

**P. Gasparis Schotti Mechanica hydraulico-pnevmatica : qua præterquàm quòd aquei elementi natura, proprietas, vis motrix, atque occultus cum aëre conflictus, à primis, fundamentis demonstratur; omnis quoque generis experimenta hydraulico-pnevmatica recluduntur; & absoluta machinarum aquâ & aëre animandarum ratio ac methodus præscribitur. Opus bipartitum ... Accessit experimentum novum Magdeburgicum, quo vacuum alij stabilire, alij evertere conantur.**

### **Contributors**

Schott, Gaspar, 1608-1666.

### **Publication/Creation**

[Francofurti ad M.] : Sumptu heredum J.G. Schönwetteri, excudebat H. Pigrin typographus, Herbipoli, 1657.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/buks8p3r>

### **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](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>



*D. H. C.*

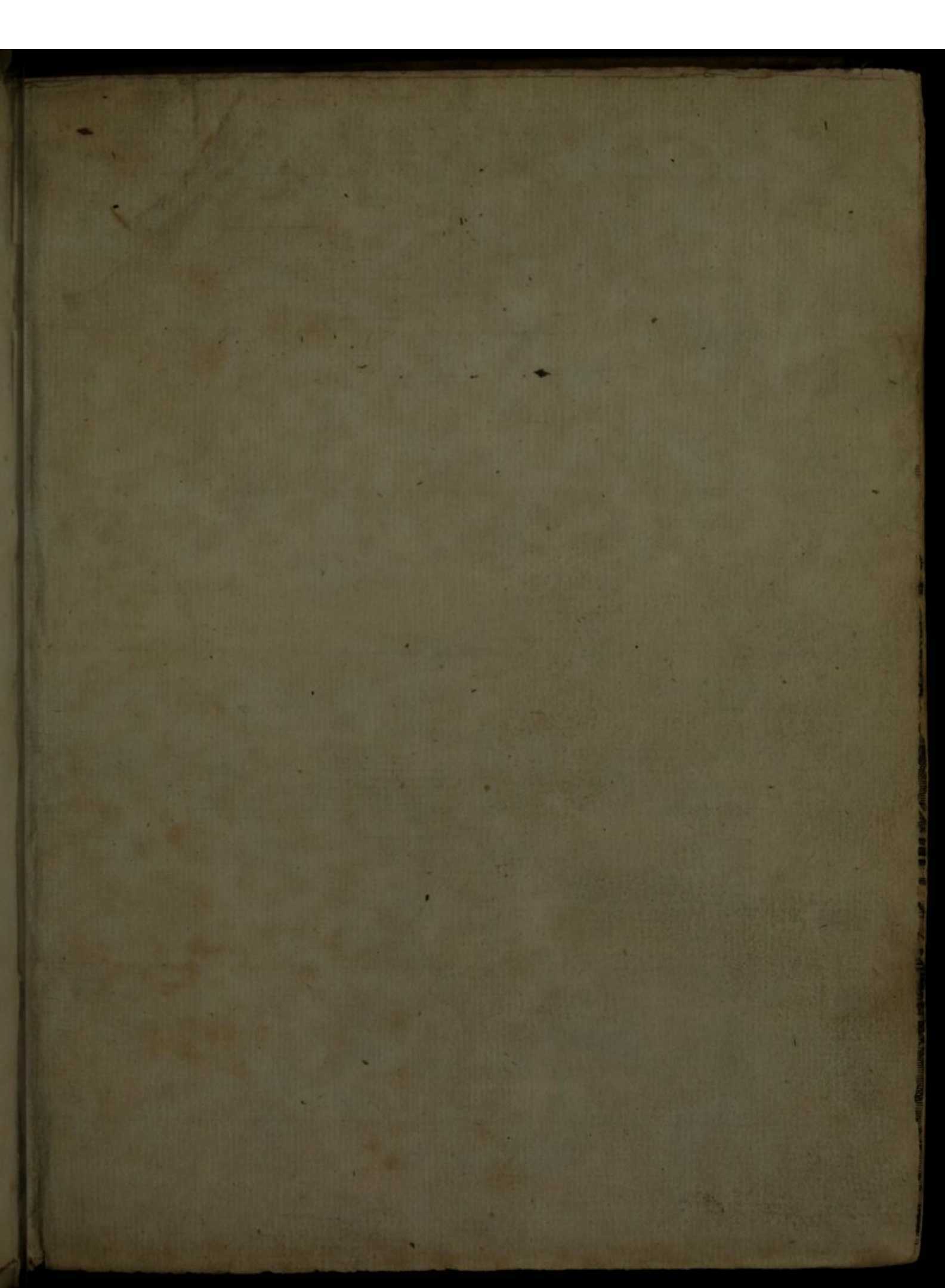


4727/B

1977

607

Chal









FONS PULCHER sufficit undas



MECHANICA  
HYDRAVLICOPNEVMATICA

Ad Eminentiss: S.R.I. Principem  
Ioannem Philippum  
Electorem Mogunt:  
Auctore

P. GASPARE SCHOFFO.  
Soc: Iesu



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
540 EAST 57TH STREET  
CHICAGO, ILL. 60637  
U.S.A.



62244  
P. GASPARIS SCHOTTI  
REGISCURIANI, E SOCIE-  
TATE JESU,

Olim in Panormitana Siciliae, nunc in Herbipo-  
litana Franconiae ejusdem SOCIETATIS Academia  
Matheseos Professoris,

MECHANICA  
HYDRAULICO-PNEV-  
MATICA,

Qua

*Præterquàm quòd Aquei Elementi natura, proprietas, vis  
motrix, atque occultus cum aëre conflētus, à primis fundamentis de-  
monstratur; omnis quoque generis Experimenta Hydraulico-pneumatica  
recluduntur; & absoluta Machinarum aqua & aëre animandarum ratio  
ac methodus præscribitur.*

OPUS BIPARTITUM,

Cujus

Pars I. Mechanicæ Hydraulico-pneumaticæ Theoriam continet.

Pars II. Ejusdē Praxin exhibet, Machinasque Aquarias innumeras, uti & Organa, ali-  
aque Instrumenta, in motum ac sonum concitat; nec non varia technasinata,  
quæ motum perpetuum vi aquæ spondent, exponit.

ACCESSIT

*Experimentum novum Magdeburgicum, quo vacuum alijs sta-  
bilire, alijs evertere conantur.*

Summi Hæredum JOANNIS GODEFRIDI Schönwetteri,  
Bibliopol: Francofurtens.

Henricus PIGRIN Typographus Herbipoli,

ANNO M. DC. LVII.







*Handwritten signature or mark.*



DEDICATIO.



*Eminentissimo, & Reverendissimo Principi  
ac Domino,*

D. JOANNI  
PHILIPPO,

SACRÆ SEDIS MOGUNTINÆ  
Archiepiscopo, S. Rom. Imp. per Germani-  
am Archi-Cancellario, & Principi Electori; Episcopo  
Herbipolensi, Franciæ Orientalis Duci,  
Domino meo clementissimo.

**E**MINENTISSIME PRIN-  
CEPS. Fontes quos Natura  
producit ad hominum utilitatem,  
*Mare* petunt, ut fluant. *Omnia quippe*  
*flumina*, ac proinde & fontes flumi-  
num



# DEDICATIO.

num origines, *intran in Mare, & Mare non  
redundat; ad locum, unde exeunt flumina, reuertun-  
tur, ut iterum fluant.* Fontes quos hoc  
in Opere produco ex Hydrotech-  
nica Arte ad Principum delecta-  
tionem, ut saliant, FONTEM petunt  
PULCHRUM, Te inquam, EMI-  
NENTISSIME DOMINE, Tuumq;  
favorem ac benevolentiam. Nisi  
enim ope Tua, qui FONS es PUL-  
CHERRIMUS, foveantur, &  
Tua augeantur ditenturque co-  
pia; exarescant necesse est, ma-  
gno licet labore, nec minori  
Arte, in fluxum ac saltum à me  
animati. Pateat igitur Fontibus  
meis



# DEDICATIO.

meis FONS PULCHER; derivētur  
in eos Humanitatis Tuæ aquæ, ut  
gloriari liceat, ac dicere: FONS  
PULCHER SUFFICIT UNDAS.  
Dixi quod volebam, & hîc finio,  
nè peccare cogar peccatum quo  
Scriptorum plerique reos se con-  
stituunt, dum in Mecænatum  
suorum laudes ipso in Librorum  
vestibulo quàm pro loci oppor-  
tunitate longiùs excurrunt. Ma-  
jor est virtutum Tuarum splen-  
dor, majora in Ecclesiam & Im-  
perium Romanum merita, quàm  
ut exili calamo meo, præsertim  
hoc loco, exarentur.



DEDICATIO.

Vale PRINCEPS EMINENTISSIME, Imperii columnen,  
& Ecclesiæ decus; ac bono utriusque quàm diutissimè vive. Ita  
optat Herbipoli Die VIII. Julij,  
Anno M D C L V I I.

EMINENTISSIMÆ  
TUÆ

CELSITUDINIS

*Humillimus Cliens*

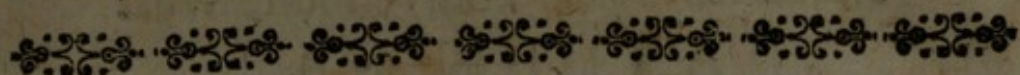
Casparus Schottè So-  
cietate J E S U.

I N



IN FRONTEM LIBRI  
ACROAMA EXEGETICUM.

FONS PULCHER SUFFICIT UNDAE.



Obmutesce Antiquitas;  
Jam dudum exaruit lympa,  
Quam propinavit Pincerna vatum

P E G A S U S.

Riget instar pumicis, qui Parnassum irrigavit:  
Qui infantium etiam linguas fecerat disertas,  
Dudum, prô pudor, est desertus.

Pone cristas Heliconis Nympha;

HIPPOCRENE FUIT!

Unde, aut ubi fluxerit olim, quis sciat?

Castalides ipsæ nesciunt,

Ex quo toties potæ cecinerunt.

Et quid mirum Heliconæ nusquam apparere,

Si ipsa Græcia disparuit, & migravit

In E U R O P A M reliquam;

In quâ non unas numeres Athenas,

Quando pæne innumera vides Athenæa,

Suo quodque formosum Apolline,

Suo quodque irriguum fonte,

E quo bibunt sapientes Europæi,

Et entheantur.

De



De Europa universa periculum fac in sola

**G E R M A N I A:**

De Germania verò pronuncia,  
Si, quæ Rhenus, Mœnusve alluit, invisas

**A T H E N Æ A,**  
**MOGANUM ET ARTAUNIUM.**

Quæ, qualésve ea incolant Musæ,  
Disce ex latice, qui eas reficit,

**F O N S**  
Medio bullit è Nobilitatis Rhenanæ jugo,  
Non sonipedis Pegasi extusus ungulâ;  
Sed jubati LEONIS effossus ungue,

**C A L L O C R E N E.**  
Hoc uno ambæ libant & vivunt de fonte,  
Cælo divisæ, non zelo,  
**MOGANIDES MUSÆ ET FRANCONIDES.**

His

Seu sitim arentis gutturiis levent,  
Seu barbita pulvere glorioso sordida lavent,  
Seu in carmina animent Vates,  
Seu fugientes Vatibus venas revocent,  
Seu in præmia lauros & palmas rigent,  
Seu festivè cum Nymphis ludant

Apollinis honori,  
**FONS PULCHER SUFFICIT UNDAS.**

Verùm quid Musas, Nymphásque memoro?

Ipsa adeò Natura hoc fonte haurit,  
Ut parturientem juvet Artem:

Hinc



Hinc Ars bibit, ut languentem fulciat Naturam,  
Experti discimus:

Quod non sola Natura audet.

Nec Ars sola potest,

Et potest cum Arte Natura & audet.

Verum deficerent, nisi sufficeret,

## F O N S P U L C H E R

Undas, Animos, Vires.

Hoc manante animatur emortuus Æolus,

Et spirat:

Hoc stillante liquefcunt, licet ære fusæ, Phaëtoniades,

Et lacrymantur:

Hoc illabente alterni folles inflantur & efflantur,

Et organa resonant:

Hoc saliente Deorum simulacra irrorantur,

Et tripudiant.

Verbo,

Paucis multa dicam:

CRESKIT QUODCUNQUE RIGAT,

VIGET QUODCUNQUE LAVAT,

## F O N S P U L C H E R

Hinc est quod stupent obstipi;

Et ægrè vident Invidi,

## H O C F O N T E,

Virere lauros, Musasque vigere.

ē

FONS



## FONS PULCHER.

Feras cicurat, monstra domat:  
Hercule felicior!

Quæ is exanimabat, hic animat;  
Quæ iste clavâ fregit, ille regit  
Suaviter influendo.

Hoc stratagemate,  
*Rotas Moganæ* firmavit,  
Ut bene verterentur,  
Quæ à procellis, quia rapiebantur,  
Pæne evertebantur.

Pluris scilicet sæpe est esse humanum quàm fortem,  
Ubi gloria est major,

Vincere amoribus quàm viribus.  
In fontibus reliquis eximium hoc habet

## FONS PULCHER,

Quòd non aquam solùm fundat,  
Quâ suam effæta reparet Juventam

### AQUILA;

Sed & oleum stillat,  
Quo repullulantes pennas ad robur  
Ungat.

Nec *Aquila* modò hoc *Fonte* lotæ.  
*Juvenescent*:

Sed, quia cum Igne quid commune habet.

## FONS PULCHER,

Hoc etiam in FONTE emortuus,

Novo



Novo prodigio Novus  
*Reviviscit*

P H O E N I X.

Unde infelicissimorum temporum

Hæc una est felicitas,

Quod mergantur in FONTE PULCHRO,

In quo nisi tota submergantur,

Nunquam emergent

Feliciora.

Et Gloria hæc summa erit

F O N T I S P V L C H R I,

In ea incidisse tempora,

In quæ nisi incidisset,

Forent tempora omnino

Profligata.

De FONTE PULCHRO quid ampliùs dicam?

Fontes alij aut æstu prospero exsiccantur,

Aut algore sinistro congelant,

Ut fluxum sistant:

F O N S P V L C H E R:

FLUET DONEC INFLUAT

I N F O N T E M

QUOCUM SALIET IN VITAM ÆTERNAM.

Quod vovent & precantur mecum

O M N E S B O N Æ M U S Æ

A F O N T E P U L C H R O

L O T Æ, R I G A T Æ, P O T Æ.

P. NICOLAUS MOHR ò Socie-

ẽ 2

tate JESU.



*Facultas admodum R. P.*

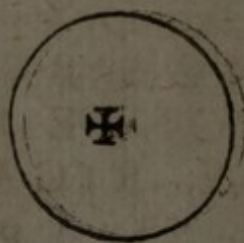
PRÆPOSITI GENERALIS  
SOCIETATIS JESU.

G O S W I N U S  
NICKEL SOCIETA-  
TIS JESU

PRÆPOSITUS GENERALIS.

 *Um Opus, quod inscribitur Mechanica  
Hydraulico-pnevmatica, à P. GASPARE  
SCHOTT nostræ Societatis Sacerdote compo-  
situm, aliquot ejusdem Societatis Religiosi recognove-  
rint, & in lucem edi posse probaverint; facultatem  
concedimus ut typis mandetur, si ijs ad quos pertinet,  
ita videbitur. In cujus rei testimonium has litteras  
manu nostrâ subscriptas, sigilloq; nostro munitas da-  
mus Roma, 23. Januarij 1655.*

GOSWINUS NICKEL.



*Facul.*



F A C U L T A S  
R. P. PROVINCIALIS  
SOCIETATIS IESV

Per Rheni Superioris Provinciam Bi-  
bliopolæ facta.

**C**um ex Mandato Sacrae Caesaræ Majestatis omnibus  
& singulis Typographis, Bibliopolis, ac aliis quamcun-  
que librariam negotiationem exercentibus, seriò firmiterque in-  
hibeatur, nè quisquam libros ullos à SOCIETATIS nostræ Pa-  
tribus hætenus editos, aut impofterum edendos intra S. R. Im-  
perij, Regnorum, & Dominiorum Suae Caesaræ Majestatis hæ-  
reditariorum fines, simili aliove charactere aut formâ, siue in  
toto, siue in parte recudere, vel aliò recudendos mittere, aut ali-  
bi etiam impressos adducere, vendere, & distrahere, clàm seu  
palàm, citrà supradictorum Patrum consensum ac testimonium,  
audeat, vel præsumat: Ego NITHARDUS BIBERUS,  
SOCIETATIS JESU per Rheni superioris Provinciam Pro-  
vincialis, concedo Joanni Godefrido Schönwettero fá-  
cultatem, suis sumptibus excudendi P. GASPARIS SCHOTTI  
è SOCIETATE JESU Mechanicam Hydraulico-pnev-  
maticam. In quorum fidem hoc ei testimonium manu nostrâ  
subscriptum, & Sigillo munitum dare voluimus. Herbipoli:  
21. Januarij 1656.

NITHARDUS BIBERUS.

L. HS.

ē 3

ELEN-



# ELENCHUS



## ELENCHUS TITULORUM,

*Sive*

### SYNOPSIS OPERIS.

Præloquium ad Lectorem, de Operis Occasione, Divisione, Inscriptione; deque  
Hydraulicorum & Pnevmaticorum Scriptoribus. pag. 1.

## PARS I.

### THEORETICA.

De Machinarum Hydraulico-Pnevmaticarum principiis seu fundamentis. 15

### PROTHEORIA I.

De vi Attractiva corporum, ad vacuum vel replendum, vel fugiendum: seu de  
primo Machinarum Hydro-pnevmaticarum principio. 18

§. I. Hero Alexandrinus vacuum in aëre & aqua disseminatum agnoscit. 19

§. II. Experimenta quibus Hero vacuum in corporibus disseminatum probat. 21

§. III. Experimenta quibus vacuum nullum esse probatur. 25

§. IV. Vis attractiva ob vacui metum, primum Machinarum Hydro-pnevmaticarum principium, quæ, & qualis, quibusvis insit corporibus. 28

§. V. Experimentum, quo ostenditur vis attractiva ad aquas in altum evehendas, vacui vitandi causâ, per Machinas Hydro-pnevomaticas. 30

§. VI. Notantur nonnulla circa prædictum Experimentum, simulque stabilitur, in attractione aquæ metu vacui habendam esse rationem perpendiculi aquarum. 33

§. VII. Heronis Alexandrini error in elevanda aqua vi attractiva. 36

§. VIII. Alius Heronis error in elevanda aqua vi attractiva. 37

§. IX. In aquarum elevatione vi attractivâ, habenda est ratio perpendiculi solum illorum tuborum, per quos aqua, non per quos aër vehitur. 39

§. X.



## TITULORUM.

- §. X. Vi attractivâ elevari potest aqua ultra perpendiculi altitudinem, aëre mediante. 40

## PROTHEORIA II.

De vi Expulsiva propter corporum impenetrabilitatem; seu de secundo Machinarum Hydro-pnevmaticarum principio. 43

- §. I. Omnia universi corpora sunt inter se contigua. ibid.  
 §. II. Corpora se mutuò expellunt. 45  
 §. III. Experimentum, quo ostenditur vis expulsiva, propter corporum impenetrabilitatem, ad aquas elevandas in altum. 46  
 §. IV. Notantur nonnulla circa prædictum Experimentum. 48  
 §. V. Heronis error in elevando oleo vi expulsivâ in lucerna. 50  
 §. VI. Attractione & expulsionem simul aquam elevare possumus. 53  
 §. VII. Salomon Causa meritò sugillat Heronem. 55  
 §. VIII. Idem perpendiculum aquæ cadentis non potest servire simul attractioni & expulsionem. 57  
 §. IX. Error apud Joannem Baptistam Portam indicatur. 58  
 §. X. Alia ratio aquam elevandi in altum propter corporum impenetrabilitatem. 59

## PROTHEORIA III.

De vi Rarefactiva; seu de tertio Hydro-pnevmaticarum Machinarum principio. 61

- §. I. Rarefactionis vis, & effectus mirabilis. ibid.  
 §. II. Alia rarefactionis exempla. 62

## PROTHEORIA IV.

De fluxu aquæ naturali; seu de quarto Hydro-pnevmaticarum Machinarum principio. 64

CAPUT I. De Proprietatibus aquæ fluentis liberè. 65

### PROPRIETAS.

- I. Aqua tendit ad loca decliviora. 67  
 II. Aquæ superficies superior, cessante fluxu, spherica est; reliquæ conformantur vasis & receptaculis. ibid.  
 III. Aquam inus pressa expellitur à magis pressa. 68  
 IV. Aquæ, & humidum cuiuscunque, pars unaquæque premitur humido supra ipsam existente ad perpendiculum, si humidum sit descendens in aliquo, aut ab alio aliquo pressum. ibid.  
 V. Aquâ in situ naturali consistente, partes superiores non premunt inferiores. 70

VI. Aquæ:



## E L E N C H U S

- VI. Aquæ in situ naturali positæ una pars non expellit alteram. 71
- VII. Non omnes æquæ æquales magnitudine, sunt æquales pondere. ibid.
- VIII. Aqua naturaliter non ascendit ad locum altiore suâ origine. ibid.
- CAPUT II. De Proprietatibus aquæ fluentis per siphones. 72
- PROPOSITIO
- I. Siphonis varias divisiones assignare. ibid.
- II. Siphonis erecti proprietates assignare. 74
- III. Siphonis inversi proprietates assignare. 77
- IV. Siphonis mixti inæqualium crurium proprietates assignare. 81
- V. Siphonis mixti æqualium crurium proprietates assignare. 84
- VI. Inversi siphonis, vasi uno crure imposito, proprietates assignare. ibid.
- VII. Causam assignare, cur quando osculum externi cruris siphonis inversi est altius, aut æquè altum ac aquæ superficies suprema in vase, aqua non fluat; quando verò est demissius, fluat. 88
- VIII. Siphonem ad libram seu vectem revocare, & filtrum ad siphonem. 93
- IX. Diabetem spiritalem describere, eiusque proprietates assignare. 94
- X. Siphonis inversi fluxum æqualem reddere. 96
- XI. Siphone inverso aquam ex uno montis latere in alterum, per verticem, deducere. 98
- XII. Siphone inverso aquam ex montis radice ad ejus verticem elevare. 102
- XIII. Causam assignare, cur in siphone inverso interrupto perpendiculum aquæ descendens debeat superare perpendiculum aquæ ascendens. 104
- XIV. Causam assignare, cur in Fonte Heronis perpendiculum aquæ descendens debeat esse longius perpendiculo aquæ ascendens. 107
- CAPUT III. De Proprietatibus aquæ fluentis per tubos. 110
- PROPOSITIO
- I. Aqua decurrit per tubi verticalis foramen basis, instar columnæ aqueæ, cuius basis æqualis foramini, altitudo perpendicularares à basi erectæ; sive tubi sint semper pleni, sive non. 111
- II. Per tubos tam semper, quàm non semper plenos æqualis altitudinis, & æqualium foraminum, effluit æqualis aquæ copia, eodem vel æquali tempore, cujuscunque capacitatis & formæ sint tubi. 113
- III. Per tubos tam semper, quàm non semper plenos æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum, effluit eodem, vel æquali tempore, inæqualis aquæ copia. 114
- IV. Per tubos semper, & non semper plenos inæqualium luminum, sed æqualium altitudinum, effluit eodem, vel æquali tempore, inæqualis aquæ copia. ibid.
- V. Per



## TITULORUM.

- V. Per tubos æquè altos, & æqualium luminum, non semper plenos, fluit eodem tempore æqualis aquæ copia; sed tantò fluit unus diutiùs altero, quantò plus aquæ continet unus quàm alter. 115
- VI. Per tubos non semper plenos, & non æquè altos, æqualium tamen luminum, eodem vel æquali tempore non fluit æqualis aquæ copia. ibid.
- VII. Tubus altitudine quadrupedalis, cui pro basis diametro pedis Parisiensis uncia, aqua semper, plenus, effundit per lumen lineare in basi situm, aquæ libram spatio tredecim minutorum secundorum temporis. 116
- VIII. Aquæ fluentes ex tubis tam semper quàm non semper plenis æqualium foraminum, sed inæqualium altitudinum, habent rationem subduplicatam altitudinum tuborum; habentque dicti tubi duplicatam rationem aquarum, quas fundunt. 117
- IX. Aqua naturali motu descendens & effluens per tubos, imitatur leges aliorum gravium naturali motu descendentium. 120
- X. Velocitates motus aquæ descendentis & effluentis per tubos æqualium foraminum, sed inæqualium altitudinum, habent subduplicatam rationem altitudinum. 125
- XI. Causam assignare, cur aquæ fluentes per tubos æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum, habeant rationem subduplicatam altitudinum tuborum. 126
- XII. Tempora quibus æqualis aquæ quantitas è tubis æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum effluit, habent subduplicatam rationem tuborum. ibid.
- XIII. Si tubi, sive semper pleni, sive non semper pleni, sint ejusdem altitudinis, sed inæqualium foraminum, est eadem ratio aquæ ad aquam, quæ foraminis ad foramen, physicè seu ad sensum. 127
- XIV. Tubi non semper pleni æquè alti, & æqualium foraminum; sed inæqualium basium, evacuantur inæqualibus temporibus, estque eadem ratio temporum, quæ basium. 129
- XV. Tempora quibus deplentur tubi non semper pleni, æquè lati, sed non æquè alti, per æqualia foramina, sunt in altitudinum ratione subduplicata. 131
- XVI. Tempora quibus evacuantur tubi non semper pleni similes, & æquales quoad altitudines & bases, per lumina similia inæqualia, sunt reciprocè, ut lumina. ibid.
- XVII. Datis altitudine & foramine tubi semper pleni, invenire quantitatem aquæ quam dato tempore effundat; vel, datis iisdem, invenire magnitudinem cisternæ quæ dato tempore repleatur. 132



## E L E N C H U S

- XVIII. Datis altitudine & lumine tubi semper pleni, invenire tempus quo datam aquæ quantitatem effundat, sive quo datam cisternam impleat. 135
- XIX. Datis tempore, quantitate aquæ, seu cisterna, & lumine tubi, invenire altitudinem tubi, qui semper plenus cisternam dato tempore repleat. 136
- XX. Dato vase, & foramine per quod effluit aqua, invenire tempus quo evacuetur. 137
- X XI. Dato vase, & tempore, invenire foramen per quod evacuetur tempore dato. 139
- XXII. Altitudinem scaturiginis dati fontis per tubos fluentis invenire. 140
- XXIII. Data alicujus tubi, aut vasis erogatorii altitudine, ac tempore quo determinatam aquæ quantitatem è suo lumine effundit, invenire altitudinem ejusdem aut alterius tubi, qui æquali tempore, per æquale lumen, aliam determinatam aquæ quantitatem effundat. 140
- XXIV. In tubo seu vase semper pleno determinare spatia, quæ temporibus æqualibus sibi succedentibus evacuantur; uti & mensuram seu pondus aquæ quæ effluit. 141

## P A R E R G U M C A P I T I S I I I.

De inventione mediæ, ac tertiæ proportionalis quantitatis, in numeris, & lineis. 144.

### PROPOSITIO

- I. Inter duos numeros medium proportionalem invenire. 145
- II. Datis duobus numeris, tertium continuè proportionalem invenire. ibid.
- III. Inter duas rectas lineas datas invenire tertiam proportionalem. ibid.
- IV. Datis duabus rectis, invenire tertiam proportionalem. 146
- V. Aliter invenire tertiam proportionalem. 147
- VI. Adhuc aliter invenire tertiam proportionalem. ibid.
- VII. Datis tribus numeris invenire quartum proportionalem. 148
- VIII. Datis tribus rectis lineis, quartam proportionalem invenire. ibid.

## C A P U T I V.

De proprietatibus aquæ salientis ex tubis. 149

### PROPOSITIO

- I. Salientium sive ecdromorum horizontalium, & mediorum, super eodem horizonte, longitudines sunt in ratione subduplicata tuborum, ex quibus exiunt. 151
- III. Salientes horizontales & mediæ, ejusdem tubi, cò sunt longiores, quò lumen tubi fuerit altius supra horizontem, 153

III. Sa-



## TITULORUM.

- III. Salientes horizontales & mediæ, eandem longitudinis rationem servant, quam altitudines tuborum super eundem horizontem. 154
- IV. Salientium verticalium in quacunque elevatione tubi supra horizontem semper eadem est altitudo. 155
- V. Saliens verticalis nunquam adæquat altitudinem originis. 156
- VI. Saliens verticalis tubi quadrupedalis proximè æquat quinque sextas tubi sui partes. ibid.
- VII. Salientes verticales eò sunt longiores, quò tubi sunt longiores; sed non eadem proportionem illæ ac hi crescunt. ibid.
- VIII. Data tubi altitudine, & supra horizontem elevatione, invenire longitudinem salientis horizontalis, & mediæ. 157
- IX. Data longitudine salientis horizontalis, aut mediæ, invenire altitudinem tubi, cognita ejus elevatione supra horizontem. ibid.
- X. Ex nota scaturiginis altitudine fontis unius ex tubo exilientis horizontaliter, altitudinem scaturiginis cujuscunque alterius æqualiter supra horizontem elevati invenire. 158

## CAPUT V.

De fluxu aquæ per diversa ejusdem vasis aut tubi foramina. 158

### PROPOSITIO

- I. Per foramina æqualia, æquè à summo tubi distantia, sive in base, sive in latere, æquali tempore æquales fluunt aquarum quantitates. 160
- II. Aquæ è foraminibus æqualiter à summo tubi distantibus decurrentes, sunt inter se ut foramina. ibid.
- III. Aqua per foramina vasis eo impetu seu velocitate decurrit, quo per tubos æqualium foraminum & altitudinum. 161
- IV. Velocitates aquæ decurrentis per foramina æqualia ejusdem vasis, inæqualiter distantia à summo vasis, sunt in subduplicata ratione distantiarum. 162
- V. Aquæ per æqualia foramina inæqualiter à summitate vasis distantia fluentes, sunt in subduplicata ratione distantiarum. ibid.
- VI. Secto foramine laterali vasis in partes æquales, à rectis horizontalibus, invenire rationes aquarum ex eis fluentium. 163
- VII. Secto foramine laterali vasis in partes inæquales, à rectis horizontalibus, reperire rationes aquarum effluentium ex ipsis. 164
- VIII. Datis foraminibus inæqualibus super eadem horizontali, venari rationes aquarum. ibid.
- IX. Datis foraminibus ejusdem vasis, quorum unum superius, alterum inferius, inter easdem parallelas perpendiculares, reperire rationes aquarum. 165



## E L E N C H U S

- X. Datis foraminibus ejusdem vasis, quorum unum superius, alterum inferius, non inter easdem parallelas, reperire rationes aquarum. ibid.
- XI. Dato foramine, & linea horizontali, in aliquo vase, constituere super illa foramen, è quo æqualis aqua fluat eodem tempore. 166
- XII. Dato foramine, & latere alterius in eodem vase, reperire foramen, è quo æqualis aqua effluat. ibid.
- XIII. Dato foramine, reperire aliud æquale in eodem vase, è quo fluat aqua in ratione data. 167
- XIV. Dato foramine, aptare in eodem vase aliud datum simile, magnitudinis diversæ, à quo aqua fluens cum fluente à primo, habeat rationem datam. 168

## C A P U T VI.

- De æris gravitate, rarefactione, & condensatione. 169
- PROPOSITIO
- I. Aëris gravitatem invenire. 169
- II. Quantum condensari aër possit, invenire. 170
- III. Quantum rarefieri aër possit, invenire. 171

## P A R S II.

### P R A C T I C A.

- De fabrica Machinarum Hydro-pnevmaticarum ex traditis principiis. 173

### C L A S S I S P R I M A.

- De variis Hydraulicis atque Pnevmticis Machinis. 176

## C A P U T I.

- De Machinis quæ fiunt vi attractiva. ibid.
- MACHINA
- I. Fonticulus phialæ vitreæ inclusus. 177
- II. Siphon inversus interruptus, aquam in determinatam altitudinem evehens. 179.
- III. Fons Cæsareus. 181
- IV. Scyphus plenus per fundum effundens liquorem, non plenus retinens. 183
- V. Cancer vomitor. 185
- VI. Sphæra vitrea Aquifuga. 186
- VII. Siphon inversus interruptus, elevans aquam in quamvis altitudinem. ibid.
- VIII. Navis Horologa. 188
- IX. Siphon inversus horologus. 189
- X. Bina



## TITULORUM.

- X. Bina vasa, quorum uni si aqua infundatur, alterum reddit vinum. 190

### CAPUT II.

- De Machinis quæ fiunt vi expulsiva. 191
- I. Fons Heronis in vasis immediatis. 192
- Item Fonticulus funilis Fonti Heronis. 194
- II. Clepsydra Heroniana. 195
- III. Fons Heronis in vasis mediatis: item scyphus diversos ejiciens liquores. 197.
- IV. Fons novus Polyfiphonius. 201
- V. Fons perennis, alto in loco aquam è puteo profundo subministrans. 203
- VI. Antlia, seu Ctesibia Machina. 205
- VII. Speculator cornu inflans. 207
- VIII. Fonticulus compressione aquam spargens in altum: Baculus item viatorius aquivomus, & Catellus mingens. 208
- IX. Phiala vitrea, compressione aquam projiciens in altum. 211
- X. Infundibulum pneumatico-hydraulicum, aquam in determinatam altitudinem attollens. 211
- XI. Infundibulum alterum pneumatico-hydraulicum, aquam in quamlibet altitudinem extollens. 213
- XII. Fons eadem fistulâ discoloris ejiciens liquores. 214
- XIII. Sclopetum Æolium seu pneumaticum. 216
- XIV. Aliud sclopetum Pneumaticum. 217
- XV. Sedes Aquivoma. 219
- XVI. Heronis vasa quæ vinum pro aqua infusa reddunt: seu Hydriæ Canæ Galilææ. 220
- XVII. Hydracontisterium antiquum. 222
- XVIII. Hydracontisterium novum. 223

### CAPUT III.

- De Machinis quæ fiunt rarefactione. 226

#### MACHINA

- I. Pyrobolus fons, incalescentis per ignem aëris vi aquam expellens. 226
- II. Fons alius pyrobolus, projectum liquorem convertens in aërem, aut ignem. 226.
- Item Meteorologica impressiones igneæ. 229
- III. Thermoscopium prognosticum Hybernum. 229. & Æstivum. 231
- IV. Instrumentum novum, gradus humidi & sicci indicans. 232
- V. Cacabus ejiciens, & retrahens eandem aquam. 236
- VI. Pilæ Æoliæ. 237
- VII. Cista Æolia. 238



## E L E N C H U S

|                                                                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| VIII. Æolus ventum efflans.                                                                                       | 239  |
| IX. Memnonia statua, citharæ, & humanæ vocis sonum ad orientem solem edens.                                       | 240  |
| X. Memnoniæ aves, voce & motu animatæ.                                                                            | 242  |
| XI. Ara aspide adornata, in qua igne posito Isis & Osiris vinum & lac sacrificant aspis verò sibilando applaudit. | 244  |
| XII. Valvæ facelli succenso sacrificii igne sponte aperibiles, & extincto clausæ.                                 | 246. |
| XIII. Ara Deorum imagines tripudiantes exhibens.                                                                  | 247  |
| XIV. Hydrologium horarum Astronomicarum, seu æqualium.                                                            | 248  |
| XV. Fonticulus horarius.                                                                                          | 249  |
| XVI. Præco horarius, singulis horis cornu inflans.                                                                | 252  |

## C A P U T IV.

De Machinis quæ fiunt naturali lapsu aquæ.

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>M A C H I N A</b>                                                                                      | 254 |
| I. Clepsydra Kircheriana, quæ fontis instar ejaculatur aquam, & inversa iterum fluit.                     | 254 |
| II. Multimammia Deorum mater, lac ex uberibus promens.                                                    | 256 |
| III. Rota versatilis, aquam lustrationi necessariam fundens.                                              | 257 |
| IV. Cyclocephalus Ægyptius ex veretillo aquam fundens, quæ horas æquinoctiales in subiecto vase monstrat. | 259 |
| V. Hydrologium horarum antiquarum, seu inæqualium.                                                        | 261 |
| VI. Hydrologium Bettinianum.                                                                              | 264 |
| VII. Hercules clavâ Draconem percutiens.                                                                  | 265 |
| VIII. Aquila horodictica.                                                                                 | 269 |
| IX. Choreæ serpentum aquivomorum.                                                                         | 270 |
| X. Coluber volitans.                                                                                      | 271 |
| XI. Nauta Hydro-horologus.                                                                                | 272 |
| XII. Libra hydraulica horodictica.                                                                        | 274 |
| XIII. Hydraulicum horolabium facillimum.                                                                  | 275 |
| XIV. Incubus Hydro-horologus.                                                                             | 276 |
| XV. Hydrologium Magneticum.                                                                               | 277 |

## C A P U T V.

De Machinis quæ habent principium mixtum.

