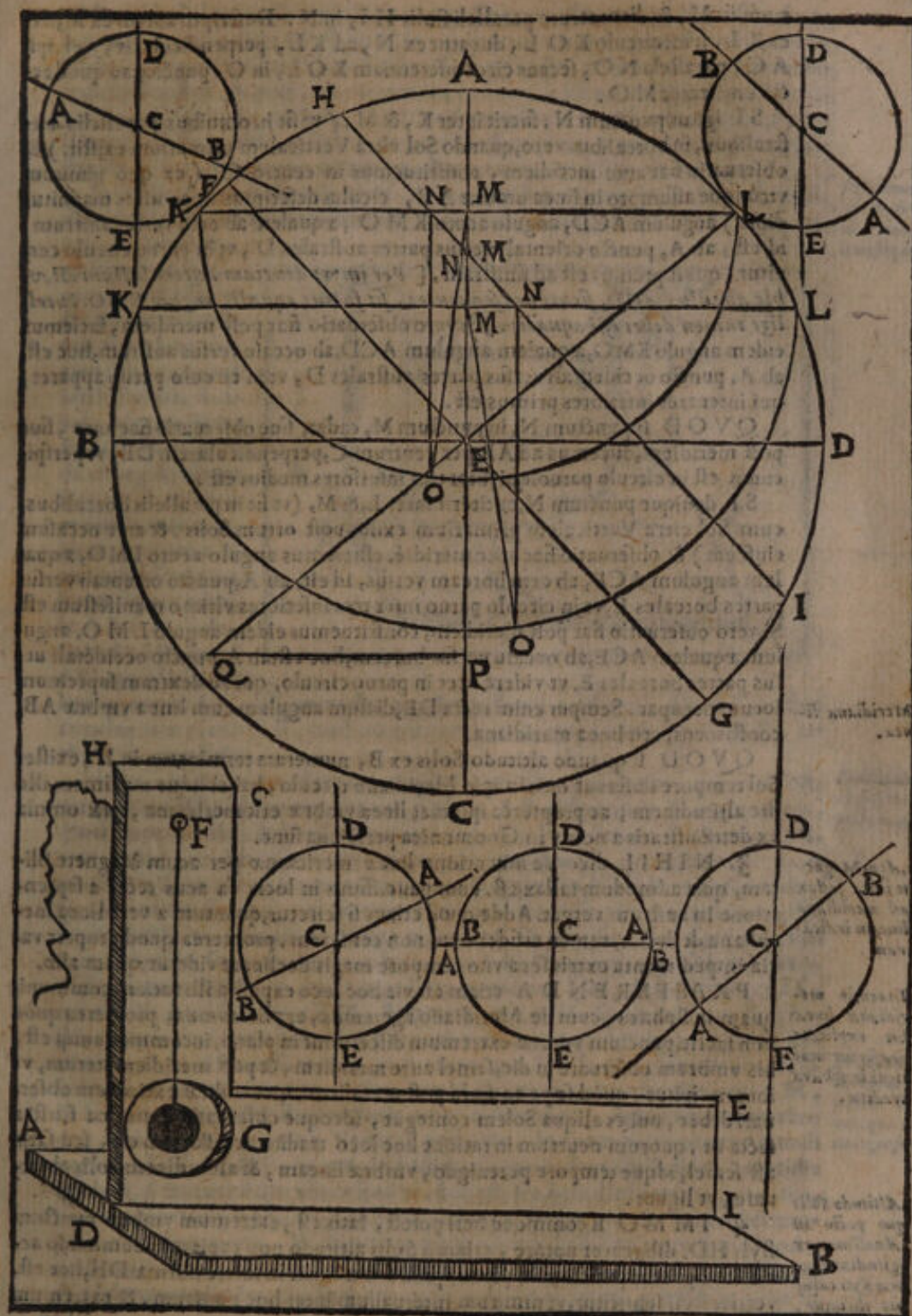
EASDEM tamen per Tangentes ita describere licebit. Arcus diurni $\odot$, & p . ad gradus ac minuta reducti diuidantur per 12. ut Quotientes indicent, quos gradus una hora inæqualis in $\odot$, & p . contineat qui gradus duplicati dabunt magnitudinem duarum horarum; triplicati, trium, &c. Si igitur Tangentes horarum in æqualium $\odot$, in lineam æquinoctialem transferantur, ut de horis à mer. & med. noc. diximus cap. 2. 16. & 21. dabunt recta ex centro horologii per terminos Tangentium ducta puncta in tropico $\odot$. horarum inæqualium. In Meridiano autem horologio, ubi centrum non habetur, perpendiculares ad æquinoctialem eadem puncta offerent. Non aliter earundem horarum inæqualium puncta in tropico p , reperientur. &c. Si igitur puncta respondentium horarum rectis lineis coniungantur, quæ necessario per horaria puncta in æquinoctiali transibunt, descriptæ erunt horæ inæquales.

ITEM MO per Tangentes quoque licebit in æquinoctiali linea inueſtigare puncta,

Quare nihil in hoc libello de horis inæqualibus describendis præcipiatur.

Descriptio horarum inæqualium, Meridianorum, & signorum ascendentium, per Tangentes quod prædictum fuit.

Unable to display this page



trum in M, & diametrum paralleli Solis H I, in N. Descripto autem ex M, circa K L, semicirculo K O L, ducatur ex N, ad K L, perpendicularis, vel ipsa A C, parallela N O, secans circumferentiam K O L, in O, puncto, ad quod recta emittatur M O.

SI igitur punctum N, fuerit inter K, & M, (vt fit in omnibus parallelis australibus, in borealibus vero, quando Sol ultra Verticalem primum existit,) & observatio fiat ante meridiem, constituemus in centro C, (ex quo nimirum utcumque assumpto in linea umbræ A B, ciculus descriptus sit cuiusvis magnitudinis) angulum ACD, angulo acuto K M O, æqualem ab ortu versus austrum, id est, ab A, puncto orientali versus partes australes D, vt in paruo circulo certitur, qui supremus est ad sinistram, [Per imprudentiam autem factum est, vt hic angulus ACD, sicuti nec sequentes, sit factus æqualis angulo K M O. Intelligi tamen debet esse æqualis.] Si vero observatio fiat post meridiem, faciemus eidem angulo K M O, æqualem angulum ACD, ab occasu versus austrum, hoc est, ab A, puncto occidentali versus partes australes D, vt in circulo paruo apparet, qui inter tres inferiores primus est.

Q V O D si punctum N, in punctum M, cadat, siue observatio fiat ante, siue post meridiem, ducemus ad A B, per centrum C, perpendicularem D E, vt perspicuum est in circulo paruo, qui inter tres inferiores medius est.

SI denique punctum N, extiterit inter L, & M, (vt fit in parallelis borealibus, cum Sol citra Verticalem primum existit post ortum Solis, & ante occasum eiusdem) & observatio fiat ante meridiem, efficiemus angulo acuto L M O, æqualem angulum A C E, ab ortu boream versus, id est, ab A, puncto orientali versus partes boreales E, vt in circulo paruo inter tres inferiores ultimo manifestum est. Si vero observatio fiat post meridiem, constituemus eidem angulo L M O, angulum æqualem A C E, ab occasu versus boream, hoc est, ab A, puncto occidentali versus partes boreales E, vt videre licet in paruo circulo, qui ad dextram supremum locum occupat. Semper enim recta D E, dictum angulum cum linea umbræ A B, constituens, erit linea meridiana.

Q V O D si quando altitudo Solis ex B, numerata terminetur in H, existet Sol tempore observationis in ipso Meridiano circulo, habebitque maximam illodie altitudinem; ac propterea ipsamet linea umbræ erit meridiana, quæ omnia ex demonstratis a nobis in Gnomonica perspicua sunt.

3. N I H I L dico de inuentione lineæ meridiane per acum Magnete illitam, quia admodum fallax est, cum paucissimis in locis ea acus recta a septentrione in austrum vergat. Adde quod etiam si sciretur, quantum a vera linea meridiana deflectat, tamen ei fidendum non censerem, propterea quod propter varia impedimenta extrinseca vno tempore magis declinare videtur, quam alio.

P R A E F E R E N D A etiam est via hoc loco exposita illi rationi communi, quam in Sphæra, cum de Meridiano ageremus, explicauimus; propterea quod non facile punctum umbræ extremum discernitur in plano, incommodumque est, bis umbram obseruare in die, semel ante meridiem, & post meridiem iterum, vt ibi præcipitur, quod sæpe ea hora post meridiem, qua umbræ extremum obseruari debet, nubes aliqua Solem contegat, ideoque observatio matutina frustra facta sit, quorum neutrum in ratione hoc loco tradita necessarium est, sed satis est semel, idque tempore perexiguo, umbræ lineam, & altitudinem Solis obseruare, vt liquet.

4 T M M O si commodè fieri potest, satis est, extremum umbræ punctum styli H D, diligenter notare, etiam si Solis altitudo non capiatur; dummodo accurate signetur punctum in plano, quod rectæ lineæ in latere normæ D H, hoc est, vertici styli subijcitur, vt nimirum intervallum inter hoc punctum, & extremum umbræ

Meridiana linea.

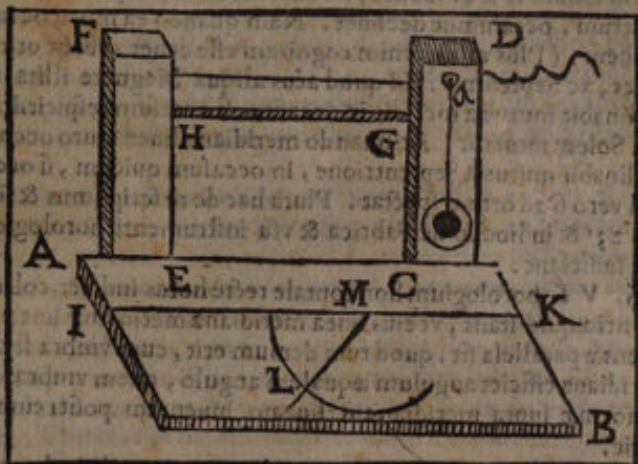
Acum Magnete illita fallax ad meridianam lineam indicanda.

Inuentione meridiane lineæ hic explicata præfertur inuentioni in sphæra tradita.

Altitudo Solis quo pacto in Analemate ex altitudine umbræ styli cuiusvis eliciatur.

ymbræ, id est, longitudo ymbræ circino possit accipi sine errore. Nam si in Analemate sumatur recta BP, stylo HD, vel alij cuiquam, quo fortasse vteris, æqualis, & in perpendiculari PQ, recta æqualis longitudini ymbræ, hoc est, intervallo inter locum styli, & punctum extremum ymbræ; dabit recta QE, extensa in circumferentia altitudinem Solis DL, ut ex demonstratis in nostra Gnomonica perspicuum est. Sed in hac observatione necesse est, ut planum exquisitissime æquidistet Horizonti, ymbræque extremum summa cura, ac diligentia notetur.

- 5. Vt autem declinationi muri, in quo horologium construendum est, inue-
 niatur, utemur hoc alio instrumento, in quo tabula sit planissima A B, (quo au-
 tem longior erit, eo latus eius A C, quod debet esse re-
 ctissimum, exquisitius superficie pla-
 nam muri examina-
 bitur. Vel certe, si ta-
 bula AB, non fuerit
 satis longa, affigen-
 da est regula aliqua
 longior & rectissi-
 ma infra tabulam,
 ita vt extremum e-
 ius respondeat pror-
 sus extremo tabu-
 lę.) & in ea sit du-
 ctæ recta I K, lateri
 A C, parallela. In
 latere quoque A C, affigantur duæ regulę vniformis crassitię C D, E F, rectos
 angulos cum plano A B, constituentes in quibus aptetur alia regula G H, la-
 teri C E, parallela.



*Instrumentum
ad declinationes
magnetorum
investigandas.*

H. O. C. instrumento ad murum applicato per duos clauiculos, qui muro infixi regulam G H, sustineant, ita vt planum A B, Horizonti sit æquidistans, quod perpendiculo, & libella examinabitur. (In hunc finem, in altera regularum, vt in C D, fieri poterit foramen prope punctum C. ita vt perpendiculum rotundum filo tenui ex foramine a, pendentem appensum libere in eo possit moueri, existente recta ex a, per centrum foraminis extensa extremitatibus regulæ C D, parallela. Filo enim radente regulam C D, & rectæ illi ex a, per centrum foraminis extensæ congruente, erit planum A B, Horizonti æquidistans) quando Sol murum illuminat, inueniatur linea meridiana L M, secans rectam I K, lateri A E, æquidistantem in M. Si igitur anguli ad M, fuerint recti, nullam habebit murus declinationem, sed Verticali primario æquidistabit. Quando autem anguli ad M, non sunt recti, indicabit acutus I M L, complementum declinationis a Verticali, ita vt arcus circuli ex M, descripti comprehensus inter I M, M L, contineat gradus declinationis muri à Meridiano, complementum vero eius, gradus declinationis a Verticali primario. In quam porro partem mundi angulus obtusus K M L, vergeat, in eam murus propinquus declinabit, a meridie quidem, si murus ad meridiem spectet, hoc est, si a Sole illustretur tempore meridiei, a Septentrione autem, si ad Septentrionem spectet, id est, si meridiei tempore, non illuminetur. Verbi gratia, muro ad meridiem spectante, si nobis conuersis ad instrumentum muro applicatum, angulus acutus extiterit ad sinistram, & ad dextram obtusus, declinabit murus a meridie in ortum, a meridie vero in

occasum, si acutus angulus nobis ad dextram collocatus fuerit, & obtusus ad sinistram: Contrarium prorsus intelligatur, quando murus Septentrionem respicit. Nam angulo acuto nobis ad sinistram collocato, declinabit murus a Septentrione in occasum; a septentrione autem in ortum, si ad dextram repertus fuerit angulus acutus.

QVOD si murus prope abest a Meridiano, ita ut difficile sit indicare, num ad meridiem spectet, an ad Septentrionem, (Quando enim longius a Meridiano recedit, res nullam habet difficultatem; cum quotidie circa meridiem observari possit, num a Sole illuminetur, nec ne) pulchre nos docebit meridiana linea in tabula AB, inuenta, an ad meridiem, septentrionemue spectet, & an in ortum, occasumue declinet. Nam quando ea muro occurrit versus Septentrionem, (Plus minus enim cognitum esse debet, ubi sit oriens, occidens, meridies, ac Septentrio. Id quod acus aliqua Magnete illita facile monstrabit.) declinabit murus a meridie in occasum, si occasum respicit in ortum vero, si orientem Solem intuetur. At quando meridiana linea muro occurrit versus austrum, declinabit murus a Septentrione, in occasum quidem, si occasum respicit, in ortum vero si ad ortum spectat. Plura hac de re scripsimus & lib. 1. Gnomon. prop. 23. & in libello de Fabrica & usu instrumenti horologiorum, cap. 20. Sed hæc sufficient.

*Collocatio horologii
in proprio situ.*

6. VT horologium horizontale recte horas indicet, collocandum est ita Horizonti æquidistans, ut eius linea meridiana meridiane lineæ in alio plano vicino inuenta parallela sit, quod tum demum erit, cum umbra styli in horologio cum meridiana efficiet angulum æqualem angulo, quem umbra lateris DH, superioris normæ supra meridianam lineam inuentam positi cum inuenta meridiana efficit.

HOROLOGIA vero muralia proprium obtinebunt situm, quando linea horizontalis superiorem locum in muris occupabit, parallelaque Horizonti existeret. Facile autem Horizonti linea parallela in muro quolibet ducetur beneficio libellæ, & perpendiculi.

*Stylus quem
suum habere
debeat.*

7. STYLVS denique suum etiam situm habebit in proprio loco, cum ad horologii planum rectus fuerit. Tunc autem rectus erit ad horologium, cum descripto ex eius loco circulo, e tribus punctis circumferentiæ idem internallum circuli verticem styli attigerit. Qua de re plura reperies lib. 4. Gnomonices prop. 12. In muris tamen, quia stylus longior est, non est necessarium, ut perpendicularis sit ad planum horologii, sed potest figi in quocunque puncto extra proprium locum, ita tamen, ut eius vertex tangat extremum punctum longitudinis proprii styli ex proprio loco egredientis, rectosque cum horologio angulos efficientis, quod fiet, si in loco styli ponatur norma ad horologium perpendicularis, in qua descripta sit longitudo styli. Nam quando vertex styli muro infixi contingerit huius longitudinis extremum, firmandus erit, & norma amouenda. Tunc enim vertex styli proprium situm obtinebit.

CAPVT XXIII.

QVO PACTO HOROLOGIUM MURALE IN charta descriptum, in murum sit transferendum ad quamcunque styli magnitudinem.

SIT verbi gratia horologium declinans cap. 17. 18. & 19. constructum, in murum, qui a meridie in ortum declinet gr. 30. in Horizonte Romano

Unable to display this page

CAPVT XXIII.

QVA RATIONE HOROLOGIVM TAM HORIZONTALI, quam murale ad datam latitudinem loci, ex solis circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem eiusdem loci supputatis construat.

I. IN scholio cap. 10. lib. 6. Gnomonices docuimus, quā arte horologia declinancia describi possint ex solis altitudinibus Solis supra Horizontem, & circumferentijs horizontalibus, quas umbrarum latitudines alibi appellauimus. Vt igitur opusculum hoc omnibus numeris sit absolutum, libet idem artificium hic appendicis loco apponere, multo tamen clarius & euidentius, quam in Gnomonica: quippe cum illud per Tangentes lineas, sicut & precedentes vias, sumus explicaturi: idemque sequenti cap. Geometricē quoque exequemur. Erit autem appendix hæc instar tractatus cuiusdam integri de horologiorum descriptione, ita ut ea sola quilibet contentus esse possit, etiam si nihil eorum, quæ hæcenus scripsimus, didicerit: dummodo tabulas altitudinum Solis, circumferentiarumque horizontalium pro latitudine loci, in quo horologia describuntur, prius supputet per probl. 15. & 16. ad finem libelli, tam pro horis integris, quam pro semilibus, quadrantibusque horarum, si hæc etiam horarum fragmenta desiderentur. Non erit autē molestum, semel huiusmodi tabulas conficere, cum sint exiguae, & ad omnem murorū declinationem in eadem regione aptentur. Has tabulas ad Horizontem Romanum, supra quē polus eleuatur gr. 42. supputauimus tum pro horis integris à mer. & med. noc. tum pro horis integris ab ortu, & occ. obtinentque locum 9. 10. 11. & 12. inter tabulas. Si per tempus licuisset, supputassem libenter tabulas pro alijs poli eleuationibus, ut hoc labore studiosos liberarem.

Linea horizontalis, meridianæ, & æquinoctialis.

2. S I T igitur delineandum horologium horarū ab occ. declinans a mer. in ortum, gr. 30. idem quod supra. Ducta linea horizontali AB, electoque in ea loco styli CD, in C, qui ad horizontalem rectus sit, transferatur Tangens $5\frac{1}{2}$, sere gr. 30. declinationis muri debita, respectu sinus totius CD, in 10. partes diuisi, ex C, vsque ad B, dextrorsum quidem, si planum a mer. in ortum, (quale est nostrum) vel a septentrione in occasum declinet: sinistrorsum vero, si a mer. in occ. vel a septentr. in or. desleat. Recta enim BE, ad AB, perpendicularis, erit meridianæ linea. Item in contrariam partem transferatur Tangens $17\frac{1}{2}$, complementi declinationis, quod gr. 60. complectitur, ex C, vsque ad A. Nam per A, ducenda erit linea æquinoctialis, & Verticalis: ita ut horologij a mer. declinantis pars ab A, versus B, sit australis: pars vero ab A, in partem contrariam, borealis: cum in illam umbra styli proiciatur, quando Sol a Verticali in austrum deuiat: in hanc autem quando in boream recedit: quemadmodum portio eiusdē horologij a meridianæ versus dextram est occidentalis, cum in eam umbræ proiciantur, Sole pomeridiano existente: reliqua vero versus sinistram, orientalis, ob contrariam causam. In horologio autem declinante a septentrione, pars borealis vergit ab A, versus B, australis vero in oppositam partem: Orientalis autem portio a meridiana dextram versus, occidentalis vero versus sinistram.

Pars australis, & borealis: Item occidentalis, & orientalis, in horologio declinate quæ.

3. DE INDE ex 12. tabula circumferentiarum horizontalium inuestigentur in linea horizontali, horarum distantie a loco styli C, vsque ad Verticales circulos per singulas horas ab occ. in signorum initiis ductos hoc modo.

IN horologio declinante a mer. in ortum, quando horizontalis circumferentia est Or. B, adijciatur ei complementum declinationis horologii: quando vero circumferentia horizontalis est Or. A, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex complemento declinationis. Hoc etenim modo vel constabitur, vel reliqua fiet distantia quaesita, numeranda a loco styli sinistram versus. Quando autem circumferentia est Or. A, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea complementum declinationis, ut fiat reliqua distantia a loco styli versus dextram numeranda. At quando circumferentia est occ. A, adijciatur ad eius complementum declinatio muri: quando denique circumferentia est occ. B, adijcienda ad eam est & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90. Semper enim constabitur distantia quaesita a loco styli dextrorsum quoque numeranda.

Distantia horarum a loco styli in horologio declinante a mer. in or.

4. VERVM in horologio declinante a Septentrione in occ. quando circumferentia horizontalis est occ. A, adijciatur ad eam complementum declinationis muri: Quando vero est occ. B, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex declinationis complemento. Ita enim semper vel constabitur, vel reliqua fiet distantia quaesita, numeranda a stylo sinistram versus. Quando autem circumferentia est occ. B, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea declinationis complementum, ut fiat reliqua distantia numeranda a stylo versus dextram. At quando circumferentia est or. B, adijciatur ad eius complementum declinationis muri: Quando denique circumferentia est Or. A, adijciatur ad eam & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90. Semper enim hoc modo reperietur distantia quaesita, a loco styli versus dextram quoque numeranda.

Distantia horarum a loco styli in linea horizontali, quo pacto inueniantur in horologio declinante a septentr. in occ.

5. IN horologio porro declinante a mer. in occ. quando circumferentia tabulae 12. est Occ. B, addendum est complementum declinationis muri: quando vero circumferentia est Occ. A, & minor complemento declinationis, subtrahenda ea est ex declinationis complemento. Ita enim produceretur quaesita distantia a stylo dextram versus numeranda. Quando autem circumferentia est Occ. A, & maior complemento declinationis, demendum ex ea est declinationis complementum, ut reliqua fiat distantia, quae quaeritur, a stylo sinistram versus numeranda. At quando circumferentia est Or. A, addenda est ad eius complementum ipsa declinatio muri: quando denique circumferentia est Or. B, adijcienda est & declinatio, & circumferentia gr. 90. Semper enim constabitur, vel fiet reliqua distantia, quam quaerimus, a stylo sinistram quoque versus numeranda.

Distantia horarum a stylo in linea horizontali, quo pacto inueniantur in horologio declinante a mer. in occ.

6. IN horologio denique declinante a Septentrione in ortum, quando circumferentia est Or. A, addendum ei est declinationis complementum: quando vero est Or. B, & complemento declinationis minor, demenda ea est ex eo complemento, ut distantia quaesita habeatur a stylo dextram versus numeranda. Quando autem circumferentia est Or. B, & maior complemento declinationis muri, demendum est hoc complementum ex circumferentia, ut fiat reliqua distantia optata, a stylo versus sinistram numeranda. At quando circumferentia est Occ. B, adijcienda est ad eius complementum ipsa muri declinatio: quando denique circumferentia est Occ. A, apponenda ad eam est & declinatio muri, & circumferentia gr. 90. Ita enim semper habebitur quaesita distantia a stylo sinistram quoque versus numeranda.

Distantia horarum a stylo in horologio declinante a Septentr. in or.

EXEMPLI causa. In nostro horologio declinante a mer. in or. gr. 30. quoniam circumferentia hor. 10. ab occ. in 90, est gr. 22. min. 9. Or. B, adijciemus complementum declinationis, nimirum gr. 60. efficiemusque distantiam gr. 82. min. 9. numerandam a stylo sinistram versus. Item quia circumferentia hor. 14. ab occ. in 90, est Or. A, gr. 21. min. 7. minor complemento declinationis, detrahemus eam ex declinationis complemento, hoc est, ex gr. 60. ut re-

R linqua-

linquatur distantia gr. 38. min. 53. a stylo sinistrorsum numeranda. Rursus quia hora 23. in Jo , habet circumferentiam occ. A, gr. 43. min. 3. adijciemus ad eius complementum, id est, ad gr. 46. min. 57. declinationem muri gr. 30. ut conficiamus distantiam gr. 76. min. 57. dextrorsum numerandam.

*Quæ hora in
planum horolo-
gi non cadant.*

IN horologio autem declinante a Septentr. in occ. quod in opposita facie plani describitur, quoniam circumferentia horæ 20. ab occ. in O , est occ. A. gr. 5. min. 41. addemus ei complementum declinationis, nimirum gr. 60. constabimusque distantiam grad. 65. min. 41. numerandam a stylo versus sinistram. Eademque ratio est de cæteris. Quod si distantia reperitur quadrante maior, non cadet ea hora in planum propositum, sed in faciem oppositam. Ut in eodem hoc horologio boreali circumferentia horæ 19. ab occ. in O , est Occ. A. gr. 18. min. 17. si ad eius complementum gr. 71. min. 43. adijciantur gr. 30. declinationis muri, efficietur distantia gr. 101. min. 43. maior quadrante. Non ergo hora 19. ab occ. in O , haberi potest in dicto horologio. Sic etiam quia in australi horologio circumferentia horæ 9. ab occ. in O , est Or. B. gr. 31. min. 43. si adijciantur ad eam gr. 60. complementi declinationis, fiet distantia gr. 91. min. 43. quadrantem superans. Non ergo pingi potest hora 9. in australi horologio. Pari ratione quia circumferentia horæ 21. ab occ. in O , est occ. B. gr. 4. min. 32. si ei adijciatur & declinatio muri gr. 30. & quadrans gr. 90. conficietur distantia gr. 124. min. 42. quæ a loco styli sumi non potest.

*Quæ hora vix
in planum ho-
rologi cadant.*

QVOD si quando distantia inueniatur paulò minor quadrante, ægre illa hora in planum cadet, nisi immensum fuerit. Ut in horologio boreali, quoniam circumferentia horæ 19. ab occ. in II & Q , est Occ. A. gr. 26. min. 17. si ei addatur complementum declinationis muri gr. 60. fiet distantia gr. 86. min. 17. quæ vix a stylo sinistram versus accipi potest. Atque ita de cæteris.

*Descriptio horo-
logii declinan-
tis a mer. in or.
ex circumferen-
tijs horizontali-
bus, & altitu-
dinibus Solis.*

7. HIS rite expositis, atque intellectis, non erit difficilis horarum descriptio. Pro qua re summa diligentia triangulum æquilaterum describatur ABC, cuius basi BC, in 10. partes æquales secta emittantur ex A, ad puncta diuisionum rectæ, & super AC, aliud triangulum æquilaterum extruatur ACD, ita ut DC, parallela sit, & æqualis ipsi AB, ut in schoho cap. 1. factum est. Deinde interuallo DB, in triangulo sumantur æquales AE, AF, DG, ductaque recta EFG, sumantur ipsi EF, quotlibet æquales FI: 10. 20: 20. 30, &c. Nam si Tangens complementi altitudinis poli $1 \frac{1}{4}$ in recta EF, accepta transferatur in meridianam ex B, vsque ad E, deorsum quidem in australi horologio, sursum vero in boreali, dabit recta AE, lineam æquinoctialem, quæ ut sine errore per duo puncta A, E, ducatur, describendus erit arcus ex A, per E, & abscindendi arcus æquales siue eodem interuallo AE, siue diuerso, EI, EM, atque ex I, M, duo alij arcus describendi quotlibet interuallo se interfecantes in N, ut tria puncta A, E, N, habeantur pro linea æquinoctiali ducenda; quemadmodum Lemma ante cap. 16. præcipit.

IAM si, verbi gratia, describenda sit hora 11. ab occ. in horologio australi, inuenienda sunt tria puncta, vnum in O , alterum in V, & Q , & tertium in Jo , hoc videlicet modo. Circumferentia horæ 11. ab occ. in O , reperitur in 12. tabula Or. B. gr. 13. min. 3. Si igitur, ut Num. 3. dictum est, adijciatur ei complementum declinationis muri, nimirum gr. 60. efficietur distantia gr. 73. min. 3. numeranda a stylo versus sinistram. Huius Tangens $3 \frac{1}{4}$ translata ex C, dabit punctum R; per quod tunc transit Verticalis per Solem ductus, auferetque horizontalem circumferentiam AR, borealem. Ducta igitur RS, ad AB, perpendiculari, (quod facile fiet, si ducta per quoduis punctum F, meridianæ lineæ perpendiculari FX, sumatur FH, ipsi BC, æqualis. Nam eadem Tangens CR, translata ex H, vsque ad X, dabit rectam RX, ad AB, perpendiculari, &c.) si ex ea abscindatur longitudo umbræ RS, quam exhibet Tangens $3 \frac{1}{4}$ sere respectu si-

nus totius DR, respondens altitudini Solis gr. 21. min. 14. quam Sol habet in $\odot$. hor. 11. ab occ. ut ex 10. tabula constat, repertum erit punctum S, pro hora 11. in $\odot$. Hæc porro Tangens inuenietur in triangulo ABC, si intervallo DR, capiuntur æquales AH, AI, DK, rectaque ducatur HIK. Ita enim HI, æqualis erit intervallo DR, &c.

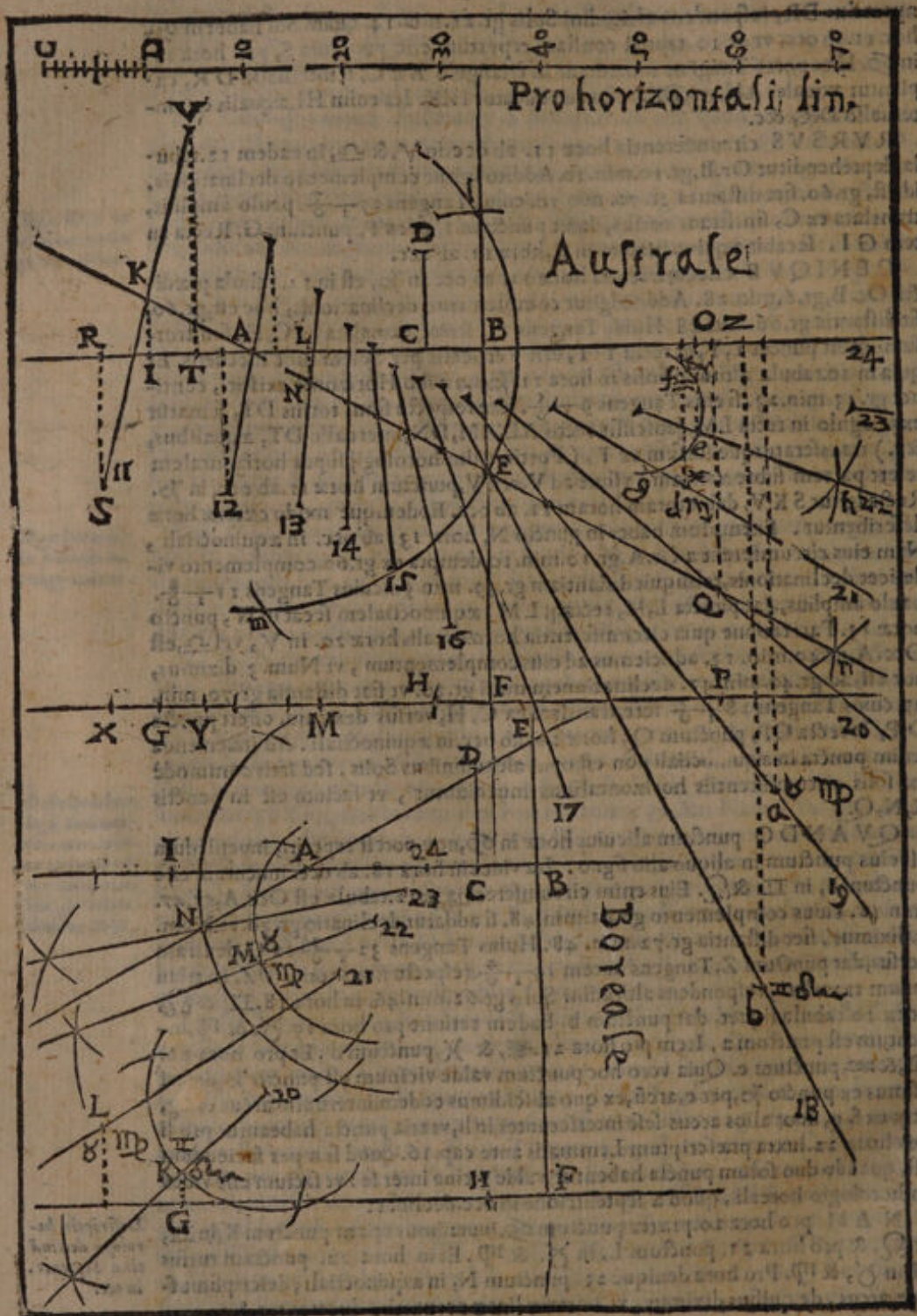
R V R S V S circumferentia horæ 11. ab occ. in $\vee$, & $\wedge$, in eadem 12. tabula, deprehenditur Or. B, gr. 10. min. 10. Addito igitur complemento declinationis, id est, gr. 60. fiet distantia gr. 70. min. 10. cuius Tangens $27\frac{7}{10}$. paulo amplius, translata ex C, sinistram versus, dabit punctum I, & ex F, punctum G. Recta autem GI, secabit æquinoctialem in K, hora 11. ab occ.

D E N I Q V E circumferentia horæ 11. ab occ. in $\odot$, est in 12. tabula prædicta Or. B, gr. 6. min. 28. Addito igitur complemento declinationis, hoc est, gr. 60. fiet distantia gr. 66. min. 28. Huius Tangens 23. ferme, translata ex C, H, sinistram, dabit puncta T, Y, et recta Y T, erit Verticalis per Solem tunc incedens. Et quia in 10. tabula altitudo Solis in hora 11. $\odot$, quæ sub Horizonte existit, continet gr. 43. min. 23. si eius Tangens $9\frac{1}{10}$. fere respectu sinus totius DT, sumatur ex triangulo in recta LM, (abscissis rectis AL, AM, DN, intervallo DT, æqualibus, &c.) transferaturque sursum ex T, (Portio enim horologii supra horizontalem refert partem subterraneam) usque ad V, erit V, punctum horæ 11. ab occ. in $\odot$. Recta igitur S K V, dabit totam horam 11. ab occ. Eodemque modo cæteræ horæ describentur. Exemplum habes in puncto N, horæ 13. ab occ. in æquinoctiali, Nam eius circumferentia Or. A, gr. 10. min. 10. dempta ex gr. 60. complemento videlicet declinationis, relinquit distantiam gr. 49. min. 50. cuius Tangens $11\frac{1}{10}$. paulo amplius, dat puncta L, M, rectaq; LM, æquinoctialem secat in N, puncto horæ 13. Paritatem quia circumferentia horizontalis horæ 20. in $\vee$, vel $\wedge$, est Occ. A, gr. 49. min. 13. adiciemus ad eius complementum, ut Num. 3. diximus, hoc est, ad gr. 40. min. 47. declinationem muri gr. 30. ut fiat distantia gr. 70. min. 47. cuius Tangens $28\frac{7}{10}$. fere, translata ex C, H, versus dextram, offert puncta O, P, & recta OP, punctum Q, horæ 20. ab occ. in æquinoctiali. Ad inueniendam enim puncta in æquinoctiali non est opus altitudinibus Solis. sed satis commodè ex solis circumferentiis horizontalibus inueniuntur, ut factum est in punctis K, N, Q.

Q V A N D O punctum alicuius horæ in $\odot$, non potest repetiri, inueniendum est eius punctum in aliquo alio signo. Ita vides in hora 18. ab occ. inuentum esse punctum b, in Π , & $\odot$. Eius enim circumferentia in 12. tabula est Occ. A, gr. 47. min. 14. cuius complemento gr. 42. min. 48. si addatur declinatio gr. 30. ut Num. 3. diximus, fiet distantia gr. 72. min. 48. Huius Tangens $32\frac{3}{10}$ ex C, dextram versus, dat punctum Z, Tangens autem $19\frac{4}{10}$. respectu sinus totius DZ, in triangulum translata, respondens altitudini Solis gr. 62. min. 46. in hora 18. Π , & $\odot$, ut ex 10. tabula liquet, dat punctum b. Eadem ratione pro hora 19. $\odot$, & Π , inuentum est punctum a. Item pro hora 21. $\odot$, & Π , punctum d. Et pro hora 22. $\odot$, & Π , punctum e. Quia vero hoc punctum valde vicinum est puncto $\odot$, descripsimus ex puncto $\odot$, per e, arcum, ex quo abscidimus eodem intervallo arcus ef eg, atq; ex f, g, duos alios arcus sese interfecantes in h, ut tria puncta, habeantur pro linea horæ 22. iuxta præscriptum Lemmatis ante cap. 16. quod semper faciendum est, quando duo solum puncta habentur valde vicina inter se: ut factum esse vides in horologio boreali, quod a septentrione in occ. declinat.

N A M pro hora 20. præter punctum $\odot$, inuenimus etiam punctum K, in Π , & $\odot$, & pro hora 21. punctum L, in $\odot$, & Π . Et in hora 22. punctum rursus M, in $\odot$, & Π . Pro hora denique 23. punctum N, in æquinoctiali; descripsimusque arcus, de quibus diximus, ut horarum lineæ accuratius ducerentur, &c.

Descriptio horologii declinatæ a Septentr. in occ.



Unable to display this page

tur eius Secans, posito sinu toto 1000. qui ad præsens negotium sufficit. Et fiat ut sinus totus ad Tangentem altitudinis Solis eiusdem horæ, ita Secans inuenta distantia horæ eiusdem ad aliud; inuenieturque Tangens eiusdem altitudinis in parvis sinus totius CD. Verbi gratia. Circumferentia horæ 18. ab occ. in Π . & Ω , est Occ. A. gr. 47. min. 12. Si igitur, ut Num. 3. docuimus, ad eius complementum, id est, ad gr. 42. min. 48. adiiciamus declinationem muri gr. 30. efficiemus distantiam gr. 72. min. 48. numerandam a stylo dextram versus, ut punctum Z, reperiatur, Verticalisq. Zb, ducatur. Fiat ergo ut 1000. id est, ut sinus totus DZ, ad 1943. Tangentem altitudinis Solis gr. 62. min. 46. quæ horæ 18. ab occ. in Π . & Ω , debetur in 10. tabula; (est enim recta ducta DZ, sinus totus respectu Tangentis Zb, ut constat, si stylus CD, ad horologium rectus statuatur) ita 3381. Secans distantie inuenta gr. 72. min. 48. (hoc est, ita Secans DZ, respectu sinus totius CD, respectu cuius recta DZ, est Secans distantie prædictæ, cuius Tangens est CZ,) ad aliud; inuenieturque Tangens Zb, partium 6571. respectu sinus totius CD, hoc est, 6571. ablati nimirum duabus ultimis figuris 71. Hæc Tangens accepta ex recta CD, quam pro horizontali linea diuisimus, translatæque ex Z, in rectam Zb, exhibebit punctum b. horæ 18. in Π , & Ω . Et sic de cæteris. Sed ecce distantias a stylo, & Tangentes altitudinū Solis respectu sinus totius CD, pro horis ab occ. supputatas ad latitud. gr. 42. in principijs signorum ϕ , γ , δ , & θ . ex quibus proxima duo horologia extructa sunt.

Horæ ab occ.	Pro horologio australi.											
	ϕ		γ		δ		θ					
	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.
10	82	9	1369	81	7	2590	79	25	2006			
11	73	3	1334	70	10	578	66	28	2366			
12	63	50	1431	60	0	0000	56	39	1148			
13	53	32	1589	49	50	304	46	57	570			
14	40	35	1828	38	53	514	37	51	237			
15	21	29	2206	26	13	689	28	17	14			
16	10	28	2890	10	48	856	17	46	1250			
17	52	26	4589	8	52	104	10	57	1281			
18	83	13	6881	36	0	1283	7	22	389			
19	101	43	Infinita.	51	8	1643	21	55	482			
20				70	47	2555	36	59	562			
21				86	13	6368	51	37	633			
22				98	53	Infinita.	65	1	684			
23							76	57	686			
24							87	33	0000			

Distantiæ ante signum ϕ gradibus ac minutis interpositum, sumendæ sunt ad sinistram styli, reliquæ vero ad dexteram.

Distin.

Distantia horæ 18. in Π & Ω , pro horologio australi.		Tangens altit. Solis eiusdem horæ 18.	Distantia horæ 19. in γ & η pro ho r. austr.		Tangens altit. Solis eiusdem horæ 19.
G	M		G	M	
72	48. Dextr.	6571	73	38. Dextr.	4582
Distantia horæ 21 in Θ & χ , pro ho r. austr.		Tangens altit. Solis eiusdem horæ 21.	Distantia horæ 22 in I & κ , pro ho r. austr.		Tangens altit. Solis eiusdem horæ 22.
G	M		G	M	
68	50. Dextr.	1462	69	50. Dextr.	905

V Pro horologio boreali.

H. ab occ.	Θ		H. ab occ.	Π Ω		H. ab occ.	γ η			
	Distancia a stylo.	Tāg. altit.		Distancia a stylo.	Tāg. altit.		Distancia a stylo	Tāg. altit.		
	G	M		G	M		G	M		
20	65	41	2229	72	5	3059	21	75	25	2586
	sinistr.			sinistr.				sinistr.		
21	55	28	1078				22	64	20	937
	sinistr.							sinistr.		
22	46	18	540							
	sinistr.			V & ∞						
23	37	10	218	23	70	10	578			
	sinistr.			sinistr.						
24	27	33	0000							
	sinistr.									

10. NON est autem ignorandum, si ad sint circumferentia horizontales, altitudinesque Solis, una cum proxima tabellis horologium declinans, pro data magnitudine styli, in muro posse depingi, etiam si prius non describatur in charta, ut postea in mu. u. transferatur auctum pro dato stylo, quod iudicio Lectoris relinquo.

11. EODEM prorsus modo ex tabula 11. circumferentiarum horizontalium, & tabula 9. altitudinum Solis horæ a mer. & med. nōc. describentur, ut perspicuum est.

12. NON aliter per easdem circumferentias horizontales, altitudinesque Solis, horologium Verticale primarium, Meridianumque, nec non & horizontale construatur, obseruatis his, quæ iam dicemus. In Verticali australi pars Orientalis vergit a meridiana linea ad sinistram, occidentalis vero ad dextram. Totum porro horologium australe est. Quare distantia horarum a stylo æquales sunt complementis circumferentiarum horizontalium. In Verticali autem boreali, pars orientalis ad dextram porrigitur, & occidentalis ad sinistram: Totum vero horologium boreale est. Quocirca horarum distantia complementis circumferentiarum horizontalium æquales sunt.

IN Meridiano horologio orientali pars borealis vergit a stylo sinistram versus

Descriptio horo-
logij Verticalis primarij
ex circumferen-
tijs horizontali-
bus. &c.

Descriptio horo-
logij horizon-
talis ex circū-
ferentijs hori-
zontalibus, etc.

Descriptio ho-
rologij Meri-
diani ex circū-
ferentijs hori-
zontalibus, etc.

sus, & australis ad dextram: totumq; horologium orientale est. In occidenta-
li vero, borealis ad dextram porrigitur, & australis ad sinistram: totumque ho-
rologium occidentale est. Quamobrem circumferentijs horizontales sunt etiam
distantiæ horarum a stylo.

IN horologio denique horizontali, pars orientalis ponitur ad dextram me-
ridianæ lineæ, & occidentalis ad sinistram, conuersis nobis ad horologium, ita ut
stylus vergat in austrum. Ducta autem Verticali linea per locum styli ad meri-
dianam lineam perpendiculari, verget pars borealis in austrum, & australis in bo-
ream. Ab hac Verticali linea supputandæ sunt circumferentijs horizontales in
circulo ex loco styli descripto. Sed pro altitudinibus Solis tabulæ 9. & 10. acci-
pienda sunt earum complementa, atque horum Tangentes respectu sinus totius
stylo æqualis in lineas Verticales, quæ omnes ex loco styli per circumferentijs
horizontales in dicto circulo notatas ducuntur, transferendæ, ut puncta horarum
inueniantur, &c.

CAPVT XXV.

HOROLOGIA EX CIRCUMFERENTIIS TAN-
gunt modo horizontalibus, & altitudinibus Solis
supra Horizontem.

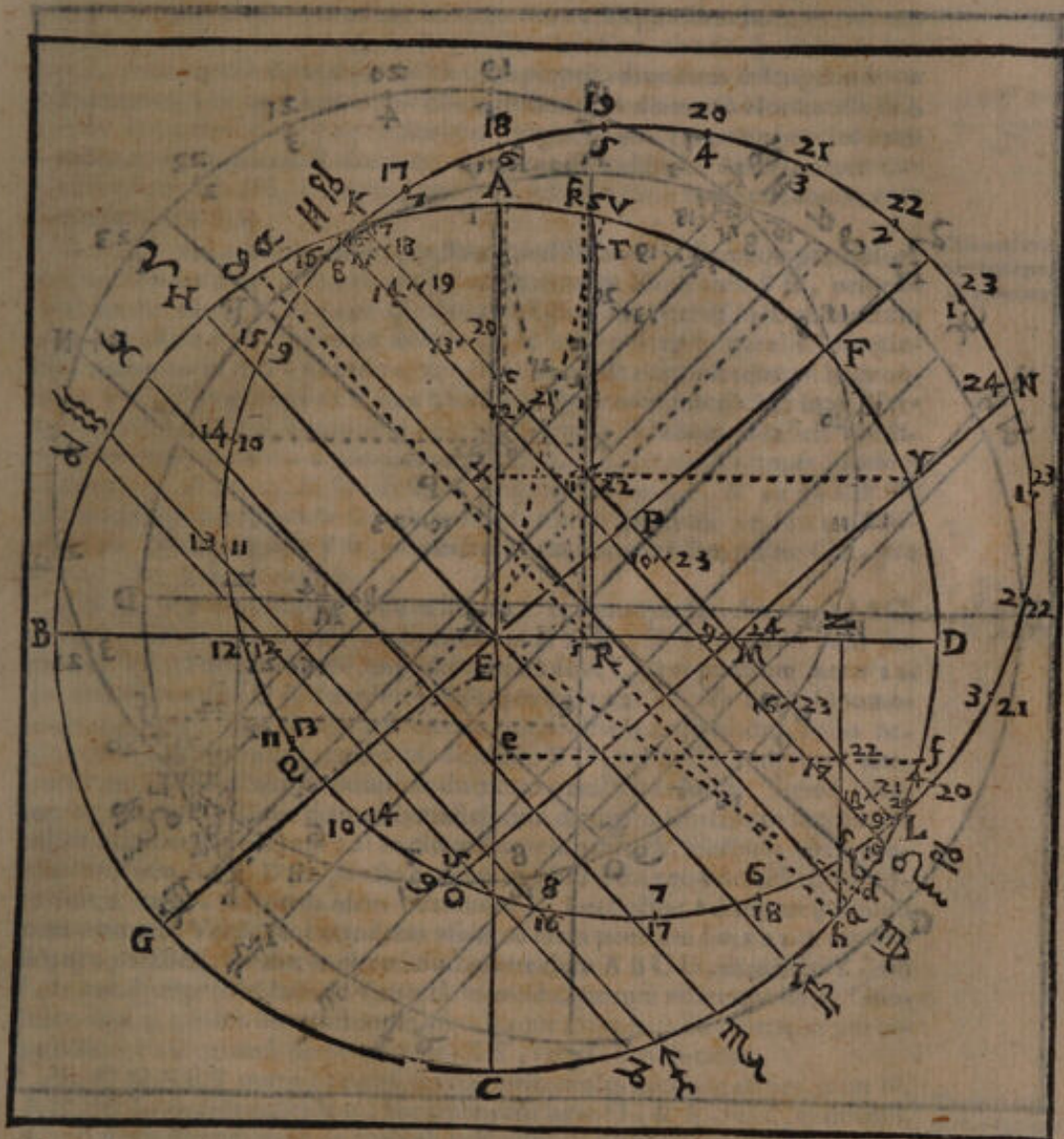
QUONIAM vero plerosque fortassis Geometrica horologio-
rum descriptio magis delectat, quam ea, quæ per numeros linea-
rum tangentium hætenus a nobis explicata est, operæ pretium me factu-
rum existimo, si postremo hoc cap. per Analemma Geometricè doceam,
quo pacto ex solis circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus So-
lis supra Horizontem tam horologia horizontalia, quam muralia con-
struantur. Id quod capite præcedenti per Tangentes quoque tradi-
dimus.

Analemmatis
constructio.

I. PRIMVM ergo, ut circumferentijs horizontales, & altitudines Solis
supra Horizontem reperiatur, sit Meridianus ABCD, cuius centrum E:
Ductis autem duabus diametris sese ad rectos angulos secantibus AC, BD, qua-
rum BD, sit communis sectio Horizontis, ac Meridiani, at AC, sectio com-
munis Verticalis eiusdemque Meridiani, sint quatuor arcus DE, AH, BG, CI,
altitudinis poli æquales, eritque ducta recta FG, axis mundi, & HI, diameter
Aequatoris. Ex punctis H, & I, utrinque abscindantur arcus declinationum,
quos in scholio cap. 17. Num. 2. pro initijs signorum inuestigauimus, ducantur-
que parallelorum diametri, ut in figura vides. Et quoniam axis FG, per scho-
lium propos. 27. lib. 3. Eucl. secat omnes diametros parallelorum bifariam,
quod & arcus, quos abscindunt, bifariam diuidat describatur, v.g. ex P, puncto, ubi
diameter paralleli GH, ab axe diuiditur, circa diametrum GH, KL, tropicus GH,
KNLO, atque ex M, ubi eadem diameter Horizontis diametrum secat, ad diame-
trum KL, perpendicularis excutetur NMO, communis sectio Horizontis, & pa-
ralleli GH, ita ut NKO, sit arcus diurnus GH, & NLO, arcus nocturnus: tam autem
NK, quam OK, arcus semidiurnus, & tam NL, quam OL, seminocturnus. Quod
si circulus KNLO, sumatur pro tropico, & sumpto nimirum F, pro polo antar-
ctico,

Arco, & G, pro arctico, erit N L O, arcus diurnus 70, & N L O, arcus nocturnus, &c.

2. DEINDE si circumferentiæ horizontales, altitudinesque Solis inquirendæ sint pro horis à mer. & med. noct. diuidendus erit parallelus in 24. horas æquales, initio facto a puncto meridiei K, vel a puncto medie noctis L : atque horæ in

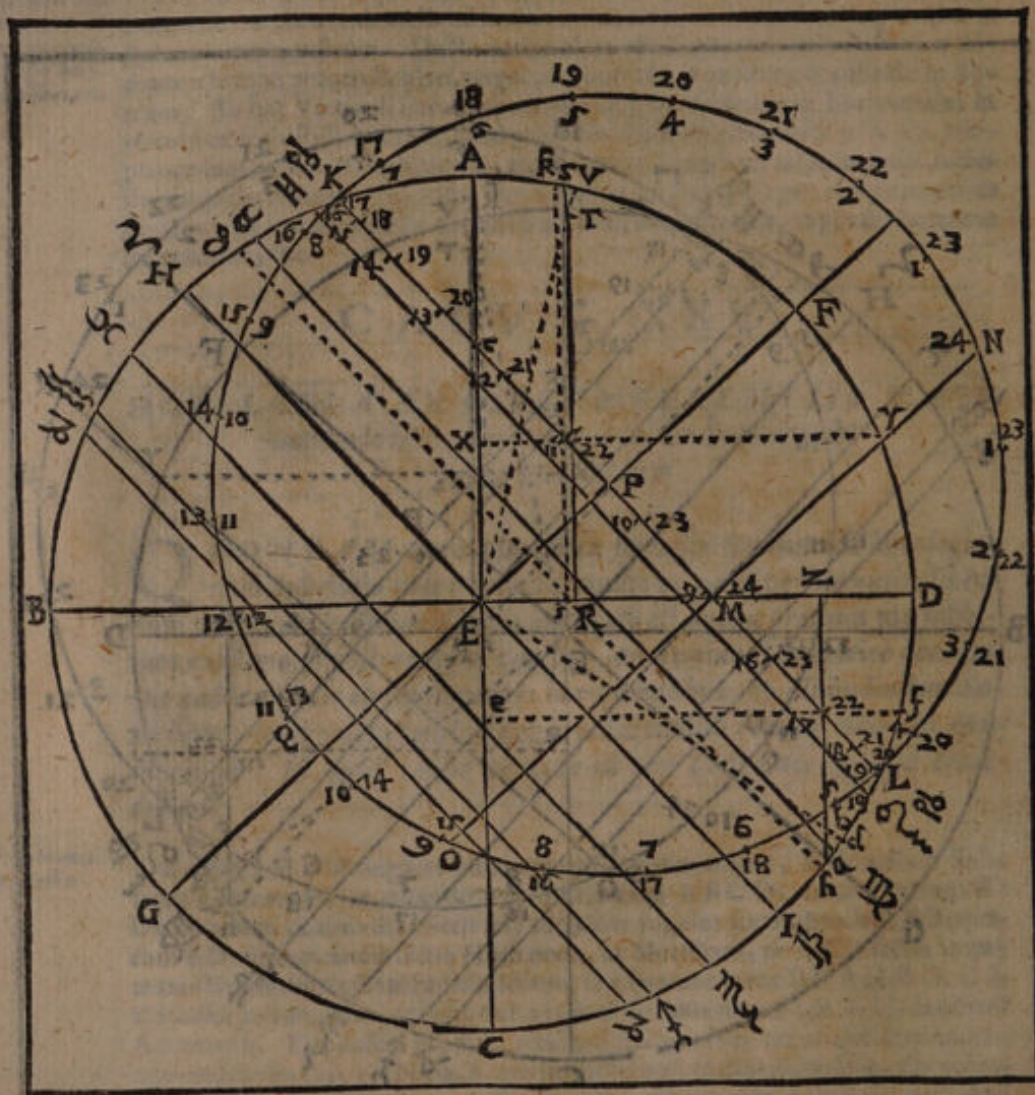


semihoras, & semihora in quadrante horarum, si placet. Si vero horæ ab or. vel occ. proponantur, diuidendus erit idem parallelus in 24. horas, initio facto a puncto N, Horizontis, in quo Sol oritur, vel occidit, ita ut primum punctum divisionis ab N, versus K, pertineat ad horam 1. ab or. & 23. ab occ. in tropico 60; sequens autem ad horam 2. ab or. & 22. ab occ. & sic deinceps. Rursum primum punctum ab N, versus L, intelligatur spectare ad horam 1. ab or. & 23. ab occ.

S intro-

Diviso horarum
quo pacto fiat
in Analem-
mate.

In tropico $\frac{1}{2}$ sequens vero punctum ad horam 2. ab or. & 22. ab occ. &c. ut numeri in figura indicant. Interiores enim ad horas ab or. exteriores autem ad horas ab occ. pertinent. **POST** hæc ex punctis horarum demittendæ sunt ad diametrum parallelæ: Iam, on libent obsequia lvy (I) in hunc obsequia a obsequia omni, 221



Ieli perpendiculares occultæ, earumque intersectiones cum diametro signandæ. Hæ perpendiculares facile ducentur ope alicuius normæ accuratè fabricatæ. Si namque vnum eius latus diametro K L, congruat, & alterum per quodcunque punctum horarium transeat, indicabit hoc alterum latus perpendicularem eius intersectionem cum diametro K L. Aut certe, quando horæ ab or. vel occ. non æqualiter distant a meridie, si intervallum inter K, & quæcunque horam in arcu K N, transferatur ex K, in arcum K O, imprimendo punctum in eo, erit recta

Unable to display this page

ad interuallum semidiametri Meridiani Analemmatis.) circumferentiæ horizontales $\odot$, initium sumunt à puncto A, & superiores numeri ad horas orientales, siue antemeridianas pertinent, & ad sinistram quidem horæ australes descriptæ sunt; & ad dextram boreales, inferiores autem numeri spectant ad horas occidentales, pomeridianas, quarum sinistrae rursum australes sunt, & dextrae boreales.

IN secundo arcu a puncto B, incipiunt arcus altitudinum Solis $\odot$. & horæ ad sinistram antemeridianæ sunt, ad dextram vero pomeridianæ.

IN tertio arcu circumferentiæ horizontales $\circ$, principium habent in puncto C, sicut in primo, suntque omnes australes.

IN quarto arcu altitudines Solis $\circ$, incipiunt a puncto D, ut in secundo.

IN quinto denique arcu circumferentiæ ad sinistram a puncto E, incipientes, sunt horizontales $\vee$, & $\wedge$, arcus vero altitudinum Solis a puncto E, versus dextram progrediuntur: Et superiores quidem horæ antemeridianæ sunt, pomeridianæ vero inferiores. Atque hæc circumferentiæ, & altitudines $\odot$, $\circ$, $\vee$, & $\wedge$, satis sunt ad horologium describendum, nisi quis omnium signorum arcus delineare desideret. Tunc enim inquirendæ etiam erunt circumferentiæ horizontales, altitudinesque Solis in aliis signis.

C A E T E R V M circumferentijs horizontales, Solisque altitudines, nullo fere negotio ex horizontali horologio, ac Meridiano peruestigare quoque docebitur in scholio sequenti, Num. 4.

6. SIT ergo construendum horologium horarum ab occ. declinans a mer. in or. gr. 30. de quo supra. Ducta linea horizontali AB, electoque loco styli C, ducatur per C, ad AB, perpendicularis LK, sitque CD, stylo æqualis. Describatur ex D, circulus EFGH, Meridiano Analemmatis æqualis, siue ad interuallum arcuum præcedentis figuræ. Numerata autem declinatione gr. 30. a puncto K, usque ad E, dextram versus, eo quod plani a meridie in ortum declinat, (si declinaret a mer. in occ. numeranda esset declinatio versus sinistram.) ducatur diameter GDE, quam ad rectos angulos secet diameter FDH. Erit GE, communis sectio Meridiani, & Horizontis; FH, autem Verticalis, & Horizontis, ut constat, si circulus EFGH, circa AB, circumducatur, donec rectus sit ad planum horologii, atque adeo in plano Horizontis existat: quemadmodum in scholio propof. 1. lib. 3. Gnomonices demonstrauimus. Erit autem EHG, semicirculus Horizontis orientalis, & EFG, occidentalis: Item FGH, semicirculus australis, & FEH, borealis, ut liquet. Igitur per B, ducenda est meridiana linea BI, ad horizontalem perpendicularis; Per A, vero ducenda erit linea æquinoctialis hoc modo. Sumpta BM, æquali ipsi BD, describatur ex M, circulus NO. Accepto enim arcu NO, altitudinis Aequatoris, seu complementi altitudinis poli, secabit recta occulta MO, meridianam in I, puncto, per quod æquinoctialis linea ex A, ducenda est, quæ ut magis exquisitè duceretur, adhibuimus Lemma ante cap. 16. demonstratum, hoc est, ex I, per A, circulum descripsimus, eodemque interuallo in eo duo puncta notauimus, hinc inde a puncto A, ex quibus bini arcus se interfecantes tam versus I, quam ex opposita parte, descripti sunt. Per hæc enim duo intersectionum puncta, & per A, & I, describenda est æquinoctialis linea. Ducendam autem eam esse per I, sic demonstro.

P O S I T O circulo EFGH, in proprio situ, ut D, centro mundi congruat, si cogitetar planum circuli NO, una cum semidiametro MN, circa BI, circumuerti, cadet punctum M, in D, centrum mundi, propter æquales rectas BD, BM, & planum circuli NO, Meridiano per DB, ducto congruet. Cum ergo NMO, sit angulus altitudinis Aequatoris, quem radius Aequatoris in centro mundi (in quo positum est punctum M,) cum Horizonte, vel linea meridiana

Horizontalis
linea.

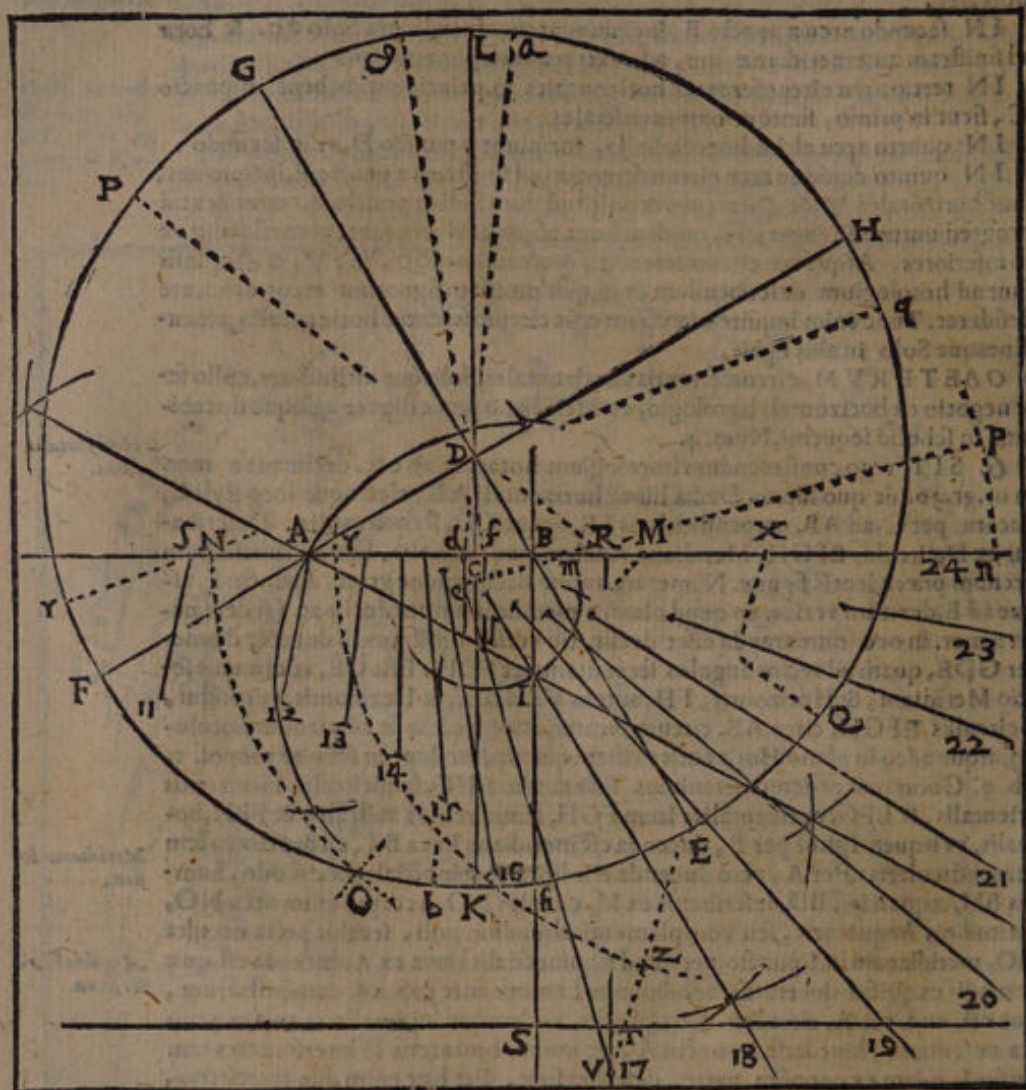
Meridiana li-
nea.

Æquinoctia-
lis lin. ea.

DS,

DS, constituit; erit MO, in eo situ radius Aequatoris occurrens meridiana in
I, &c.

IAM vero describenda sit, verbi gratia, hora 17. Circumferentiæ horizonta-
li horæ 17.66, ex primo arcu acceptæ sumatur æqualis FP, quia occidentalis est



& australis; ducaturque recta occulta PD, secans horizontalem lineam in R, quæ
vt magis exquisitè ducatur, sumendus est arcus oppositus HQ, arcui FP, æqua-
lis. quod in omnibus circumferentiis faciendum est. Deinde demittatur RT, ad
horizontalem lineam perpendicularis. quod vt expeditius fiat, agatur horizonta-
li lineæ parallela ST. Nam si rectæ BR, sumatur æqualis ST, erit RS, ducta ad
lineam horizontalem perpendicularis. quod in aliis etiam faciendum est. Hæc
recta RT, est communis sectio plani horologij, & Verticalis, qui hora 17. per cen-
trum

erum Solis ducitur. Post hæc rectæ RD, æqualis capiatur RX, atque ex X, circulus describatur YZ, ad interuallum semidiametrorum arcuum præcedentis figuræ. Nam in eo si accipiat arcus YZ, arcui altitudinis Solis in secundo arcu æqualis, secabit recta occulta XZ, Verticalem RT, in V, puncto horæ 17. ☉.

POSITO enim Horizonte EFGH, in proprio situ, si circulus YZ, unâ cum semidiametro XY, cogitetur circa RT, circumuerti, eader punctum X, in D, centrum mundi, propter æquales rectas RX, RD. & planum circuli YZ, Verticali per Solem ducto congruet. Cum ergo YXZ, sit angulus altitudinis Solis, quem radius Solis in centro mundi, (in quo positum est punctum X) cum Horizonte, vel recta DR, communi sectione Horizontis cum Verticali per Solem ducto efficit; erit XZ, in eo situ radius Solis occurrens rectæ RT, in V, puncto.

NON aliter punctum eiusdem horæ in ☉, reperietur. Sinamque circumferentiæ horizontali ex tertio arcu antecedentis figuræ desumptæ, quæ antemeridiana est; & australis, accipiat æqualis arcus Ha, & huic oppositus Fb, secabit occulta recta ab, horizontalem lineam in puncto d, perpendicularis quæ de, Verticalem referet, qui tunc per Solem ducitur. Sumpta autem recta dm, rectæ dD, æquali, describatur ex m, circulus n p, ad interuallum semidiametri Analematis, & in eo capiatur arcus n p, arcui altitudinis Solis horæ 17. ☉, in quarto arcu præcedentis figuræ æqualis. Recta enim p m, occulta secabit Verticalem de, in e, puncto ☉. quod eodem modo demonstrabitur, vt de puncto ☉, V, dictum est. Nam & hic n m p, vel d m e, angulus est altitudinis Solis. Arque ita semper altitudo Solis abscindenda est supra lineam horizontalem, quando circulus non describitur versus lineam Verticalem propositæ horæ; infra lineam vero horizontalem, quando versus eam Verticalem lineam describitur, vt factum est in circulo YZ.

POSTREMO pro eadem horæ 17. inueniemus punctum in æquinoctiali lineæ, si circumferentiæ horizontali horæ 17. V, vel ☉, ex quinto arcu præcedentis figuræ excerptæ, quæ antemeridiana est, & australis, accipiat æqualis arcus Hg, & ei oppositus Fh. Recta namque occulta gh, secabit lineam horizontalem in puncto f, per quod perpendicularis ad eandem horizontalem secabit æquinoctialem lineam in l, puncto horæ 17. Neque enim hic opus est altitudine Solis, nisi quando æquinoctialis linea duci sine illis non potest, vt in scholio sequenti Num. 3. præcipiemus. Recta ergo e l V, per tria puncta inuenta incedens indicabit horam 17. ab occ.

EODEM prorsus modo aliæ horæ describentur. In horis tamen, quæ duo puncta tantum habent, quales sunt 18. 19. & 20. quæ in ☉, nullum punctum habent, adhibendum erit Lemma positum ante cap. 16. quando valde vicina inter se sunt duo illa puncta, vt accuratius lineæ horariæ ducantur. vt factum esse vides in hora 18. Quando autem in horis nonnullis vnum tantum punctum habetur, quales sunt 11. 21. 22. 23. (Hora enim 12. habet etiam punctum A,) exquirenda erunt alia puncta in linea horizontali per latitudines ortivas, in hunc modum. Quoniam Sole oriente hora 11. dies continet 13. horas, (quod ab 11. vsque ad 24. numerentur 13. horæ) numerabimus in Analemate declinationem arcus diurni horarum 13. (In sequenti scholio reperiemus hæc declinationes Geometricè ad quacumque latitudinem loci) a punctis H, I, versus ☉, vsque ad gh, ducemusque diametrum eius paralleli gh, secantem Horizontis diametrum in i. Perpendicularis enim ik, abscindet amplitudinem ortiuam Ak, vt lib. 3. Astro- labij in scholio Canonis 6. demonstraui. Si igitur huic amplitudinis arcui Ak, qui borealis est (quod arcus diurnus horas 12. superet) æqualem abscindamus Hq, & ei oppositum Fr, secabit recta occulta q r, horizontalem lineam in f, pun-

Quando duo tantum puncta vel unum solum habetur pro horis ducendis, quid agendum.

In puncto horæ 11. nimirum in puncto latitudinis ortiuæ arcus diurni horarum 12. Et sic de cæteris. Ut enim v. g. punctum in horizontali linea pro hora 23. inueniamus, accipienda erit declinatio arcus diurni vnius horæ; quod tunc Soli oritur hora 23. occidatque hora 24. quæ australis est, atque ex ea inuestiganda latitudo ortiuæ australis quoque, &c. Loco punctorum latitudinum ortiuarum in horizontali linea, potest pro qualibet hora inuestigari punctum in propinquo parallele, vt in hora 11. inquiri potest punctum γ ; & η . In hora autem 13. punctum π . & ω . & sic de alijs. Quo inuento, usurpandum erit Lemma ante cap. 16. demonstratum.

7. QVOD si in ipso horologio nolis describere tot circulos pro altitudinibus Solis, ne confusio gignatur, descripsimus pro ea re in præcedenti figura quadrantem ABC, ad intervallum semidiametri Analemmatis. Si enim in hoc quadrante abscindatur arcus altitudinis cuiusvis horæ incipiens in B, & ex A. versus B, abscindatur recta æqualis intervallo in horologio inter D, & lineam Verticalem propositæ horæ, ex termino autem huius rectæ abscissæ erigatur ad A B, perpendicularis, (quod facile fiet, si ipsi A B, parallela agatur DE, & in eam eadem recta abscissa transferatur.) abscindet recta ex A, per terminum altitudinis emissæ, ex illa perpendiculari longitudinem umbræ, quæ in horologio in Verticalem datæ horæ transferenda est. Verbi gratia. Arcui altitudinis Solis hora 17. $\odot$, æqualis sumatur BF, & rectæ RD, æqualis abscindatur AG. Perpendicularis enim GH, auferet ex recta AF, longitudinem umbræ, quæ translata in Verticalem RT, offeret punctum V, horæ 17. $\odot$. Atque ita de cæteris. Exemplum aliud habes in hora 23. $\odot$. Quod si recta aliqua ex centro A, egrediens nimis oblique fecerit perpendicularem ad A B, vt fere contingit in inueniendo puncto horæ 17. $\odot$, expedit illud punctum inuestigare per Tangentes, vt cap. præcedenti traditum est.

8. DE horologio, quod Verticali primario æquidistat, Meridiano, atque horizontali, idem prorsus dicendum est, quod cap. præcedenti scripsimus. Eodem enim modo ea hic describentur, vt ibi.

SCHOLIUM.

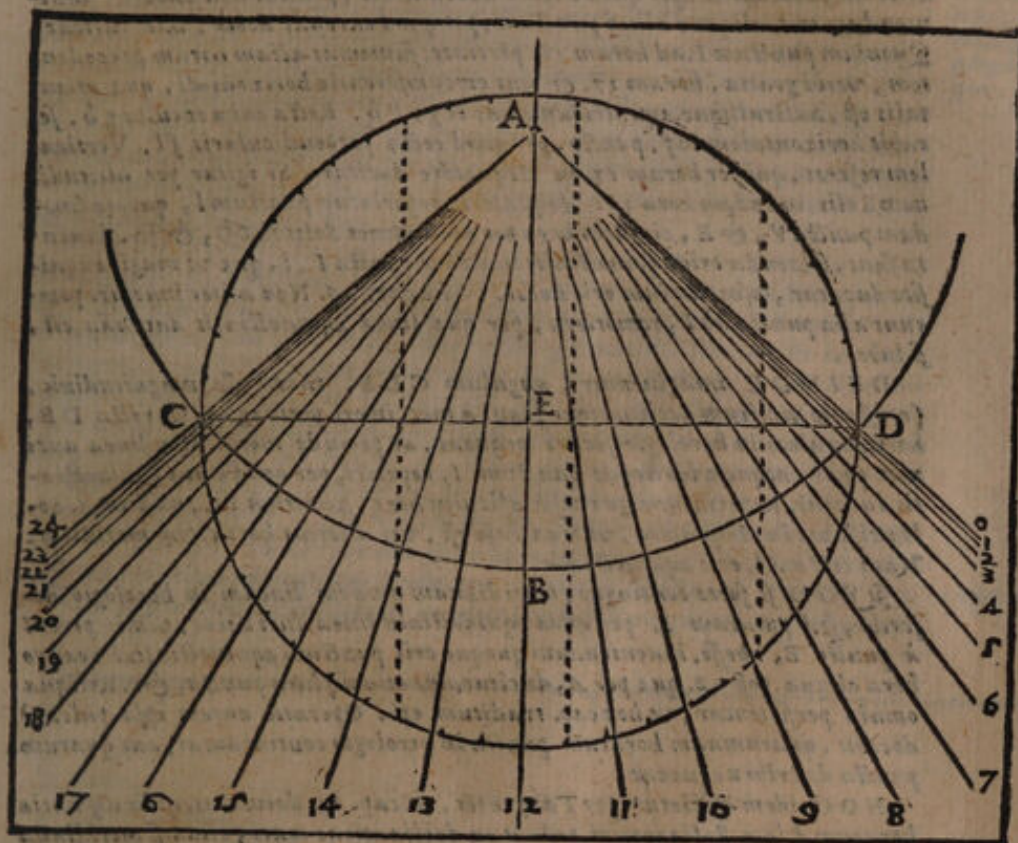
I. DECLINATIONES arcuum diurnorum, quibus indigemus, vt per eas reperiamus latitudines ortiuas horarum ab or. vel occ. in linea horizontali, vt ad finem Num. 6. huius cap. diximus explorabimus Geometricè hac ratione. Descripto ex A, arcu circuli CD, ad intervallum quodcumque, (sed consulto feceris, si intervallum sumas semidiametri Analemmatis) ductaque recta AB, pro radio Aequatoris, id est, pro radio arcus diurni horarum 12. sumantur utrinque arcus BC, BD, complemento altitudinis poli æquales. Deinde ducatur recta CD, quæ ex scholio propof. 27. lib. 3. Eucl. secabitur à recta AB, in E, bifariam. & ex E, ad intervallum EC, vel ED, circulus descriptus in 48. partes æquales secetur, initio factò a C, vel D. Nam si bina puncta divisionum æqualiter à C, vel D, distantia rectis oculis connectantur, secabuntur CD, in punctis, per quæ ex A, radij arcuum diurnorum emittendi sunt, ita vt AD, sit radius arcus diurni hor. 0. proximus illi, radius diurni arcus hor. 1. sequens radius arcus diurni hor. 2. & sic deinceps vsque ad AC, radius arcus diurni hor. 24.

Radij arcuum diurnorum.

Declinationes arcuum diurnorum.

ARCUS autem circuli CBD, inter AB, radius diurnum hor. 12. suo radius Aequatoris, & prædictos radios comprehensi metiuntur declinationes parallelorum Solis, quos illi radij referunt, hoc est, quorum arcus diurni sumpra Ho-

pra Horizontem tot horas complectuntur, quot singulis radijs ascripta sunt.
Qua omnia ad calcem nostra Gaemonices Geometrice demonstrata sunt.



2. ITAQUE vides, si semel, omni diligentia adhibita, ad datam altitudinem poli circumferentia horizontales, & altitudines Solis reperiantur, quod sane non admodum laboriosum est, iucunda operatione describi posse quodcunque horologium declinans, siue illud a mer, in or siue in occ. aut a septentr. in occ. vel in or. quotlibet gradibus declinet.