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| <b>M A C H I N A</b>                                     | 278 |
| I. Avis exsputam à serpente aquam forbens è cratere.     | 279 |
| II. Vas hydro-pnevmaticum, omnis generis jocos exhibens. | 281 |
| III. Triton buccinâ inflatâ cursum fluminum sistens.     | 285 |
| IV. Tri-                                                 |     |



## TITULORUM.

- |                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| IV. Atlas cælum humeris impositum torquens in gyrum.                 | 289 |
| V. Lucerna Grünbergeriana.                                           | 290 |
| VI. Hydrotechnicus tubus, varia ludentis Naturæ spectacula exhibens. | 291 |

## CAPUT VI.

De Machinis hydraulicis variis. 299

### MACHINA

- |                                                                                    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I. Sphæra in aëre suspensa, ac circa suum centrum mota.                            | 300   |
| II. Cribrum Vestalis virginis.                                                     | 303   |
| III. Tubus vitreus, aquam perpetuò incorruptam conservans.                         | 304   |
| IV. Phœnix hydro-botanica.                                                         | ibid. |
| V. Phiala tabaci fumum refrigerans.                                                | 305   |
| VI. Torricelli & Berti tubus vacuo vacuus.                                         | 306   |
| VII. Hydropota varij coloris ac saporis aquam exspuens.                            | 310   |
| VIII. Palingenesia Cæsarea.                                                        | 313   |
| IX. Vas eodem ore vinum & aquam, calidam & frigidam, hauriens ac fundens.          | 315   |
| X. Prochyta Heronis Alexandrini malè constructa.                                   | 317   |
| XI. Libra hydrostatica mirabilis.                                                  | 318   |
| XII. Canopus Aegyptiacus.                                                          | 320   |
| XIII. Lamina plumbea plana, aquis innatans.                                        | 321   |
| XIV. Anemoscopium commune.                                                         | ibid. |
| XV. Anemoscopium Kircherianum.                                                     | 323   |
| Epilogus Classis primæ, ubi nonnulla de fontibus Romanis, ac Tusculanis, aliisque. | 325   |

## CLASSIS SECUNDA.

De Machinis motum perpetuum æmulantibus. 329

PROLUSIO. De motus perpetui arte procurati impossibilitate. ibid.

### MACHINA

- |                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Cochlea Archimedeæ motum perpetuum æmulans.                                              | 336 |
| II. Tubus spiralis in plano, aquam attollens, & motum perpetuum æmulans.                    | 341 |
| III. Horarium hydraulicum, motum perpetuum adumbrans.                                       | 346 |
| IV. Kircheriana Machinula, motus perpetui rarefactionis & condensationis specimen exhibens. | 351 |
| V. Fonticulus motum perpetuum vi rarefactionis & condensationis aëris ementitus.            | 353 |
- VI. Ho-



## ELENCHUS

- VI. Horoscopium Hydropnevmato-Magneticum, quo sphæra Magnetica in medio liquorum librata perpetuò circumducitur, ad monstrandas horas, circulos cœlestes, totiusque Astrolabij mysteria. 354
- VII. Machinamentum aliud hydro-pnevmatico-magneticum, perpetuans motum per ventum. 357
- VIII. Ctesibica Machina perpetui motus æmula. 360
- IX. Catena perpetuò mobilis in gyrum hydrostaticâ arte, ut putabatur. 362
- X. Situlæ automata, spontaneo atque perpetuo motu aquam haurientes. 365
- XI. Funigiana industria perpetuo motu situlæ unicæ è puteis aquam hauriens. 368
- XII. Perennis fontium ac fluviorum in Terraqua circulatio. 371
- XIII. Gnomon Scheinerianus in centro mundi. 374
- XIV. Mobile perpetuum Chymico-hydraulicum. 376
- ANNOTATIO II. De Motu perpetuo quem Drebellius & alij adumbrarunt. 377
- ANNOTATIO III. De motu perpetuo quem Boëklerus promittit. 379
- ANNOTATIO IV. De motu perpetuo quem D. Harstofferus excogitavit. 381

## CLASSIS TERTIA.

De Organis hydraulicis, aliisque instrumentis harmonicis hydropnevmaticis.

- MACHINA I. Organum hydraulicum automatum & autophonum. 383
- PRAGMATIA I. Cameræ Æolias fabricari, ad ventum organo hydraulico subministrandum. 384
- PRAGMATIA II. Secundus modus Æolias cameras fabricandi. 386
- PRAGMATIA III. Tertius modus Æolias cameras construendi. 387
- PRAGMATIA IV. Ventum per folles perpetuum producere in ordine ad Organa hydraulica. 388
- PRAGMATIA V. Folles aliter inflare ad instrumenta chordophôna sive fidicina incitanda. 389
- PRAGMATIA VI. Cylindrum phonotacticum construere. 390
- §. I. Cylindrum phonotacticum harmonicè delineare. 390
- §. II. Cantilenam in Cylindrum phonotacticum harmonicè delineatum transferre. 397
- §. III. Dentibus Cylindrum phonotacticum instruere. 399
- §. IV. Plures cantilenas in eundem cylindrum transferre. 400
- §. V. Cantilenas syncopatas, & b molli signatas, ut & semitonia, in cylindrum phonotacticum transferre. 401
- §. VI. Minimi valoris notas cylindro phonotactico inferere. 406

PRA-



|                 |                                                                                                 |      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| PRAGMATIA VII.  | Cylindrum phonotacticum in gyrum movere.                                                        | 407  |
| PRAGMATIA VIII. | Organum hydraulicum automatum atque antophônum fabricare.                                       | 408  |
| MACHINA II.     | Organum hydraulicum Vitruvianum.                                                                | 409  |
| MACHINA III.    | Cuculus cantans, atque tripudians.                                                              | 414  |
| MACHINA IV.     | Gallus cantans & alas quatiens.                                                                 | 414  |
| MACHINA V.      | Diversæ volucres garrientes, ac se moventes.                                                    | 417  |
| MACHINA VI.     | Pan Octaulum inflans, Nympha Echo reflans.                                                      | 418  |
| MACHINA VII.    | Cyclopes automati Musicam Pythagoricam exhibentes.                                              | 420. |
| MACHINA VIII.   | Clavicymbalum automatum, omnis generis instrumentorum fidibus instructorum symphoniam exhibens. | 432  |
| MACHINA IX.     | Automatum Kircherianum, omnis generis instrumentorum symphoniam exhibens.                       | 436  |
| MACHINA X.      | Cistapnevmato-harmonica antophôna, solo vento harmoniosum sonum edens.                          | 438  |

## EXPERIMENTUM NOVUM MAGDEBURGICUM.

|          |                                                                      |      |
|----------|----------------------------------------------------------------------|------|
| §. I.    | Experimentum quomodo fiat.                                           | 445  |
| §. II.   | Experimento jam invento quænam de novo addita Herbipoli.             | 447  |
| §. III.  | Argumenta ad stabiliendum vacuum ex hoc Experimento sumpta.          | 449  |
| §. IV.   | Argumenta ad evertendum vacuum ex eodem Experimento deprompta.       | 450  |
| §. V.    | P. Athanasii Kircheri de novo Experimento iudicium.                  | 452  |
| §. VI.   | Litteræ Auctoris Experimenti, ejusdemque ad varia quæsitæ responsio. | 453. |
| §. VII.  | Ejusdem Authoris responsio ad nostrum quæsitum.                      | 450  |
| §. VIII. | P. Nicolai Zucchii è Societate Jesu de novo Experimento iudicium.    | 463. |
| §. IX.   | P. Melchioris Cornæi è Societate Jesu de eodem Experimento iudicium. | 465  |





In  
**MECHANICAM HYDRAU-  
LICAM**

**Odarion Encomiasticon.**

**C**Edat superbas Amphitryonides  
Palmas Minervæ. Vis jacet: Artium:

Tropæa clarent. Cuncta nutus:

Jam Domine venerantur Artis:

Non ille nostri temporis Hercules,

Qui frangit armis cornua fluminum,

Dum cana seclorum senectus:

Ingeniis animis que floret.

Quid? ergo Reges nè furor incitet

Vincire Pontum. Nil nisi fabulam:

Seris propinabit nepotum:

Fastus Achamenida cachinnis.

Risere stultas equora compedes

Manare ritu certa suo, licet:

Ringatur & flagro rebelles.

Mulctet aqua malesanus iras.

Insanientis quid Domini minæ:

Tangunt proteruum marmor? Herus jubet?

Surdescit, & plaudente fluctu:

Ludificat pelagus Tyrannum.

At non & Artem. Vis Acheloia:

Impunè ludet. Capta suis Aqua

Technis tenetur, liberosque

Victa jocos, patiturque risus.



Et quas domando non potuit mari  
 Sevum fremiscens ardor adoras,  
 Has lenè solers Machinator  
 Præripuit meliore nisu.  
 Spectare gestin? en tibi panditur  
 Hoc scena libro, quâ strepitu procul,  
 Quæ dulce sit spectasse, spectes,  
 Quæque juvet didicisse, discas,  
 Quàm fœderatum non violabilis  
 Lex neclat orbem; si qua pericula  
 Vexent, ut imis summa, raris  
 Densa, levi grave det salutem;  
 Quò pondus unde vergat, & aeris,  
 Quod pellat, aut quod corpora ius trahat;  
 Cur iste gurges ruet undas,  
 Quas avido bibit ales ore;  
 Quid mille lusus, mille jocos aquæ  
 Fandet, docebit SCHOTTUS Hydraulicæ  
 Consultus artis, doctus idem  
 Ingenium fluitantis auri.  
 Non illè nomen fluctibus apprimat,  
 Quod turbet Auster, dignus aheneis  
 Scribi columnis, quæ nec ævi  
 Dente, nec invidia terantur.

L. G. S. J.

MONI-



*MONITIO AD LECTOREM.*

Opusculum hoc Appendice exceptâ Romæ  
conscripsum, ac prælo præparatum fuit;  
ideo in eo passim ita loquitur Auctor,  
quasi Romæ adhuc degeret. Vale, & nè  
quid te moretur, errores paucos in calce  
Libri notatos, prius corrige.





MECHANICA  
HYDRAULICO-PNEVMATICA,  
PRÆLOQVIUM  
AD LECTOREM;

De Operis Occasione, Divisione,  
Inscriptione: deque Hydraulicorum,  
& Pnevmaticorum Scripto-  
ribus.

OCCASIO OPERIS.



*M*agiam Naturalem conscribere ani-  
mus mihi est, benevole Lector, è Viri  
Doctissimi, totoq; orbe notissimi Atha-  
nasij Kircheri Libris, quà typo excusis,  
quà ex aratis manu collectam; atq; ex omnibus eius-  
dem Adversariis ac Schediasmatis, quæ penes me  
sunt; nec non ex alijs probatorum Auctorum monu-  
mentis, nostrisq; inventis, fide summâ, pariq; studio  
concinnatam, propriisq; & aliorum experimentis  
stabilitam: illam inquam Magiam Naturalem, cuius  
A in Ca-

Magia Na-  
turalis Au-  
toris.



in Catalogo Librorum poſthac à prædicto Doctiſſimo  
 Auctore edendorum Magnetica Arti denuò hîc Ro-  
 ma nuper edita appoſito feci mentionem. Spartam  
 hanc ab ipſo Auctore mihi commiſſam præ alijs aſſum-  
 pſi excolendam, quoniam præterquàm quòd omnium  
 ab ipſo conſcriptorum librorum, ſeu prælo commiſſorũ,  
 ſeu in Adverſaria coniectorum, copiam habeo, quo-  
 tidianâ eiſdem utor conſuetudine, utpote in re litte-  
 rariâ ſocius; cuius proinde ſententiam aut minùs  
 intellectam, aut brevius ſubinde explicatam, exquire-  
 re nullo negotio poſſum. Opus erit ingens, multiq; la-  
 boris ac ſtudij, nec minùs reconditâ rerum cùm natu-  
 ralium, tùm arte factarum refertum ſcientiâ. Habe-  
 bis in eo varia, curioſa, exotica admirandorum effe-  
 ctuum ſpectacula, reconditarũque inventionum mi-  
 racula, & quæ meritò cenſebuntur magica; ab omni  
 tamen impoſturâ, & illicitæ artis ſuſpicionem aliena.  
 Habebis Magiam Arithmeticam; at non vulgarem:  
 Habebis Geometricam; at paucis perviam: Habebis  
 Aſtronomicam; at penitus abſtruſam. Invenies Ma-  
 giam Magneticam, Gnomonicam, Staticam, Opti-  
 cam, Dioptricam, Catoptricam, Hydraulicam, Pnev-  
 maticam,



*maticam, Pyrobolicam, Harmonicā, Phonocampticā  
Anacāpticā, Anaclasticam, Physiognomicā, Mecha-  
nicam, Sympathicam, Steganologicam, Cryptographi-  
cam, Divinatoriam, Cabalicam, Hieroglyphicam,  
Sacram. Miraberis in eodem Opere secreta Ani-  
malium, Herbarum, Plantarum, Lapidum, aliarum-  
que rerum, per variam activorum cum passivis appli-  
cationem, virtutum occultarum combinationem, Na-  
turae & Artis connubium, Paranymphe & Experimenti.  
Ideam aliquam in fine huius Operis invenies.*

*Quoniam verò Opus, ut dixi, vastum erit, mul-  
tiq; laboris ac studij, nec nisi subcisis horis, quas  
ordinariis occupationibus subtrahere licebit, perfici-  
endum; opera pretium me facturum, gratumque Rei-  
publicae Litterariae existimaui, si quae paulatim elabo-  
rasssem, per partes protruderem. Ab Hydraulicis igitur  
atque Pneumaticis initium sumere decrevi, idq;  
non tam meam, quam aliorum voluntate. Scribendi  
occasio haec fuit. Est in supradicti Doctissimi Auctoris  
Museo sanè celeberrimo, frequentatissimoque (quod  
brevis typis evulgabimus) non exigua Hydraulicarum  
ac Pneumaticarum Machinarum copia, quas sum-*

Museum  
Kircherianum.



*mâ animi voluptate spectant atque mirantur ij, qui ex omnibus Urbis & Orbis partibus ad ipsum visendum accurrunt Viri Principes ac Litterati, avidè-que scire desiderant, & Machinarum constructarum rationes, & machinalium motionum causas. Horum desiderio ut satisfacerem, omnium dicti Musej Machinarum fabricam & quasi anatomiam edocere, aut alicubi jam ab ipso Auctore edoctam enarrare, brevi opusculo aggressus sum. Quod dum faciebam, tam multa ejusdè argumenti animo calamòq; occurrebant, quæ alibi videram, legeram, excogitaveram, ipse, nec vulgaria, nec injucunda, ut difficilius mihi fuerit sistere, quàm prosequi inceptum cursum; nec minor in non scribendo, quàm in scribendo labor subeundus: multòque plura fuerunt omittenda, quàm chartæ committenda, ut sumptibus & tempori parceretur.*

### OPERIS DIVISIO.

*Cùm verò ut in aliis scientiis & artibus, ita in Hydraulicis atque Pneumaticis, vel maximè Praxis & Theoria conjunctionem ita ambient, ut una si alteram destituat, meritò utraque cadat; & nec sola Praxis suam sine Theoria obtineat existimationem, nec sine Praxi sola suam Theoria; utramq; coniungendam putavi; præsertim cùm vix ullum id hætenus fecitasse videam, tuque mecum perspicias, Lector, si evolves.*

*Divisio Operis præsentis bipartita.*



quotquot de *Aquaticis ac Spiritualibus* quoquo modo tractarunt Auctores, quorum Elenchum postea dabimus. Plerique enim nudam duntaxat tradunt Praxin, non perscriptis, ac nè indicatis quidem operandi principiis seu fundamentis, quæ vel ignorarunt ipsi, vel alijs inviderunt: quò fit, ut alijs sæpe errandi præbeant occasionem, & ipsi nõ rarò pudendos committant errores, vel tunc etiam, cùm aliorum errores detegere atque corrigere præsumptuosius attentant. In duas igitur partes Opus totum dividimus. In prima theoriæ damus ad omnis generis Machinas *Hydraulicas*, *Pnevmaticas*, & *Mixtas* ex *Vtrisque* construendas facilitate summâ, successu infallibili. In secunda fabricam docemus, & praxim exhibemus innumerarum Machinarum, seu purè *Hydraulicarum*, seu purè *Pnevmaticarum*, seu *Hydro-pnevmaticarum*, hoc est, ex *Vtrisque Mixtarum*, ex traditis principiis constructarum, construendarumvè, ad hortorum delicias, domorumque Utilitates, commoditates, ornamenta, Virorum præsertim Principum, qui magis oculorum inde, animique oblectamentum, quàm rei familiaris quæstum exspectant. Nec oculos tantum modò pascere satagimus; auribus etiam sua paramus delinimenta, variaque Organa atque Instrumenta automata, & autophona, solo aquarum lapsu, aërisque allapsu, in motum ac sonum concitamus, non minori facilitate, quàm arte. Et quoniam in-

motus per-  
petui effi-  
ciendi pru-  
ritus mul-  
torum.

credibilis est hodie, si unquam aliàs, nescio an manuum, an verò ingeniorum pruritus, motum, quem vocant perpetuum (quem tot modis ac vijs nõ pauci hætenus quæsi verunt, sed frustra, perennis quietis potiùs quàm motionis Architekti) reapse exhibendi,



Et Mundo iam dudum eius exæstuantis desiderio obtrudendi; multiq̃ue putant, non alijs facilius Machinis quàm hydraulicis in opus deduci id posse; in unum collegi refutaviq̃ue, quotquot videre, audire, legere potui aliorum artificia, qui eâ in re se aliquid præstitisse putarunt, aut præstari posse sibi persuaserunt; ut visâ alieni conatus vanitate, curiosus Lector iudicium ferre de alijs queat, & à simili vano labore sibi temperet. Tres igitur Classes habebit Pars secunda Operis.

## OPERIS INSCRIPTIO.

Inscriptio  
operis præ-  
sentis,

Aquaticæ  
Machinæ  
triplicis sūt  
generis.

Tractoriæ.

Hydrauli-  
cæ.

**M**Echanicam porrò Hydraulico-pnevmaticam vocamus hoc Opus; & Machinas Hydro pnevmaticas, seu Hydraulico-pnevmaticas, quas in eodem producimus, appellamus, quòd pleræque tales sint, taliumque tradantur in prima Operis parte principia ac regulæ; Hydraulico-pnevmaticas, inquam, quasi dicas, Aquatico-Spiritaes, hoc est, aqua & spiritu seu aëre animatas. Aquaticæ etenim Machinæ, hauriendis è profundo, deducendis per planitiem, educendis in altum per fistulas ac tubos (αὐλῆς Græci appellant) aquis excogitatæ, triplicis sunt generis. Aliæ iumentorum, hominum, ponderum ope, rotis variè inter sese implicatis, moventur; cuiusmodi sunt tympana, antliæ, cochleæ, tollenones, similiaque, quæ Vitruvius producit libro 10. Capite 9, 10, 11, 13, & 14. aliq̃ue Auctores multi ad nauseam vsque confarcinatis libris inculcant. Aliæ solo aquarum lapsu fontes exhibent amœnissimos, & aquas per siphones tubosque variè configuratos protrusas nunc expandunt in subtilissimum lucidissimumque velum, nunc diffundunt in radios,

figu-



figurant in stellas, effingunt in flores, extendunt in iacula, crispant in pluvias, conglobant in grandines, summâ oculorum voluptate, ut passim in Urbanis ac suburbanis Romæ videmus hortis.

Alia denique inclusi intrusivæ æeris violentiâ eiaculantur in altum aquas, instant tibias, tubasque, Volucrum animaliumque aliorum imitantur motum ac Cantum, aliaque præstant tam mira atque exotica, vix ut ab humano ingenio præstari posse videantur. Eius generis fuit apud Cornelium Severum in Ætna Triton, qui aquarum assultu auram concipiebat, ac per buccinam ori admotam vocem edebat, sive ut ait Poëta, irriguum Carmen. Tales etiam sunt, quas magno numero, nec minori ingenio prodit Hero in suo de Spiritibus libello Machinas, ab antiquis (quos Ægyptios interpretatur Kircherus in *Mechanica Ægyptiaca* tom. 2. Oedipi parte 2.) excogitatas: cuiusmodi sunt statuae ad aras vinum & lac sacrificantes, vasa melancoryphi vocem edentia, Syringæ mentientes vocem avicularum multarum per ordinem dispositarum, quibus assidet noctua, quæ sua sponte ad aviculas conversa eas terret, & à cantu absterret; aliaque multæ. Tales denique, quas toto hoc Opere magno numero producimus.

Primi generis Machinas appellamus nos cum alijs Traetorias: & de illis non agimus hoc Opere; pertinent enim ad illam Mechanicæ partem, quæ vi ponderû atque rotarum suas perficit operationes, & sine ipsius principijs nec tradi, nec ab alijs percipi possunt: quare Magiæ nostræ Mechanicæ eas reservamus. Secundi generis Machinas appellamus Hydraulicas.

Tertij

Hydrauli-  
co-pnev-  
maticæ.



Machinæ  
huius Ope-  
ris pleræq;  
sūt hydrau-  
lico-pnev-  
maticæ.

*Tertij denique generis Hydraulico-pneumaticas. Quoniam igitur pleræque Machinæ, quas producimus, huiusmodi sunt, hoc est, aquæ & aëris subsidio constructæ; ideo Hydraulico-pneumaticas, ut dicebam, appellamus hoc Opere traditas Machinas. Dico, plerasque aquæ & aëris subsidio esse constructas; non omnes: sunt enim & purè hydraulica multa, & purè pneumatica non pauca; imò nonnulla, quæ licet aquæ auxilio fiant, hydraulica tamen propriè ac rigorosè, juxta sensum expositum, cènseri non possunt, ut videbis in Operis decursu, & ex Machinarum indice apparebit.*

## SCRIPTORES HYDRAULICORVM, ET PNEVMATICORVM.

**S**criptores quod attinet, qui de Hydraulicis, Pneumaticis-  
que quoquo modo scripserunt, & ad manus meas pervene-  
runt, sunt sequentes, Alphabeti ordine. Archimedes, Atha-  
nasia Kircherus, Augustinus Ramellus, Benedictus Ca-  
stellus, Daniel Lipstorpium, Daniel Schvventerus, Evan-  
gelista Torricellus, Galilæus Galilæi, Gaspar Ens, Ge-  
orgius Agricola, Georgius Philippus Harstofferus, Ge-  
orgius Valla, Hero Alexandrinus, Hieronymus Carda-  
nus, Iacobus Besson, Ioannes Baptista Porta, Ioannes Ba-  
ptista Balianus, Ioannes Baptista Aleottus, Ioannes Iaco-  
bus Weckerus, Ioannes Leurechon, Iosephus Ceredus,  
Ioannes Branca, Marinus Ghetaldus, Marinus Mersen-  
nus, Marius Bettinus, Nicolaus Cabæus, Petrus Herigo-  
nius, Raphaël Magiottus, Robertus Valturius, Rober-  
tus



## AD LECTOREM.

rus à Fluctibus, Salomon Caus, Simon Stevinus, Theodorus Muretus, Vassor Arabs, Vitruvius, eiusque Commentatores, vt Philander, Barbarus, Cæsarinus, alijque. *Hæc Auctorum nomina.*

Ex his Archimedes duos perscripsit libros *περὶ τῶν ὀργανῶν*, Archimedes.  
 hoc est, de Insidentibus in humido, ex quibus pauca nostro inserviunt proposito. Athanasius Kircherus Societ. Jesu multa Kircherus.  
 passim hydraulica atque pneumatica machinamenta inserit suis doctissimis libris, præsertim de Arte Magnetica, de Lumine & Umbra, de Consono & Dissono, ac novissimè suo incomparabili de Ægyptiorum hieroglyphicis Operi, quem Oedipum Ægyptiacum inscripsit: multa quoque inter eius Manuscripta reperi, multa que oretenus ab eodem percepi. Augustinus Ramellus, Ramellus.  
 mellus ingens scripsit Opus de Machinis Italico & Gallico idiomate, interque illas ingentem habet copiam Antliarum diversis modis constructarum, aliasque nonnullas praxes ad elevandas aquas: sed omnes tractoriæ sunt Machinæ ad primum pertinentes genus. Benedictus Castellus, olim Mathematicus Pontificius, Castellus.  
 libellum composuit Italico idiomate de aqua corrente, sed per alveos, aquæductus, & tubos inclinatos; quæ proinde ad nos non pertinent. Daniel Lipstorpheus Lubecensis Lipstorpheus.  
 edidit Specimina Philosophiæ Cartesianæ, in cuius parte 3. c. 3. multas adducit Machinas hydraulico-pneumaticas, easque explicat ex Cartesij principijs. Daniel Schvventerus, & Georgius Philippus Harstorfserus Norimbergensis Patritius, Schvventerus.  
Harstorfserus.  
 Delicijs Mathematicis multas afferunt, easque iucundissimas Machinas hydraulicas, & pneumaticas. Multas etiam in



Gaspar<sup>Ens</sup> *Thaumaturgo suo Mathematico adducit ex alijs Gaspar Ens;*  
 Wecker<sup>9</sup>. *vt & Weckerus in suis Secretis nonnullas ex Cardano desum-*  
 Cardanus. *ptas, quas dictus Cardanus inserit suis de subtilitate libris. E-*  
 Torricell<sup>9</sup>. *vangelista Torricellus, Magni Hetruriae Ducis Mathemati-*  
*cus, & Benedicti Castelli discipulus, scripsit libros 3. de Motu*  
*proiectorum; quorum secundo interserit nonnulla de motu a-*  
 Galileus. *quarum per tubos, sed quàm subtilia, tam parum ad praxin v-*  
*tilia, vt ipsemet fatetur. Galileus Galilei edidit Archimedes*  
*redivivū, quem ex latino Italicū fecit Ioānes Baptista Hodierna*  
*Siculus, Vir rerum Astronomicarum apprimè gnarus, & side-*  
*rum, adeoque Naturæ totius scrutator indefessus, amicusque*  
*sincerissimus. Opusculum est ad Hydrostaticam pertinens;*  
 Ghetaldus. *quale etiam est Archimedes promotus Marini Ghetaldi; vt &*  
 Stevinus. *quæ habet Simon Stevinus; ideoque nobis nullam hîc suppetunt*  
 Agricola. *materiam. Georgius Agricola libro 6. de rebus metallicis in-*  
*serit nonnullas Machinas hydraulicas, nonnullas Robertus*  
 Valturius. *Valturius suis de Militia libris, nonnullas Iacobus Besson Del-*  
 Besson. *phinas suo de Instrumentis Mathematicis ac Mechanicis tracta-*  
*tui; sed omnes sunt tractoriæ, & alienæ à nostro instituto. Ge-*  
 Valla. *orgius Valla Placentinus libro 15. Expetendorum & fugiendo-*  
*rum, qui est sextus Geometriæ, seu Spiritualium vnicus, multas*  
*habet Machinas Spiritales, sed ad vnam omnes ex Herone Ale-*  
*xandrino decerptas, nè nominato quidem Herone. Habebat*  
*vir bonus, vt Iosephus Ceredus testatur, Heronis librum græ-*  
*cum de Spiritualibus, nondum tunc à Federico Commandino,*  
*aliove Latinitati donatum, putabatque securè atque impunè se*  
*posse in alienam messem mittere falcem suam.*

Hæro



Hero Alexandrinus Auctor antiquus, græcè edidit libellum de Spiritalibus, in quo quæ ab antiquis ( quos Ægyptios interpretatur Kircherus, vt suprâ dicebam ) tradita in illo genere fuere, in ordinem redegit; & quæ ipsemet invenit, exposuit: quæ quidem omnia pulcherrima sunt, & ingenio plena. Idem Auctor ait se quatuor libros conscripsisse de aquaticis horoscopijs; quos tamen temporum iniquitas nobis invidit. Describit autem Hero nudam praxim, nec ullibi præcepta & regulas tradit, nisi quòd in principio de Vacuo agat; ideoque & ipse subinde errat, ( si tamen ipsius, & non Interpretis sunt errores ) & alios in errorem inducit; nec omnia quæ promittit, effectum sortiuntur. Est nihilominus ipse de Republica litteraria egregiè meritus, & Unicus qui ex antiquis de rebus hydraulicis & pneumaticis sua ad nos monumenta transmisit. Reperies in hoc Opere nostro nonnullas ex ipso desumptas Machinas; quas ideo adducimus, quòd aliquæ indigent correctione, utpote falsæ: aliquæ explicatione, utpote obscurius traditæ; aliquæ excusatione ac defensione, utpote sinistra ab alijs censurâ notatæ; aliæ commendatione, utpotestrarum cætropa; aliæ denique admiratione, utpote ingenio plenissimæ. Heronem Latinum fecit Federicus Commandinus Urbinas; Italicum Joannes Baptista Aleottus, qui & in fine addidit quinque Problemata nova, sanè jucundissima, pariterque ingeniosa.

Joannes Baptista Porta Neapolitanus tres latinè scripsit egregios libellos de Spiritalibus, qui tamen pessimum nacti sunt Interpretem Joannem Escriptanum Hispanum, qui eos Italicè atque Hispanicè vertit; sed cùm Italicam linguam non calleret,

Hero Alex-  
andrinus  
nudâ pra-  
xin hydrau-  
lico-pnev-  
maticarum  
Machina-  
rum tradit.

Eius Ma-  
chinæ nō-  
nullæ qua-  
re in hoc  
Opere ad-  
ducantur.

Aleottus.

Porta.



mirum est, quàm barbarum ubique, quàm obscurum, quàm mutilum reddiderit optimum Auctorem. Addidit nonnulla de suo, oretenus à Porta, sed malè intellecta, & peius perscripta, itaque alienis permixta, ut discerni nequeant, nisi cum genuino comparentur partu. Tradit Porta Spiritualium principia, tradit machinamenta multa; utraque longis experimentis, nec sine expensis, confirmata. Huic ego primas inter omnes Spiritualium Scriptores dandas censeo. Latinum exemplar Neapoli impressum Anno 1601. innumeris scatet erroribus typographicis, qui sensum saepe prorsus pervertunt. Idem Auctor lib. 18. & 19. Magiæ Naturalis multas alias habet Machinas Hydraulicas & Pnevumaticas.

Balianus.

Joannes Baptista Balianus Patritius Genuensis, scripsit libros sex de motu naturali gravium & liquidorum, quorum tres ultimi sunt de liquidorum fluxu per canales & foramina; è quorum ultimo nonnulla in Protheoriam nostram quartam derivavimus.

Leurechon

P. Ioannes Leurechon è Societate nostra, Lotharingus scripsit gallico idiomate, tacito nomine suo, Recreationes Mathematicas; quas deinde germanicas fecit Daniel

Ceredus.

Schvventer, latinas verò Gaspar Ens. Iosephus Ceredus, Medicus Placentinus, scripsit tres egregios discursus de Cochleæ Archimedææ compositione & utilitate, ad elevandas magnâ quantitate ac facilitate aquas.

Branca.

Ioannes Branca civis Romanus, & Architectus Lauretane domus, librum scripsit Italico ac Latino sermone de Machinis, quas inter multæ sunt hydraulicæ, & nonnullæ hydro-pnevumaticæ, at pleraque falsæ, & hydro-pnevumaticis principiis contrariæ.

Mersennus

Marinus Mersennus scripsit



scripsit Phænomena hydraulica & pneumatica, multasque experientias à se in illa materia factas, ex quibus multa deducit doctissimaq; Theoremata atque Problemata; & nos nonnulla ex ipso inseruimus quartæ nostræ Protheoriæ. Nicolaus Cabæus Cabæus. Commentarijs suis in Aristotelis Meteora, nonnulla habet hydraulica: nonnulla Marius Bettinus in Apiarijs Mathematicis Bettinus. Apiario 4. Progymnas. 1. Nonnulla denique Petrus Herigonius to. 3. Cursus Mathematici tract. de Mechanica. Raphael Herigoni<sup>us</sup> Magiottus, Mathematicus Excellentissimus, Opusculum scripsit Italicum de aquæ Renitentia compressioni; in quo tradit Experimentum novum, quod nos adducimus Part. 2. Classe 1. cap. 5. Machina 6. Robertus à Fluctibus in sua Philosophia Robertus à Fluctibus Mosaica alijsq; Operibus, multas passim interserit Machinas, aliâ occasione Salomon à Caus scripsit Gallico idiomate libros tres Salomon à Caus. de hydraulicis, quos ipse de viribus motricibus intitulat: Opus est egregium, in eoque theoria aliquantulum cum praxi conjungitur. Theodorus Muretus, è Societate IESV, in Pragensi Vniuersitate Mathematicæ Professor, edidit Problema Mathematicum de Fontibus. Vitruvius lib. 8. Architecturæ cap. 6. & 7. Vitruvius. agit de perductionibus & librationibus aquarum, & instrumentis ad hunc usum; & libro 10. varia habet instrumenta hydraulica, at pleraque tractoria. Vassor Arabs habet varias Vassor Arabs. praxes Spiritales ad aquas in altum educendas: Liber est Manuscriptus, latinus, quem reperi inter libros P. Athanasij Kircheri, at mutilum, & sine figuris necessarijs: Suspicio esse fragmentum Scriptoris cuiusdam Græci antiqui, à Vassore in Arabicam, ab alio in Latinam linguam translatum. Edidisse



*sem unà cum hoc Opere, si opere pretium me facturum judicafsem.*

*Hi sunt Auctores, qui de Hydraulicis atque pnevmaticis scripserunt, seu ex professo, seu incidenter. Ex quibus tamen, si Kircherum, Portam, Mersennum, aliosque nonnullos excipias, pauci nostrum triverunt iter, & vix vllus theoriam cum praxi conjunxit; quod nos facimus. Aliorum Auctorum nomina, qui unam aut alteram Machinam suis interseruerunt Operibus, proferemus suis locis: Cuiusmodi sunt Oron-  
Finæus.  
Cavalleri. tius Finæus, & Bonaventura Cavallerius, eximius uterque Mathematicus; quorum ille in fine tractatus de Horologijs unicam habet hydraulicam Machinam; hic alteram in fine Exercitationis sextæ Geometricæ; quarum utramque nos infrà Parte 2, afferimus.*







MECHANICÆ HYDRAULICO-PNEVMATICÆ

PARS PRIMA  
THEORETICA,

De Machinarum Hydraulicopnevmaticarum principijs,  
seu fundamentis,

PROŒMIUM.



*Quatuor reperio Machinarum Hydraulicopnevmaticarum principia, quibus ab Arte animantur in motum, illósque præstant effectus, quos tantâ voluptate miramur quotidie, tantâ passim experimur utilitate. Primum est vis Attractiva, ad vacuum vel sugiendum, vel replendum; quâ vi Aqua, elementum*

Principia  
machinarum  
Hydraulicopnevmaticarum  
quatuor.

I. Attractiva vis ad vacuum sugiendum.

alio-



II. Expulsi-  
va vis ad  
corporum  
penetrati-  
onem fu-  
giendam;

III. Rarefa-  
tio & con-  
densatio,  
aquam vel  
expellens,  
vel attra-  
hens.

IV. Gravi-  
tas aquæ  
æquilibri-  
um affe-  
ctantis,

alioquin grave, iners, lentum, & humi repens, tracta  
accurrit non invita, ut videtur, suæq; oblita natura  
in sublime nititur, tripudianti similis, vacui vel reple-  
di, vel impediendi causâ. Alterum est vis Expul-  
siva, ad corporum penetrationem fugiendam; quâ vi  
eadem Aqua, dum aëri alteri vè corpori validè in-  
cumbentia cedere cogitur hospitio, expulsa fugam provi-  
pit eò celeriore, excelsiorémque, quò vehementiori-  
bus se stimulis agitatam senserit. Tertium est vis Ra-  
refactiva; quâ obsessum elementum in tantas subin-  
de redigitur angustias, ut dum sese, quâ data porta,  
vel subducit, vel ingerit, alas induisse videatur, abje-  
ctis gravitatis propriæ compedibus. Quartum de-  
niq; est gravitas Aquæ naturalis, ad decliviora loca  
tendentis, & æquilibrium affectantis; quæ gravitas  
non rarò (quod mirère) in altum attollit ipsam, quam  
paulò antè depresserat in profundum.