3. CAETERVM per circumferentias horizontales, Solisque altitudines, siue ea Geometricè reperiantur, ut hoc cap. tradidimus, siue per numeros, ut ad finem libelli problem. 15, & 16. docebitur, nullo fere negotio describuntur horologia declinantia, in quibus vel punctum hora 6. in linea horizontali; vel centrum horologij, vel punctum utrumque, vel denique punctum meridiana linea, ac proinde & centrum horologij, commode haberi non possunt, de quibus quidem cap. 17. egimus. Solum docendum breuiter hic est, qua ratione linea aequinoctialis in ijs ducenda sit. quod ita fiet. Sit in superiori horologio linea horizontalis AB, & stylus CD, ad eam rectus in C. Angulus autem CDB, declinationis a merid in or. fingatur esse tam exiguus, ut eius complementi angulus CDE, tam magnus sit, ut recta DE, horizontalem lineam, propter spatij angustiam, secare non possit in puncto, per quod linea aequinoctialis ducenda esset. Siue autem centrum horologij haberi possit siue non,

Horologia declinantia, de quibus cap. 17. egimus, nullo negotio per circums. horizon. & altit. Solis describuntur.

T nihil

nihil interest. Sumpta ipsi BD , aequali BM , descriptoque circulo NO , ex M , si
 arcus NO , complemento altitudinis poli aequalis. Recta enim occulta MO ,
 secabit meridianam in I , puncto, per quod aequinoctialis duci debet. Sed quia
 alterum punctum A , per quod eadem ducenda est, ponitur non haberi, inue-
 niendum erit aliquod aliud punctum, per quod extendi debeat, hac ratione.
 Quoniam punctum I , ad horam 18, pertinet, sumemus aliam horam preceden-
 tem, verbi gratia, horam 17. & eius circumferentia horizontali, qua orien-
 talis est, australisque, aequales sumemus Hg , Fh . Recta enim occulta gh , se-
 cabit horizontalem in f , puncto, per quod recta perpendicularis fl , Vertical-
 em referet, qui per horam 17, in Aequatore ducitur. Si igitur per altitudi-
 nem Solis in eadem hora 17, Aequatoris reperiat punctum l , quemadmo-
 dum puncta V , & E , eiusdem hora per altitudines Solis in OD , & P , inuen-
 ta sunt, ducenda erit aequinoctialis linea per puncta I , l , qua ut magis exqui-
 site ducatur, usurpandum erit Lemma ante cap. 16. Non aliter inueniri pote-
 runt alia puncta ab I , remotiora, per qua linea aequinoctialis ducenda est,
 si lubet.

DEINDE imaginemur, angulum CDB , tanta esse magnitudinis,
 (existente nimirum declinatione plani à mer. in or. permagna) ut recta DB ,
 horizontalem in horologio secare nequeat, ac proinde meridianam linea duci
 non possit, atque adeo neque punctum I , reperiri, per quod linea aequinoctia-
 lis ducatur. Reperiat ergo rursus alicuius hora, nimirum 17, punctum l , So-
 le existente in Aequatore, ut traditum est, vel alterius hora circa meridiem.
 Nam recta Al , erit aequinoctialis.

QUOD si forte contingat, meridianam quidem lineam in horologio de-
 scribi, sed punctum I , per quod aequinoctialis linea duci debet, nimis procul
 à puncto B , abesse, inueniendum quoque erit punctum aequinoctialis linea pro
 hora aliqua post 12, qua per A , ducitur, aut etiam plura puncta, &c. Reliqua
 omnia perficientur, ut hoc cap. traditum est. Operatio autem ipsa pulchre
 docebit, quarumnam horarum puncta in horologio contineantur, aut quarum
 puncta describi nequeant.

HOC idem efficietur per Tangentes, ut cap. 24, docuimus, quia distantia
 horarum à loco styli reperiri possunt ex declinatione muri, etiamsi meridianam
 linea in horologio non appareat, ut perspicuum est.

4. NEQUE vero studiosum lectorem latere volo, circumferentias hori-
 zontales, ac Solis altitudines, si eas inuestigare nolit per Analemma, ut hoc
 cap. 25, traditum est, ne cogatur parallelos Solis in horas distribuere, & tot
 perpendiculares excitare, (Hac enim in re, nisi exquisita adhibeatur diligen-
 tia, facile errare quis poterit) facillima ratione posse reperiri, si prius sum-
 mo studio ad datam altitudinem poli horologium horizontale construatur cum
 omnibus arcibus signorum, ut cap. 2. 3. 4. 8. 9. 10. 11. & 12, docuimus, quod
 difficile non est; certe longe facilius, meo iudicio, & securius, quam tot diuisio-
 nes, ac perpendiculares adhibere, ut horizontales circumferentia, & Solis al-
 titudines per Analemma inuestigentur. Ex hoc enim horologio reperiet circū-
 ferentias horizontales, altitudinesq; Solis facili hac, & iucunda ratione. Ex
 loco styli in horizontali horologio describatur circulus cuiusvis magnitudinis,
 Horizontem referens. Deinde ex eodem loco styli, siue centro Horizontis, per
 puncta parallelorum, siue arcuum signorum, in quibus lineas horarias secant,
 recta occulta emittantur. Nam arcus circuli descripti inter rectam CD , qua
 per stylum ad meridianam perpendicularis ducitur, refertq; Verticalem pri-
 marium, & rectas illas occultas, sunt circumferentia horizontales, cum sint
 umbrarum latitudines. i. g. si in horologio cap. 14, ex C , ducatur recta oc-
 culta

Inuentio circū-
 ferentiarum ho-
 rizontalium, al-
 titudinumq; So-
 lis, ex horolo-
 gio horizontali.

figura Num. 5. huius cap. 25. descripti. Nam si in rectas AB, EF, ex A, & C, transferantur internalla inter locum styli horologii declinantis, & verticales horarum in linea horizontali, qua per circumferentias horizontales reperiuntur, ut Num. 6. huius cap. expositum est; & extrema eorum puncta rectis coniungantur, quarum segmenta inter EF, & rectas altitudinum horarum, (qua videlicet ex terminis umbrarum in recta AB, ad centrum C, ducuntur) comprehensa in verticales lineas horologii transferantur, inuenta erunt puncta horaria in horologio: ita ut necesse non sit, aliam figuram construere, aut plures arcus in ipso horologio delineare, in quos altitudines transferantur, ut supra factum est. qua res magnam confusionem pariat omnino, necesse est. v. g. Si in proxima figura accipiantur CN, AP, aequales intervallo in horologio huius cap. 25. inter D, & verticalem hora 22. P, secabit recta NP, rectam BC, altitudinis hora 22. P, in Q, rectaq; NQ, translata ex horizontali linea in verticalem eiusdem hora 22. P, dabit punctum hora 22. P, &c. Atque hoc modo ingens illa multitudo arcuum in horologio facile vitabitur.

VT etiam confusionem multitudinis linearum in proxima figura fugiamus, non abs re erit, plures figuras extruere, in quarum prima reperiantur altitudines horarum unius paralleli, & in secunda altitudines horarum alterius paralleli, & sic deinceps. quod solertia, atque industria studiosi Lectoris relinquo.

Quaratione ex horologio Meridiano circumferentia horizontalis, altitudinesq; Solis, erunt.

E E D E M circumferentia horizontales, Solisq; altitudines percommode inuestigari possunt ex horologio Meridiano, cuius descriptio facilissima est, & in quo puncta parallelorum in horis à mer. & med. noc. exquisitissime reperiuntur per Tangentes arcuum tabula 1. vniuersalis in horarias lineas translata; ut cap. 21. Num. 2. diximus. Nam si in horologio Meridiano cap. 21. per A, ad horizontalem perpendicularis excitetur, qua communis sectio erit plani horologii, & verticalis primarij, ut in Gnomon. lib. 2. propos. 28. demonstrauimus: & in ea capiatur sursum recta stylo aequalis, atque ex puncto extremo circulus describatur, erit hic circulus Horizon, si circa horizontalem lineam vertatur, donec rectus sit ad horologium: Recta vero per eius circuli centrum horizontali ducta parallela, erit communis sectio Horizontis ac Meridiani. Iam vero si ex quolibet puncto horario cuiuslibet paralleli Solis ad horizontalem perpendicularis excitetur, representabit ea Verticalem per dictam horam in proposito parallelo transeuntem: Recta autem ex puncto, ubi dicta perpendicularis horizontalem secat, per centrum circuli proximè descripti extensa, auferet ex illo circulo circumferentiam horizontalem à Verticali primario, quem exprimit perpendicularis ad horizontalem per A, excitata, numerandam. Deniq; si intervallo inter perpendicularem in horizontali ex dato puncto horario ad horizontalem ductam, & centrum circuli prædicti, sumatur in horizontali recta aequalis, & ex puncto extremo arcus describatur, auferet recta ex eius centro per datum punctum horarium extensa arcum altitudinis Solis inter horizontalem, & illam rectam extensam comprehensum, &c.

Ex horologio horizontali constructi possunt omnia declinantia eiusdem latitudinis loci.

ITA QVE vides, ad quamlibet latitudinem loci, ex solo horizontali vel Meridiano horologio affabrè constructo describi posse omnia horologia declinantia, qua res præclara sanè ac digna est, qua singulari studio perdiscatur. VT autem exquisitissime horizontale horologium cum arcubus figurarum describatur, supputauimus tabulam 19. ad plures altitudines poli, ut per eam ex centro horologii puncta parallelorum Solis in lineis horarijs reperiantur, ut in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Item eandem ob causam per problemata 10. in fine libelli supputauimus ad plurimas etiam poli altitudines, segmenta horariarum linearum inter centrum, & perpendiculares, qua ad ipsas

fas ex loco styli ducuntur. Nam ex punctis perpendicularium accurate quodque puncta parallelorum Solis inueniri possunt, ut in eodem scholio tradidimus, praesertim si accedat usus illius trianguli aequilateri, quod in scholio cap. 1. construximus, & cuius usum cap. 24. Num. 7. exposuimus.

§. RVRSVS quoniam cap. 2. Num. 5. docuimus, quo pacto varij Horizontes describi possint in horologio horizontali, ut in y puncta horaria inuestigantur per Tangentes, qua complementis arcuum tabula 6. debentur in altitudine poli supra Horizontem descriptum, lubet hoc loco, (ut magis exquisitè horaria linea ducantur) explicare rationem, qua postea occurrit, longe faciliorem, breuioremque, qua in quacumque lineam cum meridiana rectos facientem angulos transferri possunt puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabula 6. debitas in altitudine poli, ad quam horizontale horologium constructum est, etiamsi ignoremus, quem nam Horizontem perpendicularis illa linea referat; ita ut opus non sit punctum in meridiana per Tangentes indagare, per quod Horizon propositus duci debeat. Ita ergo agendum erit. Porro meridiana linea inter centrum horologii, & lineam perpendicularem utcumque ductam ad meridianam in 10. particulas aequales secetur, tanquam sinus totus. Tangentes enim complementis arcuum tabula 6. e regione altitudinis poli, pro qua horologium describitur, debita, si traducantur in illam perpendicularem ex utraque parte lineae meridiana, dabunt puncta horaria quae sita. Verbi gratia, si in horologio cap. 2. per S. punctum, ut libet, assumptum ducatur linea ad meridianam perpendicularis VSV, diuidenda erit portio, GS, in 10. particulas aequales &c. Nam complementa arcuum tabula 6. metiuntur angulos quos horaria linea in G. cum meridiana efficiunt, quorum Tangentes sunt segmenta perpendicularis VSV, inter S. & lineas horarias, respectu sinus totius GS. Quod si segmentum GB, in eodem horologio sequeatur in a. o. aequales particulas, dabunt eadem Tangentes respectu sinus totius GB, in aequinoctiali linea puncta horaria eadem, qua per alias Tangentes cap. 2. Num. 3. reperta fuerunt. Et sic de ceteris. Hac via quae brevis est, ac facilis, & ad horas, quae aequinoctialem uix secant, ducendas peropportuna, (si nimirum perpendicularis ad meridianam excitetur non procul a centro.) non praetermittenda visa est hoc loco: praesertim quia contenti ea esse possumus, licet omnia, qua cap. 2. Num. 5. scripsimus, omittantur.

6. HAC eadem ratione in horologio declinante cap. 16. reperiri poterunt in recta eBf. puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabula 6. e regione tua eleuationis poli debitas, respectu sinus totius DB, in aequales 10. particulas distributi, etiamsi neque axis ER, ductus sit, neque ad eum perpendicularis Bd, &c.

I M M O in horologio cap. 24. si ad ductam rectam DB, qua meridianam in horizontali horologio refert, excitetur perpendicularis in puncto B, vel alio, quod propinquius sit puncto D, aut remotius, in qua reperiantur puncta per Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium tabula 11. respectu sinus totius DB, vel recta inter D, & lineam perpendicularem, (si de horis ab or. vel occ. agatur) dabunt recta occulta ex D, per illa puncta extensa in horizontali linea puncta Verticalium, nimirum R, I, T, &c. etiamsi distantia Verticalium a loco styli C, inuenta non sint.

P A R I ratione in horologio cap. 25. si illud per tabulam circumferentiarum horizontalium, non autem per circumferentias horizontales Geometricè inuentas, construendum sit, ne cogamur eas circumferentias beneficio alicuius quadrantis in gradus diuisi transferre in circulum EFGH, ut recta occulta ex D, indicent puncta Verticalium in linea horizontali, inueniemus eadem puncta

Facilis via ad inuenienda puncta horaria per Tangentes arcuum tabula 6. quam ea, qua cap. 2. Num. 5. explicata est.

Alia inuentio punctorum per Verticalibus in linea Horizontali horol. declin. cap. 24. & 25.

Unable to display this page

I. TABULA VNIVERSALIS.

ARCVS CIVISVS CIRCULI HOR. A MER. ET MED. NOC. INTER AEQVATORE
 & maximos circulos, qui per punctum horarium Aequatoris 6. horis ab assumpto circulo horario distans,
 & per singulas horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

Circ.	12	11 1/2	11 1/4	11	10 3/4	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	hor. 6
Circ.	11	11 1/4	11	10 3/4	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	hor. 5
Circ.	10	10 3/4	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	hor. 4
Circ.	9	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	hor. 3
Circ.	8	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	hor. 2
Circ.	7	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2	hor. 1
Circ.	6	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1 1/2	hor. 12
Circ.	5	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	hor. 11
Circ.	4	4 1/2	4	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1	1	hor. 10
Circ.	3	3 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1	1	1	1	hor. 9
Circ.	2	2 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	hor. 8
Circ.	1	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	hor. 7

Arcus	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
90	0	73	17	59	14	48	39	41	1	35	32	31	35	28	44	26
90	0	70	28	54	53	43	53	36	21	31	9	27	29	24	57	23
90	0	57	19	38	10	28	0	22	9	18	29	16	3	14	23	13

Complementa horum arcuum a Meridiano computanda sunt in horizontali horologio. Sole vero existente in V. & C. hi arcus sunt o. o. Quapropter V. & C. inter signa scribere non sunt.

ex horis 4. 3. a mer. & 7. 8. 9. 10. a med. noc. per fingulas horas a mer. vel med.
noc. in signorum initiijs ducuntur, intercepti.

H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some minor discoloration and faint smudges, characteristic of old paper. A dark binding edge is visible on the left side.

Unable to display this page

III. TAB. VNIVERSALIS.

ARCUS ECLIPTICAE (POSITO principio ☉, vel ♄, in Meridiano supra Horizonem) inter Meridianum, & circulos maximos ex sectione Meridiani cum AEquatore, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum initiis ductos.

H. a mer. vel med. nocte.		☉		♄		♈		♊		♉		♋		♌		♍		♎		♏		♐		♑		♒		♓	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	11 1/2	6	50	8	3	14	21																						
1	11	13	21	15	40	26	54																						
1 1/2	10 1/2	19	20	22	32	36	52																						
2	10	24	38	28	27	44	25																						
2 1/2	9 1/2	29	10	33	25	50	2																						
3	9	32	58	37	28	54	11																						
3 1/2	8 1/2	36	2	40	41	57	15																						
4	8	38	27	43	11	59	30																						
4 1/2	7 1/2	40	16	45	2	61	5																						
5	7	41	32	46	19	62	9																						
5 1/2	6 1/2	42	17	47	3	62	46																						
6	6	42	31	47	18	62	58																						

Sole existente in principio ♊, vel ♋, hi arcus semper sunt gr. 90. ideoque necesse non fuit, ut ♊, & ♋, inter signa ponerentur.

IIII. T A B V L A.
 ARCVS SEMIDIVRNI IN GRAD.
 ac min. in signorum initijs ad poli altitudi-
 nes in sinistro latere descriptas.

Altitud. poli.	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
30		75 28	77 44	83 15	90 0	96 45	102 16	104 32					
30 1/2		75 10	77 29	83 7	90 0	96 53	102 31	104 50					
31		74 51	77 14	82 59	90 0	97 1	102 46	105 9					
31 1/2		74 33	76 58	82 50	90 0	97 10	103 2	105 27					
32		74 14	76 42	82 42	90 0	97 18	103 18	105 46					
32 1/2		73 55	76 27	82 33	90 0	97 27	103 33	106 5					
33		73 36	76 11	82 24	90 0	97 36	103 49	106 24					
33 1/2		73 16	75 54	82 16	90 0	97 44	104 6	106 44					
34		72 57	75 38	82 7	90 0	97 53	104 22	107 3					
34 1/2		72 37	75 21	81 58	90 0	98 2	104 39	107 23					
35		72 16	75 4	81 49	90 0	98 11	104 56	107 44					
35 1/2		71 56	74 47	81 39	90 0	98 21	105 13	108 4					
36		71 35	74 30	81 30	90 0	98 30	105 30	108 25					
36 1/2		71 14	74 12	81 20	90 0	98 40	105 48	108 46					
37		70 52	73 54	81 11	90 0	98 49	106 6	109 8					
37 1/2		70 32	73 37	81 2	90 0	98 58	106 23	109 28					
38		70 8	73 18	80 51	90 0	99 9	106 42	109 52					
38 1/2		69 46	72 59	80 41	90 0	99 19	107 1	110 14					
39		69 23	72 40	80 31	90 0	99 29	107 20	110 37					
39 1/2		69 0	72 21	80 21	90 0	99 39	107 39	111 0					
40		68 36	72 1	80 10	90 0	99 50	107 59	111 24					
40 1/2		68 12	71 41	80 0	90 0	100 0	108 19	111 48					
41		67 48	71 21	79 49	90 0	100 11	108 39	112 12					
41 1/2		67 23	71 0	79 38	90 0	100 22	109 0	112 37					
42		66 57	70 39	79 27	90 0	100 33	109 21	113 3					
42 1/2		66 31	70 18	79 15	90 0	100 45	109 42	113 29					
43		66 5	69 56	79 4	90 0	100 56	110 4	113 55					
43 1/2		65 38	69 34	78 52	90 0	101 8	110 26	114 22					
44		65 10	69 11	78 40	90 0	101 20	110 49	114 50					
44 1/2		64 42	68 48	78 28	90 0	101 32	111 12	115 18					
45		64 14	68 25	78 16	90 0	101 44	111 35	115 46					

RESID. IIII. TAB.
 ARCVVM SEMIDIURNORVM IN
 signorum initijs ad poli altitudines in
 sinistro latere descriptas.

Altitud. poli.	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	63	44	68	1	78	3	90	0	101	57	111	59	116	16						
46 $\frac{1}{2}$	63	14	67	36	77	47	90	0	102	13	112	24	116	46						
46 $\frac{1}{2}$	62	44	67	11	77	37	90	0	102	23	112	49	117	16						
47 $\frac{1}{2}$	62	12	66	46	77	24	90	0	102	36	113	14	117	48						
47 $\frac{1}{2}$	61	40	66	20	77	10	90	0	102	50	113	40	118	20						
48 $\frac{1}{2}$	61	7	65	53	76	57	90	0	103	3	114	7	118	53						
48 $\frac{1}{2}$	60	34	65	26	76	42	90	0	103	18	114	34	119	26						
49 $\frac{1}{2}$	59	59	64	58	76	28	90	0	103	32	115	2	120	1						
49 $\frac{1}{2}$	59	24	64	29	76	13	90	0	103	47	115	31	120	36						
50 $\frac{1}{2}$	58	47	64	0	75	58	90	0	104	2	116	0	121	13						
50 $\frac{1}{2}$	58	10	63	29	75	43	90	0	104	17	116	31	121	50						
51 $\frac{1}{2}$	57	31	62	59	75	27	90	0	104	33	117	1	122	29						
51 $\frac{1}{2}$	56	52	62	27	75	11	90	0	104	49	117	33	123	8						
52 $\frac{1}{2}$	56	11	61	54	74	54	90	0	105	6	118	6	123	49						
52 $\frac{1}{2}$	55	29	61	21	74	37	90	0	105	23	118	39	124	31						
53 $\frac{1}{2}$	54	45	60	46	74	20	90	0	105	40	119	14	125	15						
53 $\frac{1}{2}$	54	1	60	11	74	2	90	0	105	58	119	49	125	59						
54 $\frac{1}{2}$	53	14	59	34	73	44	90	0	106	16	120	26	126	46						
54 $\frac{1}{2}$	52	26	58	57	73	26	90	0	106	34	121	3	127	34						
55 $\frac{1}{2}$	51	37	58	18	73	7	90	0	106	53	121	42	128	23						
55 $\frac{1}{2}$	50	45	57	38	72	47	90	0	107	13	122	22	129	15						
56 $\frac{1}{2}$	49	52	56	57	72	27	90	0	107	33	123	3	130	8						
56 $\frac{1}{2}$	48	56	56	14	72	6	90	0	107	54	123	46	131	4						
57 $\frac{1}{2}$	47	58	55	29	71	45	90	0	108	15	124	31	132	2						
57 $\frac{1}{2}$	46	58	54	43	71	23	90	0	108	37	125	17	133	2						
58 $\frac{1}{2}$	45	54	53	56	71	0	90	0	109	0	126	4	134	6						
58 $\frac{1}{2}$	44	48	53	6	70	37	90	0	109	23	126	54	135	12						
59 $\frac{1}{2}$	43	39	52	14	70	13	90	0	109	47	127	46	136	21						
59 $\frac{1}{2}$	42	25	51	21	69	48	90	0	110	12	128	39	137	35						
60 $\frac{1}{2}$	41	8	50	25	69	22	90	0	110	38	129	35	138	52						

V. TABVLA.
AMPLITVDINES ORTIVAE
occiduae. in Signorum initijs ad Poli alti-
tudines in sinistro latere descriptas.

Altit. Poli.	♊	♋	♌	♍	♎	Altit. Poli.	♏	♐	♑	♒	♓
G	G M	G M	G M	G M	G	G M	G M	G M	G M	G M	G M
30	27 25	23 30	13 19		45 $\frac{1}{2}$	34 40	29 31	16 32			
30 $\frac{1}{2}$	27 34	23 38	13 23		46	35 2	29 48	16 41			
31	27 43	23 45	13 27		46 $\frac{1}{2}$	35 24	30 6	16 50			
31 $\frac{1}{2}$	27 53	23 53	13 31		47	35 47	30 25	17 0			
32	28 3	24 2	13 36		47 $\frac{1}{2}$	36 10	30 45	17 10			
32 $\frac{1}{2}$	28 13	24 10	13 40		48	36 35	31 4	17 20			
33	28 24	24 19	13 45		48 $\frac{1}{2}$	37 0	31 24	17 31			
33 $\frac{1}{2}$	28 34	24 28	13 50		49	37 26	31 45	17 42			
34	28 35	24 37	13 55		49 $\frac{1}{2}$	37 53	32 7	17 53			
34 $\frac{1}{2}$	28 56	24 46	14 0		50	38 20	32 30	18 4			
35	29 8	24 56	14 5		50 $\frac{1}{2}$	38 49	32 53	18 16			
35 $\frac{1}{2}$	29 20	25 6	14 11		51	39 19	33 17	18 28			
36	29 32	25 16	14 16		51 $\frac{1}{2}$	39 50	33 41	18 41			
36 $\frac{1}{2}$	29 44	25 26	14 22		52	40 22	34 7	18 54			
37	29 57	25 37	14 27		52 $\frac{1}{2}$	40 55	34 33	19 7			
37 $\frac{1}{2}$	30 10	25 48	14 33		53	41 30	35 1	19 21			
38	30 24	25 59	14 39		53 $\frac{1}{2}$	42 6	35 29	19 35			
38 $\frac{1}{2}$	30 38	26 11	14 46		54	42 43	35 59	19 50			
39	30 52	26 23	14 52		54 $\frac{1}{2}$	43 22	36 29	20 5			
39 $\frac{1}{2}$	31 7	26 35	14 58		55	44 3	37 1	20 20			
40	31 22	26 48	15 5		55 $\frac{1}{2}$	44 45	37 34	20 36			
40 $\frac{1}{2}$	31 38	27 0	15 12		56	45 29	38 8	20 53			
41	31 54	27 14	15 19		56 $\frac{1}{2}$	46 15	38 44	21 10			
41 $\frac{1}{2}$	32 10	27 27	15 26		57	47 4	39 21	21 28			
42	32 27	27 41	15 34		57 $\frac{1}{2}$	47 55	39 59	21 47			
42 $\frac{1}{2}$	32 44	27 56	15 41		58	48 48	40 40	22 6			
43	33 2	28 10	15 49		58 $\frac{1}{2}$	49 45	41 22	22 26			
43 $\frac{1}{2}$	33 21	28 26	15 57		59	50 44	42 6	22 46			
44	33 40	28 41	16 5		59 $\frac{1}{2}$	51 47	42 52	23 8			
44 $\frac{1}{2}$	33 59	28 57	16 14		60	52 54	43 41	23 30			
45	34 20	29 14	16 23								

Hæ amplitudines in signis borealibus boreales sunt, & australes in australibus. Sole vero existente in principio ♊, & ♎, nulla est amplitudo ortiva, occiduave. Quocirca signa ♊, & ♎, inter cætera signa omiſſa sunt.

VL. T A B V L A.
ARCUS HORIZONTIS, ET VERTICALIS
 primarij inter circulos hor. a merid. & med. noct. &
 communem intersectionem Aequatoris, vel circuli
 horæ 6. cum Horizonte : ad poli altitudines in vero-
 que latere descriptas.

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

H. a me-	I 2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	I	$1\frac{1}{4}$	ridie.						
H. a med.	I 2	$11\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	II	$10\frac{3}{4}$	nocte.						
	G	G	MG	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
30	90	0.88	7	86	14	84	19	82	22	80	22	60	
30 $\frac{1}{2}$	90	0.88	6	86	11	84	14	82	15	80	14	59 $\frac{1}{2}$	
31	90	0.88	4	86	7	84	9	82	8	80	5	59	
31 $\frac{1}{2}$	90	0.88	2	86	4	84	4	82	2	79	57	58 $\frac{1}{2}$	
32	90	0.88	1	86	1	83	59	81	55	79	48	58	
32 $\frac{1}{2}$	90	0.87	59	85	57	83	54	81	49	79	40	57 $\frac{1}{2}$	
33	90	0.87	57	85	54	83	49	81	42	79	32	57	
33 $\frac{1}{2}$	90	0.87	56	85	51	83	44	81	35	79	23	56 $\frac{1}{2}$	
34	90	0.87	54	85	47	83	39	81	29	79	15	56	
34 $\frac{1}{2}$	90	0.87	52	85	44	83	34	81	22	79	7	55 $\frac{1}{2}$	
35	90	0.87	51	85	41	83	29	81	16	78	59	55	
35 $\frac{1}{2}$	90	0.87	49	85	38	83	25	81	10	78	51	54 $\frac{1}{2}$	
36	90	0.87	48	85	35	83	20	81	3	78	43	54	
36 $\frac{1}{2}$	90	0.87	46	85	32	83	15	80	57	78	35	53 $\frac{1}{2}$	
37	90	0.87	44	85	28	83	10	80	50	78	27	53	
37 $\frac{1}{2}$	90	0.87	43	85	25	83	6	80	44	78	19	52 $\frac{1}{2}$	
38	90	0.87	41	85	22	83	1	80	38	78	12	52	
38 $\frac{1}{2}$	90	0.87	40	85	19	82	56	80	32	78	4	51 $\frac{1}{2}$	
39	90	0.87	38	85	16	82	52	80	26	77	56	51	
39 $\frac{1}{2}$	90	0.87	37	85	13	82	47	80	20	77	49	50 $\frac{1}{2}$	
40	90	0.87	35	85	10	82	43	80	14	77	41	50	
40 $\frac{1}{2}$	90	0.87	34	85	7	82	38	80	8	77	34	49 $\frac{1}{2}$	
41	90	0.87	33	85	4	82	34	80	2	77	27	49	
41 $\frac{1}{2}$	90	0.87	31	85	1	82	29	79	56	77	19	48 $\frac{1}{2}$	
42	90	0.87	29	84	58	82	25	79	50	77	12	48	
42 $\frac{1}{2}$	90	0.87	28	84	55	82	21	79	44	77	5	47 $\frac{1}{2}$	
43	90	0.87	26	84	52	82	16	79	39	76	58	47	
43 $\frac{1}{2}$	90	0.87	25	84	49	82	12	79	33	76	51	46 $\frac{1}{2}$	
44	90	0.87	24	84	46	82	8	79	27	76	44	46	
44 $\frac{1}{2}$	90	0.87	22	84	44	82	4	79	22	76	37	45 $\frac{1}{2}$	
45	90	0.87	21	84	41	82	0	79	16	76	30	45	

Altitudines poli pro arcibus Verticalibus primary.

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

Altitudines poli pro arcibus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	ridie.
H. a med.	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$	10	$9\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	78 18	76 9	73 54	71 32	69 1	66 19	60
$30\frac{1}{2}$	78 8	75 57	73 40	71 16	68 43	66 0	$59\frac{1}{2}$
31	77 57	75 45	73 26	71 1	68 26	65 42	59
$31\frac{1}{2}$	77 47	75 33	73 13	70 45	68 9	65 23	$58\frac{1}{2}$
32	77 37	75 21	72 59	70 30	67 52	65 4	58
$32\frac{1}{2}$	77 27	75 10	72 46	70 15	67 36	64 46	$57\frac{1}{2}$
33	77 17	74 58	72 33	70 0	67 19	64 28	57
$33\frac{1}{2}$	77 7	74 46	72 20	69 45	67 3	64 10	$56\frac{1}{2}$
34	76 58	74 35	72 6	69 31	66 47	63 53	56
$34\frac{1}{2}$	76 48	74 24	71 53	69 16	66 31	63 35	$55\frac{1}{2}$
35	76 38	74 12	71 41	69 2	66 15	63 18	55
$35\frac{1}{2}$	76 29	74 1	71 28	68 48	65 59	63 1	$54\frac{1}{2}$
36	76 19	73 50	71 15	68 33	65 45	62 44	54
$36\frac{1}{2}$	76 10	73 39	71 3	68 20	65 28	62 27	$53\frac{1}{2}$
37	76 0	73 28	70 50	68 6	65 15	62 11	53
$37\frac{1}{2}$	75 51	73 17	70 38	67 52	64 58	61 54	$52\frac{1}{2}$
38	75 42	73 7	70 26	67 38	64 45	61 38	52
$38\frac{1}{2}$	75 32	72 56	70 14	67 25	64 28	61 22	$51\frac{1}{2}$
39	75 23	72 46	70 2	67 12	64 15	61 6	51
$39\frac{1}{2}$	75 14	72 35	69 50	66 58	63 59	60 51	$50\frac{1}{2}$
40	75 5	72 25	69 38	66 45	63 47	60 35	50
$40\frac{1}{2}$	74 56	72 14	69 27	66 33	63 31	60 20	$49\frac{1}{2}$
41	74 48	72 4	69 15	66 20	63 19	60 5	49
$41\frac{1}{2}$	74 39	71 54	69 4	66 7	63 3	59 50	$48\frac{1}{2}$
42	74 30	71 44	68 53	65 55	62 51	59 36	48
$42\frac{1}{2}$	74 22	71 34	68 41	65 42	62 36	59 21	$47\frac{1}{2}$
43	74 14	71 25	68 30	65 30	62 24	59 7	47
$43\frac{1}{2}$	74 5	71 15	68 20	65 18	62 9	58 53	$46\frac{1}{2}$
44	73 57	71 5	68 9	65 6	61 58	58 39	46
$44\frac{1}{2}$	73 49	70 56	67 58	64 54	61 44	58 25	$45\frac{1}{2}$
45	73 41	70 47	67 48	64 43	61 33	58 12	45

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	4	$4\frac{1}{4}$	ridie.
H. a med.	9	$8\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	8	$7\frac{3}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	63 26	60 19	56 55	53 12	49 06	44 37	60
$30\frac{1}{2}$	63 5	59 56	56 31	52 47	48 41	44 11	$59\frac{1}{2}$
31	62 45	59 34	56 08	52 22	48 16	43 47	59
$31\frac{1}{2}$	62 25	59 13	55 45	51 59	47 51	43 21	$58\frac{1}{2}$
32	62 5	58 51	55 22	51 35	47 27	42 57	58
$32\frac{1}{2}$	61 45	58 30	55 0	51 12	47 3	42 33	$57\frac{1}{2}$
33	61 26	58 9	54 38	50 49	46 40	42 10	57
$33\frac{1}{2}$	61 6	57 49	54 16	50 26	46 17	41 47	$56\frac{1}{2}$
34	60 47	57 29	53 55	50 4	45 55	41 25	56
$34\frac{1}{2}$	60 28	57 9	53 34	49 43	45 33	41 3	$55\frac{1}{2}$
35	60 10	56 49	53 13	49 21	45 11	40 41	55
$35\frac{1}{2}$	59 51	56 29	52 53	49 0	44 50	40 20	$54\frac{1}{2}$
36	59 33	56 10	52 33	48 40	44 29	40 0	54
$36\frac{1}{2}$	59 15	55 51	52 13	48 20	44 9	39 40	$53\frac{1}{2}$
37	58 58	55 32	51 54	42 0	43 49	39 20	53
$37\frac{1}{2}$	58 40	55 14	51 34	47 40	43 29	39 1	$52\frac{1}{2}$
38	58 23	54 56	51 15	47 20	43 10	38 42	52
$38\frac{1}{2}$	58 6	54 38	50 57	47 2	42 51	38 23	$51\frac{1}{2}$
39	57 49	54 20	50 39	46 43	42 32	38 5	51
$39\frac{1}{2}$	57 32	54 3	50 21	46 25	42 14	37 47	$50\frac{1}{2}$
40	57 16	53 46	50 3	46 7	41 56	37 30	50
$40\frac{1}{2}$	57 0	53 29	49 46	45 49	41 38	37 13	$49\frac{1}{2}$
41	56 44	53 12	49 28	45 31	41 21	36 56	49
$41\frac{1}{2}$	56 28	52 56	49 11	45 14	41 4	36 39	$48\frac{1}{2}$
42	56 13	52 39	48 55	44 58	40 47	36 23	48
$42\frac{1}{2}$	55 57	52 23	48 38	44 41	40 31	36 8	$47\frac{1}{2}$
33	55 42	52 8	48 22	44 25	40 15	35 52	47
$33\frac{1}{2}$	55 28	51 52	48 6	44 9	39 59	35 37	$46\frac{1}{2}$
44	55 13	51 37	47 51	43 53	39 44	35 22	46
$44\frac{1}{2}$	54 58	51 22	47 35	43 38	39 29	35 8	$45\frac{1}{2}$
45	54 42	51 7	47 20	43 23	39 14	34 54	45

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

Altitudines poli pro arcibus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	5	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	ridie.
H. a med.	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	7	$6\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	39 38	34 10	28 11	21 42	14 45	7 28	60
$30\frac{1}{2}$	39 13	33 47	27 50	21 24	14 32	7 21	$59\frac{1}{2}$
31	38 48	33 23	27 29	21 7	14 20	7 15	59
$31\frac{1}{2}$	38 24	33 2	27 9	20 50	14 9	7 9	$58\frac{1}{2}$
32	38 1	32 39	26 49	20 34	13 57	7 3	58
$32\frac{1}{2}$	37 38	32 17	26 30	20 19	13 46	6 57	$57\frac{1}{2}$
33	37 15	31 56	26 12	20 4	13 35	6 52	57
$33\frac{1}{2}$	36 53	31 36	25 54	19 49	13 25	6 46	$56\frac{1}{2}$
34	36 32	31 16	25 36	19 35	13 15	6 41	56
$34\frac{1}{2}$	36 11	30 56	25 19	19 21	13 5	6 36	$55\frac{1}{2}$
35	35 50	30 37	25 2	19 8	12 56	6 31	55
$35\frac{1}{2}$	35 30	30 19	24 46	18 54	12 46	6 26	$54\frac{1}{2}$
36	35 10	30 0	24 30	18 42	12 37	6 22	54
$36\frac{1}{2}$	34 51	29 43	24 15	18 29	12 29	6 17	$53\frac{1}{2}$
37	34 32	29 26	24 0	18 17	12 20	6 13	53
$37\frac{1}{2}$	34 14	29 9	23 45	18 6	12 12	6 9	$52\frac{1}{2}$
38	33 56	28 52	23 31	17 54	12 4	6 5	52
$38\frac{1}{2}$	33 38	28 36	23 17	17 43	11 56	6 1	$51\frac{1}{2}$
39	33 21	28 21	23 4	17 32	11 49	5 57	51
$39\frac{1}{2}$	33 4	28 5	22 51	17 22	11 42	5 53	$50\frac{1}{2}$
40	32 48	27 50	22 38	17 12	11 34	5 49	50
$40\frac{1}{2}$	32 32	27 36	22 25	17 2	11 28	5 46	$49\frac{1}{2}$
41	32 16	27 21	22 13	16 52	11 21	5 42	49
$41\frac{1}{2}$	32 1	27 8	22 1	16 43	11 14	5 39	$48\frac{1}{2}$
42	31 46	26 54	21 49	16 33	11 8	5 36	48
$42\frac{1}{2}$	31 31	26 41	21 38	16 24	11 2	5 32	$47\frac{1}{2}$
43	31 16	26 28	21 27	16 16	10 56	5 29	47
$43\frac{1}{2}$	31 2	26 15	21 16	16 7	10 50	5 26	$46\frac{1}{2}$
44	30 48	16 3	21 6	15 59	10 44	5 23	46
$44\frac{1}{2}$	30 35	25 50	20 55	15 51	10 38	5 21	$45\frac{1}{2}$
45	30 22	25 39	20 45	15 43	10 33	5 18	45

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	I 2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	I	$1\frac{1}{4}$	ridie.
H. a med.	I 2	$11\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	II	$10\frac{3}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	90 0	87 19	84 38	81 56	79 11	76 23	44 $\frac{1}{2}$
46	90 0	87 18	84 35	81 51	79 5	76 17	44
46 $\frac{1}{2}$	90 0	87 17	84 33	81 47	79 0	76 10	43 $\frac{1}{2}$
47	90 0	87 15	84 30	81 43	78 55	76 3	43
47 $\frac{1}{2}$	90 0	87 14	84 27	81 39	78 50	75 57	42 $\frac{1}{2}$
48	90 0	87 13	84 25	81 35	78 44	75 51	42
48 $\frac{1}{2}$	90 0	87 11	84 22	81 32	78 39	75 44	41 $\frac{1}{2}$
49	90 0	87 10	84 20	81 28	78 34	75 38	41
49 $\frac{1}{2}$	90 0	87 9	84 17	81 24	78 29	75 32	40 $\frac{1}{2}$
50	90 0	87 8	84 14	81 20	78 24	75 25	40
50 $\frac{1}{2}$	90 0	87 6	84 12	81 16	78 19	75 19	39 $\frac{1}{2}$
51	90 0	87 5	84 9	81 13	78 14	75 13	39
51 $\frac{1}{2}$	90 0	87 4	84 7	81 9	78 10	75 7	38 $\frac{1}{2}$
52	90 0	87 3	84 5	81 6	78 5	75 2	38
52 $\frac{1}{2}$	90 0	87 1	84 2	81 2	78 0	74 56	37 $\frac{1}{2}$
53	90 0	87 0	84 0	80 59	77 55	74 50	37
53 $\frac{1}{2}$	90 0	86 59	83 58	80 55	77 51	74 44	36 $\frac{1}{2}$
54	90 0	86 58	83 55	80 51	77 46	74 39	36
54 $\frac{1}{2}$	90 0	86 57	83 53	80 48	77 42	74 33	35 $\frac{1}{2}$
55	90 0	86 56	83 51	80 45	77 37	74 28	35
55 $\frac{1}{2}$	90 0	86 55	83 48	80 41	77 33	74 22	34 $\frac{1}{2}$
56	90 0	86 53	83 46	80 38	77 29	74 17	34
56 $\frac{1}{2}$	90 0	86 52	83 44	80 35	77 24	74 12	33 $\frac{1}{2}$
57	90 0	86 51	83 42	80 32	77 20	74 7	33
57 $\frac{1}{2}$	90 0	86 50	83 40	80 29	77 16	74 1	32 $\frac{1}{2}$
58	90 0	86 49	83 38	80 26	77 12	73 57	32
58 $\frac{1}{2}$	90 0	86 48	83 36	80 22	77 8	73 52	31 $\frac{1}{2}$
59	90 0	86 47	83 34	80 19	77 4	73 47	31
59 $\frac{1}{2}$	90 0	86 46	83 32	80 26	77 0	73 42	30 $\frac{1}{2}$
60	90 0	86 45	83 30	80 14	76 56	73 37	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	ridre.
H. a med.	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$	10	$9\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	nocte.
	G	G M	G M G	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	73 32	70 37	67 37	64 31	61 18	57 58	44 $\frac{1}{2}$
46 $\frac{1}{2}$	73 24	70 28	67 27	64 20	61 8	57 45	44 $\frac{1}{2}$
46 $\frac{1}{4}$	73 17	70 19	67 17	64 8	60 54	57 32	43 $\frac{1}{2}$
47 $\frac{1}{2}$	73 9	70 10	67 7	63 57	60 44	57 20	43 $\frac{1}{2}$
47 $\frac{1}{4}$	73 1	70 1	66 57	63 46	60 30	57 7	42 $\frac{1}{2}$
48 $\frac{1}{2}$	72 53	69 52	66 47	63 36	60 20	56 54	42 $\frac{1}{2}$
48 $\frac{1}{4}$	72 46	69 44	66 37	63 25	60 7	56 42	41 $\frac{1}{2}$
49 $\frac{1}{2}$	72 38	69 35	66 27	63 14	59 57	56 30	41 $\frac{1}{2}$
49 $\frac{1}{4}$	72 31	69 27	66 18	63 4	59 44	56 18	40 $\frac{1}{2}$
50 $\frac{1}{2}$	72 24	69 18	66 9	62 54	59 35	56 6	40 $\frac{1}{2}$
50 $\frac{1}{4}$	72 17	69 10	65 59	62 44	59 22	55 55	39 $\frac{1}{2}$
51 $\frac{1}{2}$	72 9	69 2	65 50	62 34	59 14	55 43	39 $\frac{1}{2}$
51 $\frac{1}{4}$	72 2	68 54	65 41	62 24	59 1	55 32	38 $\frac{1}{2}$
52 $\frac{1}{2}$	71 55	68 46	65 32	62 14	58 52	55 21	38 $\frac{1}{2}$
52 $\frac{1}{4}$	71 49	68 38	65 26	62 4	58 40	55 10	37 $\frac{1}{2}$
53 $\frac{1}{2}$	71 42	68 30	65 15	61 55	58 32	55 0	37 $\frac{1}{2}$
53 $\frac{1}{4}$	71 35	68 23	65 6	61 46	58 20	54 49	36 $\frac{1}{2}$
54 $\frac{1}{2}$	71 28	68 15	64 58	61 36	58 12	54 39	36 $\frac{1}{2}$
54 $\frac{1}{4}$	71 22	68 8	64 49	61 27	58 0	54 28	35 $\frac{1}{2}$
55 $\frac{1}{2}$	71 15	68 0	64 41	61 18	57 51	54 18	35 $\frac{1}{2}$
55 $\frac{1}{4}$	71 9	67 53	64 33	61 10	57 41	54 9	34 $\frac{1}{2}$
56 $\frac{1}{2}$	71 3	67 46	64 26	61 1	57 32	53 59	34 $\frac{1}{2}$
56 $\frac{1}{4}$	70 57	67 39	64 18	60 52	57 23	53 49	33 $\frac{1}{2}$
57 $\frac{1}{2}$	70 51	67 32	64 10	60 44	57 14	53 40	33 $\frac{1}{2}$
57 $\frac{1}{4}$	70 45	67 25	64 2	60 36	57 5	53 31	32 $\frac{1}{2}$
58 $\frac{1}{2}$	70 39	67 18	63 55	60 28	56 57	53 22	32 $\frac{1}{2}$
58 $\frac{1}{4}$	70 33	67 12	63 47	60 20	56 48	53 13	31 $\frac{1}{2}$
59 $\frac{1}{2}$	70 27	67 5	63 40	60 12	56 40	53 4	31 $\frac{1}{2}$
59 $\frac{1}{4}$	70 22	66 59	63 33	60 4	56 32	52 55	30 $\frac{1}{2}$
60 $\frac{1}{2}$	70 16	66 52	63 26	59 57	56 24	52 47	30 $\frac{1}{2}$

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me. | 3 | $3\frac{1}{4}$ | $3\frac{1}{2}$ | $3\frac{3}{4}$ | 4 | $4\frac{1}{4}$ | ridie.H. a med. | 9 | $8\frac{3}{4}$ | $8\frac{1}{2}$ | $8\frac{1}{4}$ | 8 | $7\frac{3}{4}$ | nocte.

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	54 30	50 53	47 6	43 8	38 59	34 40	44 $\frac{1}{2}$	
46	54 16	50 38	46 51	42 53	38 45	34 27	44	
46 $\frac{1}{2}$	54 3	50 24	46 37	42 39	38 31	34 13	43 $\frac{1}{2}$	
47	53 49	50 10	46 23	42 25	38 17	33 59	43	
47 $\frac{1}{2}$	53 36	49 57	46 9	42 11	38 4	33 47	42 $\frac{1}{2}$	
48	53 23	49 43	45 55	41 58	37 51	33 34	42	
48 $\frac{1}{2}$	53 10	49 30	45 42	41 44	37 38	33 22	41 $\frac{1}{2}$	
49	52 57	49 17	45 28	41 32	37 25	33 10	41	
49 $\frac{1}{2}$	52 45	49 4	45 16	41 18	37 12	32 58	40 $\frac{1}{2}$	
50	52 33	48 52	45 3	41 6	37 0	32 46	40	
50 $\frac{1}{2}$	52 20	48 39	44 50	40 53	36 48	32 35	39 $\frac{1}{2}$	
51	52 9	48 27	44 38	40 41	36 37	32 24	39	
51 $\frac{1}{2}$	51 57	48 15	44 26	40 29	36 25	32 13	38 $\frac{1}{2}$	
52	51 46	48 4	44 14	40 18	36 14	32 2	38	
52 $\frac{1}{2}$	51 34	47 52	44 3	40 6	36 3	31 52	37 $\frac{1}{2}$	
53	51 23	47 41	43 51	39 55	35 52	31 42	37	
53 $\frac{1}{2}$	51 12	47 29	43 40	39 44	35 41	31 32	36 $\frac{1}{2}$	
54	51 2	47 18	43 29	39 33	35 31	31 22	36	
54 $\frac{1}{2}$	50 51	47 8	43 18	39 23	35 21	31 13	35 $\frac{1}{2}$	
55	50 41	46 57	43 8	39 12	35 11	31 3	35	
55 $\frac{1}{2}$	50 30	46 47	42 57	39 2	35 1	30 54	34 $\frac{1}{2}$	
56	50 21	46 37	42 47	38 52	34 51	30 45	34	
56 $\frac{1}{2}$	50 11	46 27	42 37	38 42	34 42	30 36	33 $\frac{1}{2}$	
57	50 1	46 17	42 27	38 33	34 33	30 27	33	
57 $\frac{1}{2}$	49 51	46 7	42 18	38 23	34 24	30 19	32 $\frac{1}{2}$	
58	49 42	45 58	42 8	38 14	34 15	30 11	32	
58 $\frac{1}{2}$	49 33	45 48	41 59	38 5	34 6	30 3	31 $\frac{1}{2}$	
59	49 24	45 39	41 50	37 56	33 58	29 55	31	
59 $\frac{1}{2}$	49 15	45 30	41 41	37 48	33 49	29 47	30 $\frac{1}{2}$	
60	49 6	45 22	41 32	37 39	33 41	29 35	30	

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	5	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	ridie.
H. a med.	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	7	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	30 9	25 27	20 36	15 35	10 27	5 15	44 $\frac{1}{2}$
46	29 56	25 16	20 26	15 27	10 22	5 12	44
46 $\frac{1}{2}$	29 44	25 5	20 16	15 20	10 17	5 10	43 $\frac{1}{2}$
47	29 32	24 54	20 7	15 13	10 12	5 7	43
47 $\frac{1}{2}$	29 20	24 43	19 59	15 6	10 7	5 5	42 $\frac{1}{2}$
48	29 8	24 33	19 50	14 59	10 3	5 2	42
48 $\frac{1}{2}$	28 57	24 23	19 41	14 52	9 58	5 0	41 $\frac{1}{2}$
49	28 46	24 13	19 33	14 46	9 54	4 58	41
49 $\frac{1}{2}$	28 35	24 3	19 25	14 40	9 49	4 56	40 $\frac{1}{2}$
50	28 24	23 54	19 17	14 33	9 45	4 53	40
50 $\frac{1}{2}$	28 14	23 45	19 9	14 27	9 41	4 51	39 $\frac{1}{2}$
51	28 3	23 35	19 1	14 21	9 37	4 49	39
51 $\frac{1}{2}$	27 53	23 27	18 54	14 16	9 33	4 47	38 $\frac{1}{2}$
52	27 44	23 18	18 47	14 10	9 29	4 45	38
52 $\frac{1}{2}$	27 34	23 10	18 40	14 5	9 25	4 43	37 $\frac{1}{2}$
53	27 25	23 2	18 33	13 59	9 22	4 42	37
53 $\frac{1}{2}$	27 16	22 54	18 26	13 54	9 18	4 40	36 $\frac{1}{2}$
54	27 7	22 46	18 19	13 49	9 15	4 38	36
54 $\frac{1}{2}$	26 58	22 38	18 13	13 44	9 11	4 36	35 $\frac{1}{2}$
55	26 49	22 31	18 7	13 39	9 8	4 34	35
55 $\frac{1}{2}$	26 41	22 23	18 1	13 34	9 5	4 33	34 $\frac{1}{2}$
56	26 33	22 16	17 55	13 30	9 1	4 31	34
56 $\frac{1}{2}$	26 25	22 9	17 49	13 25	8 58	4 30	33 $\frac{1}{2}$
57	26 17	22 2	17 43	13 21	8 55	4 28	33
57 $\frac{1}{2}$	26 9	21 55	17 38	13 16	8 52	4 27	32 $\frac{1}{2}$
58	26 2	21 49	17 32	13 12	8 49	4 25	32
58 $\frac{1}{2}$	25 55	21 43	17 27	13 8	8 47	4 24	31 $\frac{1}{2}$
59	25 47	21 36	17 22	13 4	8 44	4 22	31
59 $\frac{1}{2}$	25 41	21 30	17 16	13 0	8 41	4 21	30 $\frac{1}{2}$
60	25 34	21 24	17 12	12 56	8 39	4 20	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

VII. TABVLA.

ARCVS CIRCULI HORAE VI.
a mer. vel med. noc. inter Aequatorem, & ma-
ximos circulos, qui per intersectionem
Aequatoris cum Meridiano per hor.
ab or. vel occ. in signorum ini-
tiis ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.

Horæ ab ortu.

H	♈		♉		♊		♋		♌		♍		♎		♏		H
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49	19	15				15
10	23	39	20	31	12	11	14	59	29	27	35	53	14				14
11	23	42	20	15	11	32	12	42	24	1	28	54	13				13
12	25	18	21	18	11	42	11	42	21	18	25	18	12				12
13	28	54	24	1	12	42	11	32	20	15	23	42	11				11
14	35	53	29	27	14	59	12	11	20	31	23	39	10				10
15	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7	9				9
16	74	*	27	63	*	20	31	25	17	23	25	52	28	33			8
17	72	†	9	78	†	21	69	*	8	25	15	33	6	35	12		7
18	48	0	48	0	48	†	0	48	*	0	48	0	48	0			6
19	35	12	33	6	25	15	69	†	8	78	*	21	72	*	9		5
20	28	33	25	52	17	23	31	25	63	†	20	74	†	27			4
21	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49	19	3				3
22	23	39	20	31	12	11	14	59	29	27	35	53	2				2
23	23	42	20	15	11	32	12	42	24	1	28	54	1				1
24	25	18	21	18	11	42	11	42	21	18	25	18	24				24

Hoc signum † gradibus interpositum, horis pomeridia-
nis initium dat in horis ab occasu. Signum vero hoc * in
horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus omnes sunt 0.0.
quæ causa fuit, ut ♈, & ♎, inter signa posita non sint.

VIII. T A B V L A.

ARCUS MERIDIANI INTER
Aequatorem, & maximos circulos, qui per in-
terfectionem Aequatoris cum Hori-
zonte per hor. ab or. vel occ.
in signorum initijs
ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.

	♊		♋		♌		♍		♎		♏		♐		♑		♒		♓		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7	15								15
10	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	14								14
11	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	13								13
12	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	12								12
13	35	12	33	6	25	15	69	8	78	21	72	9	11								11
14	28	33	25	52	17	23	31	25	63	20	74	27	10								10
15	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49	19	9								9
16	23	*	39	20	*	31	12	11	14	52	29	53	8								8
17	23	✠	42	20	✠	15	11	*	32	12	42	24	7								7
18	25	18	21	18	11	✠	42	11	*	42	21	18	6								6
19	28	54	24	1	12	42	11	✠	32	20	*	15	5								5
20	35	53	29	27	14	59	12	11	20	✠	31	23	4								4
21	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7	3								3
22	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	2								2
23	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	1								1
24	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	24								24

Horæ ab ortu.

Hic quoque signum ✠ inter gradus positum, horis pomeri-
dianis dat initium in horis ab occasu: Signum vero hoc *
in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus omnes sunt o.o.
ac propterea inter signa posita non sunt ♈, & ♎.

Unable to display this page

X. TABVLA.
ALTITVDINES SOLIS PRO
 horis ab or. & occasu in signo-
 rum initiis.
Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♈♉♊♋♌♍♎♏♐♑♒♓♈♉♊♋																Horæ ab oru.
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	0	42	+	*	4	16	10	31	42	47	13	59	17	64	1	15	15
9½	5	33	0	47	11	20	26	54	42	27	54	35	59	21	14	14½	14½
10	10	37	5	52	6	16	21	49	37	22	49	29	54	14	14	14	14
10½	15	52	11	7	1	*	0	16	31	32	3	44	8	48	53	13½	13½
11	21	14	16	30	4	25	11	5	26	35	38	39	43	23	13	13	13
11½	26	43	21	59	9	55	5	*	34	21	3	33	6	37	49	12½	12½
12	32	15	27	32	15	28	0	0	15	28	27	32	32	15	12	12	12
12½	37	49	33	6	21	3	5	34	9	56	21	59	26	43	11½	11½	11½
13	43	23	38	39	26	35	11	5	4	*	25	16	30	21	14	11	11
13½	48	53	44	8	32	3	16	31	1	0	11	7	15	52	10½	10½	10½
14	54	14	49	29	37	22	21	49	6	16	5	52	10	37	10	10	10
14½	59	21	54	35	42	27	26	54	11	20	0	*	47	5	33	9½	9½
15	64	1	59	17	47	13	31	42	16	10	4	4	0	*	42	9	9
15½	67	56	63	21	51	30	36	8	20	42	8	39	3	55	8½	8½	8½
16	70	37	66	25	55	6	40	4	24	50	12	54	8	13	8	8	8
16½	71	30	68	2	57	46	43	22	28	29	16	44	12	9	7½	7½	7½
17	70	20	67	54	59	15	45	52	31	35	20	10	15	39	7	7	7
17½	67	26	66	1	59	23	47	27	33	59	23	2	18	40	6½	6½	6½
18	63	22	62	46	58	8	48	0	35	38	25	17	21	7	6	6	6
18½	58	37	58	34	55	40	47	27	36	26	26	51	22	56	5½	5½	5½
19	53	28	53	48	52	14	45	52	36	21	27	40	24	4	5	5	5
19½	48	5	48	35	48	3	43	22	35	23	27	44	24	30	4½	4½	4½
20	42	34	43	16	43	22	40	4	33	35	27	1	24	11	4	4	4
20½	37	0	37	46	38	20	36	8	31	3	25	34	23	9	3½	3½	3½
21	31	26	32	12	33	3	31	42	27	51	23	26	21	26	3	3	3
21½	25	54	26	38	27	37	26	54	24	6	20	40	19	4	2½	2½	2½
22	20	27	21	6	22	5	21	49	19	53	17	20	16	8	2	2	2
22½	15	5	15	38	16	31	16	31	15	18	13	33	12	41	1½	1½	1½
23	9	52	10	16	10	57	11	5	10	25	9	21	8	49	1	1	1
23½	4	50	5	2	5	26	5	34	5	18	4	49	4	34	½	½	½
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	24

Hoc signum * inter horas positum indicat eas altitudines cum ante ce-
 dentibus referri ad Horizontem Antipodum, cum horæ quibus con-
 gruunt, sub Horizonte existant.

Litera A, gradibus ac minutis supposita, significat circumferentiam eam esse australem; litera vero B, borealem. Omnes porro circumferentiae horarum a meridie sunt occidentales; horarum vero a med. noc. orientales.

Horae denique, quae in 8. tabula sub Horizonte exiunt, in hac quoque sub Horizonte esse intelligantur.

XI. TABULA.		CIRCVM FERENTIAE HORIZONTALES																Horae a med. noc.	
		inter Verticalem primarium, & alios Verticales per hor. a mer. & med. noc. in signorum initiis ductos.																	
		Ad latitudinem Gr. 42.																	
Horae a meridie.		♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓ ♔ ♕ ♖ ♗ ♘ ♙ ♚																Horae a med. noc.	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
12		90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12	
$11\frac{1}{2}$		69	1	71	30	75	42	78	52	80	55	82	4	82	28			$11\frac{1}{2}$	
I		51	19	55	11	63	24	68	52	72	1	74	17	75	3			I	
$1\frac{1}{2}$		37	35	42	0	50	4	58	14	63	33	66	46	67	53			$10\frac{1}{2}$	
2		27	9	31	26	40	36	49	13	55	37	59	37	61	1			10	
$2\frac{1}{2}$		18	51	22	54	31	57	41	5	48	15	52	53	54	31			$9\frac{1}{2}$	
3		11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48	24			9	
$3\frac{1}{2}$		6	0	9	35	17	54	27	11	35	9	40	38	42	38			$8\frac{1}{2}$	
4		0	34	4	3	11	58	21	7	29	17	35	4	37	13			8	
$4\frac{1}{2}$		4	6	1	3	6	29	15	31	23	47	29	49	32	5			$7\frac{1}{2}$	
5		8	51	5	56	1	12	10	10	18	34	24	49	27	12			7	
$5\frac{1}{2}$		13	24	10	39	3	43	5	2	13	32	20	5	22	29			$6\frac{1}{2}$	
6		17	54	15	17	8	36	0	0	8	36	15	1	17	54			6	
$6\frac{1}{2}$		22	29	20	0	13	32	5	2	3	43	10	3	13	24			$5\frac{1}{2}$	
7		27	12	24	49	18	34	10	10	1	12	5	56	8	51			5	
$7\frac{1}{2}$		32	5	29	49	23	47	15	31	6	29	1	3	4	6			$4\frac{1}{2}$	
8		37	13	35	4	29	17	21	0	11	58	4	3	0	34			4	
$8\frac{1}{2}$		42	38	40	38	35	9	27	11	17	54	9	3	6	0			$3\frac{1}{2}$	
9		48	24	46	33	41	26	33	47	24	29	15	47	11	57			3	

Horæ ab occ.		XII. TABULA. CIRCUMFERENTIAE HORIZONTALES inter Verticalem primarium, & alios Verticales per hor. ab or. & occ. in signorum initis ductos. <i>Ad latitudinem Gr. 42.</i>																Horæ ab ortu.	
		♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏		
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
9		31	43	31	59	32	43	33	47	35	18	37	19	38	31			15	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
9½		26	51	26	53	27	1	27	11	27	24	27	41	27	49			14½	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
10		22	9	22	0	21	38	21	7	20	28	19	46	19	25			14	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
10½		17	34	17	15	16	30	15	31	14	18	13	5	12	25			13½	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
11		13	3	12	35	11	31	10	10	8	40	7	12	6	28			13	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
11½		8	28	7	54	6	36	5	2	3	33	1	48	1	21			12½	
			B		B		B		B		B		B		B		B		
12		3	50	3	4	1	43	0		1	43	3	4	3	50			12	
			B		B		B				A		A		A		A		
12½		1	21	1	48	3	33	5	2	6	36	7	54	8	28			11½	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
13		6	28	7	12	8	40	10	10	11	31	12	35	13	3			11	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
13½		12	25	13	5	14	18	15	31	16	30	17	15	17	34			10½	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
14		19	25	19	46	20	28	21	7	21	38	21	0	22	9			10	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
14½		27	49	27	41	27	24	27	11	27	1	26	53	26	51			9½	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
15		38	31	37	19	35	18	33	47	32	43	31	59	31	43			9	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
15½		52	28	49	19	44	29	41	5	38	49	37	22	36	50			8½	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
16		70 * 28		64	18	55	14	49	13	45	25	43	5	42	14			8	
			A		A		A		A		A		A		A		A		
16½		88 * 25		82 * 5		67	38	58	14	52	33	49	4	47	58			7½	
			A		A		A		A		A		A		A		A		

Litera A, gradibus ac minutis subscripta denotat, eam circumferentiam esse australem, litera vero B, borealem.

Signum quoque ☿ initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiae porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horæ denique, quæ in 9. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

RESID. XII. TAB.																Horæ ab ortu.
Horæ ab occ.	CIRCUMFERENTIARVM HORIZONTA-															
	lium pro horis ab ortu & occasu.															
Ad latitudinem Gr. 42.																
	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	
17	67	34	79	†	6	81	*	27	68	52	60	15	55	40	54	3
		A		A				A		A			A		A	
17½	50	10	61	42	84	†	7	78	*	52	68	31	62	34	60	32
		A		A			A			A			A		A	
18	36	47	47	12	70	8	90	0	77	15	69	53	67	22		
		A		A			A			A			A		A	
18½	20	29	35	38	57	26	78	†	52	86	*	17	77	31	74	31
		A		A			A			A			A		A	
19	18	17	26	17	46	22	68	52	84	†	35	85	*	23	81	55
		A		A			A			A			A		A	
19½	11	30	18	50	36	55	58	14	75	35	86	†	40	89	*	27
		A		A			A			A			A		A	
20	5	41	12	5	28	48	49	13	66	57	78	48	83	†	1	
		A		A			A			A			A		A	
20½	0	43	6	18	21	42	41	5	58	47	71	5	75	35		
		A		A			A			A			A		A	
21	4	32	1	12	15	25	33	47	51	10	63	43	68	23		
		B		A			A			A			A		A	
21½	9	10	3	56	9	40	27	11	44	9	56	44	61	30		
		B		B			A			A			A		A	
22	13	42	8	40	4	20	21	7	37	39	50	10	54	59		
		B		B			A			A			A		A	
22½	18	15	13	20	0	34	15	31	31	37	44	1	48	50		
		B		B			A			A			A		A	
23	22	50	18	0	5	41	10	10	25	59	38	15	43	3		
		B		B			B			A			A		A	
23½	27	33	22	46	10	36	5	2	20	40	32	50	37	36		
		B		B			B			A			A		A	
24	32	27	27	41	15	34	0	0	15	34	27	41	32	27		
		B		B			B			A			A		A	

Litera A, gradibus ac minutis subscripta denotat, eam circumferentiam esse australem, litera vero B, borealem.

Signum quoque † initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiæ porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horæ denique, quæ in 9. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

XIII. TABVLA.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVM
diurnorum: ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

0 24 $\frac{1}{2}$ 23 $\frac{1}{2}$ 1 23 $\frac{1}{2}$ 22 $\frac{1}{2}$ 2 22 $\frac{1}{2}$ 21 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	60	0	59	57	59	47	59	31	59	8	58	38
30 $\frac{1}{2}$	59	30	59	27	59	17	59	1	58	37	58	7
31	59	0	58	57	58	47	58	30	58	7	57	36
31 $\frac{1}{2}$	58	30	58	27	58	17	58	0	57	37	57	5
32	58	0	57	57	57	47	57	30	57	6	56	35
32 $\frac{1}{2}$	57	30	57	27	57	17	57	0	56	36	56	4
33	57	0	56	57	56	46	56	30	56	5	55	33
33 $\frac{1}{2}$	56	30	56	27	56	16	55	59	55	35	55	3
34	56	0	55	57	55	46	55	29	55	34	54	32
34 $\frac{1}{2}$	55	30	55	27	55	16	54	59	54	4	54	2
35	55	0	54	57	54	46	54	29	54	4	53	31
35 $\frac{1}{2}$	54	30	54	27	54	16	53	58	53	33	53	1
36	54	0	53	56	53	46	53	28	53	3	52	30
36 $\frac{1}{2}$	53	30	53	26	53	16	52	58	52	33	52	0
37	53	0	52	56	52	46	52	28	52	2	51	29
37 $\frac{1}{2}$	52	30	52	26	52	16	51	58	51	32	50	59
38	52	0	51	56	51	46	51	28	51	2	50	28
38 $\frac{1}{2}$	51	30	51	26	51	16	50	57	50	32	49	58
39	51	0	50	56	50	46	50	27	50	2	49	28
39 $\frac{1}{2}$	50	30	50	26	50	15	49	57	49	31	48	57
40	50	0	49	56	49	45	49	27	49	1	48	27
40 $\frac{1}{2}$	49	30	49	26	49	15	48	57	48	31	47	57
41	49	0	48	56	48	45	48	27	48	1	47	27
41 $\frac{1}{2}$	48	30	48	26	48	15	47	57	47	31	46	57
42	48	0	47	56	47	45	47	27	47	1	46	27
42 $\frac{1}{2}$	47	30	47	26	47	15	46	57	46	31	45	56
43	47	0	46	56	46	45	46	27	46	1	45	26
43 $\frac{1}{2}$	46	30	46	26	46	15	45	57	45	30	44	56
44	46	0	45	56	45	45	45	27	45	0	44	26
44 $\frac{1}{2}$	45	30	45	26	45	15	44	57	44	30	43	56
45	45	0	44	56	44	45	44	27	44	0	43	26

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM
diurnorum: ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

0° 24 $\frac{1}{2}$ 23 $\frac{1}{2}$ 1 23 $\frac{1}{2}$ 22 $\frac{1}{2}$ 2 22 $\frac{1}{2}$ 21 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

Altitudines poli.	G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	44	30	44	26	44	15	43	57	43	30	42	56	
46 $\frac{1}{2}$	44	0	43	56	43	45	43	27	43	0	42	26	
46 $\frac{1}{2}$	43	30	43	26	43	15	42	57	42	31	41	56	
47 $\frac{1}{2}$	43	0	42	56	42	45	42	27	42	1	41	27	
47 $\frac{1}{2}$	42	30	42	26	42	15	41	57	41	31	40	57	
48 $\frac{1}{2}$	42	0	41	56	41	45	41	27	41	1	40	27	
48 $\frac{1}{2}$	41	30	41	26	41	15	40	57	40	31	39	57	
49 $\frac{1}{2}$	41	0	40	56	40	45	40	27	40	1	39	28	
49 $\frac{1}{2}$	40	30	40	26	40	15	39	57	39	31	38	58	
50 $\frac{1}{2}$	40	0	39	56	39	45	39	27	39	2	38	28	
50 $\frac{1}{2}$	39	30	39	26	39	16	38	57	38	32	37	59	
51 $\frac{1}{2}$	39	0	38	56	38	46	38	27	38	2	37	29	
51 $\frac{1}{2}$	38	30	38	26	38	16	37	58	38	32	36	59	
52 $\frac{1}{2}$	38	0	37	56	37	46	37	28	37	2	36	30	
52 $\frac{1}{2}$	37	30	37	26	37	16	36	58	36	33	36	0	
53 $\frac{1}{2}$	37	0	36	56	36	46	36	28	36	3	35	31	
53 $\frac{1}{2}$	36	30	36	26	36	16	35	58	35	33	35	1	
54 $\frac{1}{2}$	36	0	35	56	35	46	35	28	35	4	34	32	
54 $\frac{1}{2}$	35	30	35	27	35	16	34	59	34	34	34	2	
55 $\frac{1}{2}$	35	0	34	57	34	46	34	29	34	4	33	33	
55 $\frac{1}{2}$	34	30	34	27	34	16	33	59	33	34	33	3	
56 $\frac{1}{2}$	34	0	33	57	33	46	33	29	33	5	32	34	
56 $\frac{1}{2}$	33	30	33	27	33	16	32	59	32	35	32	5	
57 $\frac{1}{2}$	33	0	32	57	32	47	32	30	32	6	31	35	
57 $\frac{1}{2}$	32	30	32	27	32	17	32	0	31	36	31	6	
58 $\frac{1}{2}$	32	0	31	57	31	47	31	30	31	7	30	37	
58 $\frac{1}{2}$	31	30	31	27	31	17	31	0	30	37	30	8	
59 $\frac{1}{2}$	31	0	30	57	30	47	30	31	30	8	29	38	
59 $\frac{1}{2}$	30	30	30	27	30	17	30	1	29	38	29	9	
60 $\frac{1}{2}$	30	0	29	57	29	47	29	31	29	9	28	40	

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM DIURNORVM : ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

3 21 3 1/2 20 1/2 4 20 4 1/2 19 1/2 5 19 5 1/2 18 1/2

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	58	0	57	14	59	19	55	14	53	57	52	29
30 1/2	57	29	56	42	55	47	54	41	53	24	51	55
31	56	58	56	11	55	15	54	9	52	52	51	22
31 1/2	56	27	55	39	54	43	53	37	52	19	50	49
32	55	56	55	8	54	11	54	4	51	46	50	16
32 1/2	55	25	54	37	53	40	52	32	51	14	49	43
33	54	54	54	6	53	8	52	1	50	42	49	11
33 1/2	54	23	53	34	52	37	51	29	50	10	48	38
34	53	52	53	3	52	5	50	57	49	38	48	6
34 1/2	53	21	52	32	51	34	50	25	49	6	47	34
35	52	50	52	1	51	3	49	54	48	34	47	2
35 1/2	52	20	51	30	50	31	49	22	48	3	46	30
36	51	49	50	59	50	0	48	51	47	31	45	58
36 1/2	51	18	50	29	49	29	48	20	47	0	45	27
37	50	48	49	58	48	58	47	49	46	28	44	56
37 1/2	50	17	49	27	48	27	47	18	45	57	44	25
38	49	47	48	56	47	57	46	47	45	26	43	54
38 1/2	49	16	48	26	47	26	46	16	44	55	43	23
39	48	46	47	55	46	55	45	45	44	25	42	53
39 1/2	48	16	47	25	46	25	45	15	43	54	42	22
40	47	45	46	54	45	55	44	44	43	24	41	52
40 1/2	47	15	46	24	45	24	44	14	42	53	41	21
41	46	45	45	54	44	54	43	44	42	23	40	51
41 1/2	46	14	45	23	44	23	43	13	41	52	40	21
42	45	44	44	53	43	53	42	43	41	23	39	52
42 1/2	45	14	44	23	43	23	42	13	40	53	39	22
43	44	44	43	53	42	53	41	43	40	23	38	53
43 1/2	44	14	43	23	42	23	41	13	39	54	38	23
44	43	44	42	53	41	53	40	44	39	24	37	54
44 1/2	43	14	42	23	41	23	40	14	38	55	37	25
45	42	44	41	53	40	54	39	45	38	26	36	56

RESID. XIII TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIURNORVM: ad poli altitudines in sinistro latere descripras.

Horæ Arcuum diurnorum.

3 12 1 3 1 20 1 4 20 4 1 19 1 5 19 5 1 18 1

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	42	14	41	23	40	24	39	15	37	56	36	27		
46 $\frac{1}{2}$	41	44	40	54	39	54	38	46	37	27	35	59		
46 $\frac{1}{2}$	41	15	40	24	39	25	38	16	36	58	35	30		
47 $\frac{1}{2}$	40	45	39	54	38	55	37	47	36	30	35	2		
47 $\frac{1}{2}$	40	15	39	25	38	26	37	18	36	1	34	34		
48 $\frac{1}{2}$	39	45	38	55	37	57	36	49	35	32	34	6		
48 $\frac{1}{2}$	39	16	38	26	37	28	36	20	35	4	33	38		
49 $\frac{1}{2}$	38	46	37	56	36	58	35	52	34	36	33	10		
49 $\frac{1}{2}$	38	17	37	27	36	29	35	23	34	7	32	42		
50 $\frac{1}{2}$	37	47	36	58	36	0	34	54	33	39	32	15		
50 $\frac{1}{2}$	37	17	36	28	35	31	34	26	33	11	31	47		
51 $\frac{1}{2}$	36	48	35	59	35	3	33	57	32	43	31	20		
51 $\frac{1}{2}$	36	19	35	30	34	34	33	29	32	15	30	53		
52 $\frac{1}{2}$	35	50	35	1	34	5	33	1	31	48	30	26		
52 $\frac{1}{2}$	35	20	34	32	33	36	32	32	31	20	29	59		
53 $\frac{1}{2}$	34	51	34	3	33	8	32	4	30	52	29	32		
53 $\frac{1}{2}$	34	21	33	34	32	39	31	36	30	25	29	5		
54 $\frac{1}{2}$	33	52	33	5	32	11	31	8	29	58	28	39		
54 $\frac{1}{2}$	33	23	32	36	31	42	30	40	29	30	28	12		
55 $\frac{1}{2}$	32	54	32	8	31	14	30	12	29	3	27	46		
55 $\frac{1}{2}$	32	25	31	39	30	45	29	44	28	36	27	20		
56 $\frac{1}{2}$	31	56	31	10	30	17	29	17	28	9	26	53		
56 $\frac{1}{2}$	31	27	30	42	29	49	28	50	27	42	26	27		
57 $\frac{1}{2}$	30	58	30	13	29	21	28	22	27	15	26	1		
57 $\frac{1}{2}$	30	29	29	45	28	53	27	55	26	49	25	35		
58 $\frac{1}{2}$	30	0	29	16	28	25	27	27	26	22	25	10		
58 $\frac{1}{2}$	29	31	28	48	27	57	27	0	25	56	24	44		
59 $\frac{1}{2}$	29	2	28	19	27	29	26	33	25	29	14	19		
59 $\frac{1}{2}$	28	33	27	51	27	2	26	6	25	3	23	53		
60 $\frac{1}{2}$	28	5	27	23	26	34	25	39	24	37	23	28		

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVR-
norum : ad poli altitudines in sinistro la-
tere descriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

6 18|6 $\frac{1}{2}$ 17 $\frac{1}{2}$ |7 17|7 $\frac{1}{2}$ 16 $\frac{1}{2}$ |8 16|8 $\frac{1}{2}$ 15 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	50	46	48	48	46	31	43	54	40	54	37	27
30 $\frac{1}{2}$	50	12	48	13	45	57	43	19	40	20	36	54
31	49	39	47	39	45	22	42	45	39	46	36	21
31 $\frac{1}{2}$	49	5	47	6	44	49	42	12	39	13	35	49
32	48	32	46	32	44	15	41	38	38	40	35	17
32 $\frac{1}{2}$	47	59	45	59	43	42	41	5	38	8	34	46
33	47	26	45	26	43	9	40	33	37	36	34	15
33 $\frac{1}{2}$	46	54	44	53	42	36	40	1	37	4	33	45
34	46	21	44	21	42	4	39	29	36	33	33	15
34 $\frac{1}{2}$	45	49	43	49	41	32	38	57	36	2	32	46
35	45	17	43	17	41	0	38	26	35	32	32	17
35 $\frac{1}{2}$	44	45	42	45	40	29	37	55	35	2	31	48
36	44	13	42	13	39	58	37	24	34	32	31	20
36 $\frac{1}{2}$	43	42	41	42	39	27	36	54	34	3	30	52
37	43	11	41	11	38	56	36	24	33	34	30	25
37 $\frac{1}{2}$	42	40	40	40	38	26	35	54	33	5	29	58
38	42	9	40	10	37	55	35	25	32	37	29	31
38 $\frac{1}{2}$	41	38	39	39	37	26	34	56	32	9	29	5
39	41	8	39	9	36	56	34	27	31	42	28	39
39 $\frac{1}{2}$	40	37	38	39	36	27	33	59	31	14	28	13
40	40	7	38	10	35	58	33	31	30	47	27	48
40 $\frac{1}{2}$	39	37	37	40	35	29	33	3	30	21	27	23
41	39	8	37	11	35	0	32	35	29	54	26	58
41 $\frac{1}{2}$	38	38	36	42	34	32	32	8	29	28	26	34
42	38	9	36	13	34	4	31	41	29	3	26	10
42 $\frac{1}{2}$	37	39	35	44	33	36	31	14	28	37	25	46
43	37	10	35	16	33	8	30	47	28	12	25	23
43 $\frac{1}{2}$	36	41	34	47	32	41	30	21	27	47	24	59
44	36	13	34	19	32	14	29	55	27	22	24	36
44 $\frac{1}{2}$	35	44	33	52	31	47	29	29	26	58	24	14
45	35	16	32	24	31	20	29	3	26	34	23	52

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIURNORUM : ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Hora Arcuum diurnorum.