Hæc quatuor principia qui applicare ritè nove-  
rit, quaslibet ingeniosas Machinas, ad Naturæ nescio  
an emulationem, an invidiam fabricari poterit, faci-  
litate summâ, successu infallibili; cùm nulla Machina  
hydraulica, aut pneumatica, aut ex utrisque mixta  
ad-



adsignari possit, quæ non aliquâ harum facultatum instituat. Imò multis parâs angis Natura superabit conatus ὁδο-τεχνίτης. Natura etenim non nisi uno motus principio aquas terrâ eijcit, atq; in fontes efformat, naturali videlicet fluxu aquæ descendētis primū, ac deinde ascendētis: at verò Ars non uno, sed multiplici, ut dixi, scilicet suctu seu attractione, pressione, dilatatione, præcipitatione: quæis artibus, vel potiùs stratagematis, in valles, in montes, in hortos, in domos deducit, non fontes tantummodò, sed machinamenta alia varia, jucunda, ac prorsus θαυμασιώτατα, aliorum vel necessitati, vel utilitati, vel delectationi: Verissimum quippe est illud Antiphontis, τέχνη γὰρ κραίῃμεν, ἢν φύσει νικάμεθα. At hæc ipsa quatuor hydro-pneumaticarum Machinarum principia seu fundamenta, antequam ulterius progrediamur, paulò fusiùs explicare lubet, ut securiùs deinde in praxi procedamus.

Ars vincit  
Naturam  
in fontibus  
producendis.





# PROTHEORIA

## PRIMA

De vi attractiva Corporum, ad vacuum vel replendum, vel fugiendum: seu de primo Machinarum hydro-pnevmaticarum principio.

*Vacuū Philosophorum alij admittunt, alij respiciunt.*

**V**acuū appellat vulgus quodlibet vas, aut locum, in quo nullum cernunt visibile corpus, etiam si aëre sint plena. At Philosophi *Vacuū* definiunt *locum nullo repletum corpore*. Hoc posterius, quod solū vacui nomen meretur propriè, non tam invisum Naturæ est visum Democrito, Leucippo, Epicuro, alijsque, vt eliminandum penitus censuerint è rerum censu. Alij verò plerique Philosophi cum Stagyrta suo adeo Naturæ adversum, adeo perniciosum existimant Vacuum, vt ad evitandum ipsum dicant, eandem Naturā nullū non movere lapidē, & omnia susq; deque vertere corpora, ipsaque permiscere elementa. Qui de hydraulicis, pnevmaticisque tractant Machinis, vnanimi consensu fatentur omnes (si Lipstorpium cum Cartesio suo excipias) vim attractivam, quam in Machinis nonnullis apertissimè elucere videmus, aliunde non provenire, nisi quòd Aqua, & Aër, Naturæ obsecundaturi, accurrant tracti seu sponte, seu invitè, vel ad replendum vacuum quod oderunt, vel ad impediendum quod timent. Vtraque igitur sententia, & quæ vacuum recipit, & quæ rejicit, Hydraulicorum ac Pnevmaticorum Artificibus favet; ac proinde ex utriusque placitis vis attractiva prædicta est explicanda.

*Attractiva vis ex appetitu vacui vel replendi, vel fugiendi oritur in Machinis hydro-pnevmaticis.*

§. I.



## §. I.

Hero Alexandrinus Vacuum in aëre &amp; aqua

disseminatum agnoscit.

**H**ero Alexandrinus, simul Spiritualium Magistrum agens, si- Hero vacu-  
um admit-  
tit in aëre  
& aqua dis-  
seminatum  
mul Democritici, Epicureique Philosophi perlonam, prio-  
rem de Vacuo sententiam doctè non minùs quàm fusè explicat, & aqua dis-  
atque tuetur, in Præfatione Libelli sui de Pnevmaticis seu Spi-  
ritalibus, ubi ait: *Alij enim universè nullum omnino vacuum esse  
affirmant; alij coacervatum quidem naturâ nullum esse vacuum, sed  
secundùm exiguas partes disseminatum in aëre, humido, & igne, alijsque  
corporibus; quibus maxime assentiri convenit. Vacuum coacerva-  
tum veteres vocabant ἀθρόον, disseminatum verò παρὰ παρμύρον, ut  
notat Petrus Gassendus in Philosophia Epicuri; à quo Epicuro  
Hero sententiam suam mutuatus est. Ἀλλὰ μὲν, inquit Epicurus Epicurus  
vacuum ad-  
mittit.  
Epistola ad Herodotū, καὶ τὸ πᾶν ἐστὶ πᾶ μὲν Σῶμα, πᾶ δὲ κενόν, universum  
autem partim quidem Corpus, partim verò inane est.*

Suam porrò de vacuo sententiam Hero tot probat rationi-  
bus & experiètijs, ut demonstratam existimet, easque dignas  
censuit Marinus Mersennus, quas Hydraulicis suis præmitteret Vasa ina-  
nia aëre esse  
plena, vari-  
is probatur  
experimen-  
tis.  
Phænomenis. Ac principio quidem ostendit Hero. *Vasa, quæ  
multis vacua videntur, eò quòd nullum in ijs visibile deprehen-  
dunt Corpus, non esse vacua, ut putant, sed aëre plena. Quod  
quidem patet ex eo, inquit Hero, quòd si vas, quod vacuum vide-  
tur, quis inversum in aquam depresserit, rectumque servarit, aqua in  
ipsum non ingreditur, quamvis totum occultatum fuerit. Utique  
non alia de Causa, nisi quia aër, cum Corpus sit, & totum vas  
occupet, non permittit aquam ingredi, ut ipsemet subjungit.  
Idem patet in phialis vitreis, ollis, alijsque vasis, si inversa aquis  
immergantur: non enim nisi difficulter admodum demergun-  
tur; & dum retrahuntur, latera interiora habent sicca; non ob  
aliud profectò, nisi quia inclusus aër ingressum prohibuit aquæ.*

Quòd si prædictorum Vasorum inversorum aquis immer-  
sorum fundum quis perforet, aqua quidem per os demersum in ipsa in-  
greditur, aër verò per foramen exibat, adeo manifestè, ut non so-  
lùm



lūm manui admotæ sensum inferat, sed etiam aures sono demulceat, & quidem harmonico, si foramini aptentur fistulæ sono Harmonico edendo aptæ, prout ipsemet Hero fieri jubet in multis, quas describit in citato Libello, hydraulicis atque pnevmaticis Machinis. Quod etiam quotidie experimur in Hortis Romanis, Tusculanis, Tiburtinis, & in ipso etiam P. Athanasij Kircheri museo. *Non igitur arbitrandum est, infert Hero, in his quæ sunt, vacui naturam quandam coactam ipsam per se ipsam existere sed secundum exiguas partes in aëre, & humido, alijsque corporibus disseminatam, etiam in ipso adamante, durissimo licet, densissimoque, quippe qui neque igniri, neque rumpi potest, & percussus in incudes & malleos totus ingreditur* (vt cum Plinio putat Hero; quod tamen, Mersenno teste, experientiæ repugnat, nam ictu mallei in varias partes dissilit, & ita potest igniri, vt pereat.) *Hoc autē ipsi accidit, subiungit Hero, non quod vacuo careat, sed ob continuatam densitatem.* Corpora porrò illa (aëris præsertim) quæ partes suas habent inter se cohærentes, *non tamen ex omni parte, sed interiecta habent intervalla quadam vacua*, (quæ vacuola appellat Mersennus) bellè comparat Hero arenarum cumulo, inter cuius grana multæ aëris particulæ intercedunt; aitque, arenæ particulas particulis aëris similes esse, aërē verò, qui inter arenas interjicitur, similem vacuolis intra aërem contentis; quæ quidem vacuola tunc disfinere putat in aëre (alijsque corporibus) cum accedente vi quapiam condensatur aër; redire verò, cum facta remissione in pristinum ordinem restituitur aër ob naturalem contentionem, quâ, velut arcus inflexus, aut sicca sponsia vi pressa, molem ab ipso rerum conditu sibi tributam repetit, statim atque vis externa desinit. *At aëris corpora, inquit Hero, inter se se quidem cohærent, non tamen ex omni parte, sed interiecta habent intervalla quadam vacua, sicut arena, quæ est in littoribus. Itaque animo concipiendum est, arenæ particulas corporibus aëris similes esse, aërem verò, qui inter particulas arenæ interjicitur, similem vacuis intra aërem contentis. Quamobrem vi quadam accedente aërem densari contingit, & in vacuorum loca residere, corporibus præter naturam inter se compressis; remissione verò factâ rursus in eundem ordinem restituitur,*

*Adamus igni & malleo cedit.*

*Vacuola Heronis inter aëris particulas disseminata.*

*Aër interiecta habens vacua secundum Heronem, comparatur arenæ.*



tur, ob naturalem Corporum contentionem; quemadmodum & in cornuum ramentis, & in spongiis siccis, quæ si compressa remittantur, rursus in eundem locum redeunt, eandemque accipiunt molem. Similiter si aliqua vi æris particula à se invicem distracta fuerint, & maior præter naturam locus vacuus fiat, rursus ad sese recurrunt, per vacuum enim celerem corporum lationem fieri contingit, nullo obstante, aut repellente, quousque corpora ad sese applicentur.

## §. II.

## Experimenta quibus Hero vacuum in Corporibus disseminatum probat.

*Argumenta  
Heronis pro  
vacuo.*

**H**is præmissis, multa, & passim obvia adducit experimenta Hero, quibus probat dari vacuum inter corporum, æris præsertim, particulas disseminatum; & aquam, aliaque corpora ad illud replendum, si nimium distraherentur particula vi externâ, accurrere attracta; atque adeo vim attractivam, quam primum hydro pneumaticarum Machinarum principium esse diximus, tribuit Vacuo inter corpora disseminato.

*Vacuum in  
corporibus  
disseminatū  
experimen-  
tis probat  
Hero.*

Primò enim, si quis vas levissimum & angusti oris assumens, atque ori admoventes aërem exsuxerit, dimiseritq; ex labiis statim vas appendetur, vacuo carnem attrahente, ut locus exinanitus repleatur.

*Vasa exsu-  
cto aëre la-  
biorū car-  
nes attra-  
hunt.*

Secundò. Ova medica, quæ ex vitro constant, & angusti sunt oris, quando volunt humido replere, exsugentes ore aërem, qui in ipsis continetur, osculumque digito comprehendentes, in humidum inverterunt, & digito remisso in locum exinanitum attrahitur aqua, atque id-

*Ova medi-  
ca quomodo  
repleantur  
aqua.*

ipsum humidum præter naturam sursum fertur. Idem contingit in Siphonibus, qui exlucto aëre humidum è vasis hauriunt, ut quotidiana docet experientia, & dicemus fusè infra Protheoria 4. Cap. 2. Idem in multis Machinis hydraulicis, aut pneumaticis evenit, ut suo loco videbimus.

Tertò, Cucurbitæ à Chirurgis igni prius admotæ, ut aër in ipsis contentus rarefiat, dum corpori applicantur, non solum non excidunt, manifestam gravitatem habentes, sed adiacentem materiam per corporis raritates attrahunt, eandem ob causam, ut scilicet

*Cucurbitu-  
la cur car-  
nem attra-  
hant.*



locus exinanitus repleatur : iniectus enim ignis, subjungit Hero, corrumpit & extenuat aërem, qui in ipsis continetur, ideoque relinquitur in ipsis vacuum; cum verò cucurbitula respiraverit; aër in evacuatum locum succedit, materiâ non amplius attractâ, deceditque cucurbitula.

*Sphæra con-  
cava, & aë-  
re plena, cur  
plus aeris  
per inflatio-  
nem recipi-  
at secundum  
Heronem.*

Quartò, construatur Sphæra crassitudinem habens lamina, ut nè facile rumpatur, continensque circiter cotylas octo, & undique præclusa; & per foramen in ipsa factum immittamus Siphonem areum, hoc est, tubum gracilem, non contingentem locum, qui puncto perforato secundum diametrum opponitur, ita ut aqua fluere possit; alia autem ipsius pars extra sphæram emineat circiter digitos tres, ipsiq; diligenter adferruminetur, ambitu foraminis circa tubum stanno præcluso, ut cum volumus ore per siphonem inflare, spiritus ex sphæra nullo modo excidat. His factis, inspiciamus quæ contingunt. Aëre enim in ipsa existente (quemadmodum & in aliis vasis quæ vacua appellantur) totumque qui in ipsa locum replente, & per continuationem quandam ad eius ambitum applicato, nullo denique loco, ut arbitrantur, penitus existente vacuo; neque aquam immittere possemus, neque alium aërem, non excedente priori aëre qui in ipsa erat; & si multa vi immiissionem faciamus, prius disrumpetur vas, quàm aliquid suscipiat, cum plenum sit: neque enim aeris corpora in minorem magnitudinem contrahi possunt: quare necesse erit, ut in seipsis habeant quædam intervalla, in qua compressa minorem obtineant molem; hoc autem verisimile non est, nullo penitus existente vacuo: & cum corpora ad sese applicentur secundum omnes superficies, & similiter ad vasis ambitum, non possunt expulsa locum alicui facere, non existente vacuo aliquo, quamobrem nullo modo in sphæram immittetur aliquid eorum, quæ sunt extra, nisi excedat aliqua pars aeris prius in ea contenti, siquidem totus locus constipatus est, & continuatus, ut arbitrantur. At experientiâ constat contrarium: nam si quis siphonem ori admoveans sphæram inflat, multum immittit spiritum, non excedente aëre, qui in ea est. Quod cum ita semper contingat, manifestò ostenditur, contractionē fieri corporū in sphæra existentium in vacua implicata: contractio autem præter naturam fit, ob immiissionis violentiam. Si igitur aliquis inflans, & ad ipsum os maximum apponens, statim digito siphonem obturet; manebit omni tempore consti-



constipatus aer in sphaera: quod si quis aperiat, rursus extra erumpat cum magno strepitu & clamore immissus aer, propterea quod, ut proposuimus, expellitur à dilatatione praeexistens aeris impetu quodam facta.

Quintò, si quis velit aerem, qui in Sphaera est, per siphonem at- Sphaera con-  
trahere, magna copia consequetur, nullà alià substantià in sphaeram suc- corum exsu-  
cedente, quemadmodum in ovo antè dictum est. Quare ex hoc per spi- do aere, va-  
cua ostenditur, magnam vacui coacervationem in sphaera factam esse: cua conti-  
non enim aeris corpora, quae relinquuntur eo tempore, maiora fieri pos- nes inter-  
sunt, ita ut expulso corporum locum repleant: nam si augerentur, valla secū-  
cū nulla ipsis substantia extrinsecus accedat, verisimile esset, augmen- dum Hero-  
tum fieri per rarefactionem; hoc autem esset implicatio secundum eva- nem.  
cuationem; sed vacuum nullum esse dicunt; non igitur augebuntur Cor-  
pora; neque enim aliud augmentum ipsis accidere mente concipi potest.  
Ex quibus perspicuum est, in aeris corporibus disseminata esse quadam  
vacua intermedia, & vi quadam adveniente ea prae naturam in va-  
cuareclinare.

Sextò, vacuis non existentibus, neque per aquam, neque per Corpora &  
aerem, neque per aliud corpus ullum posset lumen transire, aut caliditas, qualitates  
aut alia potentia seu qualitas corporea. Nam quomodo radij solares corporea, pe-  
per aquam in fundam vasis penetrarent? Sienim aqua non haberet netrans a-  
poros, sed radij aquam vi scinderent, contingeret vasa plena superfun- lia corpora,  
di; quod fieri non videmus: Ad haec si aquam vi scinderent, non uti- secundum  
que radij alij ad superiorem locum frangerentur, alij deorsum cade- Heronem,  
rent: nunc autem quicunque aqua particulis occurrunt, franguntur ad propter va-  
superiorem locum; quicunque verò incidunt in aquae vacua, paucis par- cua interie-  
ticulis occurrentes in vasis fundum pervadunt. Adde quòd si nulla da.  
essent in corporibus vacua, nullum corpus per alia corpora tran-  
sire posset: quod tamen oleis contingit, quorum aliqua tam sub-  
tilia, sunt ut omnia metalla, ipsumq; etià vitrum penetrent. Idem  
etiam fieri ab igne, nemo nescit, qui ferrum, aurum, & vitrum  
candentia vidit. Idem praeterea à virtute magnetica fieri, quo-  
tidie experimur.

Septimò, Vinum in aquam iniectum videtur secundum fusio- Vinum mi-  
nem quandam per totum aquae locum permeare; quod non fieret, nisi va- scetur aqua  
cua aqua inessent. Lumen quoque alterum per alterum fertur: nam ob interper-  
sa vacua sa vacua  
juxta He- juxta He-  
ronem. ronem.



cum plures lucernas quis accenderit, omnia magis illustrabuntur, & iisdem quoque versus per se invicem penetrantibus. Sed & per as, per ferrum, & per alia corpora omnia penetratio fit; quemadmodum & quod in torpedine marina contingit.

Argumen-  
ta aliorum  
pro vacuo.

Hæ sunt rationes Heronis, quibus probat, omne corpus ex tenuibus constare corporibus, inter quæ sunt vacua disseminata particulis minora. Quibus addi potest ulterius, quod eadem vacuola videntur admittenda inter aquæ partes frigore constrictas in glaciem: etenim aqua in congelatione ad maius intervallum occupandum extenditur; vasa enim licet benè compacta, si à sinu latiori in angustum assurgant, & repleantur aquâ ad maximam illam latitudinem, vel ultra; in congelatione diffinguntur: non sic, si infra illam latitudinem repleantur, ut dilatationi spatium detur. In maioribus etiam vasis, sed recurvo intus labro, validius resistentibus, ipsa glacies curvatur, sursum secundum convexum elevata. Omnis etiam glacies aquæ iniecta supernatat. Dilatur ergo in congelatione aqua, & vacuitates parvas intus habet.

Addi præterea in confirmationem dictorum potest duplex Experimentum, vnum argenti vivi, alterum aquæ tubo inclusæ; de quibus agemus infra Classe I. cap. 6. Machina 7. Item experimentum Thermoscopij, de quo ibidem cap. 3. Mach. 3.

Vis attra-  
ctiva quo-  
modo ab He-  
rone expli-  
cetur.

Ex his alijsque argumentis atque experimentis, quæ videri possunt apud alios, præsertim Neotericos nonnullos, constare potest, quomodo ex Heronis & eorū sententia, qui vacuum admittunt, Natura adnitatur trahere alia corpora, aquam præsertim & ærem, ad vacuum replendum, quod vi extrinseca præter naturam est alicubi coacervatum; & quomodo corporibus omnibus insit vis quædam attractiva, ut repleant vacuum illud; ac denique quomodo vis attractiva corporum, aquæ inquam & æris, causa esse possit ac principium Machinarum hydro-pneumaticarum. Lege Heronis Spiritalia.



## §. III.

Experimenta quibus vacuum nullum esse  
probat.

**H**is tamen non obstantibus, communior & sanior Philosophorum Veterum ac Recentiorum sensus est, nullum in rerum natura vacuum esse, neque coacervatum in vnum, neque diffeminatum inter partes corporum discissas; & neque sponte ortum, neque productum violenter; adeoque corporum tractionem, quæ in allatis Experimentis elucet, non fieri ad replendum vacuum, quod nullibi est, neque esse potest; sed ad impediendam, quam Natura tantopere abhorret, inanitatem. Suadent hæc tum experientia Philosophiæ Magistra, tum rationes. Experientias adducam paucas ex multis; rationes apud alios leges.

Primò, Latera follium, si arctè constricta sint, & inter se contigua, nulla vi diduci possunt, etiam Angelica, si obturetur orificium, per quod aër interiectum inter diducenda latera spatium occupaturus subeat. Cur hoc, nisi quia vacuum dari non potest? quod tamen dari deberet, si occluso orificio aër, & quodcunque aliud corpus subiturum excluderetur, & tamen latera diducerentur. Eâdem de causa duæ tabulæ planissimæ, & sibi mutuò secundum planitiem coherentes, divelli non possunt, si ita tentetur divulsio, ut aër aut aliud corpus inter superficies subintrare tempestivè non possit. *Juveni lacertorum suorum robur iactanti* (inquit P. Nicolaus Zucchius in sua de vacuo doctissima Diatribe) *proposita semel est lamina area per ansam in medio extantem apprehensam elevanda è tabula marmorea, cui optimè congruebat: qui primò tanquam rem ludicram puero committendam contempsit: tum instantibus amicis manum utramque admoventes, cum luctatus diu hærentem non removisset, excusavit impotentiam, obiectâ peregrini & potentissimi glutinis interpositione, quo fortissimè copulante nequiret divelli; donec vidit ab alio per tabulam facillimè laminam deduci, & ad extrema productam, & actam in transversum, inde deportari.* Passim etiam experimur, dum duo corpora secundum

*Argumenta contra vacuum.*

*Latera follium diduci non possunt, ore occluso, ob metum vacui.*

*Tabula plana metu vacui divelli non possunt.*



planas superficies coniuncta sunt, ut vnum illorum elevatur, sequi etiam alterum, quantum vis grave, atque in aëre libero veluti suspensum hærere.

*Vas inversum difficile extrahitur ex aqua ob vacuum metum.*  
 Secundò, Si vas vitreum aquæ immergas atque impleas, & deinde intra aquam invertas, ut patens os deorsum vergat, tum æqualiter ita inversum eleves, & extrahere tentes; spectabis aquam illo inclusam sursum intra illud simul attolli; & si vas illud ex parte iam extractum, & ex parte adhuc immersum, manu sustineas, videbis etiam aquam inclusam in illo persistere sic elevatam supra ambientis aquæ superficiem æquilibratam, & suo etiam pondere manum sustententis aggravare. Cur hoc? Quia non potest aër succedere ad occupandum locum inter aquam descendentem, & partes vasis, quæ aquâ descendente deferrentur. Idem continget in quolibet alio vase, sed in vitreo etiam oculis patebit experimentum. Quòd si in fundo vasis foramen aliquod sit clausum, ut possit aperiri; eo aperto, & aëre liberè subintrante, aqua intra vas suspensum descendet, & desinet gravare manum.

*Vasa subitus pertusa, superius occulsa, aquam retinent vacui metu.*

Tertiò, In vasis ad irrigandos hortos passim adhiberi solitis (cuiusmodi proponimus infra Class. 1. cap. 6. Mach 2. & Cribrum Vestalium vocamus) licet fundum ipsorum sit perforatum, & multis foraminibus pervium, dum aquâ plena, æqualiter elevantur in libero aëre, aqua non defluit, quàm diu digitus foramini illorum supernè in collo patenti adpressus non permittit ingressum aëri ad replendum locum, qui, si deflueret aqua, relinqueretur inter superiorem vasis superficiem, & defluentem aquam. Et in tali consistentia permanente aquâ intra vas, tantum gravat, & deorsum nititur aqua, quantum si fundo integro & collo aperto, simul cum vase sustineretur. Remoto verò digito, & permissio ingressu aëri per superius foramen, statim defluit aqua ex fundi foraminibus. Quòd si in medio defluxu iterum appposito digito foramen obstruatur, pendet iterum aqua, contra inclinationem suæ gravitatis, tunc etiam manum gravantis, nec defluit in apertum aërem.

Quar-



Quartò, Si fistulæ vnam extremitatem aquæ immergas, *Fistula ex-*  
 ex altera ori admotâ aërem exsugas, elevatur confestim aqua, *sucto aëre a-*  
 suâ licet gravitate reluctans, post aërem extractum ad os exsu- *quâ recipit*  
 gentis; utique nè detur vacuum in fistula exsucto aëre. *vacui metu*

Quintò, Si phialam cupream firmis lateribus compactam, *Phiala cale-*  
 nè facilè rumpatur, igni admotam calefacias, ut aër intus con- *facta, & a-*  
 tentus vehementer rarefiat, eamque deinde frigidæ immergas, *qua immer-*  
 ut aër phialæ à violenta rarefactione se recolligens condensetur, *sa, attrahit*  
 & minorem occupet locum; intus attrahitur aqua, dum aliud *ipsam va-*  
 aër in locum relinquendū succedere non potest, ne scilicet detur *cui metu.*  
 vacuum in phiala. Sic si ex fistula, cuius vnum orificium occlu- *Fistula ex-*  
 sum, alterum apertum, aut ex clave foeminea benè compacta, *tracto aëre*  
 exsugas fortiter & continuato tractu aërem, & cessante suctione *carnē ad-*  
 statim apponas fistulæ orificio patenti digitum aut labrum, nè *motam tra-*  
 succedat ambiens aër; attrahitur intra fistulam, aut clavem, *hant, ne*  
 caro digiti aut labri, ut notabiliter vellicet, & de carne depende- *vacuum*  
 at. Non alia de causa, nisi quia durante exsuctione rarefit rema- *detur.*  
 nens intus aër, & violenter totū illud spatium solus implet; ces-  
 sante verò suctu recolligit se à violenta rarefactione, & minore  
 locum occupans advocat aliud, quod ipsi proximum est, ad lo-  
 cum desertum replendum. Eademque causa est, cur cucurbi- *Cucurbitu-*  
 tulæ, quæ Chirurgis in usu esse solent, carnem sursum attrahant; *la carnem*  
 nimirum quia aër, qui prius igne incaluerat, & in raritatem abi- *attrahunt*  
 erat, extincta flamma frigiditatem & densitatem recipit, atque *metu vacui*  
 in minorem contractus molem inane spatium relinqueret, nisi  
 ad id replendum caro elevaretur.

Sextò, Si sclopeto æneo, aut maiori bombardæ, immit- *Embolus è*  
 tas embolum interiori superficie benè congruentem, ut aër in- *sclopeto.*  
 ter ipsam & embolum subire non possit, & deinde igniarium fo- *foramini i-*  
 ramen occludas; non nisi difficulter extrahitur embolus, & vi *gniarium cla-*  
 aliquantis per extractus retroagitur intra fistulam. *so. difficul-*  
*ter extrahi-*  
*tur, vacui*  
*metu.*

Atque hæc secunda sententia, quæ Naturæ vacuum tan-  
 toperè fugientis partes tuendas suscipit, meritò à melioris notæ  
 Philosophis, ut olim, ita nunc quoque præfertur: quidquid ob-



*Vacuum da-  
rinaturali-  
ter non po-  
est.*

ganniant Neoterici quidam, qui nescio quo novitatis studio In-  
citati, *κενοδοξίας* vento inflati, nova quotidie dogmata cudere,  
aut obsoleta veterū commenta recoquere non verecundantur.  
Satiū enim ac faciliū esse existimatur, admittere contra dispo-  
sitiones particulares corporum gravium elevationem, levium  
depressionem, densiorum dilatationem, rariorem condensa-  
tionem, durorum inflectionem, & similia, quā vacuum, quod  
Naturam adeo abhorrere conspicitur, ut nulla vi naturalis agen-  
tis, nullo Machinæ artificio dari possit. Huiusmodi autem na-  
turæ pugnas & stratagemata multa spectabis manifestè infra in  
multis Machinis, quibus hæc Naturæ inanitatem fugientis so-  
lertia summam præbet commoditatem. Alia etiam paulò post  
afferam, si prius, quānam sit vis illa Attractiva corporum, quā  
Natura utitur ad vacuum impediendum, ostendero.

## §. IV.

Vis attractiva ob vacui metum, primum Machinarum  
hydro-pnevmaticarum principium, quæ, & qua-  
lis, quibusvè insit corporibus.

*Vis attra-  
ctiva aqua  
quibus insit  
corporibus.*

HÆ sunt binæ de vacuo sententiæ, quarum utræque fontium  
artificialium, aliarumque hydro-pnevmaticarum Machina-  
rum constructioni, & effectuum mirabilium patratiōi viam a-  
perit & subministrat arma; quamvis evidentiū secunda, quā  
prima, cui & illam idcirco prætulimus. Quæstio tamen non le-  
vis remanet inter secundæ huius sententiæ fautores circa vim il-  
lam, quæ cogit corpora gravia accurrere ad vacuum impedi-  
endum, etiam contra propriam inclinationem; dubitaturque,  
quibusnam illa vis insit ceu subiectis; trahentibusnè, an tractis  
corporibus?

*Vis attra-  
ctiva non  
insit corpo-  
ribus attra-  
ctis.*

Alij enim putant, esse virtutem motivam ipsis corporibus  
accurrentibus intrinsecam, quæ in bonum Vniversi corpora gra-  
via in altum, contra consuetum modum, ad vacuum impedi-  
endum, urgeat atque impellat. At hoc experientia ipsa satis con-  
vellit, & falsitatis arguit; siquidem, ut benè advertunt Cabæus  
&



& Zucchius, aqua ascendēs intra tubum, ad vacuum impediendū *Aqua intra  
bis elevata  
ad fugiendū  
vacuum  
gravat.*  
(quod in sequentibus Machinis frequentissimum est) tantundem  
gravat, quantū gravaret in libero aëre suspēsa. Quod benè adver-  
tere jubet Cabæus illos, qui specioso nimis nomine se Ingenie-  
ros appellari volunt; & Zucchius ait, se huius rei experimento  
coëgisse, *virum alioqui non ineruditum, ut fallaciam agnosceret in  
via, quā motum perpetuum se invenisse putabat, & iam dicandum Ma-  
gno Principi schema in æs incidi curaverat, supponendo aquam ad impe-  
diendum vacuum sua vi ascendentem non egere virtute æquilibrante, ne-  
dum superante pondus illius, qua eget cum sistenda vel elevanda est in  
aëre, liberè accurrente ad replendum spatium inter eam, & alia corpora  
relinquendum.*

Alij igitur, & meliùs, existimant, omnibus corporibus *Attractiva  
vis trahen-  
tibus corpo-  
ribus inest,  
ad vacuum  
impediendū*  
contiguis hanc inesse vim, à Natura attributam, ad Vniversi  
bonum ac conservationem, ut quotiescunque vnum illorum lo-  
co cedit, seu tractum ab extrinseco agente violenter, seu sponte  
& innatā inclinatione recedens, pondere videlicet, aut levitate:  
trahat secum alterum sibi contiguum, quantumvis reluctans,  
quoties inter ipsum & contiguum non potest subintrare corpus  
aliud, quod partium Vniversi contiguitatem tueatur, & impedi-  
at inanitatem; adeoque trahentibus, non tractis corporibus  
vim illam motivam inesse. Et hanc vim appellant vim attracti-  
vam, estque illa ipsa quam nos primum Machinarū hydro-pnev-  
maticarum principium seu fundamentum dicimus, vnaque est *Vacui cau-  
sa impediti-  
va multi-  
plex.*  
ex causis vacui impeditivis. Dico, vna ex causis, non enim v-  
nica est via atque industria, quā vacuum Natura evitare adni-  
titur. Modò enim utitur prædicta vi attractiva: modò adsciscit  
operam alteratricium qualitatū, quæ corpora rarefaciunt, &  
in ampliorem molem diffundunt: nonnunquam magno impe-  
tu vasa frangit, aut alia id genus media, prout occasio & neces-  
sitas fert, accommodat: quin etiam haud rarò nullo motu, nulla  
actione, nulla denique vi effectrice, sed per negativam quandā  
obstinentiam vacuo repugnat; ut cū latera follium compressa  
clauso orificio, ut diximus suprā, divelli non finit. Sempertamen



men Natura in his, vt in cæteris rebus, cõpendio studet, & quantum potest, facilioribus ac simplicioribus vtitur medijs; vt si ad fugam vacui corpus sursum attrahere, quàm densatione impedire promptius sit, illud præstat, non hoc; si contrà, hoc, non illud: item si per solum motum localem sine rarefactione corpus aliunde trahere sufficit, rarefactioni parcat; alioquin vtrumque miscet.

*Attractiva  
vis ad va-  
cuum im-  
pediendum  
omnibus  
corporibus  
inest.*

Sed hæc accuratiùs Philosophi; nobis sufficit varijs experimentijs monstrasse, inesse corporibus Vniversum componentibus vim attractivam vel ad replendum, vel ad impediendum vacuũ; quæ vis vt alia corpora, ita multò magis aërem & aquam attrahat, & Machinarum Hydro-pnevumaticarum principium ac fũdamentum primum constituat.

Nunc tempus est, vt experimento vnico & veluti re ipsa monstremus, quomodo vis attractiva, quam hætenus corporibus Vniversum componentibus inesse ostendimus ad vacuum impediendum (vel vt Hero vult, replendum) causa esse possit, atque principium Hydro-pnevumaticarum Machinarum.

§. V.

Experimentum, quo ostenditur vis attractiva ad aquas in altum evehendas, vacui vitandi causâ, per Machinas Hydro-pnevumaticas.

*Experimen-  
tum vim  
attractivâ  
ostendens  
ad vacuum  
impedien-  
dum.*

INfrà Classe I. cap. I. Machina II. Modum præscribimus aquâ ad certam ac determinatam aliquam altitudinem evehendi, eumque appellamus Siphonem inversum interruptum: qui modus cum nitatur vi Attractivâ orta ex vacui metu, multa que implicet notatu dignissima, & ad vim Attractivam penitiùs intelligendam omninò necessaria, hîc eum paulò fusiùs explicandum censui; ibi enim breviter tantum, & quantum ad praxin sufficit, illum proponimus. Sit itaque in cisterna, puteo, piscina, aut vase quocunque B, aquâ pleno, elevanda ad pedes ex.g. centũ (dico, exempli gratia, nam alioquin non potest ad tantâ altitudinẽ attolli per vim attractivam) aqua in vas KA, quod sit constitu-

tum





tum in parte superiore domus, habeatque epistomium H, per quod, ubi repletum fuerit vas, depleri possit. Fiat vas C, cuiuscunque capacitatis (quamvis melius sit, ut sit æqualis capacitatis cum vase KA, aut saltem non minoris) ex eoque derivetur ad vas KA, siphon seu tubus CI, qui in vase C, incipiat immediate infra operculum ipsius, in vase verò KA, desinat paulò infra eiusdem operculum, tantum ab illo distans, quantum sufficit ut aer permeare possit. Deinde ex vase B, derivetur ad vas KA, tubus BK; qui in vase B, incipiat paulò supra fundum ipsius,





us, in vase verò  $\kappa A$ , desinat paulò intra operculum; vbi etiam nonnihil incurvetur, vti in figura apparet. Tandem ex vase  $c$ , derivetur alius tubus  $EF$ , cum epistomio  $E$ , habens longitudinem paulò majorem longitudine tubi  $BK$ , capacitatem verò seu amplitudinem eidem  $BK$ , omnino æqualem. Debent autem omnes tres tubi diligentissimè ad ferrūinari seu coarctari plumbo, aliavè materiâ suis vasis in loco transitus; & tam vas  $c$ , quam vas  $\kappa A$ , claudi obturariq̃ue vndiq̃, studiosissimè, nè aërem aliunde, quàm per tubos, recipere aut ejicere valeant. His ita præ-



præparatis, Impleatur vas c. aquâ per foramen o, immisso ipsi foramini iufundibulo; & vbi repletum fuerit, claudatur vt dictum. Deinde clauso epistomio h, aperiatur epistomium e, tubi ef; defluetque aqua ex vase c, & in locum ipsius, nè vacuum in vase admittatur, sequetur per siphonem io, aër in vase ka, contentus; in locum verò aëris extracti è vase ka, sequetur, propter vacui metum, aqua vasis seu cisternæ aut piscinæ b, per siphonem bk; & tam diu durabit ascensus aquæ per siphonē bk, in vas ka, quàm diu descendet aqua per siphonem ef ex vase c. Lege quæ dicimus infra loco cit. En ergo, quomodo aqua, ad vacuum impediendum, ascendat contra naturalem suam inclinationem, & quomodo propter eandē causam aër descendat.

§. VI.

Notantur nonnulla circa prædictum experimentum, simulq; stabilitur, in attractione aquæ metu vacui habendam esse rationem perpendiculi aquarum.

**D**iximus, meliùs esse vt vas c, sit æqualis capacitatis cum vase ka, aut saltem non minoris: & præterea siphonem ef debere esse paulò longiorem siphone bk, capacitatis verò seu amplitudinis æqualis. Ratio quoad capacitatem vasorum & siphonum est, quia tam diu ascendit aqua per bk, quàm diu descendit per ef, vt dixi (tam diu enim, & non ampliùs, durat vacui metus, ob quam aqua ascendit per tubum bk:) si ergo vas c minus esset quàm vas ka, aut tubus ef capacior quàm tubus bk; efflueret tota aqua ex c, antequam repleretur ka. Accedit & hoc commodi ex æquali vtrorumque capacitatem, quòd scire possit apud c existens, quando nam plenum sit vas ka; quando nimirum effluerit tota aqua c. Ratio verò cur tubus ef, debeat esse longior tubo bk, patebit ex dicendis Protheoria IV. capite 2. *Experimentum aliud ostendens vim attractivam aquæ in altis.*  
Proposit. 13. interim hîc id confirmo hoc Experimento. Accipe vas aquâ plenum, eique insere siphonem inversum a b c d æqualium crurium. Accipe deinde tubum rectum d e aquâ plenum, eumque, obturato priùs ore e, insere extremitati d,  
E cruris



## Pars I.



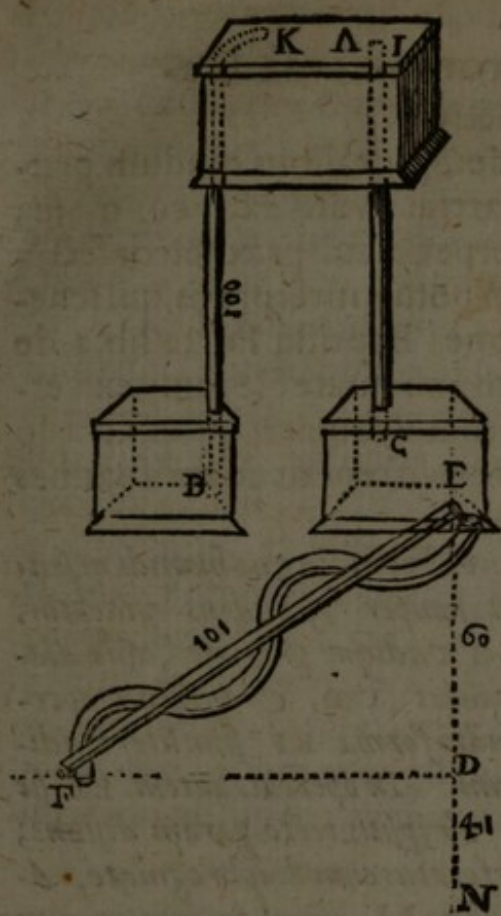
cruris  $CD$ , & diligenter coarctata inter sese, nè aër inter utrumq; trāfire possit. His factis aperios inferius. Et si quidem tubus rectus  $DE$  longior fuerit quàm crus  $AB$  à suprema superficie aquæ vasis vsq; ad  $B$ ; effluet aqua ex  $E$ , ascendetq; aqua vasis  $A$ , per crus  $AB$ , indeq; per  $CD$ , crus descendet, donec tota effluerit ex ore  $E$ . Si aut decurtetur tubus  $DE$  in  $F$ , fiatque æqualis cruri  $AB$ ; ascendet aqua vasis  $A$  solum usque ad  $B$ , quàm diu videlicet aqua ex  $F$  effluit; quâ elapsâ, relabetur aqua cruris  $AB$  intra vas  $A$ . Si idem tubus  $DE$  decurtetur in  $G$ , aut  $H$ , fiatque brevior quàm crus  $AB$ ; ascendet aqua per  $AB$  solum aliquod usque, & deinde relabetur. Experientiam quilibet facile poterit facere.

*Perpendicu-  
lum aqua  
descenden-  
tis debet esse  
longius,  
quàm ascen-  
dentis.*

Nec sufficit vt tubus  $EF$ , superioris figuræ sit quacunq; ratione longior tubo  $BK$ , sed necessarium est, vt perpendiculū ipsius  $EF$ , sit longius quàm perpendiculum  $BK$ , hoc est, vt tubus  $EF$  perpendiculariter descendat profundius infra vas  $C$ , quàm tubus  $BK$  ascendat perpendiculariter supra vas  $B$ . Quare si tubus  $EF$  centum & vnus pedum inclinaretur infra vas  $C$ , aut convolveretur in helicem, vt hîc apparet, ita vt perpendiculum ipsius solum esset pedum v. g. 60. ab  $E$  vsque ad  $D$  v. g. & non vsque ad  $N$ ; neutiquam sufficeret; sed omnino necessarium est, vt perpendiculum sit etiam ad minimum centum pedum, & pertingat vsque ad  $N$ . Et hæc perpendiculi mensura adeo est necessaria in hydraulicis hîsce operationibus, vt Natura falli nulla arte, nullo dolo, nullaq; experientia possit. Ioannes Baptista Porta lib. 2. Spiritual. cap. 1. ait,

1. ait,





i. ait, se, cum indigeret determinato perpendiculo infra vas descendente, nec locum haberet ad demittendum perpendiculariter tubum, multis viis tentasse, ut defectum suppleret; præcipue verò duabus memoratis, nimirum inclinando primùm, deinde in helicem convolvendo tubum requisitæ longitudinis; sed nunquam desideratum effectum fuisse consecutum, nec vnquam ascendisse aquam ad maiorem altitudinem quàm erat perpendiculum tubi inclinati, aut tortuosi. Demisit etiam infra vas canalem capaciore, licet breviorẽ illo, qui erat supra vas: præterea loco vnus longioris demisit multos breviores, qui simul superabant longitudinem

superioris; sed vano semper labore. Adeo sui juris tenax est Natura, & ut non fallit nos in suis operationibus, ita nec falli à nobis vult. Infrà tamen Classe i. cap. i. Machina 7. Modum docebo elevandi aquam ad quamvis altitudinẽ perpendiculis brevibus multiplicatis, sed vtrisque, descendents nimirum & ascendents aquæ. Notandum præterea est hoc loco, Tubum o i, aut c i, posse esse quantævis longitudinis, ut infrà iterum dicam §. IX. Quomodo autem vi attractiva & expulsiva simul elevari possit aqua ad maiorem altitudinem quàm sit perpendiculum aquæ descendents, dicemus infrà.

Protheoria II.

E 2

§. VII.

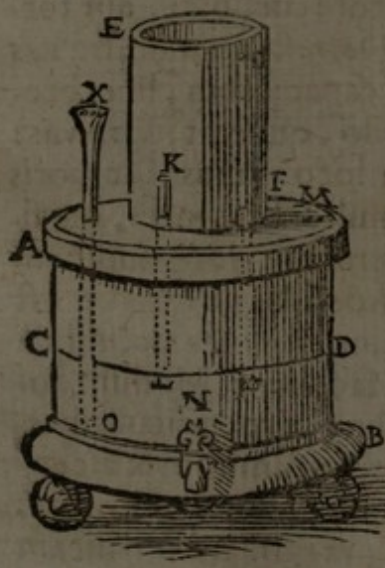


### Heronis Alexandrini error in elevanda aqua vi attractivâ.

Error Heronis.

**H**ero Alexandrinus cap. 53. libri de Spiritualibus modum præscribit elevandi aquam per vim attractivam ex vacui metu; sed vehementer hallucinatur, ob perpendiculi prædicti defectum; si tamen Heronis est error ille, & non potius interpretis, qui schema apposuit, ut notavit etiam Ioannes Baptista Porta lib. 2. de Spiritual, cap. 2. Afferro verba unâ cum Schemate Heronis, ex versione & editione Federici Commandini Vrbinatis, qui ex Græco in latinum eum transtulit; quem errorem repetit etiam Ioannes Baptista Aleottus in versione Italica.

*Est etiam alia constructio, inquit Hero, in qua humidum sensim fertur, & manet, ita ut semper ascendens videatur.*



*Sit basis AB undique præclusa, qua diaphragma habeat CD, & vitreum operculum Cylindri forma EF similiter undique præclusum. In operculo autem EF sit tubus GH, ab ipsius tecto parum distans, & simul perforatus cum diaphragmate. Alius etiam tubus KL simul perforetur cum tecto basis, & à diaphragmate parum distet. Insit autem basi extra vitreum operculum foramen M, per quod vas AB, impleatur: & basis AB ad fundum canalem habeat N. Sit præterea alius tubus XO, simul perforatus cum diaphragmate, parumque à basi distans, per quem implebitur vas CB.*

*Itaque obstructo canali N, aer qui est in CB, per tubos, & per foramen M excedet extra. Et cum vas CB repletum fuerit, implebimus AD per foramen M, aer enim qui in ipso est, per idem foramen excedit. Si igitur canalem N fluere dimittamus, in locum CB exinanitum, aer ex vitreo operculo procedet per tubum GH: in locum autem vitrei operculi exinanitum ex AD humidum ascendet per tubum KL, & aer*



aër per foramen M ingreditur. Atque hoc usque eò fiet, quoad vitreum operculum repletum fuerit. Oportebit autem loca A D, C B, E F, inter se aequalia esse, ut ad invicem & aër, & humidum transferantur. Quando autem vas C B exinanitum fuerit, & constiterit aëris continuïtas, rursus ex vitreo operculo aqua in vas A D deferetur, aëre per canalem N, & per G H tubum in vitreum operculum ingrediente, qui verò est in vase A D aër, per foramen M excedet.

Ita Hero; sed errat aut ipse, aut eius interpres: debet enim canalis N descendere infra vas perpendiculariter ad tantam profunditatem, quanta est longitudo K L, ut attrahatur tota aqua vasis A D; alioquin postquam effluerit aliquantulum aquæ ex canali N, traxeritque aliquantulum aëris ex cylindro E F, & aquæ ex vase A D, cessabit omnino aquæ fluxus, ob defectum perpendiculi æqualis perpendiculo K L, saltem ab supremâ superficie aquæ vasis A D, usque ad orificium K tubi prædicti K L. Qui defectus si suppleatur, sequetur effectus desideratus. Porta tamen loco citato, occasione huius Heronianæ industriæ, alium excogitavit modum elevandi vi attractiva ex inferiori ad superius vas aquam: quem legere poteris apud ipsū.

## §. VIII.

## Alius Heronis error in elevanda aqua

vi attractiva.

**A**lium errorem committit Hero lib. cit. de Spiritalibus cap. 5. Error alius  
Heronis. si tamen & hic non est adscribendus interpreti. Docere vult Hero modum elevandi atque attrahendi humidum ex vase per siphonem inversum, cuius unum crus sit humido immersū, alterum extra vas promineat, non attrahendo prius per os nostrum aërem ex siphone, sed appendendo vas quodpiam aquâ plenum: Sic ergo discurrit.

Sit smerismation aliquod, cuius masculum quidem apponatur extrinseco siphonis cruri, ita ut per ipsum fluat, sitque T V; femina ve-





rò T V prius adglutinata vasi L Z, quod paulo plus aquæ, quam siphon capiat; habeat autem ad fundum effluxionem  $\Omega$ . Quando igitur volumus per siphonem educere aquam, quæ est in vase A B, effluxionem vasis L Z digito comprehendentes, ipsum aqua implebimus. Postea fæmineum smerisma masculo aptantes effluxionem  $\Omega$  dimittemus. Evacuato autem L Z vase, aer in siphone existens in evacuatum locum procedet; quem consequetur humidum quod in vase A B, ita ut siphon impleatur. Deinde auferentes vas L Z Siphonem fluere sine mus. Oportet autem siphonem rectè descendere, si officium suum præstare debeat; illud autem erit, quando ad vasis A B labrum duas regulas rectas compingemus, atque inter ipsas intrinsecum siphonis crus constituemus, ita ut utrasque contingat; ad idem verò siphonis crus intrinsecum utrimque clauviculam affigemus, regulas continentem parte interiori: ita enim neque obliquum, neque in anteriorem partem declinabit; rectò enim & exquisitè descendet, claviculis regulas atterentibus.

Hæc Hero; quæ tamen falsa sunt, & contraria experientia, rationi, & hydro-pnevmaticis principijs. Nisi enim vasis altitudo ab  $\gamma$  ad  $\Omega$  tanta sit, quantum est crus internum C D Siphonis; non ascendet aqua per crus C D, nisi ad tantam altitudinem, quanta est altitudo vasis prædicta ab  $\gamma$ , vsque ad  $\Omega$ . Et ratio est, quia cum perpendiculum  $\gamma \Omega$  minus sit, quam perpendiculum C D; non potest aqua attolli ad altitudinem C D, sed postquam ascenderit ad altitudinem æqualem perpendiculo  $\gamma \Omega$ , relabetur intra vas A B. Ioannes Baptista Porta lib. 2.



lib. 2. de spirital. cap. 3. ait, aquam non effluxuram è vase LZ, ab-  
lato impedimento apud  $\Omega$ , propter defectum scilicet perpendi-  
culi prædicti. Sed ratio & experientia convincit, effluere aquam  
è vase, & ascendere aquam per crus internum ad altitudinem ex-  
plicatam; quod ipsemet Porta alibi fatetur.

*Error Ioan-  
nis Baptista  
Porta.*

Ut igitur ex vase AB extrahi possit aqua per siphonem abt-  
que eo quod ore attrahatur aer, oportet loco Vasis LZ adhibere  
tubum tantæ longitudinis, quantæ est crus CD, imò paulò ma-  
joris: tunc enim effluente aqua ex tubo appenso ascendet paula-  
tim aqua per siphonem, donec pervenerit usque ad signum V,  
quod suppono esse semper demissius quàm est suprema superfi-  
cies aquæ in Vase AB: tunc enim si auferatur tubus appensus, ef-  
fluxus aquæ ex siphone tam diu durabit, donec tota aqua ex  
vase AB effluxerit, si os C ad fundum vsque vasis pertigerit. Vi-  
de Salomonem de Caus lib. 1. de viribus motricibus. Vide præ-  
terea quæ scribimus de fluxu aquæ per siphones infra Protheo-  
ria IV. Cap. 2. præsertim Proposit. XI. ubi in Annotatione 2. no-  
tamus errorem Marini Mersenni similẽ prædicti Heronis errori.

Monuit hîc, & optimè, acutissimeque P. Paulus Casatus  
Matheseos in Romano nostro Collegio Professor, quæ diximus  
contra Heronem hoc loco, tunc solum habere locum, quando  
suprema aquæ superficie non esset multum supra punctum C.  
Cæterum si vas AB est plenum, & perpendiculũ  $\Gamma\Omega$  superat per-  
pendiculum à suprema aquæ superficie usq. ad D; poterit ascen-  
dere aqua, & per crus DY defluere; quâ semel defluente, sem-  
per deinde defluet, donec evacuetur vas vsque ad punctum C,  
quoniam perpendiculum DY semper manebit longius quàm  
perpendiculum CD.

### §. IX.

In aquarum elevatione vi attractivâ, habenda est ratio  
perpendiculi solum illorum tuborum, per quos aqua,  
non per quos aer vehitur.

**N**Otat optimè Ioannes Baptista Porta lib. 2. de Spiritalibus. c. 6.  
& nos etiam supra in fine §. VI. insinuavimus, in Machinis

*Tubi per  
quos aer de-  
fertur in.*



*Machinis  
attractivis  
metu vacui  
possunt esse  
quantævis  
longitudinis*



gnant, juxta dicenda infra Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 13. tubus verò o r potest esse quantævis longitudinis aut brevitat-  
tis, ac proinde vas c potest esse & infra & supra vas B. Patet  
hoc experientia, ut dicemus loco citato; ubi etiam experientia  
causam dabimus.

§. X.

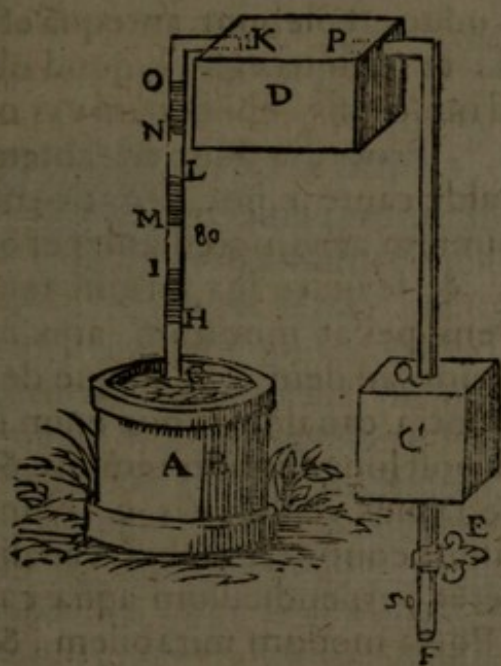
Vi attractivâ elevari potest aqua ultra perpen-  
culi altitudinem, aëre mediante.

IN-

vi attractiva elevan-  
tibus aquam, habend-  
am esse rationem  
longitudinis ac bre-  
vitat-  
is solum illorum  
tuborum seu canali-  
um, qui conferunt  
ad aquarum perpen-  
diculum, & per quos  
transire debet aqua,  
atque adeo quorum  
aquæ se mutuò tra-  
here ac vincere de-  
bent; non verò reli-  
quorum, per quos  
solum aër transire de-  
bet. Quod ut meli-  
us intelligatur, inspi-  
ciatur figura posita  
suprà §. citato, in qua  
figura habenda est  
solum ratio tuborū  
BK, & EF; hi enim  
duo continent aquas  
quarum perpendi-  
cula ad invicem pu-



**I**ngenioſſimum ſanè modum Naturã quodammodo decipiendi, & aquam ultra perpendiculari à Natura requiſiti altitudinem elevandi vi attractiva, aſſert Porta loco proximè citato, cap. II. aitque ſe illum caſu reperiſſe inter continuas hydraulicas atque pnevumaticas experientias quas fecit. Fit hoc aëre mediante, aquæ immiſto. Hac ratione, inquit Porta, perpendiculari 50. pedum elevari poteſt aqua ad altitudinem pedum 80. Modus hic eſt.



Sit ex vaſe AB portatili elevanda aqua ad vaſ D, ad altitudinem pedum 80. Fiat canalis vitreus GK (ut ſpectari, oculisque percipi manifeſtè poſſit artificioſum) vtrumque apertus, & vaſi D optimè coarctatus apud K. Fiat deinde vaſ C, æqualis aut maioris capacitatis, quàm vaſ D; inferaturque vtrique canalis P Q vtrumque apertus immediatè ſub operculis ſeu tectis vaſorum. Tandem ex vaſe C ſcendat perpendiculariter canalis EF quinquaginta pedum longitudinis, habens epistoſium E, & ſit opti-

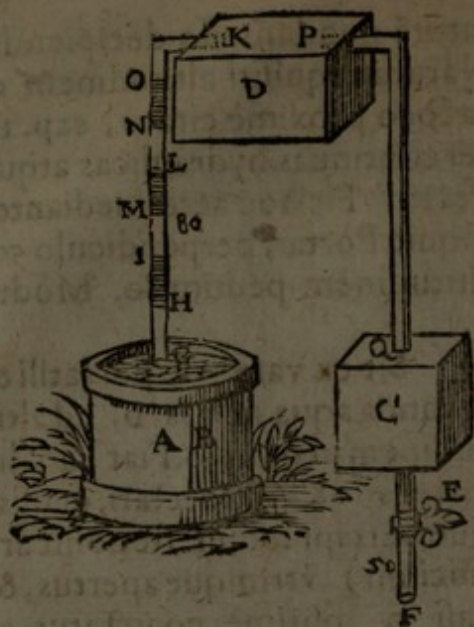
*Experimentum Porta ad aquam elevandam ultra perpendiculari altitudinem.*

mè ad ferrum inatus fundo vaſis C. His factis, impleantur vaſa AB, & C, aqua, admoveaturque vaſ AB tubo GK, ita ut oſculum G ſit aquæ immerſum, & aperiatur epistoſium E; deſcendet aqua ex vaſe C, ſecumque trahet aërem ex tubis Q P, & KG, & ex vaſe D, ſimulque aquam ex vaſe AB. Poſtquam aſcenderit aqua intra canalem GK vſque ad aliquod ſpatium exiguum, v.g. vſque ad H; remove aliquantulum vaſ AB; & aqua canalis aſcendet vlteriùs, tracta ſcilicet ab aqua effluente per FE) & poſt aquam ſequetur aër. Admove deinde iterum

F

vaſ





vas AB, & attrahetur alia aqua, eritque aër H I inter aquam GH, & I M. Iterum remove vas AB, & ingreditur per os G alius aër, sequeturque aquam. Quo facto, si vas iterum admôris, dictamq; operationem repetitive- ris; ascendent tandem aqua & aër misti inter se, usque ad vas D, illudque replebunt, antequâ effluat tota aqua vasis C, quod ob id minus esse debet quàm vas D.

Procedendum est autem valde cautè in hoc negotio, nè nimium aëris ingre diatur per os G, & levitate sua sursum tendens pellat modicam aquam

antea intromissam, repleatque totum canalem GK, sicque destruaturs continuity aquæ & aëris intra canalem: hoc enim si fieret, non repleretur vas D, nisi post longissimum tempus, & multas operationes, deberetque sæpius repleri vas C. Nunquam præterea tantum aquæ simul continere debet canalis GK, ut ejus perpendiculum superet perpendiculum aquæ canalis BF. Ex hac praxi deducit Porta modum mirabilem, & omnibus antiquis ignotum, ut ipse ait, elevandi per siphonem inversum aquam è montis radice ad ejus verticem; quem modum afferam infra Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 12. ex

quo etiam loco meliùs intelligetur hoc præsens Experimentum.

PRO-



# PROTHEORIA

## SECUNDA.

De vi Expulsiva propter corporum impenetrabilitatem; seu de secundo Machinarum Hydro-pnevmaticarum principio.

### §. I.

Omnia Vniuersi corpora sunt inter se contigua.

**C**orpora omnia, quæ Deus Optimus Maximus in prima rerum conditione intra præstitutum in Vniuersi ambitu conclusit locum, Cælum dico, Elementa, & Mixta, tali sunt ordine disposita; ut multi, nec vulgares Philosophi, existiment, motum localem in Mundo non futurum ullum, nisi aut concedatur dispersum per omnia vacuum (quale vidimus invehere Heronem, aliosque nonnullos) aut corporum mutua penetratio, aut rerum omnium commotio, atque permixtio. Audi Epicurum apud Diogenem Laërtium lib. 10. in Epistola ad Herodotum, ubi ait. *Εἰ δὲ μὴ ἦν ὁ καὶ κενός, καὶ χώραν, καὶ ἀναφῆ φύσιν ὀνομάζομεν, ἢ ἂν εἶχε τὰ σώματα ὅπως ἦν, ἔδὲ δι' ἐκινεῖτο, καθάπερ φαίνεται κινούμενα.* *Nisi verò id esset quoque, quod & inane, seu vacuum, & regionem, seu spatium, ac locum & intactilem sive incorpoream naturam vocamus; non haberent corpora neque ubi essent, neque quæ motus suos obirent; cum moveri ea quidem manifestum sit.*

*Corpora a-  
mnia Vni-  
uersi conti-  
gua inter se.*

Hanc autem, quam petitam ex motu rationem insinuat solummodò Epicurus, deducunt manifestiùs Democritus atque Leucippus (quos secutus est Epicurus) apud Aristotelem lib. 4. Phys. tex. 6. (ubi etiam alteram de corporum penetratione urgent) his verbis *ἔ γάρ ἂν δοκίμη εἶναι εἰ μὴ ἦ κενόν. τὸ γὰρ πλήρες ἀδύνατον εἶναι δέχεσθαι, &c.* *Non videtur quippe esse motus, nisi sit inane. Quod enim plenum est, admittere in se mobile non potest. Nam si ad-*

*Argumen-  
tum Epicuri  
Leucippi, ac  
Democriti  
pro vacuo.*



Corporum  
penetratio  
non potest  
fieri natu-  
raliter.

Vacuum nō  
admittit  
Lucretius.

mittat, & fuerint in eodem loco duo corpora; nihil repugnabit, quò mi-  
nùs quotquot libuerit, simul sint; quia dici, cur id non valeat evenire,  
minimè potest. Sin autem eveniat, tunc quod minimum, id admittet  
quod maximum; quando ipsum magnum multa parva est: adeo ut si  
multa equalia in eodem esse contigerit, esse & inæqualia contingat. Ean-  
dem consecutionē deducit Lucretius in sua versibus ligata Phi-  
losophia; additque non solum, si Inane seu Vacuum non admit-  
tatur, rem nullam ex ijs quæ sunt, moveri, sed nec ullam denuò  
nasci posse in mundo.

*Qua si non esset Inane,*

*Non tam sollicito motu privata careret, Quàm genita omninò nulla ra-  
tione fuisset, undique materies quoniam stipata fuisset.* Cogita enim  
univerſum mundum (ait vir doctissimus Petrus Gassendus in  
suis de Physiologia Epicuri Animadversionibus, ex Epicuri men-  
te,) si nihil Inanis interspersum habeat, confertissimam esse mo-  
lem, adeo ut nè minimum quidem corpusculum valeat de novo  
suscipere (quod quidem asserendum necessariò est, si nullum in  
rebus Inane, si nihil non plenum, si locus nullus restat complen-  
dus.) Quare aut corpus non admittetur denuò genitum, aut in  
illo loco collocabitur, in quo aliud jam situm est; sicque idem  
locus duo corpora sese undique penetrantia capiet. Quod sanè  
per vires Naturæ fieri posse non dixeris, ut ut alij id asserant, in-  
ducti exemplo panis, spongiæque siccæ aquam, cui injiciuntur,  
inlugentis; & cinerum tantundem aquæ in consortium suum ad-  
mittentium in vase, quantum siæ cineribus vas recipere potest.

Argumen-  
tum Epicu-  
reorum ac  
Democriti  
eorum pro  
vacuo.

Si absonum videtur vacuum admittere, si ἀδύνατον corpo-  
rum dari penetrationem, & tamen motum admittimus localem;  
susque deque verti corpora omnia, quæ Universo concluduntur,  
fateamur necesse est toties, quoties eorum unum movebitur, di-  
cet Democriticus quispiam, aut Epicureus: moveatur enim  
quodcunque eorum, quæ sunt, de suo quem occupat loco, alte-  
riusque invadere tentet stationem; sanè cùm locum plenum  
offendat, necesse erit, ex eo pellat, quod corpus illum occupat.  
Illud porrò quónam concedat, si omnia quidem plena sunt? An  
non



non ipsum rursus expellet aliud? At de eo par redibit difficultas: hoc enim, aliud expellere loco debet; & illud aliud; sicque continuari necesse erit inchoatam semel corporum commotionem in ævum, & totum commoveri Univerſum vel ad muſcæ volatum. Si enim vel unum corpus cedere loco non valeat, aut non volet, omnis ceſſabit illicò motus, eritque unaquæque res mundi ſic inſerta in aliam, ut magis è loco excedere nequeat, quàm mytuli (inquit Gaſſendus paulò antè citatus) ſeu cochleæ illæ, quæ intra ſilices naſcuntur. Neque dicās, eſſe in mundo rara, liquida, fluxaque corpora, quæ cedere magis quàm ſilices poſſint. Sint enim quantumvis rara, fluxa, & cedere nata; ſi admiſtum Inane non habent, ſi particulæ omnes illorum contiguitatem undique, ſeu ſecundùm totas ſuperficies habent; tale continuum corpus facient, ut perinde ſit ſeu ex ſilice, ſeu ex aqua, ſeu ex aëre illud dicās: neque enim aër vel paucioribus, vel minùs compactis ſui partibus occupabit locum minorem, quàm ſilex, cùm quocunq; loci particulas feceris, tam nulla earum ſit aëris, quàm ſilicis particulæ expers. Hactenus Democritici, & Epicurei.

## §. II.

## Corpora ſe mutuò expellunt.

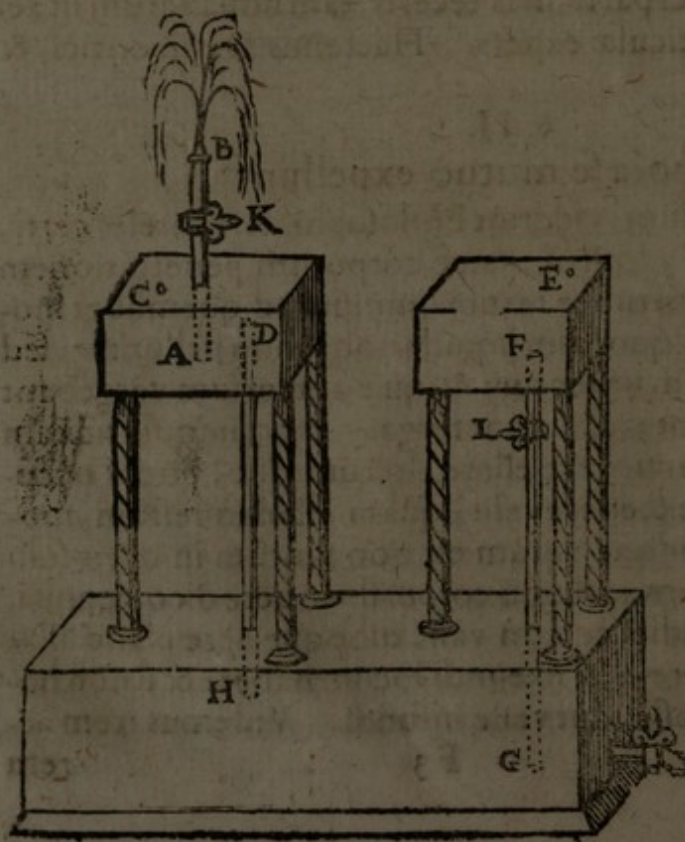
**H**is quid reponendum, viderint Philoſophi. Ariſtoteles certè, *Corpora expellunt ſe mutuò,* qui nec vacuum admittit, nec corporum penetrationem mutuam, nequaquam timet rerum omnium ad quemlibet motum commotionem; quoniam liquida non ſolùm pelluntur, ſed dividuntur etiam dum urgentur; & quæ antrorſum vergebant partes, latera lambentes claudunt terga. At quidquid ſit, tam evidens eſt, corpus unum expellere alterum è ſuo, quem occupat, loco, nì ſponte excedere velit, quàm eſt manifeſtum, motum dari localem; idque verum eſt non tantùm in duris ſolidisve, ſed liquidis etiam ac fluidis corporibus, aëre dico, & aqua. *Experimēta varia, quibus probatur corpora ſe mutuò expellere.* videmus enim quotidie, aquam vaſi, tuboque aëre pleno illa-bentem, expellere aërem, ſi exeundi locum habet; & ſi non habet, neque aquam poſſe, aut velle infundi. Videmus item aë-



rem inflatum vasi per os unum, expellere aquam per alterum, aut etiam per idem, si elabendi detur locus; qui si non datur, nec aëri patere ingressum. Videmus tollibus compressis erumpere aërem, & aquam etiam, si aquâ erant repleti. Videmus, si vasi aquâ pleno operculum in medio perforatum imponamus, depressamusque, aquam pressam, si inter latera vasis & operculum erumpere non potest, exsilire per foramen magno impetu. Taceo centena exempla alia. Atque hæc mutua corporum expulsio alterum est Machinarum Hydro-pnevmaticarum principium, quo innumera, & non minus iucunda, quam admiranda exhibentur spectacula passim, vt apparebit apertissimè ex sequentibus Machinis. Interim sequens accipe Experimentum.

## §. III.

Experimentum, quo ostenditur vis expulsiva, propter corporum impenetrabilitatem, ad aquas elevandas in altum.



**F**Ac ex stanno, cupro, creta, ligno, aut alia quacunque materia aquis resistente tria vascula A, F, & G, columnis inter se distincta, vt monstrat figura; aut alia ratione, prout placuerit, aut commodius fuerit: singule hæc vascula vndique clausa quam diligentissime, nè aër possit aut ingredi, aut elabi, saltem ex A & G. Vas inferius G habeat epistomiū I, per quod aqua



aqua effluere possit. Vasa A & F habeant in operculis foramina C & E, ut per ea infundi possit aqua, & iterum obturari. Ex vase A egrediatur tubulus AB utrimque, apertus qui apud A fundum vasis non attingat, sed tantum ab illo distet, ut aqua interfluere possit: apud B verò habeat osculum strictissimum. Habeat præterea epistomium K. Ex eodem vase A descendat intra vas inferius G alius tubulus DN, utrimque apertus, qui apud D non attingat operculum vasis A, sed tantum ab illo distet, ut possit egrediaër: apud H verò transeat solum operculum vasis G, & non extendatur ulterius. Ex vase denique F descendat intra vas G alius tubus FG utrimque apertus, qui apud F transeat solum fundum vasis, & non progrediatur ulterius; apud G verò distet tantum à fundo, ut aqua effluere possit, habeatque vas G epistominum L. Hi tres tubi debent ita stanno aliavè materia coarctari, & ad ferrum inari vasis in loco transitus, ut nullus aër penetrare intra vasa, aut elabi ex iisdem possit. Cavendum præterea diligenter est, nè tubulus AB sit longior, aut æquè longus, ac tubulus FG, quare meliùs erit, si inter B & K decurtetur quantum potest, & quàm minimum extra vas A protendatur.

His ita ritè præparatis, repleantur aqua duo vasa A & F, per foramina C & E, & obturentur quàm diligentissimè, maximè foramen C (foramen enim E potest manere apertum;) vas verò G maneat vacuum; & omnia epistomia sint clausa. Deinde aperiatur epistomium L, ut aqua vasis F defluere possit intra vas G: & postquam defluxit aliquantulum aquæ, aperiatur epistomium K; erumpetque maximo impetu aqua vasis A per tubulum AB, profilietque in altum, vi expulsiva, propter corporum impenetrabilitatem. Nam aqua vasis F descendens intra vas G, expellit inde aërem per tubum HD intra vas A; qui aër expellit inde aquam per tubulum AB, quoniam neque in G, neque in A, aër & aqua simul in eodem loco manere possunt, sed necessariò vnum corpus expellit alterum, propter eorum impenetrabilitatem. Vides igitur quomodo vis expulsiva propter corporum impenetrabilitatem sit principium & causa



causa Machinarum Hydro-pnevmaticarum? Vbi descenderit aqua vasis F intra vas G, & exsiliuerit aqua vasis A per tubum AB; depromi poterit aqua vasis G per epistomium I, & reple-ri iterum vasa A & F, vt antea, & institui idem lusus.

## §. IV.

Notantur nonnulla circa prædictum Experimentum.

*Fundamē-  
tum omni-  
um Machi-  
narum Hy-  
dro-pnev-  
maticarum  
qua sunt vi  
expulsivæ.*

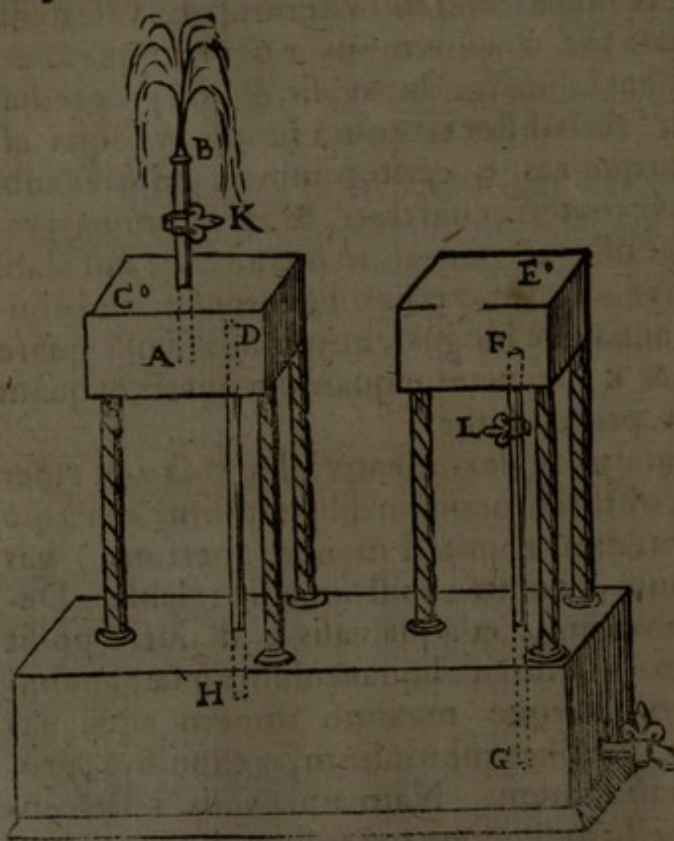
**H**Oc experimentum est fundamentum omnium Hydro-pnevmaticarum Machinarum quæ fiunt vi expulsiva ob cor-  
porum impenetra-

bilitatem; ideoque Tyrones diligenter procurare debent, vt illud intelligant: quare nonnulla circa ipsū sunt aduer-  
tenda.