6 18 6 $\frac{1}{2}$ 17 $\frac{1}{2}$ 7 17 7 $\frac{1}{2}$ 16 $\frac{1}{2}$ 8 16 8 $\frac{1}{2}$ 15 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

Altitudines poli.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	34	48	32	56	30	53	28	38	26	10	23	29
46 $\frac{1}{2}$	34	20	32	29	30	27	28	13	25	46	23	8
46 $\frac{1}{2}$	33	52	32	2	30	1	27	48	25	23	22	46
47 $\frac{1}{2}$	33	24	31	35	29	35	27	23	25	0	22	25
47 $\frac{1}{2}$	32	57	31	8	29	9	26	59	24	37	22	4
48 $\frac{1}{2}$	32	29	30	42	28	44	26	35	24	14	21	43
48 $\frac{1}{2}$	32	2	30	15	28	18	26	11	23	52	21	22
49 $\frac{1}{2}$	31	35	29	45	27	53	25	47	23	30	21	2
49 $\frac{1}{2}$	31	8	29	23	27	28	25	23	23	7	20	42
50 $\frac{1}{2}$	30	41	28	57	27	4	25	0	22	46	20	22
50 $\frac{1}{2}$	30	14	28	32	26	39	24	36	22	24	20	2
51 $\frac{1}{2}$	29	48	28	6	26	15	24	13	22	3	19	42
51 $\frac{1}{2}$	29	21	27	41	25	50	23	51	21	41	19	23
52 $\frac{1}{2}$	28	55	27	15	25	26	23	28	21	20	19	4
52 $\frac{1}{2}$	28	29	26	50	25	2	23	5	20	59	18	45
53 $\frac{1}{2}$	28	3	26	25	24	39	22	43	20	39	18	26
53 $\frac{1}{2}$	27	37	26	0	24	15	22	21	20	18	18	7
54 $\frac{1}{2}$	27	11	25	36	23	52	21	59	19	58	17	49
54 $\frac{1}{2}$	26	46	25	11	23	28	21	37	19	38	17	31
55 $\frac{1}{2}$	26	20	24	47	23	5	21	15	19	18	17	12
55 $\frac{1}{2}$	25	25	24	23	22	42	20	54	18	58	16	54
56 $\frac{1}{2}$	25	30	23	59	22	19	20	33	18	38	16	37
56 $\frac{1}{2}$	25	5	23	35	21	57	20	11	18	19	16	19
57 $\frac{1}{2}$	24	40	23	11	21	34	19	50	17	59	16	2
57 $\frac{1}{2}$	24	15	22	47	21	12	19	29	17	40	15	44
58 $\frac{1}{2}$	23	50	22	24	20	50	19	9	17	21	15	27
58 $\frac{1}{2}$	23	26	22	0	20	27	18	48	17	2	15	30
59 $\frac{1}{2}$	23	1	21	37	20	5	18	28	16	43	14	53
59 $\frac{1}{2}$	22	37	21	14	19	44	18	7	16	25	14	36
60	22	12	20	50	19	22	17	47	16	6	14	19

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM

diurnorum : ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum .

9° 15 9 $\frac{1}{2}$ 14 $\frac{1}{2}$ 10 14 10 $\frac{1}{2}$ 13 $\frac{1}{2}$ 11 13 11 $\frac{1}{2}$ 12 $\frac{1}{2}$

Declinationes .

Altitudines poli.	G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	33	32	29	6	24	9	18	40	12	44	6	28	
30 $\frac{1}{2}$	33	1	28	37	23	43	18	19	12	30	6	20	
31	32	29	28	9	23	18	17	59	12	15	6	13	
31 $\frac{1}{2}$	31	50	27	41	22	54	17	40	12	1	6	6	
32	31	29	27	13	22	30	17	20	11	48	5	48	
32 $\frac{1}{2}$	31	0	26	46	22	7	17	2	11	35	5	52	
33	30	31	26	20	21	44	16	43	11	22	5	45	
33 $\frac{1}{2}$	30	2	25	54	21	21	16	26	11	9	5	39	
34	29	34	25	29	21	0	16	8	10	57	5	32	
34 $\frac{1}{2}$	29	7	25	4	20	38	15	51	10	45	5	26	
35	28	39	24	39	20	17	15	34	10	34	5	20	
35 $\frac{1}{2}$	28	13	24	15	19	57	15	18	10	22	5	14	
36	27	47	23	52	19	36	15	2	10	11	5	9	
36 $\frac{1}{2}$	27	21	23	29	19	17	14	46	10	0	5	3	
37	26	55	23	6	18	57	14	31	9	50	4	58	
37 $\frac{1}{2}$	26	30	22	44	18	38	14	16	9	39	4	52	
38	26	6	22	22	18	20	14	1	9	29	4	47	
38 $\frac{1}{2}$	25	42	22	0	18	1	13	47	9	19	4	42	
39	25	18	21	39	17	43	13	33	9	9	4	36	
39 $\frac{1}{2}$	24	54	21	19	17	26	13	19	9	0	4	32	
40	23	31	20	58	17	9	13	5	8	51	4	27	
40 $\frac{1}{2}$	24	8	20	37	16	52	12	52	8	41	4	23	
41	23	46	20	18	16	35	12	39	8	32	4	18	
41 $\frac{1}{2}$	23	23	19	58	16	18	12	26	8	24	4	13	
42	23	2	19	39	16	2	12	14	8	15	4	9	
42 $\frac{1}{2}$	22	40	19	20	15	46	12	1	8	6	4	5	
43	22	19	19	1	15	31	11	49	7	58	4	1	
43 $\frac{1}{2}$	21	58	18	43	15	15	11	37	7	50	3	56	
44	21	37	18	25	15	0	11	25	7	42	3	52	
44 $\frac{1}{2}$	21	17	18	7	14	45	11	14	7	34	3	48	
45	20	56	17	49	14	31	11	2	7	26	3	45	

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM
diurnorum: ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

9 15 9 $\frac{1}{2}$ 14 $\frac{1}{2}$ 10 14 10 $\frac{1}{2}$ 13 $\frac{1}{2}$ 11 13 11 $\frac{1}{2}$ 12 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	20	36	17	32	14	16	10	51	7	19	3	41
46 $\frac{1}{2}$	20	17	17	15	14	2	10	40	7	11	3	37
46 $\frac{1}{2}$	19	58	16	58	13	48	10	29	7	4	3	33
47 $\frac{1}{2}$	19	38	16	41	13	34	19	19	6	56	3	29
47 $\frac{1}{2}$	19	19	16	25	13	21	10	8	6	49	3	26
48 $\frac{1}{2}$	19	1	16	8	13	7	9	58	6	42	3	22
48 $\frac{1}{2}$	18	42	15	52	12	54	9	48	6	35	3	19
49	18	24	15	37	12	41	9	38	6	28	3	15
49 $\frac{1}{2}$	18	6	15	21	12	28	9	28	6	22	3	12
50	17	48	15	6	12	15	9	18	6	15	3	8
50 $\frac{1}{2}$	17	31	14	50	12	3	9	8	6	8	3	5
51	17	13	14	35	11	50	8	59	6	2	3	2
51 $\frac{1}{2}$	16	56	14	21	11	38	8	49	5	56	2	59
52	16	39	14	6	11	26	8	40	5	49	2	56
52 $\frac{1}{2}$	16	22	13	51	11	14	8	31	5	43	2	52
53	16	5	13	37	11	2	8	22	5	37	2	49
53 $\frac{1}{2}$	15	49	13	23	10	51	8	13	5	31	2	46
54	15	32	13	9	10	39	8	4	5	25	2	43
54 $\frac{1}{2}$	15	16	12	55	10	28	7	55	5	19	2	40
55	15	0	12	41	10	16	7	47	5	13	2	37
55 $\frac{1}{2}$	14	44	12	26	10	5	7	38	5	7	2	34
56	14	28	12	14	9	54	7	30	5	2	2	32
56 $\frac{1}{2}$	14	13	12	1	9	43	7	21	4	56	2	29
57	13	57	11	47	9	32	7	13	4	51	2	26
57 $\frac{1}{2}$	13	42	11	34	9	22	7	5	4	45	2	23
58	13	27	11	21	9	11	6	57	4	40	2	20
58 $\frac{1}{2}$	13	12	11	9	9	1	6	49	4	35	2	18
59	12	57	10	56	8	50	6	41	4	29	2	15
59 $\frac{1}{2}$	12	42	10	43	8	40	6	33	4	24	2	12
60	12	28	10	31	8	30	6	26	4	19	2	10

Horæ æmer. & med. noc.

Ad latitudinem Gr. 42.

Hora	☉ ☿ ♊♋♌♍ ♎♏♐♑						
	G	M	G	M	G	M	
12	0	0	0	0	0	0	Sole existente
1	23	52	27	35	43	24	in principio V.
2	40	31	45	17	61	18	& ☿. hi arcus
3	50	24	55	0	68	50	semper sunt Gr.
4	55	57	60	15	72	39	☿. ideoq; opus
5	58	48	62	52	74	11	non fuit, V, & ☿
6	59	40	63	40	74	41	inter alia signa collocare.

Høræ a mer. & med. noc.

Ad latitudinem Gr. 42.

Hora		♈		♉		♊		♋		♌		♍		♎		♏		♐	
		G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	11	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0
2	10	68	17	64	48	49	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48	36	48	36
3	9	52	25	47	43	31	18	43	31	18	43	31	18	43	31	18	43	31	18
4	8	42	35	37	54	23	16	54	23	16	54	23	16	54	23	16	54	23	16
5	7	36	53	32	25	19	21	25	19	21	25	19	21	25	19	21	25	19	21
6	6	36	57	29	39	17	28	39	17	28	39	17	28	39	17	28	39	17	28
		33	1	28	48	16	55	48	16	55	48	16	55	48	16	55	48	16	55

XVI. TABULA.

ARCVM HORIZONTIS INTER
Meridianum, & circulos maximos, qui ex inter-
sectione Aequatoris cum Meridiano per
horas ab or. vel occ. in signorum
initiiis ducuntur, inter-
ceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.

	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
9	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34
10	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46
11	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23
12	57	33	62	19	74	26	74	26	62	19	57	33
13	53	23	59	3	73	7	74	39	63	36	59	25
14	45	46	52	46	70	11	73	49	63	16	59	29
15	32	34	41	19	64	10	71	38	61	13	57	45
16	11	*	41	20	50	34	67	10	56	52	53	47
17	13	♄	28	8	♄	43	15	*	49	57	36	48
18	33	47	33	♄	48	33	♄	46	33	*	46	33
19	46	29	48	44	57	36	15	♄	49	8	*	43
20	53	47	56	52	67	10	50	34	20	♄	28	11
21	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34
22	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46
23	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23
24	57	33	62	19	74	26	74	26	62	19	57	33

Horæ ab ortu.

Signum ♄ initium dat horis pomeridianis in horis ab
occ. signum vero * in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♊, & ♋, hi arcus omnes sunt
Gr. 90. min. 0. propterea hæc signa in tabula scripta
non sunt.

XVII. TABULA.

ARCVM VERTICALIS PRIMARIJ
inter Horizontem, & circulos maxi-
mos, qui ex interfectione Æqua-
toris cum Meridiano per ho-
ras ab or. vel occ. du-
cuntur, interce-
ptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.

	♈		♉		♊		♋		♌		♍		♎		♏	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
9	35	1	31	23	20	14	28	15	51	47	60	5				
10	33	13	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14				
11	33	17	28	52	16	58	18	37	39	40	39	32				
12	35	14	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14				
13	39	32	33	40	18	37	16	58	28	52	33	17				
14	47	14	40	10	21	49	17	52	29	14	33	13				
15	60	5	51	47	28	15	20	14	31	23	35	1				
16	79	*	71	*	42	24	25	4	35	56	39	7				
17	77	†	50	†	9	75	*	41	35	11	44	16	46	31		
18	58	56	58	56	58	†	57	58	*	57	58	56	58	56		
19	46	31	44	16	35	11	75	†	41	82	*	9	77	*	50	
20	39	7	35	56	25	4	42	24	71	†	25	79	†	26		
21	35	1	31	23	20	14	28	15	51	47	60	5				
22	33	13	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14				
23	33	17	28	52	16	58	18	37	39	40	39	32				
24	35	14	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14				

Horæ ab ortu.

Signum † initium dat horis pomeridianis in horis ab
occ. signum vero * in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♋, & ♏, hi arcus omnes sunt
o. o. ideo hæc signa inter alia non apparent.

XVIII. TABULA.
ARCVM HORIZONTIS INTER MER'I-
 dianum ex parte australi, & circulos maximos, qui instar
 horariorum circularum a mer. & med noc. per po
 los mundi, & horas integras ab or. vel
 occ. earumque semisses in signo-
 rum initiis ducuntur.
Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.

Horæ ab ortu.

	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
9	121 4	125 40	135 43	146 13	155 21	162 11	164 54	15			
9½	111 4	116 6	127 14	138 55	148 59	156 24	159 18	14½			
10	100 21	105 42	117 49	130 47	141 59	150 7	153 17	14			
10½	89 11	94 42	107 33	121 46	134 10	143 14	146 43	13½			
11	78 4	83 31	96 38	111 49	125 33	135 36	139 27	13			
11½	67 25	72 35	85 27	101 8	115 58	127 7	131 24	12½			
12	57 33	62 19	74 26	90 0	105 34	117 41	122 27	12			
12½	48 36	52 53	64 2	78 52	94 33	107 25	112 35	11½			
13	40 32	44 24	54 27	68 11	83 22	96 29	101 56	11			
13½	33 17	36 46	45 50	58 14	72 27	85 18	90 49	10½			
14	26 43	29 53	38 1	49 13	62 11	74 18	79 39	10			
14½	20 42	23 36	31 1	41 5	52 46	63 54	68 56	9½			
15	15 6	17 49	24 39	33 47	44 17	54 20	58 56	9			
15½	9 47	12 22	18 47	27 9	36 40	45 42	49 51	8½			
16	4 * 40	7 10	13 18	21 7	29 47	37 56	41 39	8			
16½	0 * 22	2 * 7	8 4	15 30	23 32	30 56	34 18	7½			
17	5 24	2 * 55	2 * 59	10 10	17 44	24 34	27 39	7			
17½	10 33	7 0	2 * 3	5 * 2	12 18	18 43	21 33	6½			
18	15 54	13 13	7 6	0 0	7 6	13 13	15 54	6			
18½	21 33	18 43	12 18	5 * 2	2 * 3	7 0	10 33	5½			
19	27 39	24 34	17 44	10 10	2 * 59	2 * 55	5 24	5			
19½	34 18	30 56	23 32	15 30	8 4	2 * 7	0 * 22	4½			
20	41 39	37 56	29 47	21 7	13 18	7 10	4 * 40	4			
20½	49 51	45 42	36 40	27 19	18 47	12 22	9 47	3½			
21	58 56	54 20	44 17	33 47	24 39	17 49	15 6	3			
21½	68 56	63 54	52 46	41 5	31 1	23 36	20 42	2½			
22	79 39	74 18	62 11	49 13	38 1	29 53	26 43	2			
22½	90 49	85 18	77 27	58 14	45 50	36 46	33 17	1½			
23	101 56	96 29	83 22	68 11	54 27	44 24	40 32	1			
23½	112 35	107 35	94 33	78 52	64 2	52 53	48 36	½			
24	122 27	117 41	105 34	90 0	74 26	62 19	57 33	24			

Signum * initium dat horis ab occ. pomeridianis: signum vero *, horis ab
 or. pomeridianis. Horæ quoque quæ in 9. tabula sub Horizonte ex stant,
 hic quoque sub Horizonte intelligantur.

Unable to display this page

Ad latitudinem Gr. 36.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1598	1659	1832	2103	2468	2870	3074	12
1	1604	1667	1846	2129	2513	2943	3163	11
2	1627	1697	1897	2221	2678	3213	3496	10
3	1686	1770	2018	2439	3084	3925	4410	9
4	1839	1956	2316	3001	4261	6450	8153	8
5	2284	2495	3229	5074	11837	<i>Infinita.</i>		7
6	3913	4624	8362	<i>Infinita.</i>				6
7	22949	152543	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 37.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1567	1629	1804	2081	2457	2879	3095	12
1	1573	1637	1819	2107	2505	2956	3190	11
2	1598	1668	1871	2203	2677	3240	3545	10
3	1659	1744	1996	2428	3100	3994	4528	9
4	1815	1933	2300	3005	4334	6744	8716	8
5	2258	2470	3213	5117	12558	<i>Infinita.</i>		7
6	3821	4516	8167	<i>Infinita.</i>				6
7	19209	71485	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 38.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1539	1601	1779	2061	2451	2893	3122	12
1	1546	1610	1794	2089	2501	2974	3222	11
2	1564	1635	1841	2180	2672	3267	3592	10
3	1635	1721	1976	2421	3122	4078	4658	9
4	1794	1913	2286	3013	4418	7089	9401	8
5	2233	2447	3200	5164	13378	<i>Infinita.</i>		7
6	3736	4415	7984	<i>Infinita.</i>				6
7	16541	46799	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 39.

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1512	1575	1755	2045	2448	2912	3156	12
1	1520	1585	1772	2074	2500	2998	3263	11
2	1559	1631	1842	2192	2707	3342	3694	10
3	1613	1710	1959	2416	3149	4174	4811	9
4	1775	1895	2275	3024	4510	7480	10217	8
5	2211	2426	3189	5217	14342	Infinita.		7
6	3654	4319	7810	Infinita.				6
7	14504	34653	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 40.

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1488	1552	1735	2031	2449	2938	3197	12
1	1495	1561	1750	2060	2502	3028	3311	11
2	1524	1597	1810	2166	2698	3367	3744	10
3	1593	1680	1945	2414	3183	4286	4989	9
4	1757	1879	2226	3000	4576	7910	11214	8
5	2190	2407	3180	5277	15487	Infinita.		7
6	3578	4228	7647	Infinita.				6
7	12902	27445	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 41.

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1466	1530	1716	2020	2454	2969	3247	12
1	1474	1541	1733	2051	2510	3066	3369	11
2	1504	1577	1793	2160	2714	3424	3831	10
3	1574	1663	1932	2415	3221	4409	5187	9
4	1741	1865	2259	3058	4732	8490	12540	8
5	2171	2389	3173	5340	16857	Infinita.		7
6	3506	4143	7492	Infinita.				6
7	11607	22677	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 43.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	☿ ☿	☿ ☿	H. a med. n. c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1426	1493	1685	2005	2474	3052	3372	12
1	1436	1504	1703	2038	2536	3161	3512	11
2	1468	1543	1768	2155	2759	3568	4053	10
3	1543	1634	1914	2427	3317	4713	5688	9
4	1713	1841	2249	3103	5002	9890	16426	8
5	2136	2357	3164	5482	20529	Infinita.		7
6	3372	3985	7207	Infinita.				6
7	9680	16817	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 44.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	☿ ☿	☿ ☿	H. a med. n. c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1409	1477	1673	2001	2491	3104	3450	12
1	1419	1488	1691	2036	2556	3220	3601	11
2	1452	1529	1758	2156	2789	3656	4186	10
3	1529	1622	1907	2437	3374	4896	5997	9
4	1702	1830	2247	3131	5159	10821	19562	8
5	2120	2342	3160	5559	23068	Infinita.		7
6	3311	3913	7076	Infinita.				6
7	8936	14896	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 45.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	☿ ☿	☿ ☿	H. a med. n. c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1394	1462	1662	2000	2511	3164	3539	12
1	1404	1474	1681	2036	2579	3288	3702	11
2	1438	1516	1749	2160	2823	3756	4339	10
3	1518	1612	1903	2451	3437	5107	6362	9
4	1691	1822	2247	3162	5333	11974	24286	8
5	2107	2331	3161	5645	26376	Infinita.		7
6	3252	3844	6951	Infinita.				6
7	8305	13378	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 46.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1380	1449	1653	2001	2535	3233	3640	12
1	1390	1462	1673	2038	2607	3365	3817	11
2	1426	1505	1743	2167	2863	3869	4515	10
3	1506	1602	1899	2465	3511	5344	6785	9
4	1682	1814	2249	3197	5527	13437	32198	8
5	2092	2318	3160	5732	30803	<i>Infinita.</i>		7
6	3197	3778	6833	<i>Infinita.</i>				6
7	7753	12132	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 47.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1367	1438	1646	2005	2564	3311	3756	12
1	1378	1451	1666	2043	2639	3453	3949	11
2	1414	1495	1729	2176	2900	3988	4716	10
3	1497	1594	1898	2484	3592	5618	7201	9
4	1674	1809	2253	3236	5743	15349	48115	8
5	2081	2309	3163	5829	37096	<i>Infinita.</i>		7
6	3145	3716	6721	<i>Infinita.</i>				6
7	7275	11106	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 48.

H. a mer.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1356	1428	1640	2011	2598	3401	3889	12
1	1367	1441	1662	2051	2677	3554	4100	11
2	1405	1487	1736	2188	2960	4143	4948	10
3	1489	1588	1899	2505	3682	5933	7899	9
4	1667	1803	2257	3277	5982	17941	96418	8
5	2075	2298	3166	5927	46642	<i>Infinita.</i>		7
6	3095	3657	6614	<i>Infinita.</i>				6
7	6848	15540	<i>Infinita.</i>					5

Ad latitudinem Gr. 49.

H. a mer.	☉	☿	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. no.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1346	1419	1636	2020	2637	3502	4041	12
11	1358	1433	1658	2061	2720	3667	4273	11
10	1396	1480	1735	2203	3019	4309	5217	10
9	1478	1583	1901	2531	3782	6301	8644	9
8	1661	1800	2264	3324	6251	21665	Infinita.	8
7	2058	2290	3170	6035	62979	Infinita.	Infinita.	7
6	3047	3601	6513	Infinita.				6
5	6474	9493	Infinita.					5
4	5656413	Infinita.						4

Ad latitudinem Gr. 50.

H. a mer.	☉	☿	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. no.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1338	1412	1635	2031	2681	3617	4215	12
11	1349	1426	1657	2073	2768	3796	4472	11
10	1389	1474	1735	2220	3084	4498	5531	10
9	1451	1579	1905	2558	3893	6731	9570	9
8	1657	1798	2272	3375	6554	27443	Infinita.	8
7	1934	2154	2997	5805	91694	Infinita.	Infinita.	7
6	3002	3548	6416	Infinita.				6
5	5794	8356	Infinita.					5
4	92240	Infinita.						4

Ad latitudinem Gr. 51.

H. a mer.	☉	☿	♊	♋	♌	♍	♎	H. a med. no.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1330	1406	1634	2045	2731	3747	4416	12
11	1342	1420	1657	2089	2823	3943	4702	11
10	1383	1470	1737	2241	3146	4714	5901	10
9	1472	1577	1920	2589	4016	7241	10754	9
8	1653	1796	2281	3428	6893	37581	Infinita.	8
7	2041	2277	3184	6275	213476	Infinita.	Infinita.	7
6	2959	3497	6325	Infinita.				6
5	5841	8300	Infinita.					5
4	46256	Infinita.						4

Ad latitudinem Gr. 52.

H. a mer.	☉	☿	♂	♂	♂	♂	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1324	1401	1635	2061	2787	3896	4648	12
1	1337	1416	1659	2107	2885	4110	4970	11
2	1378	1467	1741	2265	3238	4963	6340	10
3	1469	1575	1918	2624	4154	7852	12315	9
4	1650	1796	2293	3487	7281	60054	<i>Infinita.</i>	8
5	2063	2270	3191	6402	<i>Infinita.</i>			7
6	2919	3449	6237	<i>Infinita.</i>				6
7	5567	7806	1065225	<i>Infinita.</i>				5
8	30782	<i>Infinita.</i>						4

Ad latitudinem Gr. 53.

H. a mer.	☉	☿	♂	♂	♂	♂	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1319	1398	1638	2081	2850	4066	4919	12
1	1332	1413	1663	2128	2954	4302	5284	11
2	1375	1465	1747	2291	3328	5252	6869	10
3	1466	1575	1927	2663	4307	8599	14462	9
4	1648	1797	2306	3551	7723	60537	<i>Infinita.</i>	8
5	2025	2265	3201	6540	<i>Infinita.</i>			7
6	2880	3403	6154	<i>Infinita.</i>				6
7	5321	7373	151982	<i>Infinita.</i>				5
8	23020	<i>Infinita.</i>						4

Ad latitudinem Gr. 54.

H. a mer.	☉	☿	♂	♂	♂	♂	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1316	1396	1643	2103	2921	4260	5237	12
1	1329	1412	1668	2152	3031	4523	5656	11
2	1372	1465	1754	2321	3430	5589	7517	10
3	1456	1576	1937	2704	4466	9523	17586	9
4	1647	1798	2320	3620	8232	<i>Infinita.</i>		8
5	2020	2273	3214	6691	<i>Infinita.</i>			7
6	2843	3360	6075	<i>Infinita.</i>				6
7	5100	6991	81793	<i>Infinita.</i>				5
8	18359	280535	<i>Infinita.</i>					4

Ad latitudinem Gr. 55.

H. a med.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1313	1395	1649	2128	3000	4485	5615	12
1	1327	1411	1675	2179	3117	4778	6101	11
2	1371	1465	1763	2354	3543	5987	8327	10
3	1465	1578	1950	2751	4670	10701	22555	9
4	1647	1801	2336	3694	8823	Infinita.		8
5	2014	2258	3225	6845	Infinita.			7
6	2808	3318	6000	Infinita.				6
7	4893	6640	55876	Infinita.				5
8	15251	72429	Infinita.					4

Ad latitudinem Gr. 56.

H. a med.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1312	1396	1657	2157	3089	4746	6070	12
1	1325	1412	1684	2210	3214	5076	6643	11
2	1371	1467	1774	2391	3669	6460	9361	10
3	1466	1582	1964	2802	4885	12246	31650	9
4	1649	1805	2354	3775	9521	Infinita.		8
5	2009	2129	3238	7012	Infinita.			7
6	2774	3279	5929	Infinita.				6
7	4705	6327	42428	Infinita.				5
8	13038	41163	Infinita.					4

Ad latitudinem Gr. 57.

H. a med.	☉	☿ ☿	♂ ♀	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	♂ ☿	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1311	1398	1667	2189	3188	5051	6625	12
1	1325	1414	1694	2244	3322	5426	7312	11
2	1372	1470	1786	2432	3810	7033	10732	10
3	1468	1586	1980	2857	5130	14360	53620	9
4	1650	1810	2373	3860	10345	Infinita.		8
5	2006	2255	3255	7194	Infinita.			7
6	2742	3241	5861	Infinita.				6
7	4535	6047	34209	Infinita.				5
8	11375	28978	Infinita.					4

SEQVNTVR
 PROBLEMAT A XVII.
 ASTRONOMICA

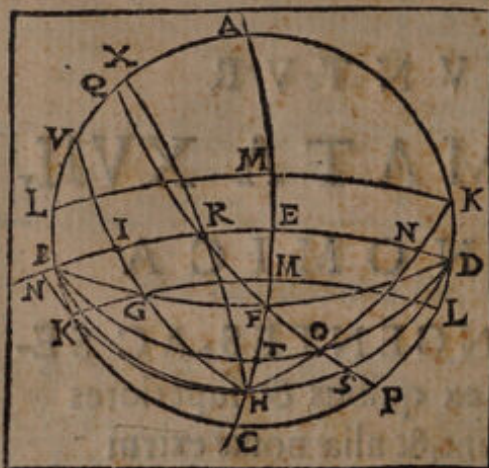
PER SINVS, TANGENTES, AC SEC-
 cantes absoluenda : ex quibus & superiores
 tabulæ conditæ sunt, & aliæ nouæ extrui
 possunt : ac denique alia ad ho-
 rologiorum constructio-
 nem attinentia in-
 uestigari .



PROBLEMA I.

DECLINATIONEM dati puncti Eclipticæ inueſtigare, poſita maxima declinatione grad. 23. min. 30.

SIT Horizon $ABCD$, quicunque: Meridianus AEC : Aequator BED ; concipiaturque Ecliptica eſſe BFD , ita ut EBF , ſit angulus maximæ declinationis; propositumque ſit quoduis punctum G , Eclipticæ, per quod ex H , polo mundi ducatur circulus declinationis HGI , qui ad Aequatorem per propoſitionem 15, lib. 1. Theodolij re-



ctus erit, ideoque eius arcus GI , declinationem puncti G , metietur, quem indagare iubemur. Quoniam in triangulo ſphærico BGI , angulus I , reſtus eſt, & arcus BG , diſtantiā puncti G , ab æquinoc-tij puncto B , metiens, notus, cum angulo GBI , maximæ declinationis: Si per 1. modum problematis 8. triangulorū ſphæricorum. (Sem-

*Que proble-
mata triang-
ulorum ſphæri-
corum uſurpen-
tur hoc loco.*

per autem adhibebimus noſtra problemata triang. ſphæ. in fine Lemmatis 53. lib. 1. Aſtrolabij demonſtrata.)

Fiat ut ſinus totus

Ad ſinum baſis BG , diſtantiā puncti Eclipticæ G , ab æquinoc-tij puncto B , metientis;

Ita ſinus anguli GBI . maximæ declinationis, ad aliud;

Produceretur ſinus arcus GI , declinationis quaſita.

Satis autem eſt declinationes punctorum Eclipticæ vnius quadrantis inueſtigare, cum eæ æquales ſint declinationibus punctorum in tribus reliquis quadrantibus, ut Lemmate 49. lib. 1. Aſtrolabij Num. 5. demonſtrauiſimus.

PROBLEMA II.

ARCVM ſemidiurnum cuiuſvis paralleli Aequatoris ad quam- cunque poli altitudinem datam ſupputare.

IN figura præcedentis problematis ſit parallelus Aequatoris ſue borealis, ſue auſtralis KL , ſecans Meridianum in M ; ut arcus ſemidiurnus ſit KM , quem inquirere iubemur. Ex H , polo mundi per K , punctum, in quo parallelus Horizonem ſecat, circulus maximus deſcendat HK , ſecans Aequatorem in N , eritque per propoſ. 10. lib. 2. Theod. arcus Aequatoris EN , arcui ſemidiurno KM ſimilis. Et quoniam in ſphærico triangulo BKN , boreali angulus N , reſtus eſt, & arcus KN , declinationis notus, vna cum angulo KBN , altitudinis Aequatoris ſupra Horizonem, cum æqualis ſit angulo ABE , quem Aequator

cum

PROBLEMA III. ET IIII.

195

cum Horizonte ad partes australes constituit: Si per 1. modum problematis 10. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad Tangentem complementi anguli B, id est ad Tangentem altitudinis poli.

Ita Tangens arcus K N, declinationis paralleli, ad aliud;

Prodiabit sinus arcus B N, quo arcus semidiurnus borealis quadrantem superat, vel quo semidiurnus arcus australis a quadrante superatur.

Est enim eadem ratio in parallelo australi, ut constat in triangulo D K N. Hic ergo arcus inuentus si ad quadrantem adijciatur, conflabitur arcus semidiurnus borealis, si uero ex quadrante dematur, reliquus fiet arcus semidiurnus australis. Verum satis quoque est, si differentie inter quadrantem, & arcus semidiurnos unius quadrantis Eclipticæ inuestigentur. Hæ enim differentijs in alijs quadrantibus æquales sunt, ut Lemmate 49. lib. 1. Astrolabij Num. 15. ostensum est. Ex hoc problemate compolita est 4. tabula arcuum semidiurnorum.

PROBLEMA III.

A M P L I T U D I N E M ortiuam, occiduamue cuiusvis puncti Eclipticæ ad quamlibet latitudinem loci inquirere.

IN eadem figura 1. problematis arcus Horizontis B K, amplitudinem ortiuam, occiduamue paralleli K L, metitur, quem sic eliciemus. Quoniam in triangulo sphærico B K N, angulus N, rectus est, & arcus K N, declinationis paralleli per datum punctum Eclipticæ transeuntis notus, una cum angulo KBN, altitudinis Aequatoris: Si per 1. modum problematis 14. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad secantem complementi anguli K B N, hoc est, ad Secantem altitudinis poli.

Ita sinus arcus K N, declinationis, ad aliud;

Producetur sinus arcus B K, amplitudinis ortiuæ, vel occidua borealis.

Eademque ratio est de arcu D K, amplitudinis australis. Sed satis est, si amplitudines punctorum unius quadrantis Eclipticæ supputentur. Hæ etenim punctis quoque aliorum quadrantum congruunt, ut lib. 1. Astrol. Lemmate 49. Num. 5. a nobis demonstratum est. Atque ex hoc problemate construximus tabulam 5. amplitudinum ortiuarum occiduarumue.

PROBLEMA IIII.

D A T O Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem poli supra ipsum in quavis data loci latitudine, deprehendere.

IN figura superiore sit Verticalis primarius in data regione B F D, & Verticalis ad eum inclinatus P F Q, cuius Meridianus proprius H O, ad ipsum rectus, ita ut H O, sit arcus altitudinis poli H, supra eundem, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphærico F H O, angulus O, rectus est, & arcus F H, complementi altitudinis poli supra Horizontem notus, una cum angulo H F O, inclinationis Verticalis P Q, ad Meridianum A C, hoc est, complementum

B b 2

ti decli-

et declinationis eiusdem Verticalis a Verticali primario BFD : Si per 1. modum problematis 8. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum basis FH , hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli supra Horizontem;

Ita sinus anguli HFO , complementi declinationis Verticalis declinantis ad aliud:

Procreabitur sinus arcus HO , altitudinis poli supra Verticalem propositum PQ .

PROBLEMA V.

DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, inclinationem proprii ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in quacunque latitudine loci, reperire.

IN eadem figura antecedente inuestigandus est angulus FHO , quem HO , proprius Meridianus dati Verticalis PQ , cum FH , Meridiano Horizontis constituit, & qui inclinationem unius Meridiani ad alterum metitur. Quoniam in eodem triangulo sphærico rectangulo FHO : Si per 1. modum 3. problematis triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi basis FH , id est, ad sinum altitudinis poli supra Horizontem:

Ita Tangens anguli HFO , complementi declinationis, ad aliud;

Gignetur Tangens complementi anguli quasi FHO , inclinationem Meridianorum metientis.

PROBLEMA VI.

DATO quolibet Verticali, eiusque declinatione, quantus sit arcus ipsius inter Horizontem, & Aequatorem: atque inter proprium eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem: nec non inter proprium eius Meridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci, supputare.

IN eadem figura problematis 1. quatuor arcus Verticalis PQ , quos diximus, sunt hi; QR , inter Horizontem, & Aequatorem; FO , inter eius Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis; FR , inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem; atque OP , inter proprium eius Meridianum, & Horizontem. Et quia in triangulo sphærico NOR , anguli N, O , recti sunt, (quod HO , sit proprius Meridianus Verticalis PQ , ideoque ad eum rectus: & H , polus Aequatoris, ac proinde per propof. 14. lib. 1. Theod. ad eundem quoque rectus) erunt per propof. 25. nostrorum triang. sphær. RN, RO , quadrantes, ac proinde quadrans RO , utrique quadranti FQ, FP , æqualis. Dempso igitur communi arcu FR , reliqui arcus QR, FO , æquales erunt. Item Dempso arcu FO , commu-

PROBLEMA VII.

197

communi, reliqui quoque arcus FR , OP , erunt æquales. Cognito ergo vno eorum, alij quoque tres cogniti erunt. Verbi gratia, arcu QR , inter Horizontem, & Aequatorem cognito, notus etiam erit sibi æqualis FO , inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis: Item eius complementum FR , inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem, ideoque & OP , ipsi FR , æqualis inter Meridianum proprium, atque Horizontem. Inuestigabimus autem arcum QR , inter Horizontem, Aequatoremque (quod satis est) hoc modo. Quoniam in sphærico triangulo BQR , angulus Q , rectus est, & arcus BQ , declinationem Verticalis metiens, notus, vna cum angulo QBR , altitudinis Aequatoris, siue complementi altitudinis poli supra Horizontem. Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus.

Ad sinum arcus BQ , declinationis Verticalis;

Ita Tangens anguli QBR , complementi altitudinis poli supra Horizontem, ad aliud.

Producetur Tangens arcus QR , inter Horizontem, Aequatoremque, qui queritur.

Hinc alij tres cogniti erunt, ut paulo ante dictum est. Nam FO , est ipsi æqualis, & FR , eius complementum, cui æqualis est OP , ut ostendimus.

PROBLEMA VII.

ALTITUDINEM Solis existentis in Verticali primario cuiusvis circuli maximi, instar Horizontis. Et horam, cum Sol in eo Verticali existit, in qualibet regione explorare.

IN figura eadem secet parallelus Solis KL . Verticalem primarium BFD , circuli maximi $ABCD$, instar Horizontis cuiusdam, in G . Oportet inuestigare arcum GB , altitudinis Solis in G , communi sectione paralleli cum Verticali existentis, & quota tunc hora sit. Ducto ex polo H , per G , circulo maximo horatio secante Aequatorem in I ; quoniam in triang. sphær. BGI , angulus I , rectus est, per propof. 15. lib. 1. Theodosii, & arcus GI , declinationis paralleli notus, vna cum angulo GBI , altitudinis poli supra maximum circulum $ABCD$, quem videlicet Verticalis cum Aequatore constituit. Si per 1. modum problematis 14. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad secantem complementi anguli GBI , hoc est, ad secantem complementi altitudinis poli supra datum circulum maximum;

Ita sinus arcus GI , declinationis paralleli, ad aliud:

Reperietur sinus basis GB , altitudinis Solis in Verticali.