Primum est, ex-  
pedire vt vas A non  
sit minùs capax quā  
vas F; & vt tubus  
FG non sit amplior  
tubo AB; sic enim  
fiet, vt quāmdiu a-  
qua ex vase F descē-  
dit intra G, tamdiu  
saliat aqua ex vase A  
per tubum AB. Hoc  
tamē non est omni-  
nò necessarium.

Secundum est, Non esse necessarium, vt fiat vas F, sed fie-  
ri potest solus canalis seu tubus FG, qui apud F habeat infun-  
dibulum, vt aqua infundi possit; dummodò sit longior quā  
tubus AB; vt mox dicam.

Ter-





Tertium est, omnino necessariū esse, ut tubus  $FG$  longior sit quā tubus  $AB$ , quia, ut diximus Protheoria I. §. VI. & dicemus iterum infra Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 14. hīc etiam, ut ubiq. in hydraulicis, perpendiculis certatur, non verò a quarū copiā. Perpendiculū autē tubi  $FG$  computatur ab  $F$  vsq. ad supremam superficiē aquæ descendētis & quiescentis in vase  $G$ . Quò verò longius fuerit perpendiculum  $FG$  supra perpendiculum  $AB$  eò altius salit aqua ex osculo  $B$ . Quare cū in principio, quando incipit descendere aqua intra vas  $G$ , longius sit perpendiculum  $FG$ , quā postea (repleto paulatim vase  $G$ ) & id sēper magis ac magis minuatur; consequens est, ut in principio altius saliat aqua ex  $B$ , quā post principium, & ut semper minū & minū altē exsiliat. Vide etiam quæ dicimus infra Parte 2. Classe I. cap. 2. Machina I. Annot. 2.

*Perpendiculis, non a quarum copia certatur in hydraulicis.*

Quartum est, Non solum servandam esse proportionem quoad longitudinem inter tubos  $AB$ , &  $GF$ , sed etiam quoad capacitatem, nē scilicet  $AB$  laxior sit quā  $GF$ ; alioquin gravior erit aqua intra ipsum, quā ut elevari possit ab aëre modico intra vas  $A$  pulso à modica aqua cadente intra vas  $G$ . Si verò  $FG$  tubus laxior esset quā  $AB$ , nimis citò repleretur vas  $G$ , & antequam tota aqua vasis  $A$  expelleretur per  $AB$ .

Quintum est, Nihil referre quantæ sit altitudinis tubus  $HD$ , per quem aër defertur, quia nihil confert ad perpendiculum. Procurandum tamen est, nē sit nimis laxus, aliàs multū aëris intra ipsum absorberetur, qui alioquin expelli deberet intra vas  $A$ .

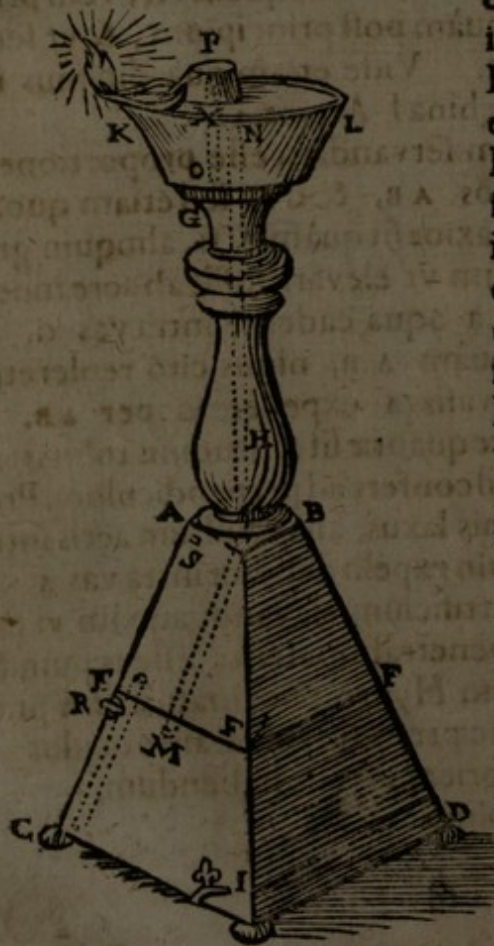
Sextum est, prædictum artificium elevandi aquam vi expulsiua propter corporum impenetrabilitatem, esse typum & exemplar omnium Machinarum Hydro-pnevmaticarum prædicta virtute animatarum; ac proinde semper ante oculos in similibus Machinis fabricandis esse habendum, ut in principio dicebam.



Heronis error in elevando oleo vi Expulsivâ  
in lucerna.

**H**ero Alexandrinus in libello de Spiritualibus cap. 71. proponit hanc Machinam. *Lucerna constructio*, ut *a* ellychnio imposito, quando oleum deficiat, ex aure eius oleum in *b* ellychnium infundatur, quantum quis voluerit, nullo ipsi appposito vase, ex quo oleum infuat. Qua quidem in constructione errorem committit gravissimum (si tamen ipsius est error, & non potius interpretis, qui figuras appoluit) quem hic detegere oportet, ne alijs etiam sit errandi occasio. Quod eò etiam libentiùs facio, quòd nec Federicus Commandinus, qui ex Græco in latinum transtulit Heronem; nec Ioannes Baptista Aleottus, qui Commandini interpretationem reddidit Italicam; nec Ioannes Baptista Porta, qui Heronis errorem etiam observavit, genuinam lucernæ delineationem dederunt. Eam verò hic dare conabimur, allatis Heronis verbis ex Commandini translatione, addendo nonnulla verba majoris claritatis gratia, quæ asteriscis in margine notantur. Sic ergo dilcurrit Hero. *Construatür lucerna, basim habens concavam, & triangularem instar pyramidis; sitque basis concava A B C D, & in ea diaphragma E F. Lucerna autem caulis sit G H, & ipse concavus; supra quem sit concavus calathus K L, plurimum olei continens. Ex diaphragmate E F pro-*

*a* ellychnio  
*b* ellychnium  
Error He-  
ronis in lu-  
cerna con-  
structione.



Lucerna  
Heronis ge-  
nina figu-  
ra.

ceda



cedat MN tubus, simul cum eo perforatus, tantum distans à calathi operculo KL (in quo \*cellychnium\* d<sup>i</sup>imponitur) quantum ad aeris exitum sufficiat. Alius autem tubulus XO demittatur per operculum KL distans à fundo calathi, quantum satis sit ad aquæ fluxum & ex operculo paululum excedens. Excessui vero aptetur alius tubulus P habens superius osculum obstructum; qui tubulus per fundum lychnij \*f impulsus coagmentetur lychno. At tubum autem P adglutinetur alius tubulus exilis, procedens ad extremitatem auris, & simul cum ea perforetur, ut influat in concavitatem ellychnij, \*g foramen habens quemadmodum & alij. Et sub diaphragmate EF conglutinetur clavicula \*h deferens in locum CDEF, ita, ut si aperiatur, aqua ex loco AB EF, in ipsum CDEF transeat. Sit autem in operculo AB parvum foramen, \*i per quod locum AB EF implebimus aqua; & qui in ipso est aer, per dictum foramen excedet. Itaque sublato \*k ellychnio, calathum oleo implebimus per tubum XO, aere per NM tubulum excedente, & adhuc per clavem \*q apertam, quæ est in fundo CD, \*l quando & quæ est in CDEF aqua effluet. Imposito igitur \*m ellychnio per smerisma P, quando opus sit oleum infundere, aperiemus clavem, \*n quæ in fundo CD; & aqua ex loco AB EF in locum CDEF secedente, aer qui est in ipso, per tubum MN ad calathum perveniens elidet oleum; quod quidem per tubulum XO, & per alium ipsi coherentem ad \*p ellychnium procedet. Quando autem non amplius fluere volumus, clavicula \*r claudetur, & cessabit, & rursus quando opus sit, idem faciemus.

Hæc Commandinus Heronis Interpres; quæ ego omnino mendosa esse existimo: puto enim vbique lychnum pro ellychnio ponendum esse, & alia pleraque legenda prout in margine sunt posita asteriscis notata. Non potui invenire Græcum Heronis textum, ut vt diù quæsierim. Tubuli etiam supra calathi operculum disponendi sunt sine dubio, ut nos disposuimus, quoniã Heronis textus latinus apud ipsumet Commandinum id exigit. Nec mireris Lector, si suspicer Commandini præsentem Latinum de lucernâ textum non esse vnde quaque correspondentem græco textui; posthumum enim est Opus Commandini,

Heronis locus apud Commandinum mendosus.



nec postremam ipsius manum expertum, ut habetur initio libelli in præfatiuncula ad Lectorem. Est autem in Commandini textu ac schemate insignis error in eo, quod clavicula & transmittit aquam quæ est in  $ABEF$  intra basim  $EFGD$  per apertum solum foramen sine tubulo, qui paulò longior sit quàm tubulus  $OX$ ; quod tamen omnino requiritur, ut diximus paulò antè §. IV. & causam dabimus infra Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 14. experientia siquidem constat, cylindrum aquæ per foramen descendente (si quandoque descendit aëre succedente) in aëre libero non habere eandem vim, ac descendente per tubum; tametsi utrobique sit eadem aquæ quantitas, cum eodem perpendiculo. Causa est, quia si libere & sine tubo defluit aqueus cylindrus, signū est aërem subintrare; si aër subintrat, cessat metus vacui, ac proinde aqua debet elevari ut laboranti Naturæ succurrat. Quod si tam strictum est foramen, ut aër subintrare non possit; nè gutta quidem aquæ effluet, ut experientia quotidiana docet, idque propter vacui metum. Hunc tamen errorem ego nequaquam Heroni adscribendum putem, ut Porta facit, sed existimo Heronem produxisse tubulum & ferè usque fundum  $CD$ ; sic enim maior erit quàm tubulus  $OX$ , & aqua per ipsam & decidens habebit perpendiculum præponderans perpendiculo aquæ seu olei ascendente per  $OX$ .

Similis error reperitur apud Heronem cap. 36. ubi docet latyriscum construere super quadam basi, utrem in manibus tenentē, cui adiacet labellum; ut infuso in labellum humore, ita ut repleatur, aqua per utrem in idem labellum influat, & non superfundatur, quousque tota per utrem aqua evacuata fuerit. Ex qua quidem constructione desumpta est praxis construendi fontem Heronis, de quo infra Parte 2. Claise I. cap. 2. Machina 1. 2. & 3. ubi errorem Heronis detegemus; si tamen Heronis est, & non interpretis.

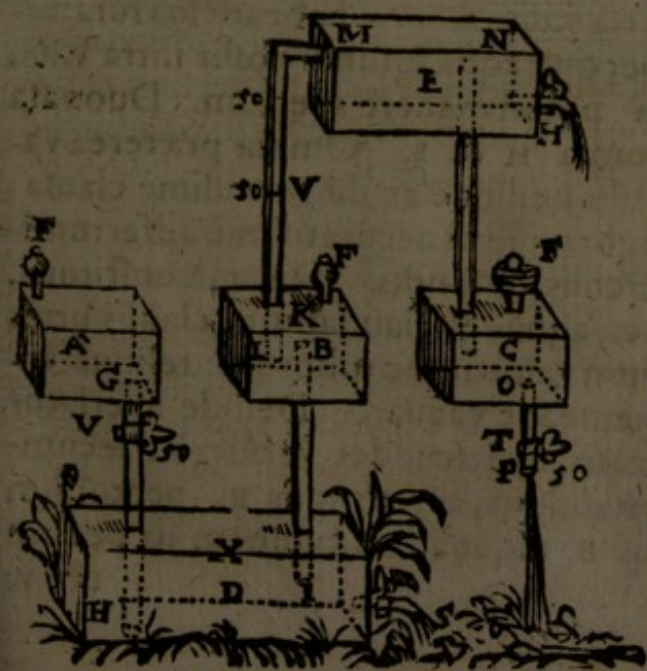


§. VI.

Attractione & expulsiōe simul aquam ele-  
vare possumus.

Diximus §. IV præcedente, perpendiculum aquæ cadentis & pellentis aërem, longius esse debere perpendiculo aquæ ascendentis per expulsiōem. Diximus præterea Protheoria I. §. VI. perpendiculum aquæ cadentis & trahentis aërem, debere superare longitudine perpendiculum aquæ attractæ. Infrâ Parte 2. Classe I. cap. 1. Machina 7. & cap. 2. Machina 10. & 11. dicemus, quâ ratione per multiplicationem plurium perpendiculorum brevium elevari possit aqua, tam per expulsiōem, quàm per attractionem, ad quamvis altitudinem. Nunc subjiciam modum attollendi aquam per attractionem & expulsiōem simul ad duplam altitudinem aquæ cadentis, quoniam ingenio-  
*Modus ingeniosus elevandi aquam in quamvis altitudinem per attractionem & expulsiōem simul.*

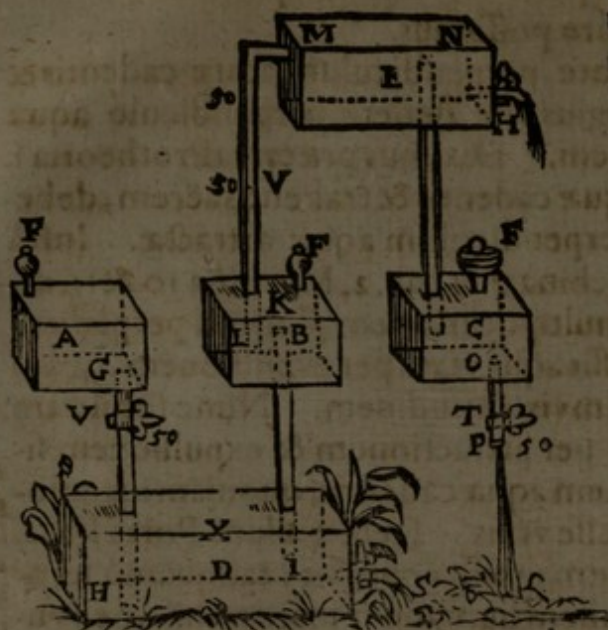
Sit ex vase B elevanda aqua usque ad vas E, ad altitudinem centum pedum, mediante perpendiculo 50. pedum aquæ cadentis. Fiant alia duo vasa A, & C, in eodem plano horizontali cum vase B constituta, ejusdem capacitatis cum B; & infra ipsa constituatur vas D, cujus suprema operculi pars distet à fundis dictorum vasorum 50. pedibus. Ex vase A descendat in vas D tubus GX, 50.



G 3

pe-





pedū; qui tamen ab x extendi ac prolongari potest usque ad h, dummodò tantum distet à fundo, ut aqua effluere possit. Habeat autem hic tubus epistomium v. Ex vase b descendat in idem vas d alius tubus k i, incipiens paulò infra operculum apud k, & desinens paulò infra operculum apud i. Ex vase c descendat tubus o p 50. pedum, habens epistomium t. Ex vase e descendant in vasa b & c duo tubi: pri-

mus n c, incipiens infra operculum apud n, & desinens infra operculum apud c: alter m l, incipiens immediatè infra operculum apud m, & desinens supra fundum apud l. Longitudo verò hujus tubi m l ab operculo m usque ad punctum l sit centum pedum. Tria vasa a, b, c, habeant sua foramina cum infundibulis f, per quæ aqua infundi possit intra vasa, & obturari. Vastamen a potest manere apertum. Duo vasa d & e habeant sua epistomia h & s. Omnia præterea vasa, excepto a, debent esse undique ac diligentissimè clausa; ideoque tubi debent in loco transitus accuratissimè ad ferruminiari ipsorum vasorum operculis, & fundis. His ita constitutis, repleantur tria vasa a, b, c, aquâ, & claudantur, clausis priùs omnibus epistomijs omnium vasorum ac tuborum: reliqua verò duo vasa, d & e, maneant vacua. Deinde aperiatur epistomium t; & aqua vasis c descendet versus p, secumque trahet, ad vacuum vitandum, aërem vasis e, per tubum n c, simulque aquam vasis b usque ad altitudinem 50. pedum ubi v,



ubi v, quantum nimirum est perpendiculum tubi op, per quem aqua cadit. Postquam verò aqua descenderit hinc usque ad p, inde usque ad v, hærebit utrimque velut in æquilibrio immobilis, propter perpendiculorum æqualitatem. Tum verò aperiatur epistomium v, & aqua vasis A descendet intra vas d, indeque expellet aërem per tubum ik intra vas B; quia aër premet aquam, atque propellet sursum per tubum LM versus M, sicque elevabitur aqua ultra punctum v, effluetque aqua ex tubo op, penitusque ascendet aqua vasis B, per tubum LM, intra vas E; nec cessabit fluxus, donec tria vasa A, B, C, simul fuerint evacuata, totaque aqua B ascenderit in E. Si jam aqua vasorum d & E per sua epistomia depromatur, & vasa A, B, C, denuò repleantur; institui poterit eadem circulatio, idque toties quoties libuerit. Hæc est praxis Portæ; ingeniosus atque industrius artifex addere, demere, mutare poterit, quæ libuerit, ornatûs aut commoditatis gratia, modò non alteretur rei substantia, quam nos præcisè hic dedimus.

Nota hic, ut aperto epistomio t descendat aqua vasis c versus p, laxandum simul esse epistomium v vasis A; alioquin nunquam descendet aqua vasis c, nè detur vacuum, ut consideranti patebit.

Nota præterea, quod diximus de aqua ascendente ad altitudinem 50. pedum, tantum gratia exempli fuisse dictum: nam aqua non potest per attractionem elevari ad tantam altitudinē, ut alibi fusiùs dicemus.

## §. VII.

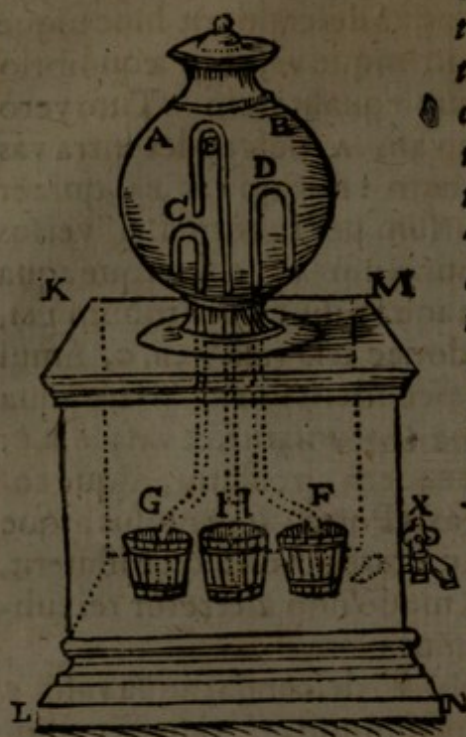
Salomon Caus meritò fugillat Heronem.

**H**ero cap. 55. *Spirituum ait, quædam vasa à principio humore injecto fluunt, intermissione verò facta non amplius fluunt injecto humore, quousq; ad dimidium repleta fuerint; tunc enim incipiunt fluere: At intermissione facta, non amplius fluunt, quousq; impleantur. Hujus rei probandæ gratia proponit hujusmodi machinam.*

*Sic*



## Pars I.



Sit enim vas A B, habens in seipso tres siphones inflexos C, D, E, in ventre occultatos, quorum altera quidem crura sint ad fundum vasis, altera vero extra ferantur in canales efformata; atque eorum extremis apponantur vasa F, H, G, quorum fundum distet ab osculis, quantum ad aqua fluxum satis sit. Omnia verò comprehendantur alio quodam vase, tanquam basi K L M N, quae canalem X habeat. Et siphonis quidem C curvitas sit ad fundum vasis; siphonis verò D curvitas ad dimidium altitudinis ejus; & siphonis E ad ipsum collum. Si igitur in vas A B aquam infundamus, à principio quidem fluet per siphonem C, quoniam curvitas ipsius est ad fundum. Quod si intermittamus, evacuetur humidum

infusum per canalem X, & vas F relinquetur aqua plenum, siphonis verò C reliqua pars aëre plena erit. Rursum cum aquam infundamus, non procedet per siphonem C, propterea quod aër in eo continetur inter aquam infusam, & eam qua est in vase F. Ascendet ergo humidum usque ad siphonis D curvitatē, qua est ad dimidium altitudinis vasis; & tunc fluere incipiet; sed intermissione facta, rursus idem continget quod in siphone C jam dictum est. Eadem & in siphone E intelligantur. Oportebit autem humidum sensim infundere, nè aër, qui in siphonibus comprehensus est, summa vi expellatur. Hæc Hero; Quæ tamen, & quidem optimè, atque ex Hydro-pneumaticæ artis principijs, Salomon Caus in suis hydraulicis, seu lib. I. de viribus motricibus, reprehendit, dicens effluere aquam per siphonem C, etiam post secundam infusionem intra vas, eò quod aër contentus intra siphonem C pellatur ab aqua extra inferius osculum, erumpatque extra aquam vasis F. Quod



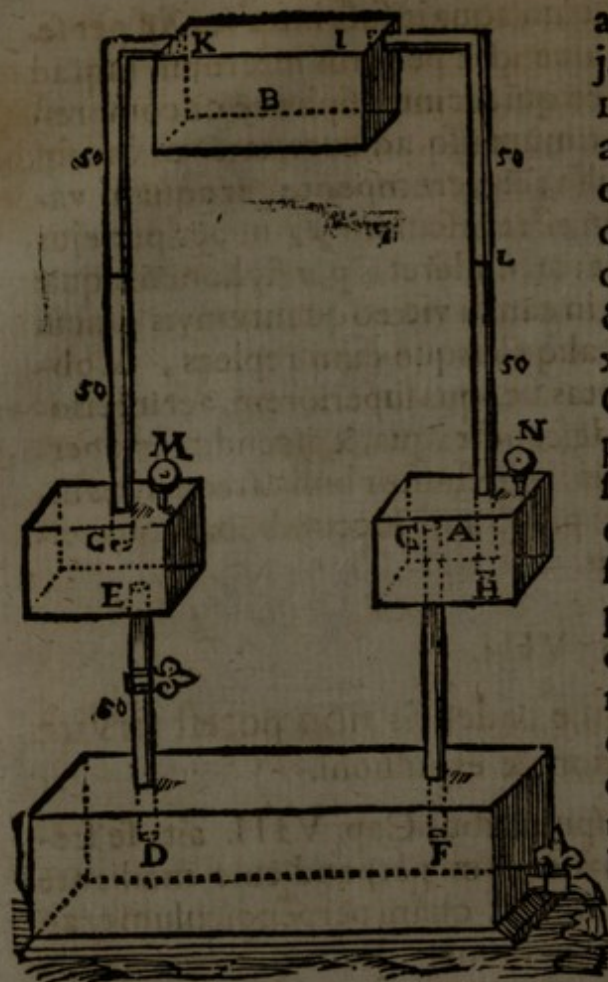
Quòd quidem verissimū est, cū aqua infusa intra vas AB per secundam infusionē, facillimè ascendat per crus internum usq; ad curvitatē c, non resistente aëre; qui aër intra siphonē cf compressus cedit aquæ ascendenti primū usq; ad curvitatē c, indeq; descendenti pondere suo, pulso aëre, erumpente per aquam vasis F. Adde quòd si tam altum esset vasculum F, ut aër per ejus aquam exitum non inveniret; ascenderet is per siphonem aquæ mixtus, prout fieri videmus in canali vitreo quantumvis gracili atque longo: si enim aquā aliquòdusque eum repleas, & obturato utroque orificio invertas, ut aqua superiorem, aër inferiorem occupat locum; statim descendit aqua, & ascendit aër, aperta sibi vel per medias aquas viā, ut testantur bullæ frequentes inter aquas erumpentes; & qui paulò antè succumbebat aquæ, eisdem paulò post incumbit aër.

## §. VIII.

Idem perpendiculum aquæ cadentis non potest servire simul attractioni & expulsionī.

PORTA loco sæpe citato de spiritualibus Cap. VIII. ait, se frequenter tentasse ut aquam eodem perpendiculo mediante elevarēt ad majorem altitudinem, quā perpendiculum erat, partim attractione, partim expulsionē. Eum in finem fecit vas A, ex quo elevarē volebat aquam, usque ad vas B, ad altitudinem pedum centum verbi gratia. Construxit igitur aliud æquale vas c in eodem plano, & aliud DE demissius utroque pedibus 50. vasa constructa instruxit tubis & epistomijs, prout figura monstrat. Hisce peractis, replevit vasa c & A aquis, & diligenter clausit utrumque, clausis etiam eadem diligentia vasis B & DE. Deinde aperuit tubum ED, ut descendente aqua vasis c intra vas DE, traheretur aër ex tubo CK, vase B, & tubo IH, simulque attraheretur aqua vasis A saltem ad L, altitudinem pedum 50; quod & factum fuit. Sperabat autem ut aër vasis DF pulsus per tubum EG, intra vas A, expelleret inde  
H aliam





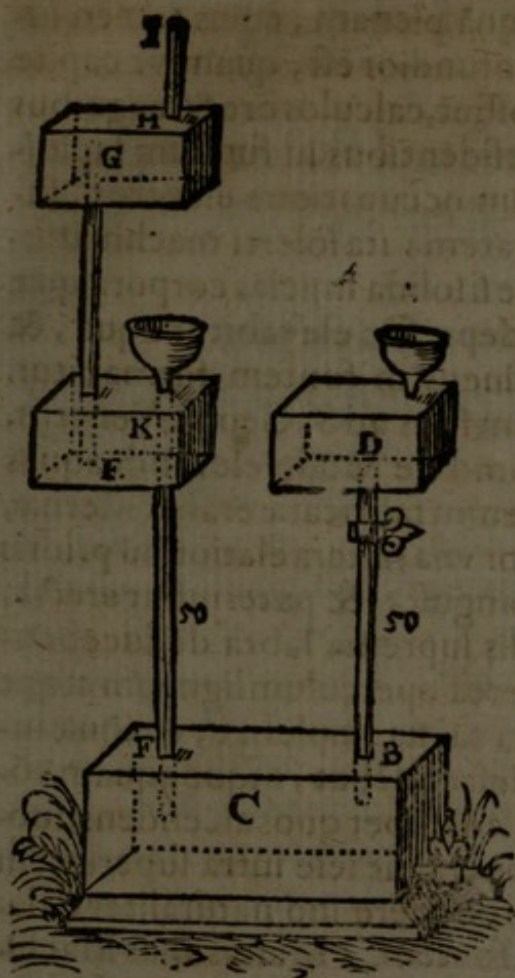
aliam aquam, & sublatam jam antea aquam vsque ad L, attolleret vltcrius vsque ad vas B; at nunquam id obtinere potuit: nam postquam ascenderat aqua vsque ad L, hæsit suspensa, & aqua vasis c non defluxit amplius per tubum ED. Collegit inde, idem perpendiculum ED non posse inservire attractioni & expulsioni simul, sed vel soli attractioni, vel soli expulsioni; quod benè notandum est. Causam dabimus infra Protheoria IV. capite 2. Proposit. 13. & 14. quam tamen ignorasse Porta videtur, quoniam nullam adsignat,

## §. IX.

Error apud Ioannem Baptistam Portam, indicatur.

**A** Pud Ioannem Baptistam Portam lib 2. *Spirituum* cap. 10. traditur modus elevandi aquam per expulsionem ad stellas vsque, vt ibi dicitur, mediante solo vnico perpendiculo quinquaginta verbi gratia pedum altitudinis: qui tamen est omnino falsus, & repugnat doctrinæ Portæ in præcedentibus traditæ; Vnde suspicabar ab Hispano traductore fuisse additum: credere enim nulla ratione poteram, à Porta tam enormem errorem potuisse committi. Reperitamen deinde eundem modum in editione





editione latina cap. 9. Modus hic est. Esto vas C, & supra ipsum ad distantiam pedum verbi gratia quinquaginta, vasa D & K, cum suis infundibulis; & supra hæc aliud G; aliudque supra hoc; & sic deinceps ad quamvis altitudinem, etiam vsque ad stellas. Coniungantur dicta vasa tubis, vt monstrat figura, habeatque tubus DB suum epistomium, vt & vas C suum; & vasa D & K repleantur aqua. Deinde aperiatur epistomium tubi DB, & aqua descendens intra vas C expellet inde aërem per tubum FK intra vas K; qui aër inde expellet aquam per tubum FG in vas G, & ex G per tubum HI expelletur aqua in aliud vas, & sic ulterius. Sed hæc prorsus sunt erronea, & contra principia hydraulica. Perpendiculum

*Error apud  
Pottam.*

enim DB aquæ cadentis pedum quinquaginta, non potest elevare aliam præter aquam vasis K per tubum FG pedum etiam 50. ad summum, vsque ad vas G, vbi quiescet aqua. Dato deinde quod ex G posset elevari aqua eodem perpendiculo DB, deberet tubus IH pertingere ferè vsque ad fundum vasis G, vt aqua pressa intrare posset. Falsus ergo est hic modus. Alium nos trademus infra Classe I. cap. 2. Machina 4. & II.

§. X.

Alia ratio aquam elevandi in altum propter  
Corporum impenetrabilitatem.

Est & alia ratio aquam quiescentem atque infusam vasis elevandi, in altum, atque in fontes efformandi; quam vel ipsa bruta docent animalia. De Cervis quippe Lybicis narratur, quod

*Modus ele-  
vandi aquam  
etiam bru-  
tis notum.*



*Fons ad S.  
Georgium  
Venetijs.*

dum sitientes foveam offendunt aquā plenā, cuius tamen suprema superficies humilior atq; profundior est, quā ut capite ac collo protenso eam attingere possint, calculos ore & vnguibus asportantes foveæ injiciant, ut desidentibus in fundum lapidibus humor subsidentium corporum occupatione elevetur, superioremque elatus repleat vacuitatem; ita solerti machinatione reficiuntur. Vasis itaq; puteisque si solida injicias corpora, quæ fundum petant vel sponte, vel vi depressa; elevabitur aqua, & per tubos superius applicatos effluens in fontem formabitur. Hoc artificio constructus erat olim fons ad S. Georg. Venetijs, teste Iosepho Ceredo Discursu primo de Modo elevandi aquas à locis humilibus, pag. II. Binæ enim fabricatæ erant cisternæ, seu piscinæ, humilior ac profundior vnā, altera elatior ad prioris latus. Humilior latera habebat angusta, & putei instar erecta; à cuius fundo vsque ad collateralis suprema labra deducebantur tubi plumbei. Habebat præterea operculum ligneum atque gravissimum, quod cisternæ latera vacua implebat, & aqua incumbens suo paulatim pondere descendebat, atque aquam cōprimens eam intra tubos compellebat; per quos ascendens, subsequentibus alijs aquis pulsa, exonerabat sese intra superiorem collateralem cisternam, indeque pondere suo naturaliter delabens per fistulas efformabatur in fontem. Multas alias Machinas hydraulicas eodem constructas artificio enumerat ibidem Iosephus Ceredus, & vnā hac ratione adornatā Machinulam Scaliger Exercitat. 42. contra Cardanum; ex qua tamen falsum deducit modum ostendendi fontium originem ex mari. Hac porro ratione in altum elevatur aqua per antlias, quarum ingentem copiam affert Augustinus Ramellus in suo de Machinis hydraulicis opere, & nos aliquas adducemus Classe I. cap. 2. Machina 6.

PRO-



# PROTHEORIA

## TERTIA.

De vi Rarefactiva; seu de tertio Hydro-pnevmaticarum Machinarum Principio.

### §. I.

Rarefactionis vis, & effectus mirabiles.

**R**arefactionem ingentes suppeditare vires vt alijs corporibus, ita aquæ & aëri, ad ea in omnem situm differentiam impellendam, multòque magis ad hydro-pnevmatica omnis generis technasmata molienda; is solus ignorare potest, qui stupendos ipsius effectus ignorat. videmus quotidie, miramurque, ac plangimus stragem, quam πολιορκηται nitrato & sulphureo pulvere intra bombardarum militarium angustias rarefacto edunt, in sternendis non hominibus tantùm, sed ædibus, turribus, propugnaculis, atque adeo vrbibus integris. Non Iovis tantummodò fulmina imitatur rarefactio in bombardis, sed Plutonis etiam iras æmulatur in subterraneis cuniculis; tantò perniciosiore strage, quantò minus patente. Excavant Martiales Architecti à loco obsidionis ad vsque propugnaculum, cui ruinam minantur, viam anfractuosam, angustamque, magneticæ pixidis ductu, uti inter alios docet P. Athanasius Kircherus lib. 2. de Arte Magnet. par. 2. cap. 1. Probl. 7. & nos in Pantometro Kircheriano lib. 5. Ichnographico Probl. 8. Sub loco deinde ruinæ destinato Cameram construunt laxiorem, eamque implent pulveris tormentarij vasis, & ostium claudunt, relicto exiguo foramine, perque viam totam ignis pabulum sternunt, & egressi ignem applicant; qui serpens per viam accendit pulveris massam omnem Camerâ conclusam, itaque rarefacit, dilatatque, ut angustiarum impatiens, & laxiorem quærens locum, impositam sibi molem disiciat horribili fremitu, nec minori terrore, quàm damno. Nihil unquam magis simile terræ motui, qui & ipse rarefactionis est effectus luculen-

*Rarefactionis vis in bombardis.*

*Rarefactionis vis in cuniculis subterraneis.*

*Rarefactionis vis in terra motibus.*



culentissimus, excogitatum fuit. Eodem enim prorsus modo in terræ concussione flamma ex aliqua subterranea fornace, vel interno calore, per venulam aliquam nitri aut sulphuris serpit, donec perveniat ad locum, in quo maiorem huiusce materiæ copiam inveniatur; quâ subito accensâ & rarefactâ, dum maiorem quærit locum, sibi impositas concutit, & diljicit non rarò, moles. Sæpe etiam iam antea accensus in terræ visceribus ignis, dum nova augetur aliunde attracta materia, montes sibi impositos concutit, finditque, ut non semel audiui, vidique in Ætna Sicilia, duorum annorum accola olim, & nunc hoc ipso anno 1654. quo hæc scribo, hinc Romæ, quam (raro exemplo) concussit motus ille ingens, qui tantam Soræ stragem intulit, & Romam hinc inde Neapolim, omnesque interiacentes regiones tremefecit.

*Terramotus  
Romæ  
anno 1654.*

## §. II.

## Alia Rarefactionis Exempla.

*Rarefactionis  
exempla  
duo.*

**N**Arrat P. Nicolaus Cabæus lib. 4. Meteor. Arist. text. 12. q. 1. vidisse se marmoreum vas maximum atque durissimum ab aqua congelata discissum, eò quòd cōgelatione rarefactæ fuerint aliquæ internæ partes aquæ: factâ enim illâ subitâ congelatione, obstiterunt attenuationi & rarefactioni partium latera vasis, cessitque durities vehementiæ rarefactionis, & fractum est vas, quod non dirupissent centum juga boum, si in diversas partes traxissent. Idem Cabæus ibidem asserit, se vidisse columnam marmoream, quam tres homines dilatatis brachijs simul non poterant complecti, quamque mille juga boum, si in diversas partes, toto juncto impetu traxissent, frangere non potuissent, fractam tamen prorsus mediam atque truncatam, eò quòd ligna quædam columnæ illi proxima fuerint combusta, ideoque ex vicino calore spiritulus aliquis in marmore inclusus intus in meatibus fuerit rarefactus, & ex rarefactione maiorem sibi locum quæsi-  
verit.

Notum jam pœnè est omnibus, quod refert Petrus Castellus in Libello de Incendio Vesuvij Italicè conscripto, & ex ipso Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. circa finem, de pul-  
vere



verepyrio ex auro confecto, quod aurum fulminans appellat *Caulum fulminans.* *Aurum ful-*  
 stellus, & aurum volatile Crollius. Est id nihil aliud quàm au-  
 rum calcinatum aquâ forti seu regiâ, fale armoniaco, & oleo tar-  
 tari præcipitati. Hæc calx quàm primùm sentit etiam calorem  
 ignis, concipit sponte sua flammam, & in auras abit, cum ingenti  
 fragore & strepitu: & si vel vnum aut alterum huius pulveris gra-  
 num cultro impolueris, & candelam infra applicueris, vt inca-  
 lescat; tantum edit fragorem, ac si magnam explosisses bombar-  
 dam. Facit autem effectum contrarium ordinario pulveri pyrio,  
 quia non sursum, sed deorsum tendit; vnde scrupulus vnus hu-  
 ius volatilis auri positus supra laminam ferream nõ modicæ cras-  
 sitiei, & carbone desuper applicato accensus, penetrat & per-  
 forat ipsam laminam.

Nolo hîc ommittere aliud rarefactionis exemplum, quo  
 ego ipse multis in locis, coram viris etiam Principibus, exiguâ  
 machinulâ non exiguum excitavi fragorem, bombardulæ mi-  
 noris fragori prorsus æqualem ac similem. Vitreas Sphæras *Vitrea spha-*  
 nucis avellanæ magnitudine, aut etiam minores, fieri curavi ad *cula mino-*  
 lampadem Romæ à quodam Germano artifice, vitrum in omnes *ris bombar-*  
 colores omnesque figuras florum, fructuum, avium, animalium *dula crepi-*  
 omnis generis, juncularum quarumlibet affabrè elaboratarum *tum amn-*  
 efformante, idemque in subtilissima fila ad rotam circumactâ *lantes.*  
 diduciente. In eas vitreas Sphæras acetum, aut nitratum sa-  
 lem aquâ dissolutum ac liquefactum infundi iussi, & ad medieta-  
 tem repleri, ac deinde hermeticè claudi ad eandem lampadem.  
 Harum sphæricularum vnam si carbonibus non nimiùm accensis,  
 aut calidis cineribus (vt paulatim calefiat) imposueris; rarefit  
 spiritosa materia intus clausa, & maiorem quærens locum, post  
 spatium circiter temporis quo Psalmus 50. *Miserere mei Deus*, re-  
 citari potest, tanto cum impetu ac fragore viam sibi aperit, vt  
 non tantùm vitrum in mille minutissimas particulas diffingat,  
 sed cineres etiam & carbones toto conclavi dissipet, nullius  
 damno, nisi si quis vultum propè applicet. Cùm experientiam  
 Romæ coram Serenissimi Holstia Ducis Filio primogenito fa-  
 cerem,



cerem, foco assidentimore ibidem solito, famuli ante cubiculum præstolantes accurrebant attoniti, bombardulam in Principem suum explosam credentes. Alius magnus quidam Princeps cum nonnullas à me accepisset, ac domi die quodam cum multis alijs nobilibus foco assideret, vnam ostendit, ac videntibus omnibus igni iniecit, asserens, vbi calefieret, gratissimum sparsuram odorem. Cum omnes arrectis naribus, & ore hiantes odorem exspectarent, derepente fit crepitus, & carbonum disiectio, diffugientibus omnibus in timorem primò, deinde in risum dissolutis. Alio tempore coram Cardinale quodam & magno Nobilium comitatu, admonito prius clanculum solo Cardinale, vnam explosi; & ita omnes alijs præter dictum Cardinalem territi fuere, vt auctorem (ignorabant me esse) ad poenam quærent.

Innumeros alios effectus rarefactionis, sicut & condensationis, adducere possem; sed hi sufficiunt ad adstruendam efficaciam in commovendis corporibus. Quæ efficacia si tanta est, quantam vidimus; quis neget, eandem in aëre & aquis elucere posse, dilatando & constringendo elementa ipsa, & in fontes aliaque hydraulica, pneumaticaque artificia animando? sed hæc evidentissimè ostendemus in multis ex sequentibus Machinis Partis 2. præsertim Clas. I. cap. 3. Mach. 1. 2. 5. 6. 8. & alijs multis.

## PROTHEORIA

### Q V A R T A.

#### De fluxu Aquæ naturali;

seu

#### De quarto Hydro-pneumaticarum Machinarum principio.

**P**Lurima, jucundissima, vtilissimaque circa Aquæ fluxum naturalem, seu libera ea sit, seu aquæ ductibus, canalibus, tubis, siphonibus, fistulis, & quibuscunque alijs meatibus constricta, dicenda occurrunt hoc loco, quæ Hydro-pneumaticarum Machinarum Artificibus



Acibus non minùs necessaria, quàm vtilia sunt. Nos ex omnibus ea tantùm, quæ fini nostro conducere videbuntur, selegimus; cætera ad Mechanicam nostram Magiam reservabimus.

## CAPVT I.

De proprietatibus Aquæ fluentis liberè.

PROOEMIUM.



**L**iberè fluit aqua, dum nullis constricta est meatibus ceu vinculis. Huiusce proprietates, fini nostro conducentes, vt assignem, suppono duo, quæ licet in dubium revocentur ab aliquibus, conceduntur tamen à melioris notæ Philosophis & Mathematicis.

Aqua liberè fluere quæ dicatur.

Primum est, Ordinem Elementorum, naturæ eorum congruentem hunc esse, vt Terra sit in medio omnium, Aqua circa Terram, circa Aquam Aer, & circa Aerem putatus Ignis. Ac principio quidem rerum, quando Creavit Deus cœlum & terram, Genes. c. I. prædictum seruarunt ordinem, vsque ad diem Mundi tertium, quo die Deus benedictus Terram, antea sphericè rotundam, in cavitates varias deformavit, in easque Aquam omnem subtercœlestem, maribus, lacubus, fluminibus, fontibus discretam, derivavit, vnumque ex Terra & Aqua globum constituit, vnicâ contentum sphericâ superficie, terrenâ hinc, inde aqueâ, prout Aquæ diversimodè Terram discissam interfluunt, aut circumfluunt. Qui quidem globus ex Terra & Aqua coagmentatus (quem ob id rectè Terraqueû appellare possumus) in prima sui coagmentatione, quando die Mundi

Elementorum ordo naturalis;

Terraqueus globus in medio mundi collocatus fuit die tertio creationis rerum.



tertio dixit Deus: congregentur aquæ, quæ sub cœlo sunt, in locum vnum, & appareat Arida; & factum est ita; in medio *Vniversi*, hoc est, in centro supremi, & omnia ambientis Cæli collocatus fuisse videtur; in medio, inquam, non solum quoad sensum (quod nullus, aut vix ullus, saltem alicuius nominis, negat) sed revera ac mathematicè, ita ut centrum gravitatis Terraquæ congruerit tunc perfectè centro *Vniversi*, existente id naturali ipsius gravitate. Nunc verò licet ob continuam gravium in Terra Marique mutationem, centrique gravitatis variationem prædicta Terraqua non sit fortasse semper præcisè & mathematicè in Mundi medio in sensu dicto (non enim certò constat, ad centrum gravitatis mutatum continuò, sequi continuam, licet exiguam, trepidationem ipsius, nitentis ad mundi centrum) tam parum tamen ab illo centro distat, quàm multum distat à tota mole Terraquæ quodcunque pondus de factò additum aut ablatum de novo. Ex quibus deducitur, si centrum gravitatis Terraquæ differt à centro magnitudinis eiusdem (ut probabile est differre, cum Terra ponderosior sit quàm Aqua, nec omnes Terræ partes, æqualis sint ponderis) differre solum insensibiliter; ac proinde idem censeri posse; saltem physicè & ad sensum, utrumque centrum. Sed de his fusè tractatum vide à Kircherò in *Mundo subterraneo*, libro 1. de *Centrosophia*, & à nobis in *Mechanica Universalì* lib. 1. aut in *Magia Mechanica*.

Terraqua  
nunc non  
est semper  
in mundi  
centro ma-  
thematicè.

Centrum  
commune  
omnium  
gravium  
ac levium

Alterum quod suppono est, centrum *Vniversi*, adeoque Centrum Terraquei globi, quem in Mundi medio statuimus, censeri posse centrum commune omnium gravium ac levium, quò  
nimi-



nimirum omnia gravia per se tendunt appetitu innato, & à quo levia recedunt, vtraque per rectas ac brevissimas lineas, nisi impediuntur, aut cogantur per obliquam ac longiorem viam versus illud descendere, vel ab illo recedere. Cum igitur aqua omnis sit gravis, ut experiëntiâ patet; tendet appetitu naturali ad centrum Terraquæ, id est, ad centrum Vniversi. Idem dicendum est de alijs liquoribus. His præmissis accedimus ad propositum.

## Proprietas I.

Aqua tendit ad loca decliviora.

**A**quam, & omnem alium humorem, fluentem liberè, currere ad loca decliviora, & centro Mundi ac Terraquæ propinquiora, si patet ipsis liber aditus, sive rectus ac perpendicularis, sive obliquus; patet experiëntia quotidiana, nec indiget probatione. Ex quo deducitur, aquæ etiam consistentis partes omnes inclinare innato appetitu ad eadem loca decliviora: ideo enim de facto, sublati impedimentis, eò fluit aqua, quia naturaliter eò inclinatur. Consistentem porrò aquam appello, quæ situm obtinet naturalem. Situs autem seu positio naturalis aquæ est, quem dum naturali suo fluxui & consistentiæ permittitur, sua sponte assumit, tam in superficie superiore, quàm in inferiore, & lateralibus.

*Aqua consistens quæ dicatur.*

*Aqua sita naturalis quæ sit.*

## Proprietas II.

Aquæ superficies superior, cessante fluxu, sphaerica est; reliquæ conformantur vasis & receptaculis.

**A**qua liberè fluens tam diu fluit, donec partium continuatarum extima seu superior superficies sphaerica sit, habens idem centrū cum centro Terraquæ & Vniversi, hoc est, donec omnes extimæ superficiei partes æqualiter distent à Centro Mundi. De-

*Aqua consistentis superioris superficiei sphaerica est.*



monstrat hoc subtilissimè Archimedes lib. 1. de insidentibus humido Proposit. 2. & Aristot. lib. 2. de Cœlo text. 31. & sequitur ex præcedente Proprietate. Si enim cessante fluxu, & consistente iam aquâ, pars vna superficiei extimæ altior esset, & altera humilior, hoc est, si non omnes æquè distarent à centro Mundi (quod est sphaericam habere superficiem, habentem idem Centrum commune Mundi;) non omnes aquæ partes, sublatis impedimentis, fluere ad loca decliviora, nec aquæ consistentis partes omnes eò naturali appetitu inclinarent, aut certè violenter in tali statu, & nullo præsentè impedimento, detinerentur; quod incongruum est, & naturis rerum repugnans.

*Aqua vasis  
contenta su-  
perficie con-  
formantur  
vasorum in-  
ternis, figu-  
ris.*

Inferior porrò aquæ superficies, & laterales, conformantur superficiebus internis vasorum & receptaculorum, quibus aqua continetur: Vnde si vna pars fundi vasorum ac receptaculorum est altior alterâ (prout in mari, lacubus, fluminibus, & vasis ordinariè fit) etiam talis erit aquæ illis contentæ inferior superficies. Idem intellige de lateralibus superficiebus.

### Porisma I.

*Aquarum  
omnium su-  
perficie su-  
perior est  
sphaerica.*

*In vasis ta-  
men exiguis  
censeri po-  
test plana.*

Colligitur hinc, Oceani, Marium, lacuum, & aquarum quarumcunque continuatarum, & in quibuscunque receptaculis contentarum, ac consistentium, superficies superiores atque externas esse sphaericas, habentes idem cum Terraquæ superficie cōvexa centrum. In vasis tamen & receptaculis exiguis adeo exigua est & insensibilis sphaericitas istius superficiei, vt meritò supponi possit esse planam, seu horizonti parallelam: vnde & nos in sequentibus id nobis concedi postulabimus, & ita supponemus.

### Porisma II.

*Aqua plus  
cōtinet vas  
pleniū infe-  
riori, quàm  
superiori  
loco.*

Colligitur iterum, idem vas ad turris aut montis radicem positum, & aquâ omnino plenum, plus aquæ continere, mathematicè loquendo, quàm positum in turris aut montis vertice, & aquâ itidem omnino plenum. Ratio est, quia major est sphaericitas aquæ in primo, quàm secundo casu.

Pe.



## Porisma III.

**C**olligitur tertio, si aqua ad libellam constituta esset alicubi, non posse consistere, sed necessario moveri; quia tunc non omnes partes extimæ & superioris superficiei essent æque vicinæ centro Terraquæ. At hoc melius explicabitur in Pantometro nostro Kircheriano lib. 9. Hydragogico, ubi de libellatione aquarum agemus, iterumq; in Mechanica nostra Universalis, libro quem inscribemus Mechanicam Hydragogicam.

*Aqua com-  
sistere non  
potest ad li-  
bellam con-  
stituta.*

## Proprietas III.

Aqua minùs pressa expellitur à magis pressa.

**A**quæ, & humidæ cuiuscunque, ea est natura, inquit Archimedes lib. 1. de Insidentibus humido, Hypothesi 1, ut partibus ipsius æquahter iacentibus & continuatis inter sese; minùs pressa à magis pressa expellatur; & quidem tantò fortius, quanto aut minùs illa, aut magis hæc pressa fuerit. Hoc quomodo sit intelligendum, patebit ex sequentibus Proprietatibus huius capitis, & etiam ex dicendis capite sequenti, Propositione 2.

## Proprietas IV.

Aquæ, & humidæ cuiuscunque, pars vnaquæque premittur humido supra ipsam existente ad perpendicularum, si humidum sit descendens in aliquo, aut ab alio aliquo pressum.

**A**sferit hoc Archimedes loco proximè citato. Itaq; quando humidum non est descendens in aliquo, aut non est ab aliquo alio pressum, sed consistit in suo situ naturali, vna pars non premit alteram, ut mox dicemus. Si autem humidum est descendens in aliquo, ut si effluit per foramen vasis, aut influit in vas coniunctum: tunc partes supra foramen premuntur à partibus ad perpendicularum ipsis incumbentibus, non verò ab alijs collateralibus. Similiter si humidum premitur ab aliquo, partes pressæ premunt solum quæ ipsis ad perpendicularum substant.

*Aqua par-  
tes inferio-  
res premū-  
tur à supe-  
rioribus ad  
perpendicu-  
lum incumb-  
entibus.*



Aquâ in situ naturali consistente, partes superiores non premunt inferiores.

**P**Atet hoc ex multis signis. Primò enim alioquin partes aquæ inferiores essent densiores superioribus, quia cōpressæ essent. Secundò, vrinatores infra aquam existentes non sentiunt pondus aquarum incumbentium sibi. Tertiò, herbæ levissimæ intra aquam crescentes, & in altum assurgentes, non sternuntur ab aqua superincumbente. Quartò, corpus grave fune alligatum & infra aquam demersum, sustinetur à manu, & extrahitur, tanta facilitate, quanta sustineretur & extraheretur, si nulla aqua illi incumberet; imò maior etiam facilitate, quoniam gravia minus ponderant intra, quàm extra aquam. Quintò, litula aquâ plena levior est intra aquam, quàm extra; Cur hoc, nisi quia aqua intra aquam non ponderat?

Porisma.

*Aqua consistentis partes superiores non premunt actu inferiores.*  
**C**olligitur hinc, quando Archimedes, alijque dicunt, omnes aquæ partes, dum ea in situ consistit naturali, æqualiter premi, non esse sermonem de actuali pressione, sed solum de aptitudinali. Premi vnum ab alio aptitudinaliter, est, habere supra se grave non sustentatum; at premi actualiter est ita habere supra se grave non sustentatum, ut ablato impedimento cedere cogatur corpori incumbenti; & nisi cedat, comprimatur. Vel dicendum est, premi quidem partes humidi inferiores à superioribus sibi superincumbentibus, at non comprimi. Solum ergo partes superiores aquæ actu premunt inferiores, quando vel ab alio premuntur superiores, vel quando sunt altiores alijs partibus contiguis in eodem vase, aut in duobus vasis inter se communicantibus, ut videbimus, cum de Siphonibus agetur; vel denique quando infra se habent inferiores immediate corpus levius se in specie, v. g. aërem, aut tenuissimum fundum; in omnibus enim hisce casibus partes inferiores cedunt quidem superioribus, at minimè ab illis comprimuntur. Hinc est, quòd aqua effluat è foramine in fundo aut latere vasis. Hinc etiam est, quòd fundum



dum tenue vasis incurvetur, ac tandem frangatur. Hinc denique est, quòd dum partes aquæ superiores premuntur, & partes inferiores non habent effugium aut infrà, aut è latere vasis, ruptur potius vas, quàm partes inferiores comprimantur. Vide quæ dicimus infrà parte 2. Classe I. cap. 5. Machina 6.

## Proprietas VI.

Aquæ in situ naturali positæ vna pars non expellit alteram.

**P**atet experientia. Et ratio est, quia vna non premit alteram, ut dictum in præcedenti Proprietate. Quòd si in vasis conjugatis altior aqua pellit minùs altam, causa est, quòd non sit posita in situ naturali, quia scilicet non habet omnes partes æquè distantes à centro Mundi.

## Proprietas VII.

Non omnes aquæ æquales magnitudine, sunt æquales pondere.

**S**unt enim salsæ graviores dulcibus, & frigida calidis eiusdem speciei, seu individui; & tam salsæ, quàm dulces, aliæ alijs graviores sunt, ut patet experientia, & fatentur etiam nautæ, videntes naves è fluminibus impuris ad pura, aut è mari ad flumina transeuntes subsidere profundius, & subinde cum submersionis periculo.

*Aqua salsa frigida, impura, gravior est quàm dulcis &c.*

## Proprietas VIII.

Aqua naturaliter non ascendit ad locum altior rem suâ origine.

**N**ò nec fluit naturaliter ab vno ad alterum locum, nisi terminus à quo altior sit, quàm terminus ad quem. Vtrumque patet experientiâ, & sequitur ex dictis Proprietate I. & II. Hinc Hydragogi afferunt, non posse deduciam aquam de loco in locum, sive per alveum, sive per aquæductus, canales, ac tubos deducenda sit, si spatium sit æquilibratum, seu ad libellam constitutum; nec sufficere Mathematicâ, aut quamcunque physicam declivitatem, sed requiri in singulis miliaribus cadentiam seu declivitatem quatuor ad

*Aqua non potest decurrere per spatium æquilibratum.*

mini-



minimum vnciarum vnus pedis, (est vncia pars duodecimapedis) ita vt terminus ad quem in fine milliaris sit vicinior centro Terræ quatuor vncijs, quàm terminus à quo; & p ost alterum milliare alijs quatuor vncijs sit vicinior, & sic deinceps semper, estque hac regula à plerisque recepta tanquam Axioma hydrogogicum. Sed de hac re fusè agemus in Pantometro nostro Kircheriano lib. 9. vbi agemus ex professo de Hydragogia & libellatione aquarum; & in Mechanica Vniuersali.

## CAPVT II.

D E

### Proprietatibus Aquæ fluentis per siphones.

**Q**Uamvis in Machinis nostris Hydro-pnevmaticis, Parte 2. indifferenter & pro eodem sumamus nomen siphonis, & tubi, pro fistula scilicet, per quam aqua fluit, siue recta illa sit, siue curva; hîc tamen, maioris distinctionis gratia, siphonem à tubo distinguimus. Est igitur Siphon nihil aliud quàm tubus inflexus. Huius variæ sunt species, vt sequitur.

#### Propositio I.

Siphonis varias divisiones assignare.

**S**iphon igitur, seu tubus inflexus, dividitur variè, & habet diversas figuras, vt apparet in appositis schematismis. Alius enim dicitur siphon erectus, alius inversus, alius mixtus, alius æqualium, alius inæqualium crurium.

*Siphon erectus.*

Siphon erectus est, cuius omnia crura sursum sunt. Huiusmodi sunt septem priores, & vltimus ex hîc appositis.

*Siphon inversus.*

Siphon inversus est, cuius omnia crura deorsum sunt. Huiusmodi sunt idem, si inversi intelligantur, hoc est, si B sursum, C & A deorsum spectent.

*Siphon mixtus.*

Siphon mixtus est, cuius crura partim sursum, partim deorsum sunt. Huiusmodi sunt tres penultimi ex appositis, seu 8. 9. & 10,

Sipho-





Siphones tam erecti, quàm inversi, vel habent vtrumque  
 erus æquale, vel inæquale. Si æqualia sunt crura, vel longitu-  
 dine & capacitate sunt æqualia, vt apparet in prima, tertia, &  
 septima figura: vel sola longitudine æqualia, capacitate verò  
 inæqualia, vt apparet in secunda, quarta, quinta, sexta, & vlti-  
 ma figura.

*Siphones æ-  
 qualium.  
 & inæqua-  
 lium cruri-  
 um.*

K

Si-



Siphones mixti, vel habent omnia crura æqualia longitudine, ut in octava figura apparet; vel aliqua tantum, ut in nona figura; vel nulla, ut in decima figura patet. Hæc eadem crura possunt esse diversæ capacitatis inter se.

*Siphon coniugatus.*

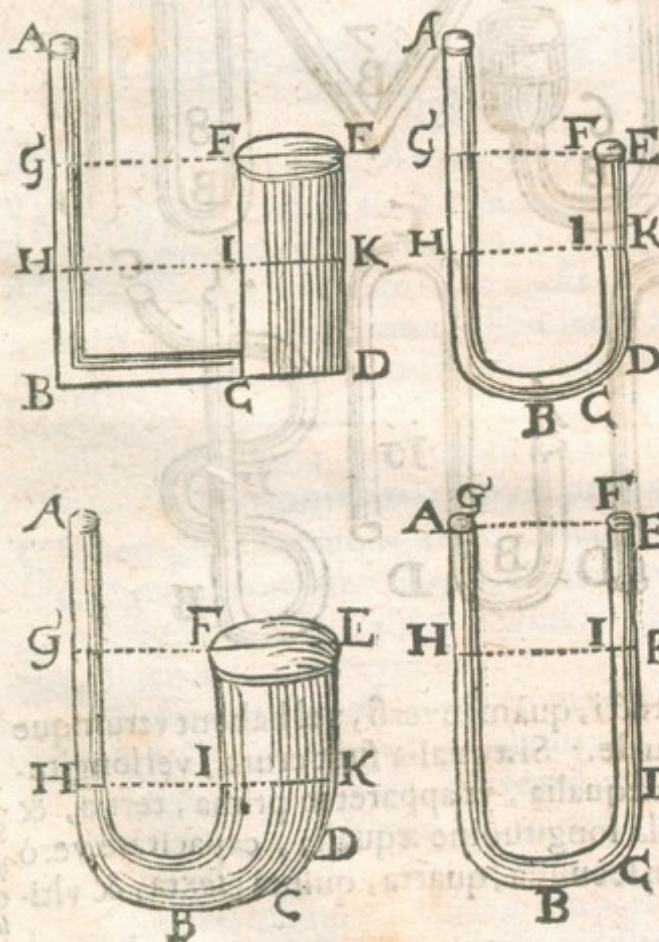
Nota. Siphonem quartum aliqui vocant coniugatum, reliquos verò inflexos appellant.

Propositio II.

Siphonis erecti proprietates assignare.

*Siphonis erecti proprietates.*

**Prima.** Aqua vni siphonis erecti cruri infusa descendit primum, deinde ascendit per alterum crus, donec supremæ su-



perfacies in utroque crure sint in eadem linea horizontali. Sint siphones erecti  $ABCDEF$ , sive æqualium, sive inæqualium crurium, tam quoad longitudinem, quàm quoad capacitatem; vniq; crurium, sive longiori, sive breviori, sive æquali, & sive largiori, sive strictiori, v. g. cruri  $AB$ , infundatur aqua: descendet ea primū vsque ad  $B$ , indeq; per  $C$  &  $D$  ascendet, donec supremæ aque superficies sint in utroque crure in eadem linea Hori-



# Protheoria IV.

75

zontali, v. g. in linea  $HIK$ ; hoc est, donec omnes dictarum superficierum partes distent æqualiter à centro terræ, juxta dicta cap. 1. Proprietat. 2. Ratio desumitur ex dictis ibidem. Ex his formo sequens.

## Axioma Hydraulicum I.

**Q**uantum aqua descendit per unum siphonis erecti crus, tantumdem ascendit per alterum. Idem contingit in omnibus canalibus, alveis, & meatibus quibuscunque incurvatis.

*Secunda.* Si vni crurium, sive longiori, sive breviori, sive æquali, & sive capaci, sive minùs capaci, addas aliquid aquæ, v. g. cruri  $AB$ ; attollitur etiam alterius cruris aqua, donec cruris superficies distent æqualiter à centro terræ, seu sint in eadem linea horizontali, v. g. in linea  $GFE$ . Ratio est eadem.

*Tertia.* Si cruri longiori, sive id capacius sit altero iam pleno, sive non, addas plùs aquæ, v. g. cruri  $AB$ ; descendet ea per  $B$ , elevabitque aquam cruris  $CDEF$ , & expellet per os  $EF$ , donec cessante infusione sit iterum vtraque superficies in linea  $GFE$ . Patet experienciâ, & ratio est eadem, ne scilicet superficies vnius cruris distet plùs aut minùs, à centro terræ, quàm alterius.

*Quarta.* Si cruri breviori, licet capaci, nempe cruri  $EFC$ , jam pleno addas plùs aquæ; ea non attollet aquam cruris longioris vltra punctum  $G$ , sed effluet ex ore  $EF$ , licet aqua cruris  $EFC$  sit longè maior & ponderosior, quàm aqua cruris  $AB$ . Patet itidem experienciâ, & ratio est eadem.

## Corollarium I.

**C**olligitur hinc primò, aquam maioris perpendiculi pellere aquam minoris perpendiculi, non obstante maiore copia, & maiore pondere huius: ideo enim aqua cruris  $AB$  primæ & tertiæ figuræ expellit aquam cruris  $CDEF$ , licet longè maiorem & ponderosiozem, quia perpendiculum illius est maius seu longius, quàm perpendiculum huius. Aquæ perpendiculum hic, & in sequentibus, appello altitudinem aquæ supra horizontem, seu supra centrum Terræ, ita vt illa dicatur habere maius perpendiculum, quid,



culum, quàm altera, cuius altitudo ab infima ad supremam superficiem maior est, in eodem horizonte.

## Corollarium II.

*Aquam  
magis aut  
minus pressam  
in siphoni-  
bus, quàm  
dicatur.*

**C**olligitur secundò, Quænam aqua in siphone erecto dicatur magis aut minus pressa: Nam cum constet, Aquam minus pressam expelli à magis pressa, per dicta Capite primo, Propriet. 3. constet præterea, Aquam minoris perpendiculi in siphone erecto premi atque expelli ab aqua maioris perpendiculi; clarum est, Aquam minoris perpendiculi dici minus, aquam verò maioris perpendiculi dici magis pressam. Ex his formo sequens

## Axioma Hydraulicum II.

*Axioma hy-  
draulicum.*

**I**n hydraulicis non aquarum copiâ, sed perpendiculis pugnatur, & vincitur. Illa enim vincit pellendo, vel trahendo alteram, cuius perpendiculum est maius.

## Corollarium III.

*Siphonis e-  
recti ope a-  
quam ex v-  
no monte in  
alterum de-  
rivare.*

**C**olligitur tertiò, Quomodo siphonis erecti ope (hoc est, canale, tubo aut in modum siphonis erecti constructo) ex monte per vallem ad alterum montem, priori paulò humiliorem, aut ad locum in latere montis, derivari possit aqua; si nimirum fiat siphon erectus, cuius os vnum immergatur aquæ montis altioris, & dein siphon deducatur per vallem, & latera montium, usque ad locum destinatum, humiliorem tamen origine aquæ.

## Corollarium IV.

*Doli quò-  
vis si-  
ple-  
num, Si-  
phone ex-  
plorat e.*



**C**olligitur quartò, Quomodo scire possis præcisè quousque dolum aliquod exinanitum sit, manente obturamento superiore clauso, nulloq; alio foramine facto præter id, cui epistomium immitti solet.



solet. Si enim dolium  $DC$ , exinanitum vsque ad lineam  $FG$ ; quod tu ignores: scies id, si tubum oblongum  $AB$  incurves inferius iuxta  $B$ , & doleo iuxta  $C$  inferas epistomij loco; liquor enim dolij effluens ascendet per tubum, donec perveniat vsq; ad  $E$ , & æquetur supremæ superficiei liquoris in dolio contenti.

Corollarium V.

**C**olligitur quintò, Quomodo repleti possit prædictum dolium per foramen  $C$  epistomij. Si enim tubum  $AB$  incurvatum inferas dolio iuxta  $C$ , & superius iuxta  $A$  infundas liquorem; ascendet is in dolio, donec æquetur summitati tubi, aut donec dolium sit omnino repletum, si tubus altior est dolio. Bene tamen Schvventerus monet in suis Recreationibus Mathematicis parte 13. quæst. 3. debere in summitate dolij foramen aperiri, per quod aër elabatur, impediturus alioquin liquoris infusionem, si non possit erumpere per foramen  $C$  & tubum  $BA$ .

*Dolium im-  
plere per e-  
pistomium  
ope siphonis.*

Annotatio.

*In Siphone erecto plurimum quàm duorum crurium eadem contingunt, quæ in siphone duorum crurium, ut consideranti patet.*

Propositio III.

Siphonis inversi proprietates assignare.

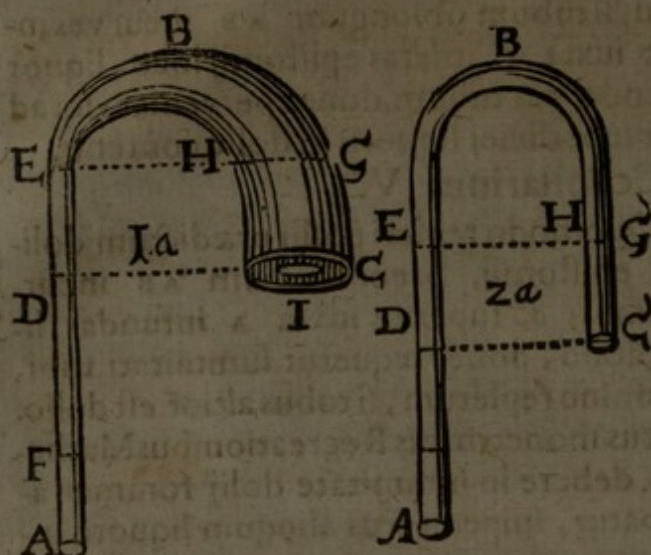
**P**lurimas proprietates, easque plerumque miras habet Siphon inversus, tam æqualium quoad longitudinem & capacitatem crurium, quàm inæqualium. Nos præcipuas referemus.

*Siphonis in-  
versi pro-  
prietates.*

Prima Proprietas.

**S**i crura siphonis inversi inæqualia sunt quoad longitudinem, & totus siphon repleatur aquâ, & invertatur; effluit ea tota per crus longius, licet sit minus capacitate. Esto Siphon inversus  $ABC$  inæqualium crurium, aquâ plenus, & crus  $AB$  longius sit quàm crus  $CB$ , hoc est, extremæ aquarum superficies  $A$  &  $C$  inæqualiter distent à Centro Mundi, scilicet  $AB$  minùs,  $CB$  plùs; dico, totam aquam effluere per crus  $AB$ , licet capacitate sit minus quàm  $CB$ . Ratio est, quia cùm aquæ  $AB$  perpendiculum, sit longius, quàm aquæ  $CB$  perpendiculum, magis premitur aqua apud  $A$ , quàm apud  $C$ , per corollarium I.





Propositione. II.  
 præcedentis; ac proinde per Propr. III.  
 cap. I. aqua AB expellet aquam CB,  
 non quidē per pressionem, sed per attractionem; hoc est,  
 effluet aqua AB, secumque trahet aquam  
 CB, & quidem totam, tum propter  
 rationem dictam, tum nē detur vacuum in siphone.

### Annotatio I.

Monuit hīc P. Athanasius Kircherus, ea quæ diximus hoc loco, solum esse intelligenda in eo casu, in quo tubi ABC laxior portio BC inferius est clausa, solo foramine I. relicto. Si enim totum orificium apertum fuerit; aqua nulla ratione sisti poterit quin effluat. secumque trahat aquam cruris BA. Rationem adsignat, quia quando solum foramen I est apertum, sola columna aquea BI in fig. 1. habet rationem perpendiculari, eò quòd solum illa premit supra I. At quando totum orificium est apertum, tota aqua BHICG habet rationem perpendiculari, quia tota premit supra orificium apertum, ac proinde æquivalet pluribus perpendicularibus æqualibus perpendiculari BI; quæ simul sumptæ superant perpendiculum longius BA. Addidit, hæc se longa experientia didicisse.

Opportuna monitio, nec menti meæ contraria. Puto tamen, aquam ex orificio CI penitus apertæ effluere non tam ob rationem adsignatam, quàm quòd aëri facillimus pateat ingressus ob laxitatem orificij; quo ingrediente discontinuatur aqua, & per utrumque orificium apertum effluit.

Porisma.



## Porisma.

**C**onfirmatur hinc Axioma hydraulicum præcedens, quòd in siphonibus (& etiam tubis, & quibuscunque vasis) non pugnatur ponderibus, sed altitudinibus, seu perpendiculis. Intellige, in casu & sensu explicato.

## Annotatio II.

**D**icere quis posset, quando solùm patet foramen  $I$ , tunc attracto cylindrulo aqueo  $BI$ , faciliùs succedit àër per foramen attractus, quàm aqua lateralis  $HI$ , vel  $GI$ ; immissoque aëre, aqua illa lateralis facillimè effluet per foramen  $I$ . Quare in nullo casu videtur posse verificari, quòd aqua  $AB$  attrahat totam aquam  $BC$ . Nego tamen id rectè dici, quia àër ingrediens per foramen  $I$  adhærebit solùm ultimæ superficièi aquæ fugientis.

## Secunda Proprietas.

**S**i crura siphonis inversi æqualia sint quoad longitudinem, licet in æqualia capacitate (cum limitatione tamen posita) & totus repleatur aqua, invertaturque; nihil effluit. Decurtetur in præcedente schemate crus  $AB$  in  $D$ , & repleatur totus siphon aqua, ita ut extremæ aquæ superficies  $c$  &  $D$  æqualiter distent à centro mundi; dico, nihil effluere, licet cruris  $CB$  maior aqua & ponderosior sit, quàm aqua cruris  $AB$ . Idem fiet, si absque cruris  $AB$  decurtatione, extrema aquæ superficies in illo æquè distet à centro Mundi, atque in crure  $CB$ , ut si utrobique esset in linea horizontali  $CD$ , aut in linea  $GHE$ . Ratio est, quia cum in utroque crure æquale sit perpendiculū seu altitudo aquæ, premetur utrobique æqualiter; vel ergo utriusque cruris aqua simul descendere deberet, quod fieri non potest absque vacuo; vel neutrius. Ex hac, & præcedente Proprietate, formari potest aliud.

## Axioma hydraulicum III.

*IN hydraulicis æqualia perpendicula æqualiter premunt, in æqualia Axioma hydraulicum, inæqualiter, scilicet longius plus, brevius minus.*

Tertia



## Tertia Proprietas.

*Aqua per longius crus siphonis celerius currit, quam per brevius.*  
**A**qua per longius crus siphonis inversi eò currit celerius, quò longius fuerit crus. Ratio est, quia quò longius est crus, eò longius est aquæ descendens perpendiculū, ac proinde eò magis pondus incumbit aquæ prope os, eòque magis premitur aqua in egressu, celeriusque propterea effluit, & consequenter celerius descendit. Hinc formo sequens

## Axioma Hydraulicum IV.

*Axioma hydraulicum.*

*In hydraulicis per siphones & tubos longiores celerius fluit aqua, quam per breviores, posito eodem, aut aquali orificio per quod effluit.*

## Quarta Proprietas.

*Aqua per siphonē fluit difformi celeritate.*

**A**qua per longius crus siphonis inversi non effluit celeritate uniformi, sed difformi; augetur enim continuò celeritas descensus, donec exhaustum sit crus oppositum: nunquam tamen descendit tam celeriter aqua, quàm si liberè, hoc est, non per siphonem, sed per tubum, aut extra tubum vel canalem descenderet. Ratio est, quia aqua effluens per crus longius AB, in antea posito, & in quocunque alio siphone, debet secum trahere contranitentem aquam cruris brevioris CB, nè detur vacuum intra siphonem; quæ aqua cruris brevioris quoniam continuò minuitur effluente aqua per os A, ideo facilius semper ac facilius attrahitur ab aqua cruris longioris AB, cuius proinde descendens celeritas continuò intenditur, donec exhaustum sit totum crus CB. Non æquat tamen celeritatem eam, quâ liberè descenderet, non trahendo secum aquam alterius cruris; quia quàm diu restat aliquid aquæ in crure breviori CB, attrahere illud debet, ut possit effluere, ac proinde semper aliquid retinet impedimenti; quo caret, dum liberè cadit. Adde quòd quò diutius aqua effluit per A, eò aquæ cruris CB superficies extrema C magis ascendit versus B, adeoque & perpendiculum aquæ cruris CB continuò minuitur, aquæ interim, quæ ex crure AB fluit, perpendiculo manente eodem. Augetur ergo assidue proportio perpendiculi BA ad perpendiculum BC, adeoque & pro-



## Prothecoria I V.

81

proportio pressiois aquæ  $BA$  ad pressionem aquæ  $BC$  augetur; ergo, &c. Dixi, donec exhaustum sit totum crus  $CB$  oppositum: nam illo exhausto, minuitur semper magis ac magis celeritas effluxus per os  $A$ , quoniam minuitur perpendiculum aquæ, ac proinde semper minus ac minus premitur aqua apud  $A$ .