RVRSVS si per 1. modum problematis 10. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad Tangentem complementi anguli GBI , hoc est, ad Tangentem complementi altitudinis poli supra datum circulum maximum;

Ita Tangens arcus GI , declinationis paralleli, ad aliud:

Inuenietur sinus arcus BI , quo quadrans BE , arcum EI , distantia Solis a Meridiano proprio superat. Ad hanc distantiam si adijciatur inclinatio proprii Meridiani ad Meridianum Horizontis, vel abijciatur, prout res exigit, habebitur distantia Solis a Meridiano Horizontis.

PROBLE

P R O B L E M A VIII.

DATO Verticali quouis, eiusque declinatione, quantus sit ipsius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. a mer. vel med. noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum horæ 6. Ac denique inter Horizontem, & circulum horæ 12. ab or. vel occ. in quavis regione cognoscere.

IN superiori figura ductus sit circulus horæ 6. a mer. vel med. noc. BHD, secans Verticalem PQ, in S. Indagandus proponitur uterque arcus FS, & SP. quos ita venabimur. Quoniam in triangulo sphæ. FHS, angulus H, re-ctus est, & arcus FH, complementi altitudinis poli notus. vna cum angulo HFS, complementi declinationis Verticalis PQ. Si per 1. modum problematis 13, triang. sphæ.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi anguli HFS, id est, ad sinum declinationis Verticalis;

Ita Tangens complementi arcus FH, hoc est, ita Tangens altitudinis poli, ad aliud:

Procreabitur Tangens complementi basis FS, hoc est, Tangens arcus SP, qui secundo loco quærebatur.

Hinc & arcus FS, primo loco propositus, cognitus fiet, cum sit complementum arcus SP, iam inuenti.

DE I N D E quia in triang. sphæ. DOP, (ducto circulo horæ 12. ab or. vel occ. BTD, secante Verticalem PQ, in O,) angulus P re-ctus est, & arcus DP, declinationis Verticalis notus, vna cum angulo ODP, cum eum metiatur arcus CT, duplus altitudinis poli: propterea quod circulus BTD, in T, tangit parallelorum semper apparentium maximum, ideoque arcus HT, arcui HC, altitudinis poli æqualis est, ac proinde totus arcus CT, eiusdem arcus HC, duplus. Si per 1. modum problematis 11, triang. sphæ.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus DP, declinationis Verticalis PQ;

Ita Tangens anguli ODP, id est, Tangens arcus dupli altitudinis poli supra Horizontem, ad aliud:

Prodibit Tangens arcus OP, quæsit.

Hic arcus in latitudine loci, quæ minor sit, quam gr. 45. semper est quadrante minor, eo quod angulus ODP, minor est, quam gr. 90. In latitudine vero loci gr. 25. quadrans, quod idem angulus tunc æqualis sit gr. 90. In latitudine denique loci maiore quam gr. 45. quadrante maior, quia tunc dictus angulus excedit gr. 90. Hæc omnia ex prædicto problemate 11, triang. sphæ. colliguntur.

PROBLE-

P R O B L E M A IX.

DATO plano quolibet, cum altitudine poli supra illud, quantum sit ipsius arcus inter quemvis circulum hor. a mer. vel med. noc. & communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquire.

IN eadem figura superiore fit primum in Horizonte inuestigandus arcus BK, inter circulum horarium HK, & intersectionem B, Aequatoris cum Horizonte. Quia in sphærico triang. CHK, angulus C, rectus est, & arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem notus, una cum angulo CHK, distantia Solis, vel circuli horarii a Meridiano: (quæ distantia sumenda est a Meridiano sub Horizonte, quando circulus horarius Horizontem secat in quadrante boreali; a Meridiano vero supra Horizontem, quando idem circulus quadrantem Horizontis australem secat, ut in puncto V, sed tunc angulus distantia prædictæ MHV, eandem Tangentem, eundem sinum, & eandem secantem habet, quem angulus CHV, in triangulo CHV.) Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem:

Ita Tangens anguli CHK, distantia a Meridiano Horizontis ad aliud:

Producetur Tangens arcus CK, quo dempto ex quadrante CB, reli-

quus fiet arcus BK, qui quæritur.

Pari ratione in triangulo CHV, si

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem;

Ita Tangens anguli CHV, distantia a Meridiano Horizontis, ad aliud;

Producetur Tangens arcus CV, quadrante maior, cum angulus CHV,

fit obtusus, quod semper accidit, quando Horarius circulus quadran-

tem Horizontis australem secat. Dempto ergo quadrante CB, reli-

quus fiet quæsitus arcus BV.

Non aliter arcus BX, notus fiet in triangulo CHX.

DEINDE in Verticali declinante PQ, quærendus sit arcus RS, inter Aequatorem, & circulum horarium HS. Igitur si in triangulo HOS,

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus HO, altitudinis poli supra Verticalem PQ;

Ita Tangens anguli OHS, distantia circuli horarii HS, a proprio Me-

ridiano HO, eiusdem Verticalis, ad aliud:

Emerget Tangens arcus OS, quo addito ad quadrantem OR, cognitum

erit arcus RS, quadrante maior: eodem autem dempto ex quadrante

inter O, & alteram intersectionem Aequatoris cum Verticali PQ, no-

tus relinquetur arcus inter circulum HS, & alteram hanc interse-

ctionem.

POSTREMO in Verticali primario inveniendus sit arcus BG, inter horarium circulum HG, & Aequatorem. Si igitur in triangulo FGH,

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus FH, altitudinis poli supra Verticalem, qua semper com-

plemento altitudinis poli supra Horizontem aequalis est;

Ita Tangens anguli FHG, distantia horarii circuli a Meridiano Verti-

calis, ad aliud:

Prone-

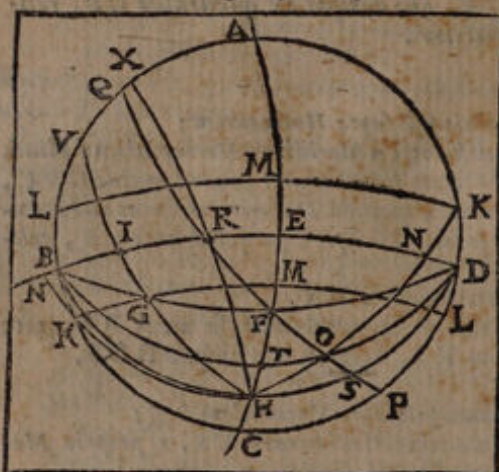
Proveniet Tangens arcus FG, quo dempto ex quadrante FB, notus reliquus manebit arcus BG, quem quarimus.

ITAQUE arcus Horizontis cuiusvis horæ in qualibet elevatione poli, est arcus Verticalis primarij in regione, ubi altitudo poli complementum est prioris altitudinis, & contra: quia in hac altera regione altitudo poli supra Verticalem primarium est altitudo poli in priori regione, nimirum complementum altitudinis poli in altera hac regione. Quocirca satis est, si inveniuntur arcus Horizontis pro singulis elevationibus poli. Hi enim erunt etiam Verticales arcus in complementis elevationum. Atque hac ratione construximus 6. tabulam arcuum, quos horarios in Gnomonica appellauimus.

PROBLEMA X.

SI per polum cuiusvis circuli maximi ad quemlibet circulum maximum per mundi polos ductum Verticalis ad rectos angulos ducatur, quantus sit arcus circuli illius per mundi polos ducti inter Verticalem illum perpendicularem, & polum mundi viciniorē positis, perscrutari.

IN præcedenti figura per F, polum maximi circuli A B C D, cuius Meridia-



nus A F C, ad horarium circulum
H O K, per mundi polum H, du-
ctum emittatur Verticalis F O, re-
ctos angulos efficiens cum H O K.
Inuestigandus est arcus H O. Quo-
niam in triangulo sphaerico F H O,
angulus O, rectus est, & arcus
F H, complementi altitudinis po-
li supra datum maximum circuli
A B C D, cum H C, sit arcus
altitudinis poli, notus, vna cū an-
gulo F H O, distantie circuli ho-
rarij H O K, a Meridiano A F C,
dati circuli: (Oportet enim co-
gnitam esse hanc distantiam, vñ
cum altitudine poli supra datum
circulum maximum) Si per 1. mo

dum problematis 9. triang. sphæricorum.

Fiat ut finis totus

Ad sinum complementi anguli FHO, distantia a Meridiano proprio:

Ita Tangens basis FH , complementi altitudinis poli supra datum circulum, ad aliud:

Procreabitur Tangens arcus HO , qui quaeritur.

HI porro arcus in Horizonte Romano se habent, vt sequens tabella monstrat.

Arcus

Arcus horariorum circularum a mer. & med. noc. inter polum arcticum, & Verticales Horizontis, qui ad ipsos horarios recti sunt.

Ad latit. gr. 42.

H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.	H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.
12	48	0	12	$3\frac{1}{2}$	34	4	$8\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	47	45	$11\frac{1}{2}$	4	29	3	8
1	47	1	11	$4\frac{1}{2}$	23	2	$7\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	45	44	$10\frac{1}{2}$	5	16	2	7
2	43	53	10	$5\frac{1}{2}$	8	15	$6\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{2}$	41	23	$9\frac{1}{2}$	6	0	0	6
3	38	9	9				

PRÆDICTI vero arcus in altitudinibus poli in sinistro latere sequentis tabulæ hoc modo se habent.

Altit. poli.	12	1	11	2	10	3	9	4	8	5	7	6	6
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	M
30	60	0	59	8	56	19	50	46	40	54	24	9	0
$30\frac{1}{2}$	59	30	58	37	55	47	50	12	40	20	23	43	0
31	59	0	58	7	55	15	49	39	39	46	23	18	0
$31\frac{1}{2}$	58	30	57	36	54	43	49	5	39	13	22	54	0
32	58	0	57	6	54	11	48	32	38	40	22	30	0
$32\frac{1}{2}$	57	30	56	36	53	40	47	59	38	8	22	7	0
33	57	0	56	5	53	8	47	26	37	36	21	44	0
$33\frac{1}{2}$	56	30	55	35	52	37	46	54	37	4	21	21	0
34	56	0	55	4	52	5	46	21	36	33	21	0	0
$34\frac{1}{2}$	55	30	54	34	51	34	45	49	36	2	20	38	0
35	55	0	54	4	51	3	45	17	35	32	20	17	0
$35\frac{1}{2}$	54	30	53	33	50	31	44	45	35	2	19	57	0
36	54	0	53	3	50	0	44	13	34	32	19	36	0
$36\frac{1}{2}$	53	30	52	33	49	29	43	42	34	3	19	17	0
37	53	0	52	2	48	58	43	11	33	34	18	57	0
$37\frac{1}{2}$	52	30	51	32	48	27	42	40	33	5	18	38	0
38	52	0	51	2	47	57	42	9	32	37	18	20	0
$38\frac{1}{2}$	51	30	50	32	47	26	41	37	32	9	18	1	0
39	51	0	50	2	46	55	41	8	31	42	17	44	0
$39\frac{1}{2}$	50	30	49	31	46	25	40	37	31	14	17	26	0

Alt. poli.	12		I	II	2	IO	3	9	4	8	5	7	6	6
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
40	50	0	49	1	45	54	40	7	30	47	17	9	0	0
40 $\frac{1}{2}$	49	30	48	31	45	24	39	37	30	21	16	52	0	0
41	49	0	48	1	44	54	39	8	29	54	16	35	0	0
41 $\frac{1}{2}$	48	30	47	31	44	23	38	38	29	28	16	18	0	0
42	48	0	47	1	43	53	38	9	29	3	16	2	0	0
42 $\frac{1}{2}$	47	30	46	31	43	23	37	39	28	37	15	46	0	0
43	47	0	46	1	42	53	37	10	28	12	15	31	0	0
43 $\frac{1}{2}$	46	30	45	30	42	23	36	41	27	47	15	15	0	0
44	46	0	45	0	41	53	36	13	27	22	15	0	0	0
44 $\frac{1}{2}$	45	30	44	30	41	23	35	44	26	58	14	45	0	0
45	45	0	44	0	40	54	35	16	26	34	14	31	0	0
45 $\frac{1}{2}$	44	30	43	30	40	24	34	48	26	10	14	16	0	0
46	44	0	43	0	39	54	34	20	25	46	14	2	0	0
46 $\frac{1}{2}$	43	30	42	31	39	25	33	52	25	23	13	48	0	0
47	43	0	42	1	38	55	33	24	25	0	13	34	0	0
47 $\frac{1}{2}$	42	30	41	31	38	27	32	56	24	37	13	21	0	0
48	42	0	41	1	37	57	32	29	24	14	13	7	0	0
48 $\frac{1}{2}$	41	30	40	31	37	28	32	2	23	52	12	54	0	0
49	41	0	40	1	36	58	31	35	23	30	12	41	0	0
49 $\frac{1}{2}$	40	30	39	31	36	29	31	8	23	7	12	28	0	0
50	40	0	39	2	36	0	39	41	22	46	12	15	0	0
50 $\frac{1}{2}$	39	30	38	32	35	31	30	14	22	24	12	3	0	0
51	39	0	38	2	35	3	29	48	22	3	11	50	0	0
51 $\frac{1}{2}$	38	30	37	32	34	34	29	21	21	41	11	38	0	0
52	38	0	37	2	34	5	28	55	21	20	11	26	0	0
52 $\frac{1}{2}$	37	30	36	31	33	34	28	27	20	58	11	13	0	0
53	37	0	36	3	33	8	28	3	20	39	11	2	0	0
53 $\frac{1}{2}$	36	30	35	33	32	39	27	37	20	18	10	51	0	0
54	36	0	35	4	32	11	27	11	19	58	10	39	0	0
54 $\frac{1}{2}$	35	30	34	34	31	42	26	46	19	38	10	28	0	0
55	35	0	34	4	31	14	26	20	19	18	10	16	0	0
55 $\frac{1}{2}$	34	30	33	35	30	45	25	55	18	58	10	5	0	0
56	34	0	33	5	30	17	25	30	18	38	9	54	0	0
56 $\frac{1}{2}$	33	30	32	36	29	49	25	5	18	19	9	43	0	0
57	33	0	32	6	29	21	24	40	17	59	9	32	0	0
57 $\frac{1}{2}$	32	30	31	36	28	53	24	15	17	40	9	22	0	0
58	32	0	31	7	28	25	23	50	17	21	9	11	0	0
58 $\frac{1}{2}$	31	30	30	37	27	57	23	26	17	2	9	1	0	0
59	31	0	30	8	27	29	23	1	16	43	8	50	0	0
59 $\frac{1}{2}$	30	30	29	38	27	2	22	37	16	25	8	40	0	0
60	30	0	29	9	26	34	22	12	16	6	8	30	0	0

PRO-

PROBLEMA XI.

DATO arcu diurno quocumque horarum, eius declinationem, ad quamvis latitudinem loci pervestigare.

SIT in eadem figura arcus diurnus KL, borealis datus quouis horarum. Demittatur ex polo mundi H, per K, maximus circulus HKN, ut arcus declinationis sit KN, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphærico BKN, angulus N, rectus est, & arcus BN, differentia inter arcum semidiurnum EN, datum, (Hic enim arcus EN, semidiurno arcui MK, similis est, per propositionem 10. lib. 2. Theod.) & quadrantem Aequatoris EB, notus, una cum angulo KBN, complementi altitudinis poli: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus BN, hoc est, ad sinum differentia inter arcum semidiurnum datum, & quadrantem Aequatoris;

Ita Tangens anguli KBN, complementi altitudinis poli, ad aliud:

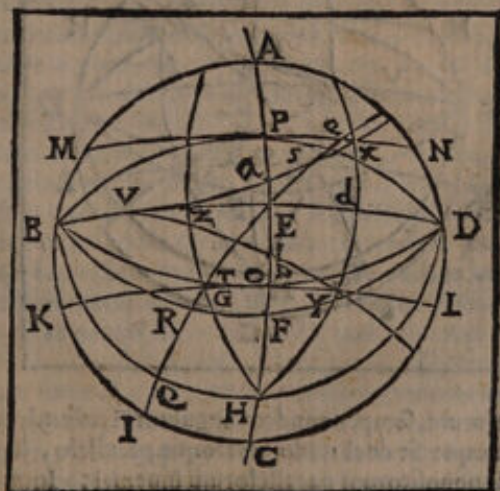
Gignetur Tangens arcus KN, declinationis quaesita.

Eadem prorsus ratio est de arcu diurno australi KL, ut in triangulo DKN, perspicuum est. Verum satis est, si supputentur declinationes arcuum diurnorum borealium, australiumve. Hæ etenim declinationibus oppositorum arcuum æquales sunt. Hac arte confecimus tabulam 13. continentem declinationes arcuum diurnorum ad complures elevationes poli supputatas.

PROBLEMA XII.

ARCVM cuiusvis circuli maximi per polos Meridiani, & quolibet punctum eiusdem Meridiani, ducti, positum inter Aequatorem, vel Meridianum, & circulum maximum ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per quavis horæ dati paralleli descriptum, exquirere.

HVIVSMODI circulus maximus est circulus horæ 6. a mer. ac med. noc. per polum mundi ductus: Horizon obliquus quilibet; Verticalis primarius; & Ecliptica, posito principio ☉, vel ☿, in Meridiano, &c. Sit ergo Horizon ABCD, Meridianus AEC; Aequator BED, tropicus ☊, KOL, tropicus ☋, MPN; circulus horæ 6. a mer. vel med. noc. BHD, per H, polum mundi incedens; Verticalis primarius BFD, per F, polum Horizontis ductus; Ecliptica BOD, posito principio ☉, supra Horizontem in O; Item Ecliptica BPD, posito principio ☋, supra Horizontem in P. Ducatur ex E, intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamlibet horam G, siue a mer. & med. noc. siue ab or. vel occ. numeratam, in tropico ☊, vel per e, in tropico ☋, maximus circulus EI;



secans circulum horæ 6. in Q, Horizontem in I; Verticalem in R, Eclipticam BOD, in T, & Eclipticam BPD, in S. Oportet inuestigare arcus BQ, BI, BR, BT, BS, vel HQ, CI, FR, OT, PS. quos sic inueniemus. Ducto ex H, polo mundi per datam horam G, maximo circulo HG, secante Aequatorem in Z; quoniam in triangulo EGZ, angulus Z, rectus est, & arcus EZ, ZG, noti, cum ille distantiam datæ horæ a Meridiano metiatur, hic uero declinationem paralleli. Si per 1. modum problematis 6. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus EZ, distantia a Meridiano;

Ita Tangens complementi arcus ZG, declinationis paralleli, ad aliud;

Proueniet Tangens complementi anguli GEZ, id est, Tangens anguli GEO, quem arcus HQ, metitur.

Igitur arcus circuli horæ 6. HQ, notus erit, vna cum eius complemento BQ.

DEINDE quia in triangulo CEI, angulus C, rectus est, & arcus CE, notus, (quippe qui confletur ex quadrante CF, inter Horizontem & verticem loci, atque ex arcu FE, inter verticem loci, & Aequatorem qui altitudini poli æqualis est) vna cum angulo CEI, proxime inuento: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus CE, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli arcus EA, cum duo arcus CE, EA, eundem sinum habeant;

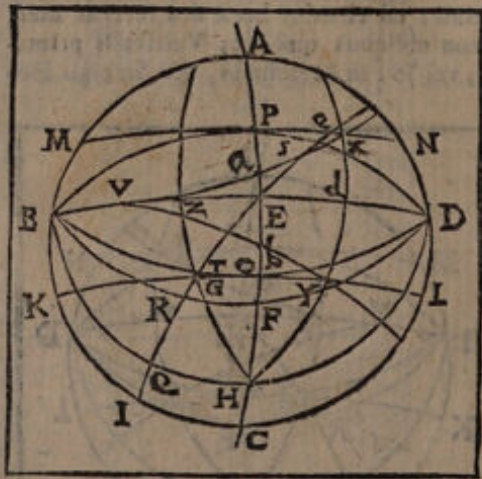
Ita Tangens anguli CEI, proxime inuenta, ad aliud:

Creabitur Tangens arcus CI.

Igitur arcus Horizontis CI, notus erit, vna cum eius complemento BI.

EADEM ratione notus euadet vterque arcus FR, BR, Verricalis, si pro arcu CE, assumatur arcus FE, altitudinis poli in triangulo FER. Item vterque arcus OT, TB, Eclipticæ BOD, vel vterque arcus PS, SD, Eclipticæ BPD, si pro arcu CE, accipiat arcus EO, vel EP, declinationis paralleli.

VERVM pro horis a mer. vel med. noc. satis est, supputare prædictos arcus in vno semicirculo cuiusvis paralleli, oriæali videlicet vel occidentali. Hi enim æqua-



a 23. tertij.

les sunt arcubus in altero eiusdem paralleli semicirculo, & insuper arcubus in opposito parallelo, propterea quod idem circulus maximus IES, eundem angulum cum Meridiano constituit ex altera parte Meridiani per arcum arcui OG, æqualem ductus, auferetque ex æqualibus parallelis KL, MN, arcus æquales OG, PE. Cū enim per propof. 18. lib. 2. Theod. rā arcus EO, EP, quam EG, Ec, æquales sint, erunt per propof. 3. lib. 3. eiusdem rectæ OG, Pe, æquales, & ideoque & arcus OG, Pe, æquales erunt. Ex quo efficitur, pro binis horis oppositorum parallelorum, semper eundem angulum E, assumi in supputatione. Cum ergo eadem quoque sit declinatio in vtroque parallelo, liquet, eundem arcum pro duabus horis oppositorum parallelorum inueniri. Immo satis est, hosce arcus supputare pro

pro

pro vno tantum quadrante paralleli, quia idem circulus maximus per E, descriptus transit per duas horas æqualiter, hinc inde a circulo horæ 6. distantes vt in theoremate scholij cap. 8. Num. 2. demonstrauius, ac proinde eundem arcum ex quolibet illorum circulorum maximorum abscindit.

I A M vero si punctum E, in Aequatore sumatur non pro 12. hora, sed pro alia quacumque, ita vt A E C, non sit Meridianus, sed alius quispiam circulus horarius, accipiendus est circulus horæ 6. BHD, pro alio circulo horario, qui videlicet 6. horis a circulo A E C, absit, quamuis non ducatur per polos Meridiani, quemadmodum neque E, amplius est intersectio Aequatoris cum Meridiano, sed cum circulo horario assumptæ horæ E. Vt si A E C, sit circulus horæ 10. sumendus est BHD, pro circulo horæ 4. In quo quidem iisdem arcus, qui in circulo horæ 6. abscinduntur pro illis horis, qui ab eo hinc inde ita distant, vt a circulo horæ 6. alix horæ, pro quibus arcus supputantur, vtrinque remouentur. Verbi gratia arcus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 3. & 5. in circulo horæ 4. &c.

E O D E M pacto, si punctum E, in Aequatore accipiat pro hora 6. erit circulus BND, Meridianus, quod hora 12. sex horis absit ab hora 6. quare arcus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 1. & 11. in circulo horæ 12. Item arcus pro hor. 2. & 10. in circulo horæ 6. inuentus, idem erit pro hor. 4. & 8. in circulo horæ 12. propterea quod hor. 4. & 8. absunt vtrinque ab hora 12. horis quatuor, quemadmodum hor. 2. & 10. quatuor quoque horis vtrinque ab hora 6. absunt.

H A C arte 1. & 3. tabulas construximus, quæ vniuersales sunt: Item tabulas 7. 8. 14. 15. 16. & 17. quæ particulares sunt, ad latitudinem videlicet gr. 42. supputatæ.

C A E T E R V M in horis ab or. vel occ. iisdem arcus supputati pro qualibet hora in parallelo quouis boreali, conueniunt quoque illi horæ in parallelo australi opposito, quæ tantum a meridie in occasum recedit, quantum prior illa a meridie vergit in ortum, & è contrario. quæ quidem æquales distantie a meridie in contrarias partes, quibus horis ab or. vel occ. in parallelis oppositis conueniant, facile ex tabella scholij cap. 15. cognosci potest. Huiusmodi enim horæ sunt verbi gratia 21. ab occ. in $\odot$, & 15. ab occ. in $\odot$, vt in illa tabella apparet.

R V R S V S quoniam duo circuli maximi ex E, per duo puncta eiusdem paralleli ab Horizonte versus Meridianum æqualiter distantia descripti auferunt ex quolibet prædictorum circulorum maximorum duos æquales arcus, cum in E, æquales cum Meridiano constituent angulos: fit, vt duæ horæ ab or. vel occ. eiusdem paralleli, quæ 12. horis, hoc est, semicirculo inter se distant, habeant æquales arcus; quia eiusmodi duæ horæ æqualiter distant a circulo horæ 6. a mer. vel med. noc. versus eandem partem orientalem videlicet vel occidentalem, progrediendo, vna quidem a semicirculo horæ 6. a mer. altera vero a semicirculo horæ 6. a med. noc. Cum ergo idem circulus maximus per E, descriptus auferat hinc inde ab eodem semicirculo horæ 6. duos arcus æquales in eodem parallelo, vt ex theoremate scholij cap. 8. constat, atque vnum ex his duobus punctis extremis arcuum æqualium abscissorum tantum distet ante vnum semicirculum horæ 6. quantum illud, quod ab altero 12. horis abest, post alterum semicirculum distat: perspicuum est id, quod diximus. Verbi gratia. Quantum hora 23. in $\odot$. distat a semicirculo horæ 6. a mer. versus occasum, tantum hora 11. in $\odot$, (quæ nimirum 12. horis a 23. distat) a semicirculo horæ 6. a med. noc. versus occasum quoque recedit. Cum ergo maximus circulus ex E, per horam 11. ab occ. in $\odot$, ductus abscindat ex parallelo $\odot$, punctum tanto spatio distans

distans a semicirculo horæ 6. a med. noc. versus ortum, quanto interuallo hora 11. ab eodem versus occasum, ac proinde quanto hora 23. a semicirculo horæ 6. a mer. versus eundem occasum abest; liquido constat, duos circulos maximos ex E, per horas 23. & 11. ab occ. auferre ex prædictis circulis maximis arcus æquales, & sic de cæteris.

A D extremum, quia idem circulus hor. ab or. & occ. transiens per vnā aliquā horā ab occ. in quolibet parallelo, transit per eiusdem numeri horā ab or. in opposito parallelo, intercipiturque inter duas illas horas semicirculus diæti circuli horarij, vt in scholio propos. 1. lib. 5. Gnomonices ante tabellas altitudinum Solis ostendimus, & problemate 15. iterum, & clarius demonstrabimus; sic vt idem circulus maximus per E, descriptus, transiens in quouis parallelo per aliquā horā ab occ. transeat in opposito parallelo per eiusdem numeri horā ab or. quippe cum per propos. 11. lib. 1. Theod. circulum illum horarium bifariam fecerit. Ex quo colligitur, duas horas eiusdem numeri, quarum vna ab occ. in quolibet parallelo, altera vero ab or. in parallelo opposito numeratur, æquales possidere arcus in prædictis maximis circulis. Atque hoc artificium vsi sumus in construendis tabulis 7. 8. 16. & 17. pro horis ab or. & occ. quæ particulares sunt, ad latitudinem scilicet gr. 42. supputatæ.

P R O B L E M A XIII.

ARCVM Meridiani circuli inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in æquinoctiali linea per datam horam in quouis parallelo ducitur, inuestigare.

I N proxima figura problematis 12. ex quacunque hora V, in Aequatore per datam horam Y, vel X, in parallelo KL, vel MN, maximus circulus transeat VY, vel VX, secans Meridianum in b, vel a. Oportet inquirere arcum Eb, vel Ea. Quoniam in triangulo V d Y, (ducto ex polo mundi H, per horam datam Y, in parallelo, circulo maximo horario HY, secante Aequatorem in d.) angulus d, rectus est, & arcus V d, d Y, noti; quod hic declinationem paralleli, ille vero distantiam assumptæ horæ V, a data hora d, metiatur: Si per 2. modum problematis 6. triangulorum sphericorum.

Fiat vt sinus totus

Ad Secantem complementi arcus V d, distantia inter horas datas;

Ita Tangens arcus d Y, declinationis paralleli, ad aliud,

Reperietur Tangens anguli d V Y.

Rursus quia in triangulo b E V, angulus E, rectus est, & arcus V E, distantiam assumptæ horæ in Aequatore a Meridiano metiens, notus, vna cum angulo b V E, proxime inuento: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus

Ad sinum arcus V E, distantia inter horam assumptam, & Meridianum;

Ita Tangens anguli b V E, proxime inuenta, ad aliud:

Nota euadet Tangens arcus E b, quem inquirimus.

Non aliter arcus Ea, reperietur, qui æqualis est arcui Eb, si idem circulus HY per datas horas Y, X, transeat.

E X hoc porro problemate composita est tabula 2. pro horis 5. & 7. distantibus a meridie 5. horis in linea æquinoctiali: Itē pro horis 4. & 8. distantibus in linea æquinoctiali, a meridie hinc inde 4. horis, Nec non pro horis 2. & 10. distantibus

PROBLEMA XIII.

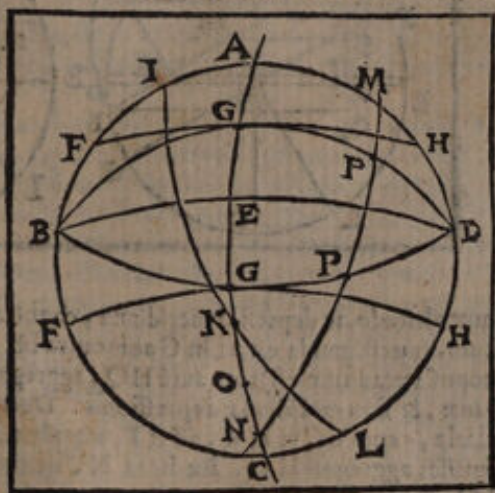
207

stantibus a mer. hinc inde, duabus horis. Eodemque modo construi possunt aliz tabulæ pro alijs horis in linea æquinoctiali.

PROBLEMA XIII.

DATO Verticali quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Eclipticæ (posito principio ☉, vel ♄, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Eclipticam ad rectos angulos ducitur, inquirere.

SIT Horizon ABCD; Meridianus AEC; Aequator BED; Parallelus tam ☉, quam ♄, FGH; Ecliptica BGD, tangens tropicum in G; Verticalis declinans IKL, cuius polus M, per quem, & polum Eclipticæ N, maximus circulus describatur MN, secans Eclipticam in P, ad rectos angulos, per propof. 15. lib. 1. Theod. Inuestigandus proponitur arcus GP. Quoniam in triangulo sphærico DPM, angulus P, rectus est, & arcus DM, complementi declinationis Verticalis notus, vna cum angulo MDP, qui tangente Ecliptica tropicum ☉, cõflatur ex ADE, angulo complementi altitudinis poli, & ex EDG, angulo maximæ declinationis; tangente vero Ecliptica tropicum ♄, reliquus fit, si ex ADE, angulo complementi altitudinis poli dematur EDG, angulus maximæ declinationis, estque perpetuo angulus altitudinis meridianæ ☉, vel ♄, siue arcus positi inter ☉, vel ♄, & Horizontem ex parte australi: Si per 1. modum problematis 9. triang. sphær.



Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi anguli MDP, conflati ex complemento altitudinis poli, & maxima declinatione Eclipticæ; vel qui relinquitur, dempta maxima declinatione ex complemento altitudinis poli;

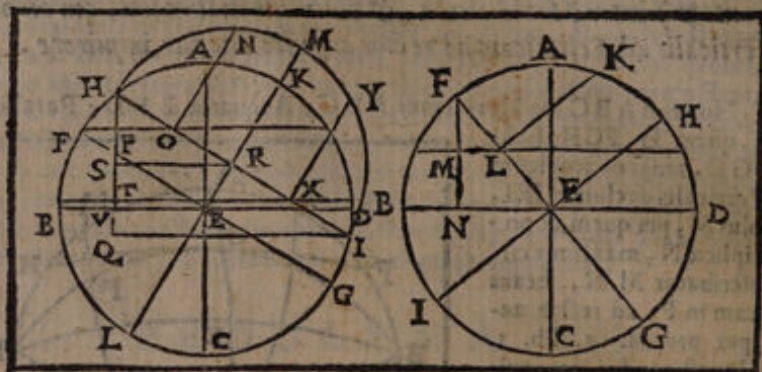
Ita Tangens basis DM, complementi declinationis Verticalis, ad aliud; Producentur Tangens arcus DP, qui ex quadrante DG, subtractus, notum relinquit quæsitum arcum GP.

PROBLEMA XV.

ALTIUDINEM Solis, quacunque hora supra datum circulum maximum, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare.

SIT Meridianus proprius plani propositi ABCD, cuius centrum E; communis

munis eius cum Meridiano sectio BD; Verticalis eiusdem primarij cum Meridiano sectio AC; altitudo poli supra ipsum per problema 4. inuenta DK, axis mundi KL, Aequatoris diameter FG. paralleli cuiuscunque diameter HI, siue borealis is sit, siue australis; circa quam eius semicirculus descriptus sit HMI; Distantia horæ cuiusvis a proprio Meridiano HN, siue hora hæc numeretur a mer. vel med. noc. siue ab or. vel occ. Agatur per H, ipsi AC, parallela HQ, & IQ, ipsi BD, eritq; HV, sinus altitudinis meridianæ; & QV, sinus depressionis meridianæ;



(quæ altitudo, ac depressio meridianæ, cognita altitudine poli supra planū propositum, inuestiganda est, vt in Gnomonica lib. 1. scholio propos. 35. & lib. 5. schol. propos. 1. traditum est) rora autē HQ, aggregatum dabit ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu meridianæ depressionis. Ducta quoque recta RS, ipsi IQ, parallela, ac cum sit, vt HR, ad RI, æqualem, ita HS, ad SQ, erunt HS, SQ, semisses aggregati HQ. Ex hora N, demittatur ad HI, perpendicularis ad NO, & per O, ipsi BD, parallela agatur OP, pro diametro paralleli Horizontis, vel plani propositi, per Solem in hora N, existentem transeuntis; ita vt PV, sit sinus altitudinis Solis, quem efficiemus cognitum hac ratione, vt etiam lib. 1. Gnomon. propos. 36. ante inuentionem altitudinis Solis per trianguła sphaerica docuimus.

Fiat vt sinus totus HR;

Ad HO, sinum versum distantia Solis a Meridiano proprio;

Ita HS, semisses aggregati ex sinubus altitudinis, ac depressionis meridianæ ad aliud:

Procreabiturque recta HP, qua ex HV, sinu altitudinis meridianæ detracta relinquet PV, sinum quaesita altitudinis.

QVANDO recta inuenta HP, maior reperitur sinu altitudinis meridianæ, HV, auferendus est sinus altitudinis meridianæ ex illa recta inuenta, vt reliquus fiat sinus altitudinis quaesitæ supra faciem plani oppositam.

SOLE in principio V, vel ☊, existente, facilius altitudo Solis deprehenditur. Sit enim in altera figura, distantia alicuius horæ a proprio Meridiano, FH, demittaturque KL, ad FG, perpendicularis, ac per L, ipsi BD, parallela agatur LM, pro diametro paralleli Horizontis, vel plani propositi, ita vt MN, sit sinus altitudinis Solis hora proposita. Si igitur

Fiat vt sinus totus

Ad LE, sinum complementi distantia Solis a proprio Meridiano;

Ita FN, sinus complementi altitudinis poli supra datum planū, ad aliud;
Gigne-

Gignetur MN, sinus altitudinis Solis, quam inquirimus.

CAETERVM quando tabula altitudinum Solis supra Horizontem pro omnibus horis a mer. vel med. noc. condenda est, satis est assumere horas a mer. in semicirculo occidentali cuiusvis paralleli borealis, & earum altitudines supputare. Hæ enim altitudines æquales sunt altitudinibus horarum a med. noc. in semicirculo orientali, cum horæ vnius semicirculi contineant distantias a Meridiano æquales distantijs horarum alterius semicirculi. Quando vero construenda est tabula altitudinum Solis supra eundem Horizontem pro omnibus horis ab or. & occ. supputandæ solum sunt altitudines horarum eiusdem paralleli borealis. Ex altitudinibus namque horarum cuiusvis paralleli eliciuntur facile altitudines horarum paralleli oppositi. Nam altitudines horarum vnius paralleli æquales sunt altitudinibus earundem horarum oppositi paralleli, dummodo quæ horæ in vno parallelo numerantur a mer. vel ab or. in altero computentur a med. noc. vel ab occ. & contra: Et quæ in priori parallelo supra Horizontem existunt, intelligantur in posteriori parallelo infra Horizontem cadere, & e contrario. Quod breuiter ita colligemus.

TRANSEAT circulus quispiam horarius, verbi gratia, per horam 6. a mer. vel 23. ab occ. in parallelo $\odot$, supra Horizontem: qui omnino secabit altero suo semicirculo parallelum $\circ$, oppositum in hora 6. a med. noc. vel in 23. ab or. propterea quod vno semicirculo indicante horam a mer. vel ab occ. alter semicirculus ad horam eiusdem numeri a med. noc. vel ab or. pertineat, vt in scholij propof. 9. & 10. lib. 1. Gnomonices ostensum est: eritque eius portio inter tropicos $\odot$, & $\circ$, semicirculus. Cum enim eius portio ab Aequatore, per partes boreales procedendo, vsque ad Aequatorem, sit per propof. 11. lib. 1. Theod. semicirculus, si dematur arcus eiusdem inter horam datam in $\odot$, & Aequatorem, addatur autem arcus eiusdem inter Aequatorem, & eiusdem numeri horam in $\circ$, qui priori illi per propof. 18. lib. 2. Theod. æqualis est, efficietur quoque semicirculus inter horam $\odot$, & oppositam $\circ$. Ex quo fit, horam illam in $\circ$, existere infra Horizontem, ne maior portio, quam semicirculus, eiusdem circuli maximi supra Horizontem appareat. Quia vero quilibet Verticalis secat quæcunque circulum horarium bifariam, per propof. 11. lib. 1. Theod. transibit Verticalis, siue circulus altitudinis, per horam datam in $\odot$, incedens, per horam quoque in $\circ$, oppositam, portioque eius inter duas illas horas semicirculus erit, ac proinde semicirculo eiusdem supra Horizontem æqualis. Si igitur dematur eius segmentum commune inter horam $\odot$, & Horizontem, (versus horam $\circ$, progrediendo,) remanebit arcus altitudinis horæ $\odot$, supra Horizontem æqualis arcui altitudinis horæ $\circ$, oppositæ infra Horizontem. Eademque ratio est de ceteris circulis horarijs, &c.