### Annotatio.

*In siphone inverso pluribus tubis quàm duobus composito eadem, & ob eandem causam contingunt, ut patebit consideranti.*

### Propositio IV.

Siphonis mixti inæqualium crurium proprietates assignare.

**S**iphonum mixtorum crura vel sunt omnia æqualia, vel omnia inæqualia, vel aliqua æqualia, aliqua inæqualia. De proprietatibus siphonis, cuius omnia crura sunt æqualia, agemus Proposit. sequenti; de reliquorum proprietatibus hîc agemus. Sit igitur siphon  $AKDI$ . Hic si integer maneat, habebit omnia crura inæqualia: si truncetur in  $E$ , aut in  $B$ , habebit aliqua crura æqualia, alia inæqualia: si truncetur in  $F$ , aut  $N$ , habebit iterum omnia crura inæqualia.

*Siphonis mixti varia species.*

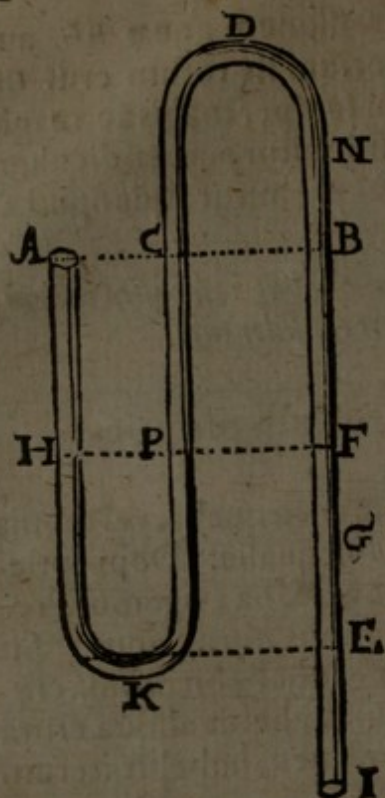
### Prima Proprietas.

**S**i siphon  $AKDI$  maneat integer, & repleatur totus aquâ, effluet ex utroque os  $I$ . Ratio est, quia perpendiculum  $DI$  longius est quàm perpendiculum  $DK$ , ut supponitur; ergo plùs premitur aqua apud  $I$ ; quàm apud  $K$ , per dicta Proposit. III. præcedente, Propriet. I. & Capite I. Propriet. III. ac proinde aqua  $DI$  trahit aquam  $DK$ ; quâ tractâ, sequitur etiam aqua  $KA$ , tum proprio pondere, tum ad vacuum impediendum.

### Secunda Proprietas.

**S**i crus  $DI$  truncetur in  $B$ , ita ut os  $B$  sit eiusdem altitudinis supra horizontem cum ore  $A$ , & totus siphon  $AKDB$  repleatur aquâ; est qui putat non effluere ex  $B$ , sed effluere ex  $A$ , durareque fluxum donec superficies aquæ  $B$  pervenerit ad  $C$ , hoc est, donec effluerit tantum aquæ, quantum est intra  $BD$ ,  
L
tunc





tunc enim, ait, cessabit fluxus ex A, stabitque aqua in æquilibrio intra AKC. Quòd non effluat aqua ex B, clarum est, quia perpendiculum BD brevius est quàm perpendiculū DK, ergò aqua DB non potest trahere aquam DK, & multò minùs aquā DK A. Quòd autem effluat ex A, rationē assignat, quia perpendiculum DK longius est quàm perpendiculum AK; ergo aqua DK fortius premit deorsum versùs K, quàm aqua AK, ac proinde aqua AK debet cedere, & effluere ex A, ac sequi tota reliqua aqua, nè vacuum deitur. Quòd denique cesset fluxus aquæ ex A, quando superficies B pervenerit ad c, rationem dat, quia tunc perpendicula CK, AK, sunt æqualia.

Experentiā tamen constat, in dicto casu nullā effluere aquam ex Siphone AKDB, neque per os B. neque per os A. Rationem adsigno, quia aqua quæ est in AKC, ita est librata, ut à potentia quantumvis parva moveri, & ex vna parte attolli possit; quare humido CD supra se posito non resistit. Iam verò quoniam perpendicula crurium DC, DB æqualia sunt, aqua in c æquè premitur ac in B; quare cum nec infra B, nec infra c vllum sit impedimentum extrinsecum, præter aërem (iam enim ostensum est, aquam CKA non resistere humido CD descendenti) pariter ex A & B aqua deberet effluere; quod fieri non potest absque vacuo. Patet ergo cur aqua consistat. Dices, in hoc discursu committitur manifestus paralogismus; dividitur enim mente crus DK in puncto c, & discurretur ac si realiter ibidem esset facta divisio; Natura non dividit aquam cruris DK in puncto c, nec propter nostras intellectuales divisiones mutat operandi



randi vim, cùm non obstante illa divisione revera crus DK longius sit, quàm crus AK. Respondeo, quamvis DK longius sit quàm crus AK, eius tamen activitati seu pressioni deorsum non solum resistit crus AK, sed etiam crus DB; illud, nè aqua KA pellatur sursum; hoc, nè aqua AD trahatur sursum: vnde perpendiculum DK habet duplicem resistantiam, scilicet DB, & AK; quæ duæ resistantiæ æquant eius activitatem, & consequenter impediunt motum aquæ DK, eiusque fluxum, sive per os A, sive per os B. Divisio autem intellectualis cruris DK in puncto c fit solum ad ostendendum quomodo duplex prædicta resistantia æqualeat activitati totius cruris DK.

## Tertia proprietas.

SI crus DI truncetur in F, vt os F sit inferius quàm os A; idem qui suprà putat non effluere aquam ex F, sed ex A, duretque ut antea fluxum, donec superficies F pervenerit vsque ad c. Rationem eandem dat cum illa, quam adsignavit paulò antè.

Eadem tamen experientiâ constât, aquam in hoc casu effluere ex F, donec aqua cruris AK descenderit in H ad pariem cum F altitudinem. Ratio est, quia humidum in F magis premitur, quàm in c, id est, quàm in A, ob longius perpendiculum DF, quàm DC; quare humidum in F descendet, trahetque humidum reliquum, nè detur vacuum. Nec refert, quòd dividatur intellectu crus DK in puncto c, & comparatur crus DF cum parte DC solum, ac si & Natura ibidem divisisset crus DK; hoc enim solum fit ob rationem paulò antè allatam.

## Quarta Proprietas.

SI crus DI truncetur in E, vt os E habeat eandem altitudinem cum puncto K; ille idem qui suprà existimat nihil effluere, neque ex E, neque ex A. Ratio eius est, quia perpendicula DE, DK sunt æqualia; ergo aqua apud E non plus premitur quàm apud K, nec apud K plus quàm apud E; ergo neque ex E, neque ex A effluere potest aqua, nè æqualis potentia dicatur superasse æqualem.



Dicendum tamen, eâdem experienciâ duce, effluxuram aquam ex E, duraturumque fluxum, donec superficies A perveniat ad K, & non ultra. Rationem ad signo, quia perpendiculum DE longius est, quàm DC, dum plenus est tubus. Dum autem aqua descenderit ad K, perpendicula DK, DE sunt æqualia.

### Quinta Proprietas.

Sic crus DI truncetur in N, effluet aqua ex A, donec superficies N perveniat in C, ubi consistet. Ratio est, quia altitudo aquæ DK, vel potius DC, maior est, quàm altitudo DN.

### Sexta Proprietas.

Effluxus aquæ in prædictis casibus, sive ex ore A, sive ex ore F, E, I, non est vniformis, sed difformis, eo prorius modo, quo diximus in Proposit. III. præced. Proprietate IV.

### Propositio V.

Siphonis mixti æqualium crurium proprietates assignare.



EX siphone mixto æqualium crurium, qualis est ABCD, in appposito schemate, si quâ totus repleatur; effluit aqua ex D. Ratio est, quia licet tam perpendicula AB, CB, quàm perpendicula CD, CB, sint æqualia; quia tamen aqua CB æquilibrata est ab aqua AB, poterit à qualibet potentia facillimè moveri, ideoque ab aqua CD deorsum nitente poterit trahi, & effluere ex D; & ita de facto contingit, vt experientia docet.

### Propositio VI.

Inversi Siphonis, vasi vno crure imposito, proprietates assignare.

Crus inter-  
num, &  
crus exter-  
num siphonis.

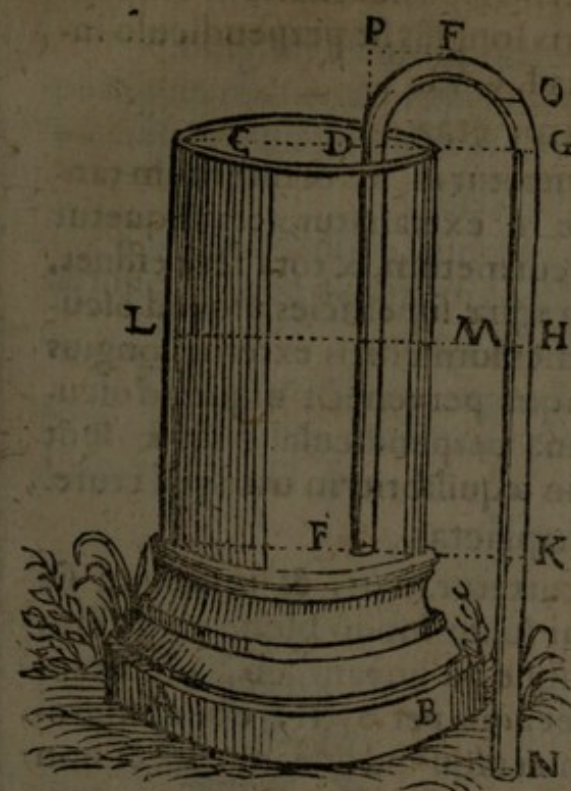
OBvia sunt quæ dicam, ideo breviter expediam. Est igitur vas aquâ plenum ABCD, cui inversi siphonis crus vnum FE immergatur, alterum FN foris maneat. Vocetur autem crus FE in-



FE internum, crus verò FN externum. Huius siphonis variæ sunt proprietates, provt variè disponi poterit crus eius externum.

Prima Proprietas.

Sienim crus externum FN maneat integrum, & ex ore N exsugatur aër; sequetur aqua vasis, ob vacuum, & tota effluet, aut pœnè tota (donec nimirum aquæ superficies superior CD descenderit vsque ad osculum E) si internum crus fundum pœnè tangat. Ratio est, quia perpendiculum externi cruris est longius quàm interni. Si totus siphon aquâ impleatur, &



utrumque orificium claudatur, ac deinde minus crus EF aquæ imponatur, maiori foras prominente, & simul utrumque orificium aperiatur; idem fiet.

Effluet tamen inæqualiter, cum perpetuo nimirum celeritatis decremento, quia perpendiculum aquæ cruris interni, altitudo nempe aquæ à puncto P usque ad superficiem superiorem aquæ vasis (hæc enim sola premit actu, reliquæ verò inferiores actu non premunt, per dicta cap. 1. Proprietate v.) semper magis ac magis crescit, ac proinde semper magis magisque resistit perpendiculo aquæ cruris externi.

Quò verò crus externum longius fuerit infra superficiem superiorem aquæ vasis, eò fluat aqua celerius, & æqualibus temporibus copiosius: quia tunc eò magis perpendiculum externi superabit perpendiculum interni cruris in longitudine, & vi pre-

*Aqua inæquali celeritate effluit ex crura siphonis.*



cunque ratione longius crure interno, sed necessarium omnino est ut perpendiculum externi cruris longius sit perpendiculo interni, juxta dicta supra Protheoria I. §. VI.

#### Secunda Proprietas.

Si crus externum  $FN$  decurtetur in  $K$ , & internum tangat ferè fundum in  $E$ , & ex ore  $K$  extrahatur aer; sequetur aqua usque ad os  $K$ , propter vacui metum, & tota ferè effluet, donec nimirū perveniat suprema aquæ superficies usque ad osculum  $E$ . Ratio est, quia perpendiculum cruris externi longius est quàm interni. At postquam aqua pervenerit usque ad osculum  $E$ , nihil ampliùs effluit, quia perpendicula  $FE, FK$  sunt æqualia. Hærebit ergo aqua in æquilibrio in utroque crure.

#### Tertia Proprietas.

Si crus externum  $FN$  decurtetur in  $H$ , & internum sit infra lineam  $LM$ , aut pertingat solummodò usque ad dictam lineam; vas tamen sit plenum usque ad lineam  $CD$ , aut saltem aqua sit supra lineam  $LM$ ; effluet aqua per os  $H$ , donec suprema aquæ vasis superficies perveniat usque ad lineam  $LM$ , & non ampliùs. Ratio est, quia antequam dicta aquæ superficies perveniat ad lineam  $LM$ , perpendiculum cruris externi est semper longius perpendiculo cruris interni; quando verò descendit jam ad dictam lineam, ambo perpendicula sunt æqualia. Fluxus porrò difformitas quoad celeritatem aut tarditatem eadem est, quæ antea.

#### Quarta Proprietas.

Si crus externum decurtetur in  $G$ , ut sit ejusdem altitudinis supra Horizontem cum superficie humidi  $CD$ , & aqua attrahatur in  $G$ ; nihil effluet, quia perpendicula sunt æqualia: quare aqua hærebit in æquilibrio in utroque crure.

#### Corollarium I.

Ex his colligitur primò, Si vas sit plenum solummodò usque ad lineam  $LM$ , & siphonis crus externum decurtetur in  $H$ , vel  $G$ , vel  $O$ , internum verò pertingat usque ad fundum; nihil posse effluere ex crure externo.

*Perpendicu-  
li excessum  
vincitur Na-  
tura in a-  
qua fluxu.*

Cor.



Corollarium II.

Colligitur secundò, quàm pertinax sit Natura, vel constans potius, in retinendo atque tuendo perpendiculari excessu, nè minor aut æqualis potentia dicatur vicisse majorem.

Corollarium III.

Colligitur tertio, quomodo Natura in Hydraulicis pugnet, ac superet, non aquarum copiâ, sed altitudine perpendiculari.

Corollarium IV.

Colligitur quartò, siphonis operationes hydraulicas ad libræ operationes commodè revocari posse, uti mox dicemus Proposit: VIII. seq.

Porisma.

Hinc etiam patet,

qua ratione siphonis inversi præsidio fonticulus duplex exhiberi possit, si nimirum crus brevius AB indatur vitreo protuberanti ventri BC, habeatque intra ventrem strictissimum osculum B apertum; deinde ex eodem ventre derivetur crus longius DE incurvatum inferius, & apud E desinens in osculum angustum. Si enim hujusmodi siphon imponatur vasi pleno, & ex osculo E sugatur aer;

ascendet aqua per crus AB, & in ventre exiliet radiosâ virgulâ vix aspectabili, indeque se demittet in crus alterum longius DE, cogeturque sua propendente demissione ad ejectionem eò altio-rem, quò profundius descendet.

*Perpendicu-  
lo, non copiam  
aqua Natura  
pugnat,  
ac vincit, in  
hydraulicis.*

*Fonticulus  
duplex ope  
siphonis in-  
versis.*



Pro-



## Propositio VII.

Causam assignare, cur quando osculum externi cruris siphonis inversi, est altius, aut æquè altum ac aquæ superficies suprema in vase, aqua non fluat; quando verò est demissius, fluat.

Vidimus, experientiam docere, quando perpendiculum cruris externi siphonis inversi, est minus, aut æquale perpendiculo cruris interni, usque ad supremam aquæ superficiem, aquam non effluere posse per os externi cruris, cessante suctu, seu attractione; quando verò perpendiculum externi est majus quàm interni cruris in sensu exposito, fluere donec æqualia fiant perpendicula, aut donec tota effluerit aqua ex vase. Quæritur nunc hujus phænomeni causa.

*Siphonis  
crus longius  
superat bre-  
vius, non  
capacius mi-  
nus capax.*

Hero Alexandrinus in libello de Spiritalibus cap. 1. ait, quosdam putare, causam esse, quòd aqua cruris externi debeat trahere aquam cruris interni, ac proinde illa debeat esse major ac copiosior, quàm hæc. Sed hoc minimè verum esse, patet ex eo (quod etiam Hero advertit) quòd licet crus externum sit longè amplius atque capacius interno, multoque plùs aquæ contineat; si tamen longius non est, nequaquam effluit ex ipso aqua, sed ubi cessat violenta suctio, seu tractio, tota refluit per crus internum longius intra vas. Non ergo externum crus superat internum, quòd aquæ plùs contineat. Itaque videamus naturalem causam & genuinam, ex Heronis primò, deinde ex nostra sententia.

Diximus cap. 1. Propriet. 11. aquæ continuæ & quiescentis superficiem superiorem esse sphericam (etiam in parvis vasis, & receptaculis, licet insensibiliter) centrum habentem idem quod Terra, seu globus Terraqueus; non quiescentem verò aquam tam diu fluere, donec partes continuæ in una superficie spherica constituentur, hoc est, donec omnes extimæ superficiei partes continuæ æqualiter distent à centro Terræ. Hoc posito putat Hero, causam ob quam, quando externi cruris orificium est æquè



æquæ altum ac superficies superior aquæ vasis, hoc est, quando externum crus est æquale interno quoad longitudinem, usque ad aquæ superficiem supremam vasis, aqua non effluat ex crure externo, etiamsi siphon sit plenus aquâ, esse, quia tunc aqua siphonis continuatur cum aqua vasis, & utriusque superficies extrema æqualiter distat à centro Mundi: Causam verò cur, quando externi cruris orificium est demissius superficie extrema aquæ vasis, effluat, esse, quia tunc superficies aquæ vasis est altior, quàm superficies aquæ cruris externi, cum cujus aqua continuatur, ac proinde tam diu fluere debet aqua vasis, postquam semel fluere cœpit, donec superficies fiant æqualiter distantes à centro Terræ. Ob contrariam ergo causam, secundum Heronem non effluit aqua ex crure externo brevior, sed refluit intra vas quia nimirum suprema superficies aquæ vasis est declivior, quàm superficies aquæ cruris externi.

*Heronis ap-  
nio circa a-  
qua fluxum  
e crure ex-  
terno siphon-  
is.*

Cœterum cur aqua in secundo casu, ex vase ascendat ad siphonis summitatem, contra ejus naturam, indeque descendat ad orificium usque externi cruris, non est ob causam jam adsignatam, sed ut impleat, aut impediatur vacuum, seu quia trahitur violenter ad impediendum, aut implendum vacuum. Quoniam enim ex crure externo extrahitur aer, trahit is secum, nè vacuum maneat siphon, & discontinuentur corpora, nempe aer & aqua, trahit inquam secum aquam usque ad orificium cruris externi; quò ubi pervenerit, nullam amplius violentiam patitur ab aëre, nec ab alio extrinseco agente, sed naturæ suæ relinquitur, ut pars illa incipiat, aut prosequatur fluxum, cujus superficies extrema minùs distat à centro Mundi, duretque fluxus, donec ambæ superficies æquales fiant.

### Experimentum.

**E**ste porrò hanc, quam adsignavit Hero, genuinam dicti phænomeni causam, confirmat ipse tali Experimento. Si *Experimentum circa aqua fluxum ex siphone.* *sumentes, inquit, duo vasa (cujusmodi sunt A & B in appo-* sitis figuris) *injiciemus humidum in utrumque ipsorum, & implentes*

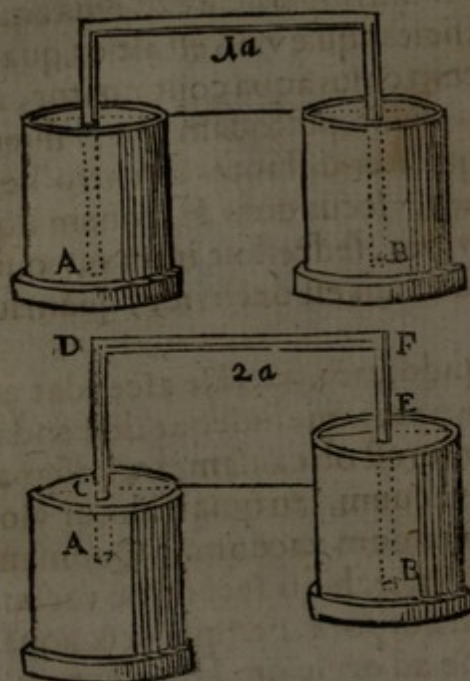
*M*

*sipho-*



siphonem, digitisque ipsius oscula comprehendentes, demitemus alterum crus in unum dictorum vasorum adeo, ut aqua demergatur; alterum verò in alterum vas, (ut aqua etiam demergatur, prout in appositis figuris apparet;) fiet tota aqua continua; utrumque enim humidorum, quæ sunt in vasibus, (ita interpretes) conjungitur cum eo, quod est in siphone, ita ut totum continuum fiat. Si igitur superficies

humidorum, quæ prius erant in vasibus, in una superficie consistant, ut in prima figura; quiescet & sic utraque ipsarum demerso siphone: sin minus, ut in secunda figura; quoniam aqua continua facta est, necessario ob continuitatem in humiliorem locum fluat, quousq; vel omnis aqua, quæ in vasibus, in una superficie sit, vel alterum vasorum exinatur, illud videlicet, quod altiori fuerit loco. Fiant igitur in una superficie humida, quæ sunt in vasibus; quiescent utique, ita ut etiam humidum, quod est in siphone, simul quiescat. Quod si quis mente concipiat siphonem dis-



Siphon inversus æqualium crurium longitudine, inæqualium capacitate, retinet aquam suspensam secundum Heronem.

Heronis opinio examinatur.

sectum juxta superficies humidorum, quæ sunt in vasibus; & ita quiescet humidum, quod est in siphone: ergo & siphone ipso suspensio, & in neutram partem inclinato, rursus quiescet humidum, siue æqualem omnino habens latitudinem, siue alterum crus altero multo majus sit; non enim in hoc causa est, cur humidum quiescat, sed in eo, quod ipsius oscula æqualiter jaceant. Hæc Hero. lege etiam quæ sequuntur apud ipsum in eodem cap. 1.

Sed hæc causa ex Herone adsignata non videtur esse vera, aut saltem non est adæquata. Primò enim, si ideo fluit aqua ex crure longiore, A D, seu potius C D, secundæ figuræ, quia superficies extrema aquæ ipsius non est æqualis superficiæ extre-



extremæ aquæ alterius cruris,  $BF$ , seu potius  $EF$ , sed demissior; ergo quando siphon sive æqualium, sive inæqualium crurium, aquâ plenus, & utrimque compressis digitis obturatus, imponitur duobus prædictis vasis aquâ plenis, quorum unius superficies suprema aquæ altior est, quàm alterius, effluitque aqua intra vas demissius, eò quòd alterius superficies suprema altior est, & ad declivorem locum tendit, nititurque superficiem suam adæquare superfici ei alterius vasis humilioris; ergo inquam, quando hoc contingit, aqua ex vase altiore ascendit naturaliter & innato appetitu ad siphonis superiorem partem, indeque descendit intra vas humilior; naturaliter enim aquæ partes altiores fluunt ad loca decliviora. Deinde, si illa est causa adæquata, cur quando siphon inæqualium crurium repletur aquâ, & secundum longius crus immergitur aquæ, secundum brevius verò extra in aëre relinquitur, cur inquam, non effluit aqua per externum, ubi nullum est impedimentum præter aërem? potest enim aqua per externum fluere ad loca decliviora, & fundare unam continuam superficiem distinctam à superficie, quæ in vase est; & præterea inclinationem habet ad descendendum, non verò ad ascendendum. Præterea, cur quando siphon inæqualium crurium repletur aqua, & tenetur inversus in aëre, non effluit aqua ex crure breviori, cum ejus aqua plùs distet à centro Terræ, quàm aqua cruris longioris? Alia ergo causa adsignari debet, cur aqua cruris longioris, seu externi, seu interni, vincat aquam cruris brevioris; quam paulò post dabimus.

Qui tamen Heronis sententiam tueri volet, ad has rationes in contrarium allatas respondere poterit, ut sequitur. Nempe ad primam, aquam cruris brevioris non ascendere naturaliter, sed tractam ab aqua cruris longioris  $AD$ , seu  $CD$ , ad vacuum in siphone impediendum, & ad tuendam continuitatem partium aquæ: aqua enim cruris longioris  $AD$ , seu  $CD$ , descendit naturaliter (utpote tendens ad locum declivorem) secumque trahit reliquam aquam, quia suprema superficies vasis  $A$ , cum qua continuatur aqua siphonis, & vasis  $B$ , est declivior,



suprema verò superficies vasis  $B$  est altior, & debet fieri æqualitas inter ipsas: quæ non fieret, si aqua siphonis  $BF$ , seu  $EF$ , descenderet.

Ad secundam, non effluere aquam per brevius, sed per longius crus, quia aqua amat continuitatem suarum partium, & appetit habere superficiem supremam omnium partium æqualiter distantem à centro Terræ; quorum utrumque obtinet, si effluit aqua per longius crus; neutrum, si per brevius.

Ad Tertiam, ideo non effluere aquam è crure brevior, sed è longiore, quia aqua cruris brevioris est altior, & aqua cruris longioris declivior: currunt autem aquæ continuatæ partes altiores ad decliviores naturaliter, & non hæc ad illas.

*Authoris opinio circa aqua fluxu è crure externo longiorve siphonis.*

Sed quidquid sit de hac Heronis sententia, mihi magis placeat sequens ratio allati phænomeni, quæ universalis est & in omnibus similibus casibus locum habet, ut vidimus in præcedentibus, & iterum videbimus infra hoc eodem capite Proposition. 13. & 14. Pro qua recolendum est, quod diximus supra Capite 1. Proprietate 1v. ex Archimede, aquæ & humidi cujuscunque partem unamquamque premi humido supra ipsam existente ad perpendiculum, si humidum sit descendens in aliquo, aut certe nullum habeat impedimentum, ut descendat.

Dico itaque, causam hujus rei esse eandem cum ea, quæ adsignata fuit in præcedentibus, quia nimirum aqua cruris longioris potentior est ad descendendum, secumque trahendum aquam cruris brevioris, quàm aqua cruris alterius; & hoc ideo, quia aqua premit ac premitur, dum premit ac premitur, ad perpendiculum, hoc est, secundum lineam quæ transit per centrum Mundi. Cujus ergo aquæ perpendiculum longius est, illa magis premit ac vincit, hoc est, descendit, si nihil obstat descensum impediens, ut in nostro casu contingit. Hic ergo verum etiam est, quòd in Hydraulicis pugnatur & vincitur non pondere, aut copiæ aquarum, sed perpendiculis, juxta Axioma hydraulicum, 1. quod supra Propositione 2, formatum fuit.

Pro-



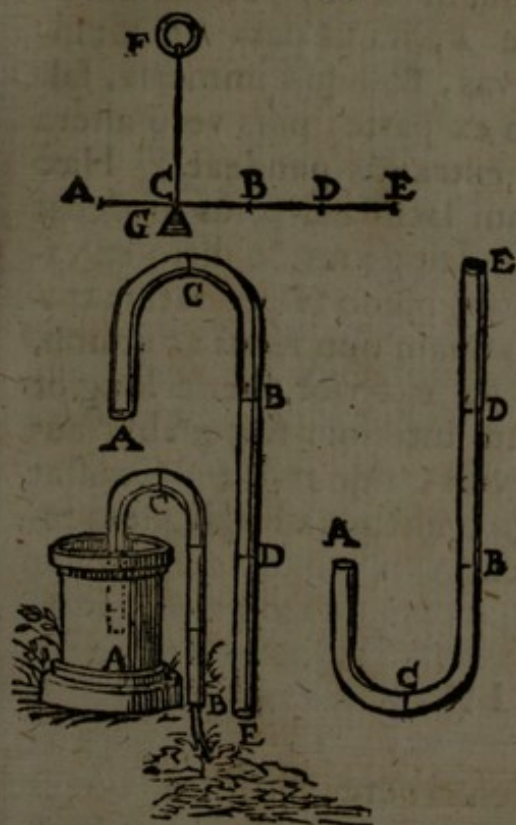
# Protheoria IV.

## Proprietas VIII.

93

Siphonem ad Libram seu vectem revocare,  
filtrum ad siphonem.

**E**sto recta linea AB, divisa bifariam in puncto c. Si huic puncto c supponatur hypomochlion G, aut alligetur filum FG; stabit, hærebitque linea AB in æquilibrio hori-



ti parallela, & neutra pars prævalebit. Si prolongetur pars CB usque ad D, prævalebit pars CD parti CA, & descendet. Si prolongetur eadem pars CB, usque ad E, adhuc magis prævalebit pars C parti CA, celeriusque descendet; & quò magis prolongabitur pars longior, eò magis prævalebit breviori, magisque celeriter descendet. Linea porrò AB, aut AD, aut AE, si hypomochlio G imponatur, repræsentat vectem; si è filo FE suspendatur, repræsentat libram, aut stateram.

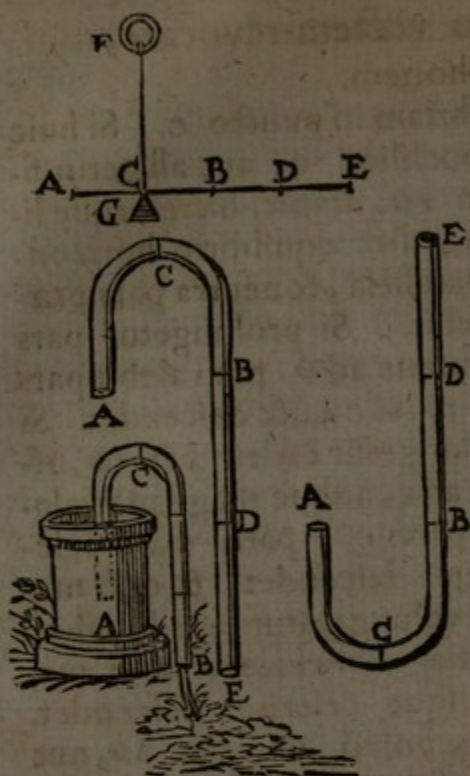
Esto jam siphon ACB, sive *Siphon tam erectus, quàm* erectus, sive inversus, divisus *inversus, re vocatur ad libram.*

mente in duas æquales partes AC, BC, & repleatur totus aquâ; ex neutro crure effluet, ut vidimus atque probavimus, sed aqua stabit, hærebitve in duobus cruribus AC, BC, in æquilibrio. Si prolongetur crus CB, usque ad D, & repleatur totus siphon aquâs prævalebit crus CD, & aqua ejus in inverso siphone effluens secum trahet reliquam; in erecto verò siphone descendet & expellet reliquam per os A. Si prolongetur idem crus CB usque ad E, adhuc magis prævalebit crus CE, magisque celeriter descendet ejus aqua, & vel secum trahet reliquam, vel illam subsidendo expellet.

Pa-



*Filtrum re-  
vocatur ad  
siphonem.*



Patet ergo, quomodo siphon tam erectus, quàm inversus, revocetur ad libram, aut vectem.

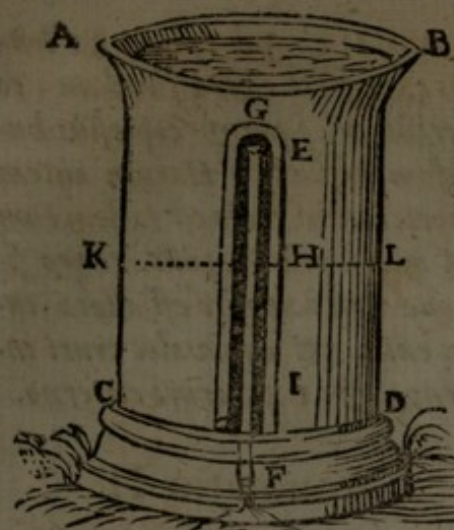
Filtrum appellamus panni laciniam A C B, pendentem ex vase A, ita ut pars A C sit intra vas, & aquæ immersa, saltem ex parte; pars verò altera C B extra vas pendeat. Hæc panni lacinia si prius madefiat tota, deinde modo dicto ex vase aquâ pleno suspendatur; trahit aquam non secus ac siphon, si pars exterior fuerit longior quàm interior; si æqualis, aut brevior, non trahit. Constat ergo, filtrum ad siphonem reduci.

### Propositio I X.

Diabetem spiritalem describere, ejusque proprietates adsignare.

**E**Osdem ferè effectus, quos præstat siphon inflexus, cujus unum crus vasi imponitur, præstat etiam tubus certo modo vasi implantatus, quem Hero Alexandrinus vocat medium spiritalem diabetem, quasi dicas, perascensorem; alij verò vocant tubum suffocabilem. Sic autem construitur.





Sit vas ABCD. Per ejus fundum <sup>Diabetes</sup> <sup>spiritalis</sup> <sup>quomodo</sup> <sup>construa-</sup> <sup>tur.</sup> CD trajiciatur tubus EF utrimq; apertus, ipsi fundo coarctatus, & in partem inferiorem excedens apud F; at osculum ejus superius E non adæquet altitudinem vasis, sed sit paulò inferius. Huic tubo EF circumponatur alius tubus GHI, superius clausus, qui tamen osculum E non attingat, sed tantum ab ipso distet, quantum sufficit ad aquæ ingressum per

osculum E: inferius verò vel non attingat unde quaque fundum vasis; vel si attingit, relinquatur à latere foramen I, per quod aqua intrare possit.

Si jam vas impleas aliquò usque aquâ, v. g. usque ad KL, insinuabit sese illa per foramen I, & ascendet usque ad H, intra tubum IGH. Si igitur per osculum F attrahas aërem, <sup>Diabetes</sup> <sup>spiritalis</sup> <sup>proprieta-</sup> <sup>tes.</sup> qui est in tubo FE; sequetur simul aër, qui est in tubi superpositi parte GH; & post aërem sequetur aqua, quæ est in ejusdem tubi parte IH; nec cessabit fluxus ex F, donec tota aqua vasis effluerit, alioquin daretur vacuum intra tubos, ut patet. Quòd si totum vas impleas aquâ, ascendet illa per foramen I, intra tubum IHG, usque dum supergrediatur osculum E; quo supergresso, insinuabit sese, naturali pondere, aqua per dictum osculum, & effluet per F, nec cessabit, donec tota effluerit aqua. Hac arte docebimus infrà Classe I. cap. I. Machina IV. construere vas, quod effundat aquam per fundum, dum plenum est; dum verò plenum non est, nihil effundat.

### Annotatio I.

**F**luxus aquæ etiam hîc inæqualis est, cum continuo celeritatis decremen-



Aqua fluxus per diabete spiritalem inaequalis est.



Diabetes spiritalis alia ratione constructus.

infra summa labra vasis. Si enim aqua infundatur vasi, ascendet ea per crus AB; & cum supergressa fuerit dorsum B, effluet per crus BC; nec cessabit, donec tota effluxerit. Vide quae dicemus infra Parte 2. loc. cit. Machina IV. Si verò non totum vas impleatur aqua, & aer sugatur ex osculo C; sequetur similiter aqua vasis, nec cessabit fluxus, donec tota fuerit elapsa, quoniam perpendiculum aquae cadentis (sicut & in Diabete) majus est quam perpendiculum aquae ascendentis.

cremento: & quò tubus EF longius excesserit extra fundum, eò celerius, adeoque & copiosius humidum effluet. Harum autem proprietatum ratio est eadem cum illa quae supra Proposit. 7. pro siphone vasi imposito est allata; tubus enim IG equivalet cruri interno, & FE, cruri externo.