QVONIAM autem, vt ex tabella scholij cap. 15. patet, binæ horæ, quarum numeri conficiunt 24. & vna ab ortu, ab occasu vero altera numeratur, habent eandem distantiam a Meridiano in diuersas partes, ideoque & eandem altitudinem, vt ex calculo constat: inuentis altitudinibus horarum ab occasu in parallelo quocunque, cognitæ etiam erunt altitudines horarum ab occ. in parallelo opposito. Nam datæ horæ ab occ. conficientes 24. habent in oppositis parallelis eandem altitudinem, vt hora 14. ab occ. in $\odot$, & hora 10. ab occ. in $\circ$, &c. quia videlicet, hæc hora ab occ. in $\circ$, eandem habet altitudinem cum hora ab or. quæ illius complementum est ad 24. vt dictum est, atque hæc eadem hora ab or. eandem altitudinem habet cum eiusdem numeri hora ab occ. vt demonstrauiimus. Non aliter ex altitudinibus horarum ab or. vnius paralleli eruentur altitudines horarum ab or. oppositi paralleli. Ita cernis in 9. tabula, horam 14. ab occ. in $\odot$, & horam 14. ab or. in $\circ$, nec non horam 10. ab occ. in $\circ$, eandem habere altitudinem gr. 54. min. 14. Eadem ratione altitudo cuiusvis horæ a mer.

Altitudines horarum in quolibet parallelo æquales esse altitudinibus horarum oppositarum in parallelo opposito.

Quo pacto ex altitudinibus horarum vnius paralleli, eliciantur altitudines horarum eiusdem generis in parallelo opposito.

in quolibet parallelo, quæ æqualis est altitudini eiusdem horæ a med. noc. in op-
posito parallelo, ut dictum est, æqualis quoque erit altitudini horæ a mer. quæ
illius complementum est ad 12. & contra. Ita vides in tabula 8. horam 4. a mer.
in 60, & horam 4. a med. noc. in 30, nec non horam 8. a mer. in 30, eandem
continere altitudinem gr. 37. min. 25. Atque hac industria extractæ sunt tabulæ
9, & 10.

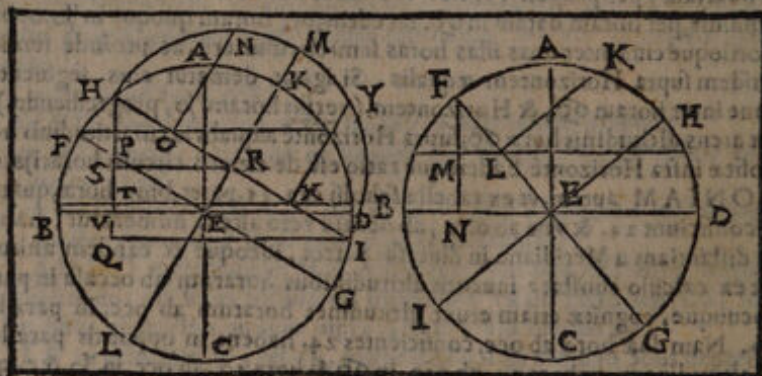
*Compendium
mirificum pro
altitudinibus
hor. a mer. &
med. noc. su-
pra Horizon-
tem.*

a 2. sexti.

IN altitudinibus porro horarum a mer. & med. noc. satis est, si pro quali-
bet hora inter meridiem, & horam 6. a mer. in parallelo boreali inuestigetur re-
cta HP, ut factum est pro hora N. Nam si sumatur alia hora Y, cuius distan-
tia ab hora 6. M, æqualis sit distantie horæ N, ab eadem hora 6. demittaturque
ad HI, perpendicularis YX, & per X, ipsi BD, parallela agatur secans HV, in
I, erit QT, ipsi HP, æqualis, (Cum enim æquales ponantur arcus MN, MY,
erunt etiam reliqui HN, IY, ideoque & eorum sinus versi HO, IX, ac proin-
de & HP, QT, quæ eandem proportionem habent, quam HO, IX, æqua-
les,) a qua si tollatur QV, sinus depressionis meridianæ, reliquus fiet TV, si-
nus altitudinis quæsitæ pro hora Y. Quod si reperiatur HP, minor sinu depres-
sionis meridianæ, (quod fit, quando hora infra Horizontem exiit,) auferenda
est ex QV, sinu depressionis meridianæ, ut reliquus fiat sinus quæsitæ alti-
tudinis supra Horizontem aut ipodum.

ITA QVE si inquirenda sit verbi gratia altitudo horæ 8. post meridiem in
60. sumenda erit HP, pro hora 4. post mer. quæ cum hora 8. æqualiter ab ho-
ra 6. distat, inuenta partium 34075. ad latitudinem gr. 42. detrahendaque ex
sinu depressionis meridianæ 41469. ut remaneat sinus 7394. altitudinis horæ 8.
supra inferiorem faciem Horizontis, cui respondent in tabula sinuum grad. 4.
min. 14. &c.

IMMO pro hora 4. a mer. satis est sumere HP, semisse semissis aggregati ex si-
nibus altitudinis, & sinibus depressionis meridianæ, absq; aliâ supputatione. Si na-
que N, est hora 4. continebit arcus NM, horas 2. id est, gr. 30. cuius sinus rectus
OR, semissis erit sinus totius HR, ut in sinibus demonstravimus ideoque & HP,



semissis erit ipsius HS, semissis totius HQ.

AT vero si tabula altitudinum Solis supra alium circulum maximum, non
autem supra Horizontem constituenda sit, inveniendæ erunt pro omnibus horis 24.
dati paralleli altitudines, nimirum pro horis 12. a mer. & pro 12. a med. noc. si de
horis a mer. & med. noc. sermo sit. Hæ enim altitudines æquales erant altitudi-
nibus

PROBLEMA XVI.

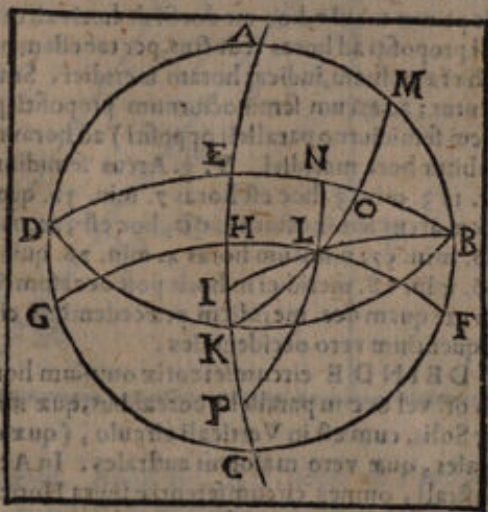
211

inbus horarum oppositarum in parallelo opposito, ut ostensum est. Si autem agatur de horis ab or. & occ. supputandæ erunt pro vno, eodemque parallelo altitudines omnium 24. horarum ab or. & omnium 24. ab occ. Illæ etenim æquales erunt altitudinibus omnium 24. ab occ. in parallelo opposito; hæ vero altitudinibus omnium 24. ab or. in eodem opposito parallelo, ut ex ijs, quæ demonstrata sunt, liquet. Cur autem omnium horarum altitudines in vno parallelo supputandæ sint, in causa est, quod rarissimè a proprio Meridiano binæ horæ habeant eandem distantiam, quemadmodum a Meridiano Horizontis.

PROBLEMA XVI.

CIRCUMFERENTIAM cuiusvis circuli maximi, (qui instar Horizontis cuiuspiam sit) inter Verticalē eius primarium & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora proposita transeuntem, cognita altitudine poli supra ipsum, explorare.

SIT Horizon, vel cuiusvis alius circulus maximus, instar Horizontis, ABCD, eius Meridianus AEC, Aequator BED, Verticalis eiusdem primarius BKD, Parallelus siue velus polum mundi P, supra datum circulum maximum, conspiciū, siue velus occultum, FHG; Et Verticalis per Solem in L, existentem ductus KLM. Oportet inuestigare arcum BM. Ducto circulo maximo declinationis ex P, polo per L, locum Solis PLN, & ex B, per eundem locum Solis circulo maximo BLI; quoniam in triangulo sphærico BEN, angulus N, rectus est, per propositionem 15. lib. 1. Theodos. & duo arcus noti BN, NL, cum ille sit complementum distantie Solis a proprio Meridiano, hic vero declinationem Solis metiatur: Si per 1. modum problematis 15. triangulorum sphæricorum.



Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi arcus NL, hoc est, ad sinum complementi declinationis Solis;

Ita sinus complementi arcus BN, id est, ita sinus distantie Solis a Meridiano proprio, ad aliud:

Procreabitur sinus complementi basi BL, (quam Ptolemaus in libello de Analemmate vocat Hechemoriam circumferentiam) quem serua.

DEINDE quia in triangulo BLM, angulus M, rectus est, & arcus LM, altitudinis Solis factus notus, per præcedens problema vna cum base BL, cuius complementi sinum proximè inuenimus: Si per 1. modum problematis 7. triangulorum sphæricorum.

Dd 2 Fiat

Fiat ut sinus totus

Ad secantem arcus LM, altitudinis Solis supra datum circulum maximum;

Ita sinus complementi basis BL, proxime inuentus, ad aliud;

Gignetur sinus complementi arcus BM, quem desideramus.

SOLE existente in principio V, vel $\odot$, facilius vnica operatione desideratam circumferentiam Horizontis BM, reperiemus. Quoniam enim in triangulo BOM, angulus M, rectus est, & arcus BO, notus, (cum sit complementum distantie Solis a meridie) vna cum angulo OBM, complementi altitudinis Solis supra datum circulum maximum: Si per 1. modum problematis 9. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi anguli B, id est, ad sinum altitudinis poli;

Ita Tangens basis BO, hoc est, ita Tangens complementi distantie Solis a meridie, ad aliud:

Prodibit Tangens circumferentia BM, desiderata.

Quæ circumferentia horis orientales sunt orientales occidentalesque, & quæ boreales australesque.

VTRVM autem inuenta circumferentia horizontalis BM, sit orientalis, occidentalisque, & an borealis, australisque, (quod scire magnopere refert, ut horologia per eas describantur, ut ex ijs; quæ cap. 25. scripsimus, manifestum est, hinc discemus. In horis a mer. vel med. noc. liquet omnium horarum a med. noc. circumferentias esse orientales, horarum vero a mer. occidentales. In horis vero ab or. & occ. inquirenda est hora meridiæ, ex arcubus semidiurnis primæ tabulæ, hoc modo. Si de horis ab ortu agitur; arcus semidiurnus paralleli propositi ad horas reductus, per tabellam post 8. officium Aequatoris in cap. 2. sphæræ posuam, indicat horam meridiæ. Si vero horæ ab occ. præ manibus habentur; ad arcum seminocturnum propositi paralleli (qui semper æqualis est arcui semidiurno paralleli oppositi) ad horas reuocatum, si adiciantur 12. conflabitur hora meridiæ. V. g. Arcus semidiurnus paralleli 60° . continet Romæ gr. 113. min. 3. hoc est horas 7. min. 32. qua hora post Solis ortum meridiæ sit. Item arcus seminocturnus 60° , hoc est, arcus semidiurnus 120° , complectitur gr. 66. min. 57. nimirum horas 4. min. 28. quibus si addantur 12. conficietur hora 16. min. 28. meridiæ in horis post occasum Solis. Omnium ergo horarum tam ab or. quam occ. meridiem præcedentium circumferentiæ sunt orientales, subsequentium vero occidentales.

DEINDE circumferentiæ omnium horarum siue a mer. vel med. noc. siue ab or. vel occ. in parallelis borealibus, quæ minorem altitudinem habent altitudinis Solis, cum est in Verticali circulo, (quæ ex problemate 7. elicitur) sunt boreales, quæ vero maiorem australes. In Aequatore porro, & quouis parallelo australi, omnes circumferentiæ supra Horizontem sunt australes.

RVRSVS quarum horarum a mer. circumferentiæ in parallelo boreali sunt boreales, earundem horarum a med. noc. in parallelo australi australes sunt, & quæ in in illo australes sunt, in hoc sunt boreales. Quod idem dicendum est de horis a med. noc. in priori parallelo, & de horis a mer. in posteriori. Item de horis ab occ. in priori parallelo, & de horis ab or. in posteriori. Ut in sphæra materiali apparet.

ATQVE hæc quidem intelligenda sunt in Horizonte ac Verticali primo. Nam in alijs circulis maximis, ut in Verticalibus declinantibus, pro hora meridiæ sumenda est hora in proprium Meridianum cadens, quæ ex inclinatione eius ad Meridianum cognoscitur. Item per circumferentias boreales intelligendæ sunt illæ, quæ versus polum conspicuum supra maximum circulum datum tendunt, &c. Ex hoc autem problemate conditæ sunt tabulæ 11. & 12.

PROBLE-

SEGMENTA linearum hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologii horizontalis, & parallelus Solis posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. stylo æqualis nota efficere.

SIT centrum horologii A, meridiana linea AB; stylus CD, eiusque locus C; axis mundi AD; æquinoctialis linea BE; linea hor. 6. AK, & quælibet alia linea horaria AE. Sit quoque punctum paralleli ☉, in meridiana H, in hora AE, punctum I, & in hora 6. punctum K. Oportetque reuocare segmenta AH, AI, AK, ad partes Tangentium respectu sinus totius CD, partium 1000. &c. Excitetur ad AE, perpendicularis CG, ductaque ad CG, perpendiculari CF, quæ stylo CD, æqualis sit, sumatur rectæ iunctæ PF, æqualis PG, eritque PG, sinus totus Tangentium PA, PI, PE. Et quia per probl. 10. arcus Tangentis AP, notus est, nota erit ipsa Tangens AP, respectu sinus totius PG. Ablato autem arcu Tangentis AP, ex complemento declinationis ☉, reliquus fiet arcus Tangentis PI, respectu eiusdem sinus totius PG. quod si addatur simul Tangentes PA, PI, nota fiet AI, in partibus sinus totius GP, vel PF, quæ in partibus sinus totius CD, ita quoque cognoscetur. Angulus CAP, notus est, per arcum Horizontis inter Meridianum, & horarium circulum AE, id est, per complementum arcus Horizontis tabulæ 6. Quia vero in triangulo rectangulo ACP, posito sinu toto AC, sinus anguli CAP, est CP, ut ex doctrina sinuum liquet; nota erit CP, in partibus sinus totius AC: Est autem & CD, hoc est CF. (Posito enim sinu toto AC, Tangens anguli CAD, est CD.) Igitur si fiat (Summus autem in calculo Sinus, Tangentes, & Secantes in partibus sinus totius 100000. ut resexquisitus succedat.)

Ut FC, Tangens altitudinis poli,

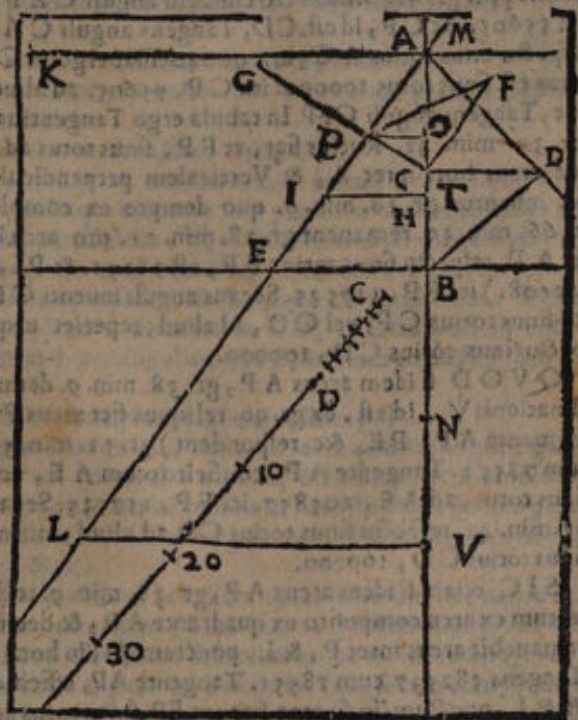
Ad seipsam, quatenus est sinus totus;

Ita CP, sinus anguli CAP, qui complementum est arcus Horizontis tabulæ 6. ad aliud:

Cognita fiet CP, in partibus eiusdem sinus totius CF, stylo CD, æqualis:

Dd 3

nimi-



nimirum quatenus Tangens est anguli CFP , idemque angulus CFP , notus erit.

Si ergo rursus fiat,

VF FP , quatenus sinus totus,

$Ad AI$, cognitam in partibus sinus totius FP , vel PG ,

$Ita FP$, quatenus Secans anguli inuenti CFP , respectu sinus totius FC , vel CD , ad aliud:

Prodibit eadem AI , notam partibus eiusdem sinus totius CF , $Hylo$ equalis.

EXEMPLI causa. Ponamus AE , esse lineam horæ 3. a mer. vel 9. a med. noc. in altitudine poli gr. 42. Erit angulus $CA P$, gr. 33. min. 47. complementum videlicet arcus Horizontis hor. 3. & 9. in 6. tabula e regione altitudinis poli gr. 42. Sinus vero eiusdem anguli $CA P$, respectu sinus totius AC , erit 55605. At CF , id est, CD , Tangens anguli $CA D$, altitudinis poli gr. 42. respectu sinus totius AC , erit 90040. Fiat ergo $vt CP$, 90040. ad seipsam, quatenus est sinus totus 100000. ita CP , 55605. ad aliud; gigneturque CP , 61756. fere, Tangens anguli CFP . In tabula ergo Tangentium reperietur angulus CFP , gr. 31. min. 42. Rursus fiat, $vt FP$, sinus totus ad AI , 132508. (Est namque arcus hor. inter A , & Verticalem perpendicularem CP , per problema 10. inuentus gr. 38. min. 9. quo dempto ex complemento declinationis OD , gr. 66. min. 30. remanent gr. 28. min. 21. pro arcu inter P , & I . Tangens igitur AP , respectu sinus totius FP , est 78551. & PI , 53957. summa autem AI , 132508.) ita FP , 117535. Secans anguli inuenti CFP , gr. 31. min. 42. respectu sinus totius CF , vel CD , ad aliud; reperieturque eadem AI , 155743. respectu sinus totius CD , 100000.

QVOD si idem arcus AP , gr. 38. min. 9. dematur ex complemento declinationis V , id est, ex gr. 90. reliquus fiet arcus PE , (Intelligo arcus, quibus segmenta AP , PE , &c. respondent) gr. 51. min. 51. cuius Tangens 127306. cum 78551. Tangente AP , conficit totam AE , 205857. Si igitur fiat, $vt FP$, sinus totus, ad AE , 205857. ita FP , 117535. Secans anguli inuenti CFP , gr. 31. min. 42. respectu sinus totius CD , ad aliud; inuenietur AE , 241954. respectu sinus totius CD , 100000.

SIC etiam si idem arcus AP , gr. 38. min. 9. tollatur ex gr. 113. min. 30. nimirum ex arcu composito ex quadrante AE , & declinatione D , gr. 23. min. 30. remanebit arcus inter P , & L . punctum D , in hora AE , gr. 75. min. 21. cuius Tangens 382537. cum 78551. Tangente AP , efficit 461088. pro recta AL , inter A , & L , punctum D . Si ergo fiat, $vt FP$, sinus totus ad 461088. rectam AL , inter A , & L , punctum D , respectu sinus totius FP , ita FP , 117535. Secans anguli inuenti CFP , gr. 31. min. 42. ad aliud; procreabitur recta AL , inter A , & L , punctum D , 541940. fere, respectu sinus totius CD , 100000.

IAM vero si ex inuenta recta AL , 541940. detrahas supra inuentam AE , 241954. reliqua fiet recta EL , inter E , & L , punctum D , 299986. respectu eiusdem sinus totius CD .

SIMILITER si ex inuenta AE , 241954. demas inuentam AI , 155743. remanebit EI , 86211. id quod ad finem scholij cap. 9. monuimus.

IN meridiana AB , nominatus arcus AC , est complementum altitudinis poli, Tangens videlicet anguli $AD C$, respectu sinus totius CD . At CH , Tangens est arcus, qui relinquitur post detractionem arcus AC , complementi altitudinis poli, ex AH , complemento declinationis OD , vel post detractionem complementi declinationis ex complemento altitudinis poli, si illud minus fuerit, &c. Quare summa duarum Tangentium AC , CH , dabit ipsam AH , notam in partibus sinus totius CD . Sic etiam si ex arcu AN , conflato ex quadrante

drante AB, & declinatione $\angle$ o, BN, detrahatur complementum altitudinis poli AC: Vel potius si ad altitudinem poli CB, adijciatur declinatio australis BN; reliquus fiet, vel constabitur arcus CN, cuius Tangens cum Tangente AC, complementi altitudinis poli conficiet totam AN, notam in partibus sinus totius CD, quaesitam.

Q V A N D O porro complementum altitudinis poli maius est complemento declinationis, detrahendum est hoc ex illo, & reliqui arcus Tangens ex Tangente complementi altitudinis poli auferenda, vt reliqua fiat recta, quam quaerimus. Sed cap. 8. Num. 7. aliam rationem praescripsimus ad inueniendas Tangentes ex C, loco styli transferendas, vt puncta parallelorum in meridiana repetantur.

I N linea horae 6. AK, praedictus arcus nihil est. Quocirca si fiat,

Vt DA, sinus totus

Ad AK, Tangentem complementi declinationis paralleli;

Ita DA, Secans anguli ADC, complementi altitudinis poli, respectu sinus totius CD, ad aliud:

Gignetur AK, in partibus eiusdem sinus totius CD.

I N hora denique quacumque AM, ante horam 6. matutinam, vel post 6. vespertinam, arcus ille est AP, idem, qui inuentus fuit pro hora eadem opposita AE, infra horam 6. sed non versus parallelum. Quare addendus est ad complementum declinationis, & a Tangente arcus conflati detrahenda Tangens praedicti arcus, vt reliqua fiat portio horae propositae ab A, vsque ad parallelum. Deinde eadem portio inuestiganda in partibus sinus totius CD, vt factum est in eadem hora opposita AE, infra horam 6. per angulum CFP, & sinum totum FP, &c. qui non mutantur.

H I N C 19. tabula extrecta est ad plurimas altitudines poli.

I N figura quoque sumptae sunt quatuordecim partes in recta quantaunque aequales stylo CD, & prima eorum in 10. particulas aequales distributa; vt si absoluat horologium ad latitudinem gr. 42. inueniri possint in horarijs lineis puncta parallelorum ex tabula 19. ad eandem latitudinem supputata. Ita enim vides inuenta esse puncta O, H, I, K, & J, N, L.

V E R V M magis expedite problema hoc idem 17. absoluemus hoc modo. Ex 1. tabula sub linea, cui praefixus est titulus [Circ. hor. 12.] sumatur arcus cuiuslibet signi respondens cuius horae eius linea, subtrahaturque ex altitudine poli, si subtrahi potest, & reliqui arcus Tangens adijciatur ad Tangentem complementi altitudinis poli. Deinde accipiat Secans anguli, quem data hora in centro cum meridiana constituit, quem quidem angulum nobis exhibet complementum arcus tabulae 6. qui eidem horae e regione altitudinis poli supra Horizontem in sinistro latere congrui. Nam si fiat,

Vt sinus totus

Ad numerum constatum ex Tangente complementi altitudinis poli, & Tangente arcus, qui post detractionem arcus tabulae 1. ex altitudine poli relinquitur;

Ita Secans anguli, quem linea data hora cum meridiana constituit, ad aliud:

Producetur Tangens quaesita, id est, segmentum linea horaria inter centrum horologii, & punctum paralleli propositi, in partibus sinus totius stylo aequalis.

N A M si arcus datae horae in tabula 1. respondens in proxima figura rectae BT, dematur ex altitudine poli, quae rectae BC, responderet, reliquus fiet arcus Tangenti CT, respondens, respectu sinus totius CD: Et si praedicti arcus reliqui Tangens

*Alia solutio
problematis
facilior.
Quando arcus
1. tabulae
minor est
altitudine
poli.*

Unable to display this page

nis poli, & Tangente CV, arcus conflati ex altitudine poli, & arcu tabula 13

Ita AL, Secans anguli horarij VAL, ad aliud:

Prodibit AL, nota in partibus sinus totius CD.

S O L E denique existente in Aequatore, addenda est BC, Tangens altitudinis poli ad AC, Tangentem complementi altitudinis poli, ut nota euadat tota AB, in partibus sinus totius CD. Si namque fiat,

Ut sinus totus AB,

Ad ipsammet AB, conflata ex Tangente altitudinis poli, & Tangente complementi eiusdem altitudinis;

Ita AE, Secans anguli horarij EAB, ad aliud:

Gignetur AE, nota in partibus sinus totius CD.

Q U I D autem agendum sit in meridiana linea, explicatum est in prior solutione problematis.

H A C igitur arte ad plurimas poli elevationes tabulam 19. supputauimus, ut puncta parallelorum Solis in horologio horizontali expedite reperiri possint.

E A D E M porro tabula 19. usum etiam habet in horologio, quod Verticali primario æquidistat, si assumantur dictæ Tangentes inuentæ pro complemento altitudinis poli supra Horizontem. Ut ad latitudinem gr. 42. pro Verticali horologio accipiendæ sunt Tangentes ad latitudinem gr. 48. supputatæ: quia tanta est altitudo poli supra Verticalem primarium in latitud. gr. 42.

I M M O si in horologio declinante ducantur ex utraque parte lineæ styli, ex centro lineæ distantes à linea styli gradibus 15. 30. 45. 60. 75. &c. instar linearum horariarum in horologio horizontali, ut cap. 18. Num. 4. tradidimus, reperianturque per problema 4. altitudo poli supra planum declinans, indicabunt Tangentes ad eam altitudinem supputatæ in 19. tabula, ex centro translata, puncta parallelorum, ut in horologio horizontali. Sed quando altitudo poli inuenta supra planum declinans non reperitur in tabula 19. cum videlicet ultra gradus continet aliquot etiam minuta, sumenda est pars proportionalis inter proximè minorem, & maiorem poli altitudinem, in Tangentibus tabulæ 19. quod difficile non est. Verbi gratia, quoniam in latitudine gr. 49. Tangens horæ 3. ac 9. 60, est $14\frac{1}{4}\frac{5}{8}$, fere: at in latitudine grad. 50. Tangens earundem horarum est $14\frac{1}{4}\frac{5}{8}$, erit in latitudine gr. 49. min. 30. Tangens earundem horarum $14\frac{1}{4}\frac{5}{8}$, paulo amplius. Quare si altitudo poli supra planum declinans magis accedat, verbi gratia, ad gr. 49. min. 30. quam ad gr. 49. vel gr. 50. accipienda erit Tangens $14\frac{1}{4}\frac{5}{8}$, paulo amplius, pro hor. 3. ac 9. Vel certe querenda est pars proportionalis, respondens minutis altitudini poli adhaerentibus, more Astronomorum, ut accuratius puncta parallelorum deprehendantur. Scio rem fore magis exquisitam, si ad inuentam altitudinem poli supputentur Tangentes, ut hic docuimus: sed non magnus error ex parte proportionali nascetur. Idemque obseruandum est in horologio horizontali, quando altitudo poli continet gradus integros, & fere min. 30.

S V P R A in problemate 10. supputauimus quoque ad complures eleuationes poli, segmenta horariarum linearum inter centum horologij horizontalis, & perpendiculares ex loco styli ductas ad ipsas lineas horarias: ut si visum fuerit, per ea inuestigentur puncta parallelorum Solis, ut in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Sed quia in singulis horis variatur sinus totus, adhibendum erit triangulum æquilaterum cap. 24. ut facilius varij illi sinus toti in 10. particulas æquales secentur, ut cap. 24. Num. 7. declarauimus.

E A D E M quoque hæc segmenta locum habent in horologio Verticali primario, & Declinante quocunque: quemadmodum de Tangentibus paulo antea diximus.

Quando Sol est in Aequatore, quid agendum

Quo pacto tabula 19. horologio Verticali & Declinanti accommodetur.

Quando poli altitudo continet minuta ultra gradus integros, quid agendum.

Segmenta horaria inter centum, & lineas perpendiculares ex loco styli ductas, ubi supputata reperiuntur.

Qua ratione
per arcus Ho-
rizontis tab.
14. & 16. in
horologio hori-
zontali puncta
parallelorum
reperiuntur.

POSTREMUM ne quid prætermittamus, quod constructionem horizon-
talis horologii inuare possit, non grauior in gratiam studiosorum, præsertim D.
Isidori Ruberti I. V. D. & Illustris. Cardinalis Saluati Auditoris, & D. Theodosij
Rubei, SS. Theologiæ, & I. V. D. qui enixe id a me flagitarunt, breuiter doce-
re, qua ratione per arcus Horizontis tab. 14. & 16. puncta parallelorum reperi-
possint in horologio horizontali, etiam si linea horizontalis in eo describi nequeat.
Id quod in horologio declinante iam dudum præstitimus scholio cap. 19. Num. 4. Ita
autem agendum. In horologio cap. 2. ex puncto B, ubi meridiana linea æquino-
ctialem intersecat, describatur circulus ad interuallum alicuius quadrantis in 90.
gradus diuisi. Si enim in hunc circulum transferantur a linea meridiana arcus
Horizontis tab. 14. pro horis a mer. & med. noc. Item arcus tab. 16. pro horis
hor. tam a mer. & med. noc. quam ab or. vel occ. in punctis parallelorum. V. g.
quia in 16. tab. arcus pro hora 21. ab occ. in 57. continet grad. 57. min. 45. si in
circulo ex B, descripto accipiat arcus grad. 57. min. 45. initio facto a linea me-
ridiana, secabit recta ex B, per finem eius arcus incedens horam 21. in pun-
cto 57. &c.

DEMONSTRATIO huiusce rei eandem prorsus est, quæ horariorum li-
nearum ex centro G, per arcus Horizontis tab. 6. in circulo ex G, descripto du-
ctarum cap. 5. Nam circuli maximi auferentes arcus tab. 14. & 16. transeunt
omnes per puncta D, & B, posito Gnomone C D, ad horologium recto, quem-
admodum circuli horariorum per puncta D, G, ducuntur, &c.

QVOD si per Tangentes, sine circulo ex B, descripto, idem lubeat perage-
re, transferendæ erunt Tangentes arcuum tab. 14. & 16. in lineam horæ 6. KGL,
ex puncto G, & in lineam a R 2, ex puncto R, in contrariam partem; Tangen-
tes, inquam respectu sinus totius B G, in 10. particulas æquales distribui,
quemadmodum Tangentes complementis arcuum tab. 6. debita, translata in æqui-
noctialem lineam, respectu eiusdem sinus totius GB, exhibent puncta horariorum,
ut ex his constat, quæ in scholio cap. 25. Num. 5. scriptum.

NEQVE vero & illud præteribo, puncta parallelorum ex 2. tabula (cuius
usum cap. 8. Num. 10. & cap. 18. Num. 6. tradidi) magis exquisire posse repe-
riri, si forte punctum horarium in æquinoctiali assumptum nimis propinquum
fuerit lineæ meridiane, hoc pacto. Distantia inter assumptum punctum hora-
rium, & meridianam lineam accipiat in æquinoctiali vltra lineam meridia-
nam æqualis portio, vel duæ, aut plures, & per terminum agatur meridiana li-
nea parallela. Deinde in horologio horizontali ex assumpto puncto in æquino-
ctiali per locum styli C, in declinante vero horologio per punctum B, ubi me-
ridiana horizontalis intersecat, recta ducatur secans prædictam parallelam in
puncto, quod notetur. Nam si ex hoc puncto siue sursum, siue deorsum in eam
parallelam transferantur interualla dupla, vel tripla, &c. Tangentium, quæ ex
loco styli C, in horizontali horologio, vel ex B, in declinante, in meridianam
traducendæ sunt, ex præscripto cap. 8. Num. 10. & cap. 18. Num. 6. prout videli-
cet distantia inter assumptum in æquinoctiali punctum, & prædictam parallelam,
dupla extiterit, vel tripla, &c. distantia inter idem punctum assumptum, & li-
neam meridianam; ducendæ erunt rectæ ex assumpto illo puncto per punctum
meridianam, & illa parallela inuenta, ita ut pro singulis rectis terna puncta ha-
beantur. quæ quidem praxis ex propo. 4. lib. 6. demonstrabitur. V. g. si ex hora 2.
in æquinoctiali res peragenda sit. quoniam arcus 57. pro hor. 5. & 11. in 2. tab.
continet gr. 17. min. 5. quo ablato ex altitudine poli in horologio horizontali, re-
manent gr. 24. min. 55. Horum Tangens $4\frac{1}{2}$. translata ex C, deorsum dabit
in meridianam punctum, per quod recta ex hora 2. in æquinoctiali secat hor. 11.

Unable to display this page

EPILOGVS.

NEMO autem iure nos reprehendere potest, quod tabulas particulares non supputauerimus pro omnibus elevationibus poli, ut in omni regione per eas horologia describi possint; tum quia neque per tempus licuit tantam tabularum multitudinem supputare, neque expedire indicauimus, ut in tam immensum volumen libellus excresceret: tum etiam quia tres priores tabulae, quae vniuersales sunt, & admodum breues, satis sunt ad horologia toto terrarum orbe conscribenda, cum posteriores sexdecim propositae solum a nobis sint, ut pluribus interdum viis id, quod proponitur, consequeremur. Huc accedit, quemlibet vel mediocriter in tabulis Sinuum, Tangentium, atque Secantium versa tum facile per 17. Problemata ad finem libelli proposita, similes tabulas pro data poli altitudine, quando volet, posse supputare. Itaque sine vilo incommodo, detrimentoque negligi possunt, ac si non essent scripta, quaecunque per tabulas particulares construi hoc libello praecipuntur. Fateor pleraque iucunda operatione perfici posse, quando tabulae ad poli altitudinem propositam supputatae in promptu habentur: praesertim vero si adsit tabula 19. ad arcus signorum delineandos. Alio fortassis tempore, si vita ac vires suppeditauerint, tabulas hasce augebimus, easque ad omnes poli altitudines, Deo adiuuante, extendemus. Nolo tamen te latere, D. Theodosium Rubrum Priuernatem in vno volumine complexum esse ad omnes altitudines poli tabulam latitudinum ortiuarum: tabulam ascensionum rectorum: tabulam altitudinum Solis: tabulam denique arcuum semidiurnorum, ubi adiecit etiam tabellam, in qua, dato quolibet arcu semidiurno, illico deprehenditur diei, noctisque quantitas; tempus meridiei, ac mediae noctis; ortus & occasus Solis, iuxta omnium horarum genera: quae quidem tabula propediem, ut spero, in lucem prodibunt. His interim nostris tabulis benignus Lector utatur, & mecum Deo Opt. Max. omnium bonorum largitori liberalissimo gratias agere immortales numquam desistat.

L A V S D E O.

TABVLA
TANGENTIVM
POSITO SINV
TOTO 1000.



Gradus Quadrantis.

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Minuta Graduum Quadrantis.	0	0	17	35	52	70	87	105	123	141	158	60
	1	0	18	35	53	70	88	105	123	141	159	59
	2	1	18	36	53	71	88	106	123	141	159	58
	3	1	18	36	53	71	88	106	124	141	159	57
	4	1	19	36	54	71	89	106	124	142	160	56
	5	1	19	36	54	71	89	107	124	142	160	55
	6	2	19	37	54	72	89	107	125	142	160	54
	7	2	19	37	54	72	90	107	125	143	160	53
	8	2	20	37	55	72	90	107	125	143	161	52
	9	3	20	38	55	73	90	108	125	143	161	51
	10	3	20	38	55	73	90	108	126	144	161	50
	11	3	21	38	56	73	91	108	126	144	162	49
	12	3	21	38	56	73	91	109	126	144	162	48
	13	4	21	39	56	74	91	109	127	144	162	47
	14	4	22	39	56	74	92	109	127	145	163	46
	15	4	22	39	57	74	92	110	127	145	163	45
	16	5	22	40	57	75	92	110	128	145	163	44
	17	5	22	40	57	75	92	110	128	146	163	43
	18	5	23	40	58	75	93	110	128	146	164	42
	19	6	23	40	58	75	93	111	128	146	164	41
	20	6	23	41	58	76	93	111	129	146	164	40
	21	6	24	41	59	76	94	111	129	147	165	39
	22	6	24	41	59	76	94	112	129	147	165	38
	23	7	24	42	59	77	94	112	130	147	165	37
	24	7	24	42	59	77	95	112	130	148	166	36
	25	7	25	42	60	77	95	112	130	148	166	35
	26	8	25	42	60	78	95	113	130	148	166	34
	27	8	25	43	60	78	95	113	131	149	166	33
	28	8	26	43	61	78	96	113	131	149	167	32
	29	8	26	43	61	78	96	114	131	149	167	31
	30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167	30
		89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	
		Gradus Complementorum.										

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167	30
31	9	26	44	61	79	97	114	132	150	168	29
32	9	27	44	62	79	97	115	132	150	168	28
33	10	27	45	62	80	97	115	133	150	168	27
34	10	27	45	62	80	97	115	133	151	169	26
35	10	28	45	63	80	98	115	133	151	169	25
36	10	28	45	63	80	98	116	133	151	169	24
37	11	28	46	63	81	98	116	134	152	169	23
38	11	29	46	63	81	99	116	134	152	170	22
39	11	29	46	64	81	99	117	134	152	170	21
40	12	29	47	64	82	99	117	135	152	170	20
41	12	29	47	64	82	100	117	135	153	171	19
42	12	30	47	65	82	100	117	135	153	171	18
43	13	30	47	65	83	100	118	136	153	171	17
44	13	30	48	65	83	100	118	136	154	172	16
45	13	31	48	66	83	101	118	136	154	172	15
46	13	31	48	66	83	101	119	136	154	172	14
47	14	31	49	66	84	101	119	137	155	172	13
48	14	31	49	66	84	102	119	137	155	173	12
49	14	32	49	67	84	102	120	137	155	173	11
50	15	32	49	67	85	102	120	138	155	173	10
51	15	32	50	67	85	102	120	138	156	174	9
52	15	33	50	68	85	103	120	138	156	174	8
53	15	33	50	68	85	103	121	138	156	174	7
54	16	33	51	68	86	103	121	139	157	175	6
55	16	33	51	68	86	104	121	139	157	175	5
56	16	34	51	69	86	104	122	139	157	175	4
57	17	34	52	69	87	104	122	140	157	175	3
58	17	34	52	69	87	105	122	140	158	176	2
59	17	35	52	70	87	105	122	140	158	176	1
60	17	35	52	70	87	105	123	141	158	176	0
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Unable to display this page

Gradus Quadrantis.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
30	185	203	222	240	259	277	296	315	335	354	30
31	186	204	222	240	259	278	297	316	335	354	29
32	186	204	222	241	259	278	297	316	335	355	28
33	186	204	223	241	260	278	297	316	336	355	27
34	187	205	223	241	260	279	297	317	336	355	26
35	187	205	223	242	260	279	298	317	336	356	25
36	187	205	224	242	260	279	298	317	337	356	24
37	187	206	224	242	261	280	298	318	337	356	23
38	188	206	224	243	261	280	299	318	337	357	22
39	188	206	224	243	261	280	299	318	338	357	21
40	188	206	225	243	262	280	299	318	338	357	20
41	189	207	225	243	262	281	300	319	338	358	19
42	189	207	225	244	262	281	300	319	338	358	18
43	189	207	226	244	263	281	300	319	339	358	17
44	190	208	226	244	263	282	301	320	339	359	16
45	190	208	226	245	263	282	301	320	339	359	15
46	190	208	227	245	264	282	301	320	340	359	14
47	190	209	227	245	264	283	302	321	340	360	13
48	191	209	227	246	264	283	302	321	340	360	12
49	191	209	228	246	265	283	302	321	341	360	11
50	191	210	228	246	265	284	303	322	341	361	10
51	192	210	228	247	265	284	303	322	341	361	9
52	192	210	228	247	265	284	303	322	342	361	8
53	192	210	229	247	266	285	304	323	342	362	7
54	193	211	229	247	266	285	304	323	342	362	6
55	193	211	229	248	266	285	304	323	343	362	5
56	193	211	230	248	267	285	304	324	343	363	4
57	193	212	230	248	267	286	305	324	343	363	3
58	194	212	230	249	267	286	305	324	344	363	2
59	194	212	231	249	268	286	305	325	344	364	1
60	194	213	231	249	268	287	306	325	344	364	0
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Ee 3

Gradus Quadrantis.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
0	577	601	625	649	675	700	727	754	781	810	60
1	578	601	625	650	675	701	727	754	782	810	59
2	578	602	626	650	675	701	727	754	782	811	58
3	579	602	626	651	676	702	728	755	783	811	57
4	579	602	626	651	676	702	728	755	783	812	56
5	579	603	627	651	677	702	729	756	784	812	55
6	580	603	627	652	677	703	729	756	784	813	54
7	580	604	628	652	677	703	730	757	785	813	53
8	580	604	628	653	678	704	730	757	785	814	52
9	581	604	629	653	678	704	731	758	786	814	51
10	581	605	629	654	679	705	731	758	786	815	50
11	582	605	629	654	679	705	731	759	786	815	49
12	582	606	630	654	680	705	732	759	787	816	48
13	582	606	630	655	680	706	732	759	787	816	47
14	583	606	631	655	680	706	733	760	788	817	46
15	583	607	631	656	681	707	733	760	788	817	45
16	584	607	631	656	681	707	734	761	789	818	44
17	584	608	632	656	682	708	734	761	789	818	43
18	584	608	632	657	682	708	735	762	790	818	42
19	585	608	633	657	683	708	735	762	790	819	41
20	585	609	633	658	683	709	735	763	791	819	40
21	586	609	633	658	683	709	736	763	791	820	39
22	586	610	634	659	684	710	736	764	792	820	38
23	586	610	634	659	684	710	737	764	792	821	37
24	587	610	635	659	685	711	737	765	793	821	36
25	587	611	635	660	685	711	738	765	793	822	35
26	587	611	635	660	686	712	738	765	794	822	34
27	588	612	636	661	686	712	739	766	794	823	33
28	588	612	636	661	686	712	739	766	794	823	32
29	589	612	637	661	687	713	740	767	795	824	31
30	589	613	637	662	687	713	740	767	795	824	30
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
30	589	613	637	662	687	713	740	767	795	824	30
31	589	613	637	662	688	714	740	768	796	825	29
32	590	614	638	663	688	714	741	768	796	825	28
33	590	614	638	663	689	715	741	769	797	826	27
34	591	614	639	664	689	715	742	769	797	826	26
35	591	615	639	664	689	715	742	770	798	827	25
36	591	615	640	664	690	716	743	770	798	827	24
37	592	616	640	665	690	716	743	771	799	828	23
38	592	616	640	665	691	717	744	771	799	828	22
39	593	616	641	666	691	717	744	771	800	829	21
40	593	617	641	666	692	718	744	772	800	829	20
41	593	617	642	666	692	718	745	772	801	830	19
42	594	618	642	667	692	719	745	773	801	830	18
43	594	618	642	667	693	719	746	773	802	831	17
44	595	618	643	668	693	719	746	774	802	831	16
45	595	619	643	668	694	720	747	774	803	832	15
46	596	619	644	669	694	720	747	775	803	822	14
47	596	620	644	669	695	721	748	775	804	833	13
48	596	620	644	669	695	721	748	776	804	833	12
49	597	620	645	670	695	722	749	776	804	834	11
50	597	621	645	670	696	722	749	777	805	834	10
51	597	621	646	671	696	723	749	777	805	835	9
52	598	622	646	671	697	723	750	778	806	835	8
53	598	622	647	672	697	723	750	778	806	836	7
54	598	622	647	672	698	724	751	778	807	836	6
55	599	623	647	672	698	724	751	779	807	837	5
56	599	623	648	673	698	725	752	779	808	837	4
57	600	624	648	673	699	725	752	780	808	838	3
58	600	624	649	674	699	726	753	780	809	838	2
59	600	624	649	674	700	726	753	781	809	839	1
60	601	625	649	675	700	727	754	781	810	839	0
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Ee 5

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
0	839	869	900	933	966	1000	1036	1072	1111	1150	60
1	840	870	901	933	966	1001	1036	1073	1111	1151	59
2	840	870	901	934	967	1001	1037	1074	1112	1152	58
3	841	871	902	934	967	1002	1037	1074	1113	1152	57
4	841	871	902	935	968	1002	1038	1075	1113	1153	56
5	842	872	903	935	969	1003	1039	1076	1114	1154	55
6	842	872	904	936	969	1003	1039	1076	1115	1154	54
7	843	873	904	936	970	1004	1040	1077	1115	1155	53
8	843	873	905	937	970	1005	1040	1077	1116	1156	52
9	844	874	905	937	971	1005	1041	1078	1116	1156	51
10	844	874	906	938	971	1006	1042	1079	1117	1157	50
11	845	875	906	939	972	1006	1042	1079	1118	1158	49
12	845	875	907	939	972	1007	1043	1080	1118	1159	48
13	846	876	907	940	973	1008	1043	1081	1119	1159	47
14	846	876	908	940	974	1008	1044	1081	1120	1160	46
15	847	877	908	941	974	1009	1045	1082	1120	1161	45
16	847	877	909	941	975	1009	1045	1082	1121	1161	44
17	848	878	909	942	975	1010	1046	1083	1122	1162	43
18	848	879	910	942	976	1011	1046	1084	1122	1163	42
19	849	879	910	943	976	1011	1047	1084	1123	1163	41
20	849	880	911	943	977	1012	1048	1085	1124	1164	40
21	850	880	912	944	978	1012	1048	1086	1124	1165	39
22	850	881	912	945	978	1013	1049	1086	1125	1165	38
23	851	881	913	945	979	1013	1049	1087	1126	1166	37
24	851	882	913	946	979	1014	1050	1087	1126	1167	36
25	852	882	914	946	980	1015	1051	1088	1127	1167	35
26	852	883	914	947	980	1015	1051	1089	1128	1168	34
27	853	883	915	947	981	1016	1052	1089	1128	1169	33
28	853	884	915	948	982	1016	1053	1090	1129	1169	32
29	854	884	916	948	982	1017	1053	1091	1130	1170	31
30	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1130	1171	30
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
30	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1130	1171	30
31	855	885	917	950	983	1018	1054	1092	1131	1172	29
32	855	886	917	950	984	1019	1055	1093	1132	1172	28
33	856	886	918	951	984	1019	1056	1093	1132	1173	27
34	856	887	918	951	985	1020	1056	1094	1133	1174	26
35	857	887	919	952	985	1021	1057	1095	1134	1174	25
36	857	888	920	952	986	1021	1057	1096	1134	1175	24
37	858	888	920	953	987	1022	1058	1096	1135	1176	23
38	858	889	921	953	987	1022	1059	1096	1136	1176	22
39	859	889	921	954	988	1023	1059	1097	1136	1177	21
40	859	890	922	955	988	1024	1060	1098	1137	1178	20
41	860	890	922	955	989	1024	1061	1098	1138	1178	19
42	860	891	923	956	990	1025	1061	1099	1138	1179	18
43	861	891	923	956	990	1025	1062	1100	1139	1180	17
44	861	892	924	957	991	1026	1062	1100	1140	1181	16
45	862	893	924	957	991	1027	1063	1101	1140	1181	15
46	862	893	925	958	992	1027	1064	1102	1141	1182	14
47	863	894	925	958	992	1028	1064	1102	1142	1183	13
48	863	894	926	959	993	1028	1065	1103	1142	1183	12
49	864	895	927	960	994	1029	1066	1103	1143	1184	11
50	864	895	927	960	994	1030	1066	1104	1144	1185	10
51	865	896	928	961	995	1030	1067	1105	1144	1185	9
52	865	896	928	961	995	1031	1067	1105	1145	1186	8
53	866	897	929	962	996	1031	1068	1106	1146	1187	7
54	866	897	929	962	997	1032	1069	1107	1146	1188	6
55	867	898	930	963	997	1033	1069	1107	1147	1188	5
56	867	898	930	963	998	1033	1070	1108	1148	1189	4
57	868	899	931	964	998	1034	1070	1109	1148	1180	3
58	868	899	931	965	999	1034	1071	1109	1149	1190	2
59	869	900	932	965	999	1035	1072	1110	1150	1191	1
60	869	900	933	966	1000	1036	1072	1111	1150	1192	0
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
0	1192	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	60
1	1192	1236	1281	1328	1377	1429	1483	1541	1601	1665	59
2	1193	1236	1281	1329	1378	1430	1484	1542	1602	1666	58
3	1194	1237	1282	1329	1379	1431	1485	1543	1603	1668	57
4	1195	1238	1283	1330	1380	1432	1486	1544	1604	1669	56
5	1195	1239	1284	1331	1381	1433	1487	1545	1606	1670	55
6	1196	1239	1285	1332	1381	1433	1488	1546	1607	1671	54
7	1197	1240	1285	1333	1382	1434	1489	1547	1608	1672	53
8	1197	1241	1286	1333	1383	1435	1490	1548	1609	1673	52
9	1198	1242	1287	1334	1384	1436	1491	1549	1610	1674	51
10	1199	1242	1288	1335	1385	1437	1492	1550	1611	1675	50
11	1200	1243	1288	1336	1386	1438	1493	1551	1612	1676	49
12	1200	1244	1289	1337	1387	1439	1494	1552	1613	1678	48
13	1201	1244	1290	1338	1387	1440	1495	1553	1614	1679	47
14	1202	1245	1291	1338	1388	1441	1496	1554	1615	1680	46
15	1202	1246	1292	1339	1389	1441	1497	1555	1616	1681	45
16	1203	1247	1293	1340	1390	1442	1498	1556	1617	1682	44
17	1204	1247	1293	1341	1391	1443	1498	1557	1618	1683	43
18	1205	1248	1294	1342	1392	1444	1499	1558	1619	1684	42
19	1205	1249	1295	1342	1393	1445	1500	1559	1620	1685	41
20	1206	1250	1295	1343	1393	1446	1501	1560	1621	1686	40
21	1207	1250	1296	1344	1394	1447	1502	1561	1622	1688	39
22	1207	1251	1297	1345	1395	1448	1503	1562	1623	1689	38
23	1208	1252	1298	1346	1396	1449	1504	1563	1624	1690	37
24	1209	1253	1299	1347	1397	1450	1505	1564	1625	1691	36
25	1210	1253	1299	1347	1398	1450	1506	1565	1627	1692	35
26	1210	1254	1300	1348	1399	1451	1507	1566	1628	1693	34
27	1211	1255	1301	1349	1399	1452	1508	1567	1629	1694	33
28	1212	1256	1302	1350	1400	1453	1509	1568	1630	1695	32
29	1212	1256	1302	1351	1401	1454	1510	1569	1631	1697	31
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
31	1214	1258	1304	1352	1403	1456	1512	1571	1633	1699	29
32	1215	1259	1305	1353	1404	1457	1513	1572	1634	1700	28
33	1215	1259	1306	1354	1405	1458	1514	1573	1635	1701	27
34	1216	1260	1306	1355	1405	1459	1515	1574	1636	1702	26
35	1217	1261	1307	1356	1406	1460	1516	1575	1637	1703	25
36	1217	1262	1308	1356	1407	1460	1517	1576	1638	1704	24
37	1218	1262	1309	1357	1408	1461	1518	1577	1639	1706	23
38	1219	1263	1310	1358	1409	1462	1519	1578	1640	1707	22
39	1220	1264	1310	1359	1410	1463	1519	1579	1641	1708	21
40	1220	1265	1311	1360	1411	1464	1520	1580	1643	1709	20
41	1221	1265	1312	1361	1411	1465	1521	1581	1644	1710	19
42	1222	1266	1313	1361	1412	1466	1522	1582	1645	1711	18
43	1222	1267	1313	1362	1413	1467	1523	1583	1646	1712	17
44	1223	1268	1314	1363	1414	1468	1524	1584	1647	1714	16
45	1224	1268	1315	1364	1415	1469	1525	1585	1648	1715	15
46	1225	1269	1316	1365	1416	1470	1526	1586	1649	1716	14
47	1225	1270	1317	1365	1417	1471	1527	1587	1650	1717	13
48	1226	1271	1317	1366	1418	1471	1528	1588	1651	1718	12
49	1227	1272	1318	1367	1418	1472	1529	1589	1652	1719	11
50	1228	1272	1319	1368	1419	1473	1530	1590	1653	1720	10
51	1228	1273	1320	1369	1420	1474	1531	1591	1654	1722	9
52	1229	1274	1321	1370	1421	1475	1532	1592	1656	1723	8
53	1230	1275	1321	1371	1422	1476	1533	1593	1657	1724	7
54	1230	1275	1322	1371	1423	1477	1534	1594	1658	1725	6
55	1231	1276	1323	1372	1424	1478	1535	1595	1659	1726	5
56	1232	1277	1324	1373	1425	1479	1536	1596	1660	1727	4
57	1233	1278	1325	1374	1426	1480	1537	1597	1661	1729	3
58	1233	1278	1325	1375	1426	1481	1538	1598	1662	1730	2
59	1234	1279	1326	1376	1427	1482	1539	1599	1663	1731	1
60	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	1732	0
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
0	1732	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	60
1	1733	1805	1882	1964	2052	2146	2248	2358	2477	2607	59
2	1734	1807	1883	1965	2053	2148	2250	2360	2479	2610	58
3	1736	1808	1885	1967	2055	2149	2251	2362	2481	2612	57
4	1737	1809	1886	1968	2056	2151	2253	2363	2483	2614	56
5	1738	1810	1887	1970	2058	2153	2255	2365	2485	2616	55
6	1739	1811	1889	1971	2059	2154	2257	2367	2488	2619	54
7	1740	1813	1890	1973	2061	2156	2258	2369	2490	2621	53
8	1741	1814	1891	1974	2062	2158	2260	2371	2492	2623	52
9	1743	1815	1893	1975	2064	2159	2262	2373	2494	2626	51
10	1744	1816	1894	1977	2066	2161	2264	2375	2496	2628	50
11	1745	1818	1895	1978	2067	2163	2266	2377	2498	2630	49
12	1746	1819	1897	1980	2069	2164	2267	2379	2500	2633	48
13	1747	1820	1898	1981	2070	2166	2269	2381	2502	2635	47
14	1748	1822	1899	1983	2072	2168	2271	2383	2504	2637	46
15	1750	1823	1901	1984	2073	2169	2273	2385	2507	2639	45
16	1751	1824	1902	1985	2075	2171	2274	2387	2509	2642	44
17	1752	1825	1903	1987	2076	2172	2276	2389	2511	2644	43
18	1753	1827	1905	1988	2078	2174	2278	2391	2513	2646	42
19	1754	1828	1906	1990	2079	2176	2280	2393	2515	2649	41
20	1756	1829	1907	1991	2081	2177	2282	2394	2517	2651	40
21	1757	1830	1909	1993	2082	2179	2283	2396	2519	2653	39
22	1758	1832	1910	1994	2084	2181	2285	2398	2521	2656	38
23	1759	1833	1911	1996	2086	2183	2287	2400	2524	2658	37
24	1760	1834	1913	1997	2087	2184	2289	2402	2526	2660	36
25	1762	1835	1914	1998	2089	2186	2291	2404	2528	2663	35
26	1763	1837	1916	2000	2090	2188	2293	2406	2530	2665	34
27	1764	1838	1917	2001	2092	2189	2294	2408	2532	2668	33
28	1765	1839	1918	2003	2093	2191	2296	2410	2534	2670	32
29	1766	1840	1920	2004	2095	2193	2298	2412	2536	2672	31
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
31	1769	1843	1922	2007	2098	2196	2302	2416	2541	2677	29
32	1770	1844	1924	2009	2100	2198	2304	2418	2543	2679	28
33	1771	1846	1925	2010	2101	2200	2305	2420	2545	2682	27
34	1772	1847	1926	2012	2103	2201	2307	2422	2547	2684	26
35	1774	1848	1928	2013	2104	2203	2309	2424	2550	2687	25
36	1775	1849	1929	2014	2106	2204	2311	2426	2552	2689	24
37	1776	1851	1931	2016	2108	2206	2313	2428	2554	2691	23
38	1777	1852	1932	2017	2109	2208	2315	2430	2556	2694	22
39	1778	1853	1933	2019	2111	2210	2316	2432	2558	2696	21
40	1780	1855	1935	2020	2112	2211	2318	2434	2560	2699	20
41	1781	1856	1936	2022	2114	2213	2320	2436	2563	2701	19
42	1782	1857	1937	2023	2116	2215	2322	2438	2565	2703	18
43	1783	1858	1939	2025	2117	2216	2324	2440	2567	2706	17
44	1784	1860	1940	2026	2119	2218	2326	2442	2569	2708	16
45	1786	1861	1942	2028	2120	2220	2328	2444	2571	2711	15
46	1787	1862	1943	2029	2122	2222	2329	2446	2574	2713	14
47	1788	1864	1944	2031	2124	2223	2331	2448	2576	2715	13
48	1789	1865	1946	2032	2125	2225	2333	2450	2578	2718	12
49	1791	1866	1947	2033	2127	2227	2335	2452	2580	2720	11
50	1792	1868	1949	2035	2128	2229	2337	2455	2583	2723	10
51	1793	1869	1950	2037	2130	2230	2339	2457	2585	2725	9
52	1794	1870	1951	2038	2132	2232	2341	2459	2587	2728	8
53	1795	1872	1953	2040	2133	2234	2343	2461	2589	2730	7
54	1797	1873	1954	2041	2135	2236	2344	2463	2592	2733	6
55	1798	1874	1956	2043	2136	2237	2346	2465	2594	2735	5
56	1799	1875	1957	2044	2138	2239	2348	2467	2596	2738	4
57	1800	1877	1958	2046	2140	2241	2350	2469	2598	2740	3
58	1802	1878	1960	2047	2141	2243	2352	2471	2601	2743	2
59	1803	1879	1961	2049	2143	2244	2354	2473	2603	2745	1
60	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	2747	0
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
0	2747	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145	60
1	2750	2907	3081	3275	3491	3736	4016	4337	4711	5153	59
2	2752	2910	3084	3278	3495	3741	4021	4343	4718	5161	58
3	2755	2912	3087	3281	3499	3745	4026	4349	4725	5169	57
4	2757	2915	3090	3285	3503	3749	4031	4355	4732	5177	56
5	2760	2918	3093	3288	3507	3754	4036	4360	4739	5185	55
6	2762	2921	3096	3291	3511	3758	4041	4366	4745	5193	54
7	2765	2924	3099	3295	3514	3763	4046	4372	4752	5201	53
8	2767	2926	3102	3298	3518	3767	4051	4378	4759	5209	52
9	2770	2929	3105	3302	3522	3772	4056	4384	4766	5217	51
10	2773	2932	3108	3305	3526	3776	4061	4390	4773	5226	50
11	2775	2935	3112	3309	3530	3780	4066	4396	4780	5234	49
12	2778	2937	3115	3312	3534	3785	4071	4402	4787	5242	48
13	2780	2940	3118	3316	3538	3789	4076	4407	4794	5250	47
14	2783	2943	3121	3319	3542	3794	4082	4413	4801	5259	46
15	2785	2946	3124	3323	3546	3798	4087	4419	4808	5267	45
16	2788	2949	3127	3326	3550	3803	4092	4425	4815	5276	44
17	2790	2952	3130	3330	3554	3807	4097	4431	4822	5284	43
18	2793	2954	3133	3333	3558	3812	4102	4437	4829	5292	42
19	2795	2957	3137	3337	3562	3816	4107	4443	4836	5301	41
20	2798	2960	3140	3340	3566	3821	4113	4449	4843	5309	40
21	2801	2963	3143	3344	3570	3825	4118	4455	4850	5318	39
22	2803	2966	3146	3347	3574	3830	4123	4462	4857	5326	38
23	2806	2969	3149	3351	3578	3834	4128	4468	4864	5335	37
24	2808	2971	3152	3354	3582	3839	4134	4474	4872	5343	36
25	2811	2974	3156	3358	3586	3844	4139	4480	4879	5352	35
26	2814	2977	3159	3362	3590	3848	4144	4486	4886	5361	34
27	2816	2980	3162	3365	3594	3853	4149	4492	4893	5369	33
28	2819	2983	3165	3369	3598	3857	4155	4498	4901	5378	32
29	2821	2986	3168	3372	3602	3862	4160	4505	4908	5387	31
30	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396	30
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Minuta Graduum Quadrantis. D. S. M. M.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
30	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396	30
31	2827	2992	3175	3380	3610	3871	4171	4517	4922	5404	29
32	2829	2994	3178	3383	3614	3876	4176	4523	4930	5413	28
33	2832	2997	3181	3387	3618	3881	4181	4529	4937	5422	27
34	2834	3000	3185	3390	3622	3885	4187	4536	4945	5431	26
35	2837	3003	3188	3394	3626	3890	4192	4542	4952	5440	25
36	2840	3006	3191	3398	3630	3895	4198	4548	4959	5449	24
37	2842	3009	3194	3401	3635	3899	4203	4555	4967	5458	23
38	2845	3012	3198	3405	3639	3904	4208	4561	4974	5466	22
39	2848	3015	3201	3409	3643	3909	4214	4567	4982	5475	21
40	2850	3018	3204	3412	3647	3914	4219	4574	4989	5485	20
41	2853	3021	3207	3416	3651	3918	4225	4580	4997	5494	19
42	2856	3024	3211	3420	3655	3923	4230	4586	5005	5503	18
43	2858	3027	3214	3423	3660	3928	4236	4593	5012	5512	17
44	2861	3030	3217	3427	3664	3933	4241	4599	5020	5521	16
45	2864	3033	3211	3431	3668	3938	4247	4606	5027	5530	15
46	2866	3036	3224	3435	3672	3942	4252	4612	5035	5539	14
47	2869	3039	3227	3438	3676	3947	4258	4619	5043	5549	13
48	2872	3042	3230	3442	3681	3952	4264	4625	5050	5558	12
49	2874	3045	3234	3446	3685	3957	4269	4632	5058	5567	11
50	2877	3047	3237	3450	3689	3962	4275	4638	5066	5576	10
51	2880	3050	3240	3453	3693	3967	4280	4645	5074	5586	9
52	2882	3053	3244	3457	3698	3971	4286	4651	5081	5595	8
53	2885	3056	3247	3461	3702	3976	4292	4658	5089	5605	7
54	2888	3060	3251	3465	3706	3981	4297	4665	5097	5614	6
55	2891	3063	3254	3468	3710	3986	4303	4671	5105	5623	5
56	2893	3066	3257	3472	3715	3991	4309	4678	5113	5633	4
57	2896	3069	3261	3476	3719	3996	4314	4685	5121	5642	3
58	2899	3072	3264	3480	3732	4001	4320	4691	5129	5652	2
59	2901	3075	3267	3484	3728	4006	4326	4698	5137	5662	1
60	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145	5671	0
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis .

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
0	5671	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	60
1	5681	6326	7130	8164	9541	11468	14361	19188	28877	58261	59
2	5691	6338	7146	8184	9568	11507	14421	19296	29122	59266	58
3	5700	6350	7161	8204	9595	11546	14482	19405	29371	60306	57
4	5710	6362	7176	8223	9622	11585	14544	19516	29625	61383	56
5	5720	6374	7191	8243	9649	11625	14606	19627	29882	62499	55
6	5730	6386	7207	8264	9677	11664	14669	19740	30145	63657	54
7	5740	6398	7222	8284	9704	11704	14732	19855	30412	64858	53
8	5749	6410	7238	8304	9732	11745	14795	19970	30683	66105	52
9	5759	6423	7253	8324	9760	11785	14860	20087	30960	67402	51
10	5769	6435	7269	8345	9788	11826	14924	20206	31242	68750	50
11	5779	6447	7284	8366	9816	11867	14990	20325	31528	70153	49
12	5789	6460	7300	8386	9845	11909	15056	20446	31821	71615	48
13	5799	6472	7316	8407	9873	11950	15122	20569	32118	73139	47
14	5810	6485	7332	8428	9902	11992	15189	20693	32421	74724	46
15	5820	6497	7348	8449	9931	12035	15257	20819	32730	76390	45
16	5830	6510	7364	8470	9960	12077	15325	20946	33045	78126	44
17	5840	6522	7380	8491	9989	12120	15394	21075	33366	79943	43
18	5850	6535	7396	8513	10019	12163	15464	21205	33694	81847	42
19	5861	6548	7412	8534	10048	12207	15534	21337	34027	83843	41
20	5871	6561	7429	8556	10078	12251	15605	21470	34368	85940	40
21	5881	6573	7445	8577	10108	12295	15676	21606	34715	88144	39
22	5892	6586	7462	8599	10138	12339	15748	21742	35070	90463	38
23	5902	6599	7478	8621	10168	12384	15821	21881	35431	92908	37
24	5912	6612	7495	8643	10199	12429	15895	22022	35801	95489	36
25	5923	6625	7511	8665	10229	12474	15969	22164	36178	98218	35
26	5933	6638	7528	8687	10262	12520	16043	22308	36563	101107	34
27	5944	6651	7545	8709	10291	12566	16119	22454	36956	104161	33
28	5954	6665	7562	8732	10332	12612	16195	22602	37358	107426	32
29	5965	6678	7579	8754	10354	12659	16272	22752	37769	110892	31
30	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Minuta Graduum Quadrantis .

Minuta Graduum Complementorum .

Gradus Complementorum .

Gradus Quadrantis.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
30	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
31	5986	6704	7613	8800	10417	12754	16428	23058	38618	118540	29
32	5997	6718	7630	8823	10449	12801	16507	23214	39057	122774	28
33	6008	6731	7647	8846	10481	12850	16587	23372	39506	127321	27
34	6019	6745	7665	8869	10514	12898	16668	23532	39965	132219	26
35	6030	6758	7682	8892	10546	12947	16750	23695	40436	137507	25
36	6041	6772	7700	8915	10579	12996	16832	23859	40917	143237	24
37	6051	6786	7717	8939	10612	13046	16915	24026	41411	149465	23
38	6062	6799	7735	8962	10645	13096	16999	24196	41916	156259	22
39	6073	6813	7753	8986	10678	13146	17084	24367	42433	163700	21
40	6084	6827	7770	9010	10712	13197	17169	24542	42964	171885	20
41	6096	6841	7788	9034	10746	13248	17256	24718	43508	180932	19
42	6107	6855	7806	9058	10780	13300	17343	24898	44066	190984	18
43	6118	6869	7824	9082	10814	13352	17431	25080	44639	202219	17
44	6129	6883	7842	9106	10848	13404	17521	25264	45226	214858	16
45	6140	6897	7861	9131	10883	13457	17611	25452	45829	229182	15
46	6152	6911	7879	9156	10918	13510	17702	25642	46449	245552	14
47	6163	6925	7897	9180	10953	13563	17793	25835	47085	264441	13
48	6174	6940	7916	9205	10988	13617	17886	26031	47740	286478	12
49	6186	6954	7934	9230	11024	13672	17980	26230	48412	312521	11
50	6197	6968	7953	9255	11059	13727	18075	26432	49104	343774	10
51	6209	6983	7972	9281	11094	13782	18171	26637	49816	381971	9
52	6220	6997	7991	9306	11131	13838	18268	26845	50549	429718	8
53	6232	7012	8009	9332	11168	13894	18365	27057	51303	491106	7
54	6243	7026	8028	9357	11205	13951	18464	27271	52081	572957	6
55	6255	7041	8048	9383	11242	14008	18564	27490	52882	687549	5
56	6267	7056	8067	9409	11279	14065	18666	27712	53709	859436	4
57	6278	7071	8086	9435	11316	14124	18768	27937	54561	1145915	3
58	6290	7085	8105	9461	11354	14182	18871	28166	55442	1718873	2
59	6302	7100	8125	9488	11392	14241	18976	28399	56351	3437747	1
60	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	Infinita.	0
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

NE PAGINA HAEC VACARET, REM STUDIO-
diosis me gratam facturum arbitratus sum, si errata, quæ olim
in tabulam Tangentium, quam una cum Theodosij sphericis in
lucem emisimus irreperunt, corrigam. Ita ergo Tangentes
illius tabulæ emendandæ sunt, ut hic descriptæ visuntur in in-
frascriptis gradibus, ac minutis.

G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ	G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ.
10	52	1919664	23	11	4282563	23	21	4317031	43	32	9500708
12	23	2195593	23	12	4286006	23	22	4320482	46	14	10440054
12	24	2198642	23	14	4289450	23	23	4323934	56	8	14900288
14	30	2586176	23	14	4292895	31	57	6236566	56	29	25098807
16	26	2949483	23	15	4296340	32	49	6448678	63	24	19969540
17	10	3089144	23	16	4299786	33	38	6652373	70	35	28370195
17	13	3098706	23	17	4303233	34	17	6817276	78	47	50426707
23	8	4272240	23	18	4306681	35	18	7080395	79	15	52671525
23	9	4275680	23	19	4310130	36	45	7467354	79	40	54845022
23	10	4279121	23	20	4313580	41	39	8894033	82	49	79343754

Præterea in minutis graduum ad dextram interdum
reperies 39. pro 29.

REGESTVM.

✱ ABCDEFGHIKLMNOPQRSTVXYZ.

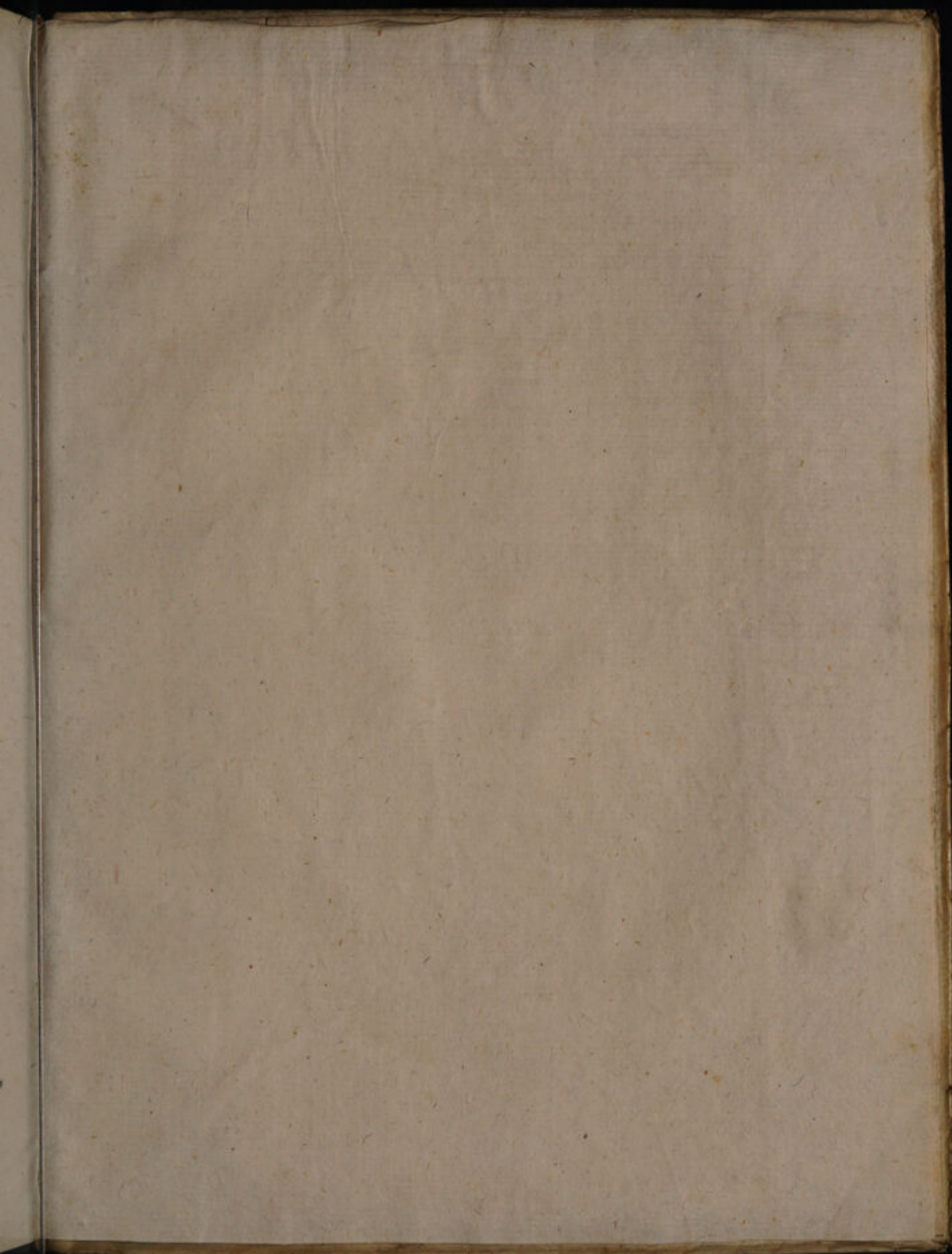
Aa Bb Cc Dd Ee.

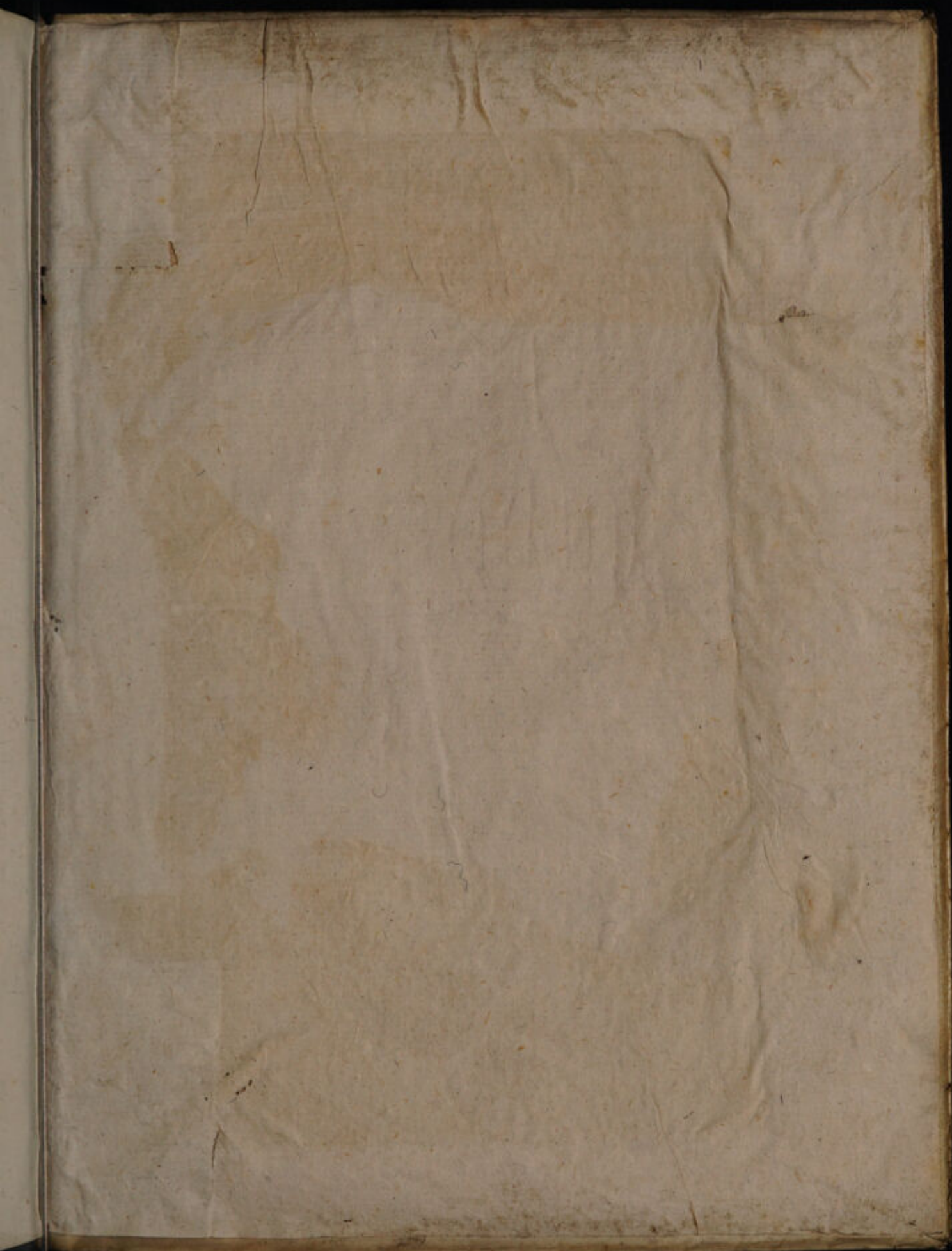
*Omnes sunt duerniones, præter ✱, & D d, qui sunt terniones,
& E e, qui est quinternio.*



ROMAE, Apud Aloysium Zannetum. M. D. XCIX.

SVPERIORVM PERMISSV.





Unable to display this page