### Annotatio II.

Idem effectus habebitur, si intra vas fiat siphon inversus ABC, cujus dorsum B sit paulò

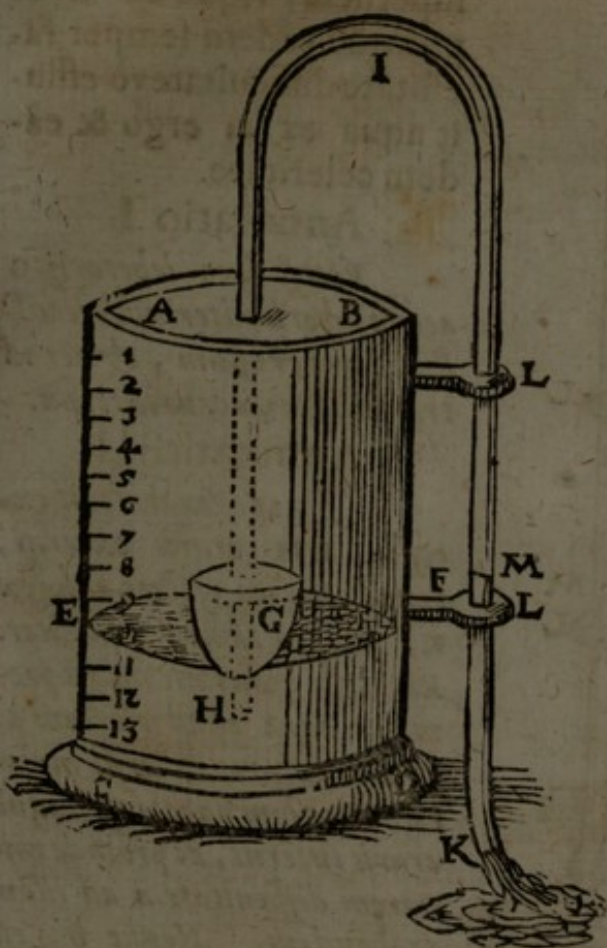
### Propositio X.

Siphonis inversi fluxum æqualem reddere.

Suprà Proposit. vi. Propriet. i. ostendimus, aquam per externum siphonis inversi crus fluere inaequaliter, cum perpetuo nimirum celeritatis decremento. Oporteat igitur efficere ut fluxus semper æqualis sit. Docet id Hero Alexandrinus cap. 3. de spiritalibus in hunc sensum.

Sit



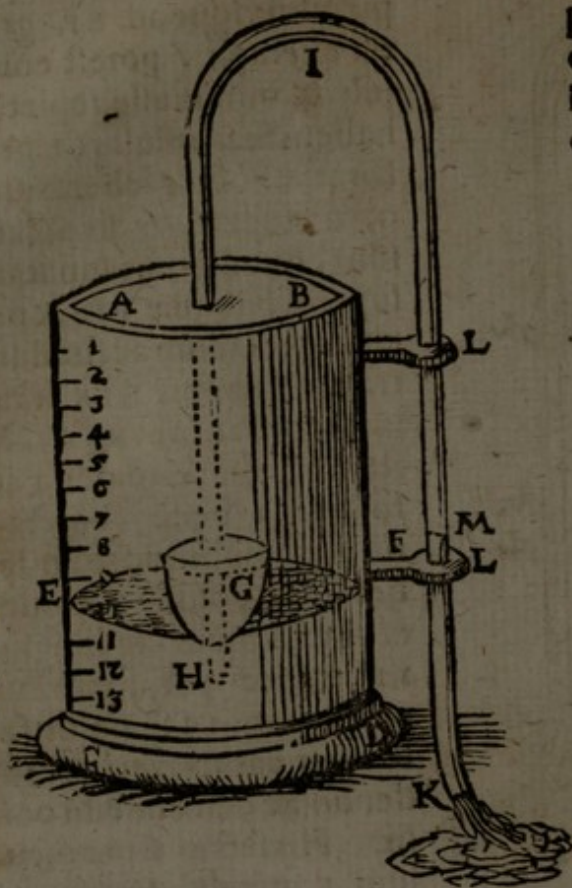


Sit vas  $\overline{ABCD}$ , aqua <sup>Aqua fluit</sup> plenum usque ad  $\overline{EF}$ , gra- <sup>xum per</sup> <sup>crus exter-</sup> <sup>num siphon-</sup> <sup>is aequalem</sup> <sup>reddere.</sup> tia exempli ( potest enim plus & minus esse repletum ) habens suas anulas  $\overline{LL}$  perforatas. Fiat lebetarium  $\overline{G}$ , sive apertum, sive clausum, quod possit innatare superficie i aquæ  $\overline{EF}$ ; & per eius operculum ac fundum trajice siphonis  $\overline{HIK}$  crus internum ac brevius  $\overline{HI}$ , & stanno, aliavè materia ad foramina benè coarcta, nè aqua subintrare in lebetarium possit. Alterum crus externum ac longius  $\overline{IK}$  trajice per foramina anularum  $\overline{LL}$ , sic ut facile per eas moveri ascendendo ac descendendo possit. His factis, si per osculum  $\overline{K}$  attrahas aërem, qui

est in siphone, sequetur, ob vacui fugam, aqua vasis, eaque subfidente subsidebit simul & lebetarium, & siphon infixus lebetario, fluatque aqua per  $\overline{K}$ , donec osculum  $\overline{H}$  tangat fundum  $\overline{CD}$ . Erit autem ille fluxus semper æqualis, eò quòd excessus perpendiculi cruris externi & longioris supra perpendiculum cruris interni & brevioris, sit semper æqualis, hoc est, idem, nempe in schemate posito excessus  $\overline{KM}$  usque ad supremam aquæ vasis superficiem  $\overline{EF}$ , propterea quòd effluente aqua ex  $\overline{K}$ , & descendente superficie  $\overline{EF}$  versus fundum vasis, descendat & lebes cum siphone sibi coarctato, ut dixi; quo fit, ut crus  $\overline{IK}$  eandem semper aquæ quantitatem ex vase per crus  $\overline{HI}$  attrahat, nempe illam quæ est in  $\overline{GI}$ , à  $\overline{G}$  suprema aquæ super-



Aqua effluit  
ex crure ex-  
terno siphonis  
cō celerius,  
quo maior est  
ipsius excessus  
supra inter-  
num crura.



superficie, vsque ad 13 ac  
proinde eādem semper fa-  
cilitate difficultateve efflu-  
it aqua ex K, ergo & eā-  
dem celeritate.

### Annotatio I.

Potest loco lebetarij G  
accipi suberis, alteriusve levis-  
simi ligni frustum, & per id  
trajici siphonis crus internū.

### Annotatio II.

Quantō maior erit ex-  
cessus KM cruris externi,  
tantō celerius effluet aqua ex  
K, semper tamen aqualiter.  
Ratio est, quia tunc magis pre-  
mitur aqua apud osculum K,  
& aqua cruris externi maio-  
rem excessum habet supra aquā  
cruris interni, ac proinde mi-  
norem difficultatem ad illam  
trahendam. Neque hoc est  
contra id, quod diximus Pro-

posit. VII. praecedente: aliud enim est, causam dare, cur fluat aqua ex  
crure longiore, aliud cur celerius fluat.

### Annotatio III.

Quomodo fieri possit fluxus aquae ex siphone partim aequalis, par-  
tim inaequalis, hoc est, vno tempore aequalis, altero inaequalis, prout no-  
bis placuerit, docet Hero supra citatus cap. 4.

### Propositio XI.

Siphone inverso aquam ex vno montis latere in  
alterum, per verticem, deducere.

Si mons A, in cuius latere vno sit fons, aliavē aqua, seu flu-  
ens, seu stagnans B, aut C, in pede nimirum, aut in latere mon-





montis; sitque in latere altero locus E paulò humilior, quàm aqua B, aut C; & sit in hunc locum E deducenda prædicta aqua per montis verticem. Fiat siphon inversus inæqualium crurium BCDE, ex plumbo, aut metallo, cuius orificium B, aut C cruris brevioris sit immersum fonti B, aut C, alterum verò orificium E cruris longioris desinat intra cisternam, aliudvè receptorium E in loco destinato. Hoc factò, obturetur vtrumque siphonis os, & per foramen D in vertice montis factum in siphone, repleatur totus siphon aqua, & foramen diligentissimè obturetur, nè aërem recipere possit. Si iam aperiatur eodem tempore simul vtrumque siphonis orificium, effluet aqua per E cruris longioris intra receptaculum, secumq; trahet, nè vacuum intra siphonē fiat, aquam fontis B, aut C; nec cessabit fluxus, quàm diu orificium B, aut C, fuerit aquæ immersum. Ratio patet ex dictis Propositione 6, & alijs passim ex præcedentibus.

*Aqua per  
montis ver-  
ticem à ba-  
se ad basē  
deducere si-  
phone.*





## Annotatio I.

**O**Mninò necessarium est, ut locus *E* sit humilior, saltem aliquantulum, quàm locus fontis aut aqua *B*, seu *C*, ut siphonis crus *D* *E* longius fieri possit quàm *BD*, aut *DC*. Quod si fieri non possit, spes nulla est ad effectum desideratum consequendum. Quare diligenter prius libellandum est spatium inter *B* & *E*, aut *C* & *E*. Quò autem humilior fuerit locus *E* quàm aqua *B* aut *C*, eò meliorem res successum habebit, & eò velocius aqua effluet ex orificio *E*, uti ex dictis patet.

## Annotatio II,

**P**osse etiam alia ratione trahi aqua ex fonte *B* aut *C* per siphonem, usque ad locum *E*, absque eo quòd in vertice fiat foramen *D*, & siphon repleatur aqua, nonnulli putant; si nimirum ex orificio *E* tubi  
extra-



extrahatur aër follibus, aut Æolopila, quam describimus infra parte 2. classe 1. cap. 3. Mach. VI. Quam tamen rationē nullo modo subsistere posse, hinc ostendo, quod fieri non possit, ut follis per canalem vacuum tantum aquarum pondus, quantum canalem ex attractu replere debet, attrahere possit: montis enim instar follē esse oporteret, qui id prastaret, cum omnis attractio proportionem suam habeat ad pondus attrahendum; quasi impar sit, rumpentur folles potius quam pond⁹ attrahatur. Vt vel hinc appareat, quam multa in speculatione vera appareāt, qua tamen nullum effectum in praxi exhibeant. Marinus Mersennus in Phanomenis Hydraulicis Proposit. 34. addit alium modum, si nimirum in loco destinato fiat piscina E undique clausa, eaque repleatur aqua, & orificium E siphonis ad ferrum inetur operculo perforato piscina, ita ut aquam non attingat: si enim referatur epistomium piscina, effluet aqua, inquit, & in aqua locum succedet aër siphonis, in aëris locum aqua B. aut C, nē vacuum admittatur in siphone: dummodo, inquit, piscina vacua totum siphonis aërem recipere possit. Sed mirum, quantum hallucinatur Mersennus, cum, ut diximus supra Protheoria I. & videbimus infra suo loco, & ipsemet Mersennus insinuat, aqua fontis B. aut C trahi, atque ascendere per siphonis crus BD, aut CD, nullatenus possit, nisi infra piscinam E descendat tubus, per quem aqua fluat, paulo maioris perpendiculari quam sit perpendiculum BD, aut CD. quod in hac & similibus Machinis est summē necessarium, ut diximus, cum de vi Attractiva egimus, & in secunda Parte saepius repetemus, praesertim classe 1. cap. 1. Machina 2. Potest tamen longitudo tubi, qui infra piscinam E descendere deberet, compensari multis brevioribus tubis, ut diximus eodem loco de vi Attractiva, & loco citato Machina 7. iterum dicemus. Accedit & illud, quod aqua in cisterna non sufficiat ad effectum intentum prestandum, nisi cisterna tantum aqua contineat, quanta ipse canalis capax est; at quis tantam fabricari volet cisternam?

## Annotatio III.

Multa alia circa fluxum aquae ex siphone dici possent, praesertim quod descensus aquae fluentis per crus imitetur leges gravium descendendum motu naturali; sed haec, & similia alia, intelligi facile possunt ex dicendis Capite sequenti, de fluxu aquae per tubos Proposit. 9.



## Propositio XII.

Siphone inverſo aquam ex montis radice ad  
ejus verticem elevare.

*vide præcedentē figuram pag. 99. vel 100.* **M**irabilis eſt ſequens modus, & antiquis minimè cognitus, imò ab omnibus pro impoſſibili habitus, inquit Porta: omnes enim putârunt, ſi in ſiphonis inverſi collo ſeu curvatura ſuprema foramen fieret, & vel minimum aëris ingrederetur, fore ut ſiphonis aqua diſcontinueretur, & aqua diviſa per utrumque ſiphonis crus hinc atque inde delaberetur, totuſque ſiphon evacuetur. Contrarium monſtrat ſequens modus, quem præſcribit Joannes Baptiſta Porta lib. 2. Spiritual. cap. 13. & 14. in hunc ſenſum.

*Aquam de  
montis ra-  
dice ad ver-  
ticem ele-  
vare.*

Sit ut antea mons *A*, in ejuſque radice fons *B*, cujuſ aqua ſit elevanda uſque ad verticem *D*. Fiat ſiphon inverſus inæqualium, ut antea, crurium *BDE*, cujuſ orificium *B* ſit immerſum fonti, orificium verò *E* vel liberum omninò ſit, vel deſinat in piſcinam ſubjectam. Habebit autem res tantò meliorem ſucceſſum, quantò longius fuerit crus *DE*, quàm alterum *DB*. Fiat deinde infra collum ſiphonis, ubi *D*, receptaculum aquarum *H*, undique clauſum quàm diligentiffimè, ſuoque epiſtomio *I* inſtructum, ex quo depromi aqua poſſit. In hoc receptaculum derivetur ex collo ſeu curvatura ſiphonis tubulus *G*, habens claviculam volubilem, ſitque tubulus arctiſſimè adferruminatus & ſiphonis collo, & receptaculi operculo priùs perforatis. Hiſ factis, repleatur per infundibulum *D* ſiphon *BDE*, obſtruëtis priùs orificijs *B* & *E*; eoque repleto obturetur foramen *D*, & aperiatur ſimul utrumque orificium *B* & *E*; dumque per tubum fluit aqua, & ex *E* erumpit; aperiatur modiciſſimè, & momentaneâ quaſi morula clavicula tubuli *G*; ſtatimque per dictum tubulum deſcendet modica aqua intra receptaculum *H*, aſcendetque modicus aër intra ſiphonem, ibique aquæ miſtus delabetur unà cum ipſa per crus *DE*, & per os *E* erumpet. Hoc ſi ſæpius feceris,



ris, tandem replebitur receptaculum H, ut aqua per ejus epistomium I depromi possit magna copia. Hæc Porta.

## Annotatio.

Vult igitur Porta, tubulum G aperiendum esse modicissimè, ut nimirum ingreditur modicus aer intra siphonem, & ita misceatur aqua, ut ea non discontinuetur. Si enim ingrederetur aer copiosus, posset ita interrumpi aqua siphonis aëre interposito, ut perpendiculum BD esset majus, quam perpendiculum reliquæ aqua intra crus DE; quod ubi contingeret, statim discontinuaretur aqua fluxus, & aqua utriusque cruris descenderet, unaquæque ad suum orificium, & efflueret. Hoc igitur incommodum ut evitetur, intromittendus est, inquit Porta, repetitis vicibus modicissimus aer, ut sine interruptionis periculo possit misceri aqua. Nam quantumvis modicus intromittatur aer, si tamen is aquam cruris DE discontinuat, infallibiliter interrumpetur aqua fluxus, nisi pars FE sit paulò longior quam crus BD. Ponamus enim aërem interceptum esse KF. Hic aer dum erit in L, aut in M, non interrumpet quidem aqua cursum, quia perpendiculum LE, aut EM, adhuc longius est, ut suppono, quam perpendiculum DB. At quamprimùm aer KF fuerit infra M, jam interrumpetur aqua fluxus, eo quod perpendiculum aqua ab aëre usque ad E brevius est, quam perpendiculum à vertice D usque ad B. Ne igitur aqua interruptio, si fortè contingeret, ejus influxum per siphonem impediat, crus DE adeo prolongandum esset, ut facta interruptione etiam notabili aqua siphonis per interpositionem aëris, perpendiculum tamen aqua ab aëre usque ad E maneret semper longius perpendiculo cruris DB. Meliorem igitur successum res habebit, si fons sit in latere montis, v. g. in C, & non in radice apud B. Praxim hanc ut dixi, docet Ioannes Baptista Porta lib. 2. *Spirituum* cap. 13. & 14. pendetque ex praxi, quam ex eodem re- sulimus supra Protheoria I. §. X. Refert eandem praxim Mersennus in hydraulicis Phenomenis Proposit. 34. ubi tamen nonnulla de suo adjungit non usquequaque veritati congrua. Veruntamen falsum omnino est, quod habetur apud Portam loco cit. cap. 15. editionis Italica, de modo elevandi aquam ex flumine praterfluente per siphonem usque

Aër in tubo  
discontinuu-  
ans aquam  
interrum-  
pit fluxum a-  
qua.

Porta error  
in elevan-  
da aqua ad  
turrem ab-  
titudinem.



usque ad turris vicina altitudinem; quem quidem modum suspicor non esse ipsius Porta, sed esse interpretis seu traductoris ex Latino in Italicum idioma Ioannis Escriptvani Hispani, qui in Dedicatoria fatetur se adjunxisse nonnulla, quae oretenus ab ipso Porta didicerat, ut supra in Praeloquio dicebam.

Propositio XIII.

Causam assignare, cur in siphone inverso interrupto perpendiculum aquae descendens debeat superare perpendiculum aquae ascendens.

Siphon in-  
terruptus,  
& causa ef-  
fectus ipsius

I. Figura.



INfrà Parte 2. Claf-  
se 1. cap. 1. Ma-  
china 2. damus Ma-  
chinam hîc positâ,  
eamque appellam<sup>9</sup>  
*Siphonem inversum*  
*interruptum*. Ean-  
dem Machinam ex-  
hibuimus etiam su-  
prâ Protheoria 1.  
§. v. ubi diximus, tu-  
bum EF, per quem  
aqua descendit, de-  
bere esse paulò lon-  
giorem tubo BK,  
per quem aqua a-  
scendit. Quod ta-  
met si verissimum  
sit, & multis experi-  
mentis à Porta pri-  
mùm, deinde à Mer-  
seño, Kircherò, at-  
que à me etiam cõ-  
probatum; semper  
tamen visum mihi  
fuit mirabile, præ-  
sertim,



fertim, si de primo aquæ ascensu per tubum BK sit sermo: nec ullum vidi, aut audivi unquam, qui hujus rei causam adsignet, cui acquiescere possim.

II. Fig.



Aliam etiam Machinam hîc positam, & priori non multum absimilem, adduxi eâdem Protheoria I. §. VI. quam etiam habet Salomona Caus in suis hydraulicis lib. I. in qua ut aqua ascendat per crus AB, debet tubus rectus DE esse paulò longior quàm dictum crus AB, ut quilibet facillè experi-ri potest. Quæritur igitur, quænam sit hujus rei causa in utraque Machina, & in alijs hisce similibus? Neque enim hîc valet ratio, quam adsignavimus suprà Proposit. VII. hujus capituli: nam hîc non agimus de siphone continuato, seu nō interrupto, in quo partes omnes aque sunt continuatæ, tum inter se, tum etiam cum aqua vasis, ex quo extrahitur aqua per crus externū ac longius descendens; sed agimus de siphone interrupto, in quo scilicet aër intercedit inter aquam & aquam. Adde quod hîc, licet tu-

*Dubitatio, & rationes dubitandi circa siphonem interruptum.*

bi EF, & DE breviores essent, quàm tubus BK & crus AB; tamen extrema superficies aquæ illorum tuborum semper est vicinior centro Mundi, ac proinde per ipsos effluere deberet aqua, secumque trahere & aërem & aquam oppositam vasorum.

Dices, aqua quæ trahit alteram, gravior debet esse aqua quæ trahitur, ac proinde longiores debent esse prædicti tubi EF, & DE, ut plùs aquæ contineant. Sed contra est manifesta experientia allata Proposit. III. hujus capituli Propriet. I. & alia etiam allata Protheoria I. §. VIII.

*Solutiones insufficientes propositæ dubitationis.*

O

Dices



Dices iterum, in hydraulicis pugnari ac vinci non aquarum copiâ, sed aquarum perpendicularis, ut dictum Proposit. 2. hujus capituli in Axiomate 2. & alibi sæpe; ideoque longiores debent esse prædicti tubi  $EF$ , &  $DE$ , ut perpendiculara aquarum descendendum sint longiora, quàm perpendiculara aquarum ascendendum. Respondeo, verissimum esse citatum Axioma; & causam hujus rei, loquendo de siphone inverso non interrupto, adsignavimus Proposit. 7. quæ tamen causa in casu præsentis de siphone interrupto non militat; ideoque ulterius quæritur, quænam sit hujus rei causa in siphone interrupto, atque adeo in nostro casu. Difficultatem agnovit Mersennus in Phænomen. Hydraul. Proposit. 38. sed non solvit.

*Solutio Auctoris rationum dubitandi circa siphonem interruptum.*

Dico igitur, causam esse, quod aquæ pars unaquæque premitur aquâ supra ipsam existente ad perpendicularum, si aqua illa sit descendens in aliquo, (hoc est, si nullum impedimentum extrinsecum habeat, quò minus descendere possit) prout asseruimus supra cap. 1. hujus Protheoriæ 4. Propriet. 4. ex Archimede. Illa igitur aqua, cujus perpendicularum est majus, seu longius, magis premitur, majoremque habet vim ad descendendum, si patet aditus ad descendendum. Quoniam igitur aperto epistomio  $E$  tubi  $EF$ , in I. Fig. & aperto ore tubi recti  $DE$ , in II. Fig. patet aditus aquæ ad descendendum; descendet illa necessario, innato pondere, & intra tubum, propter partes continuatas, fundabit suum perpendicularum; & nè vacuum detur, trahet secum aërem, & coget aquam oppositorum vasorum ascendere, suumque similiter perpendicularum fundare. Nunquam tamen ascendere potest aqua ad majus spatium in tubo  $BK$ , & crure  $AB$ , quàm descenderit per tubum  $EF$ , &  $DE$ ; quia si ascenderet ad majus spatium, jam perpendicularum aquæ ascendentis majus esset, quàm perpendicularum aquæ descendentis, ac proinde illa vinceret hanc, & retraheret. Itaque si vas  $C$  haberet in fundo foramen angustum sine tubo adnexo, nihil aquæ efflueret, quia nullum fundare posset perpendicularum; ideoque nihil ascenderet per tubum



bum BK. Si idem vas c haberet foramen laxum, efflueret quidem aqua, sed simul subintraret aër, sicque cessante metu vacui, aut discontinuitatis corporum, nihil ascenderet per tubum KB. Si tubus EF esset brevior tubo BK, descenderet aqua usque ad orificium F, & ad æquale spatium ascenderet per tubum BK; sed facta hac æqualitate, sisteretur utrimque aqua, propter perpendicularorum æqualitatem. Si tubus EF esset præcisè æqualis tubo BK; descenderet similiter aqua usque ad osculum F, & ex parte altera ascenderet usque ad K, sed neutra ulterius pergeret, propter causam jam dictam de perpendicularorum æqualitate. Si denique tubus EF, est vel paululum longior tubo BK, descendit aqua usque ad F, & cum nullum inveniatur impedimentum quò minus egrediatur, nec detineatur ab altera parte à perpendiculo æquali; effluit innato pondere ex F, & ut vitetur vacuum, corporumque discontinuitas, secum rapit & aërem vasis KA, & aquam tubi BK, vasisque B.

Notandum tamen est, quod jam sæpius inculcavi, altitudinem perpendiculi aquæ tubi BK sumendam esse à suprema aquæ vasis B, superficie, usque ad supremam superficiem aquæ ejusdem tubi.

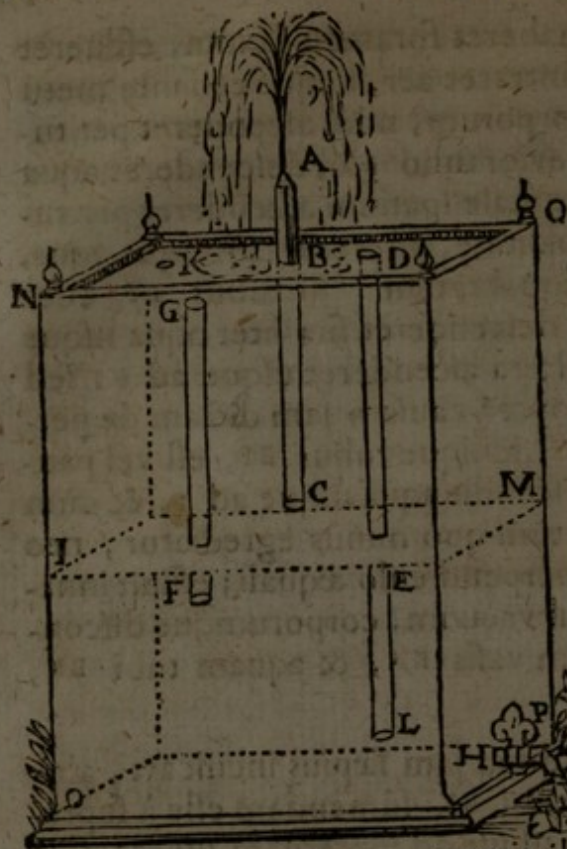
Quod diximus de perpendiculis tuborum BK & EF, intelligi etiam debet de perpendiculis AB, & DE alterius Machinæ.

#### Propositio XIV.

Causam assignare cur in Fonte Heronis perpendiculum aquæ descendens debeat esse longius perpendiculo aquæ ascendens.

**I**Nfrà Parte 2. Classe 1. cap. 2. Machina 1. Fontem damus, *Fons Heronis in vasis immediatis*  
 eumque Fontem Heronis in vasis immediatis appellamus; & ita





& ita construitur. Vas fit oblongū  $NOPQ$ , diaphragmate seu septo  $IM$  discriminatum in duo receptacula seu vasa,  $NIMQ$  superius, &  $IMOP$  inferius. Superius vas labrum habet aliquantulum concavum  $BD$ , in eoque foramen  $K$ . In hac Machina disponuntur tubi seu canales  $ABC$ ,  $DEL$ , &  $GF$ , uti figura monstrat, & fufius dicitur loco citato; impletoque receptaculo  $NIMQ$  aquā, aliove liquore per  $K$  foramen, & diligenter clauso foramine  $K$ , infunditur aqua labro  $BD$ , quæ per canalem  $DEL$  descendens

in vas vacuum  $IMOP$ , premit ibidem aërem, atque expellit per tubum  $FG$  in vas plenum  $NIMQ$ ; aer verò ibidem premens aquam, expellit ipsam per tubum  $CBA$  &c. prout fufius dicitur loco citato. Similes alias Machinas damus ibidem Machina 2. 3. & 4. Advertimus autem in Notis ad dictam Machinam 1. tubum  $DEL$ , per quem aqua descendit, longiorem esse debere tubo  $CBA$ , per quem ascendit aqua. Prædicto Heronis fonti omnino similis est Lucerna, quam attulimus suprâ Protheoria 2. §. 5. in qua tamen errorem aliquem Heronis notavimus circa claviculam  $R$ , diximusque prædictam claviculam debere definere in tubulum paulò longiorem, quàm est tubulus  $ox$ . Quærimus nunc hujus rei causam.

Dicam quod sentio. Vt autem meliùs mentem meam intelligas, Lector, recole quæ diximus suprâ Proposit. 2. hujus capituli



pitis de Proprietatibus siphonis erecti; ubi asseruimus, aquam  
 cruris longioris descendente elevare, atque expellere aquam  
 cruris brevioris, cogereque in altum exilire, si osculum sit an-  
 gustum. Causam ejus rei diximus esse excessum perpendi-  
 culi aquæ descendente atque pellente, supra perpendiculum  
 aquæ ascendente & pulsæ. His suppositis, ita discorro. Fons  
 Heronis, & Lucerna ad ipsius similitudinem constructa, omnes  
 que Machinæ simili artificio adornatæ, nihil aliud sunt, quàm  
 siphon erectus interruptus. Nam tubus  $DEL$  habet rationem  
 cruris erecti, per quod aqua descendit; tubus verò  $CBA$  ha-  
 bet rationem alterius cruris erecti, per quod aqua ascendit;  
 Aqua descendens per  $DEL$ , cogit ascendere aquam per  $CBA$ ,  
 mediante aëre aquam premente. Sicut igitur in siphone erecto  
 non interrupto, ut aqua descendens per unum crus, expellat  
 aquam ascendente per alterum, perpendiculum aquæ de-  
 scendentis majus debet esse perpendiculo ascendente, ideo-  
 que crus, per quod aqua descendit, longius debet esse, quàm  
 crus per quod ascendit, alioquin non effluet aqua ascendens;  
 ita in casu nostro tubus  $DEL$  debet esse longior tubo  $ABC$ , ut  
 perpendiculum aquæ descendente majus sit, quàm perpendi-  
 culum aquæ ascendente. Tantò autem, cæteris paribus, al-  
 tiùs ascendet aqua per tubum  $ABC$ , quantò is magis supera-  
 bitur à tubo  $DEL$ . Itaq; hîc etiam, uti alibi ubiq; in hydraulicis,  
 non aquarum copiâ, sed perpendiculo pugnatur ac vincitur.  
 Hæc mea est opinio: cui melius quid occurrerit, profe-  
 rat in medium; nullus enim adhuc rei huius causam attigit, quod  
 sciam. Non nego tamen, & aëris prementis copiam ab aquæ  
 descendente copia maiore vehementiùs pressam ac pulsam; &  
 osculi  $A$ , vel potiùs totius tubuli  $CBA$  angustiam, multùm  
 conferre ad aquam altiùs ex osculo  $A$  eiaculandam, tum ob  
 urgentis impetus incrementum, tum ob decrementum gravi-  
 tatis aquæ deorsum in tubo, post egressum è tubo, nitentis. Ne-  
 go tamen, erupturam aquam è tubo  $CBA$ , si longior is fuerit  
 tubo  $DEL$ ; idque ob rationem assignatam.

Perpendicu-  
 lum aquæ  
 eadente in  
 fonte Hero-  
 nis cur exce-  
 dere debeat  
 perpendicu-  
 lum aquæ  
 ascendente

Perpendicu-  
 lo, nō aquarum  
 copia,  
 pugnatur,  
 ac vincitur  
 in hydraulicis.



## CAPUT III.

De

## Proprietatibus Aquæ fluentis per tubos.

## PROOEMIUM.

Tubus  
quid sit.

**T**ubos hic appello Columnas concavas, sive cylindricas illas sint, sive prismaticas. Hos in Machinis Partite 2. passim voco indifferenter tubos, siphones, canales, fistulas, & alijs etiam nominibus. Foramen per quod

Tubi foramen, os, osculum, lumen, id est sunt,

effluit aqua tubo contenta, appellat Hero Alexandrinus in suis Pneumaticis, os, osculum, & orificium; Marinus Verò Mersennus in hydraulicis suis Phenomenis vocat lumen.

Tuborum  
variarum  
formarum.

Hoc foramen fieri potest vel in base tubi, vel in latere. Fieri etiam possunt tubi conici ad instar conorum truncatorum, quorum os seu lumen sit vel in vertice, vel in basi conici, prout apparet in figuris Propositionis primæ sequentis.

Tubi semper  
pleni.

Tubi per quos fluit aqua, aut sunt semper pleni, aut non sunt semper pleni. Tubum semper plenum vocamus, quem fons aut vas aliquod superimpositum ita implet per orificium superius, ut dum aqua effluit per inferius, semper tamen plenus maneat usque ad superius orificium; quod fit, dum tantum, aut plus influit, quam effluit. Tubum non semper plenum appellamus, qui, dum effluit aqua per foramen, paulatim exinanitur, nullâ interim aliâ inflante aquâ.

Tubus non  
semper  
plenus.

Tubi verticales.

Tubi quicunque, per quos aqua decurrit, aut sunt erecti perpendiculariter, aut inclinati, aut prostrati horizontaliter. Priores vocabimus verticales; medios, inclinatos; ultimos horizontales.

His



*His ita expositis, nunc afferemus varia Phenomena, id est, apparentias seu observationes circa fluxum aquæ per tubos verticales, cuiuscunque formæ & conditionis; ex quibus deinde deducemus varia Problemata atque Theoremata; quorum multa applicari etiam poterunt fluxui aquæ per siphones, de quibus cap. præcedente. Agimus autem hoc Capite solum de fluxu aquæ per tubos ex foramine in basi factò; de fluxu enim ex foramine factò in latere, loquemur capite sequenti.*

## PROPOSITIO I.

### PHÆNOMENON I.

Aqua decurrit per tubi verticalis foramen basis instar Columnæ aqueæ, cuius basis æqualis foramini, altitudo perpendicularares à basi erectæ; sive tubi sint semper pleni, sive non.

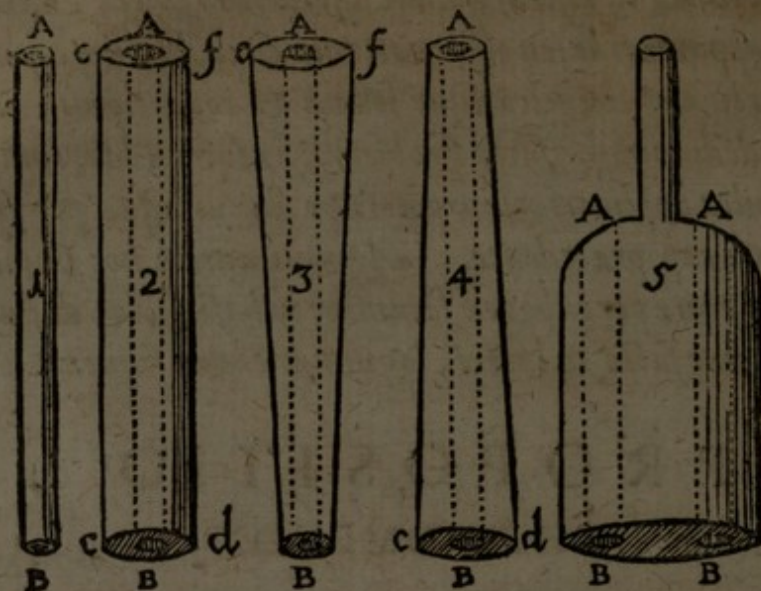
**S**Int tubi verticales, *AB*, cuiuscunque figuræ, habentes foramen *B* in basi. Dico aquam decurrere per foramen *B* instar columnæ aqueæ *AB*, cuius basis est foramen *B*, altitudo verò perpendicularares à basi erectæ, sive tubi sint semper pleni, sive non. Patet experientiâ, & sequitur ex dictis Cap. I. Propriet. IV. & ex doctrina Archimedis lib. I. de Insidentibus humido, Suppositione I.

*Aqua per foramen basis tuborum verticaliū fluit instar columnæ aqueæ.*

Ac primò quidem, si tubus est columnaris, & tota basis est aperta, prout est tubus primæ, ex appositis, Figuræ ad sinistram; manifesta est experientia: videmus enim totam aquam simul paulatim descendere, si tubus non est semper plenus. Idem autem fit, si tubus est semper plenus; descendit enim semper nova & nova columna aquea, & effluit ex basi *B*.

Si autem tubus est quidem columnaris, sed aqua non effluit per totam basim apertam, sed per foramen in basi factum, prout





prout apparet in secunda Figura; item si est conoidalis instar conitruncati in versi, prout in tertia Figura apparet, idem contingit: Nam videmus, effluente aquâ per B, subsidere paulatim aquam A, incumbente ipsi B ad perpendiculû, fieriq; fossam in superiori superficie vbi A, reliquas verò partes collaterales e A, f A, confluere intra fossam; ad eum modum, quo in arenarijs horologijs, dum è superiori phiala defluit arena per foramen diaphragmatis in inferiorem phialam, efficitur fossa in superiori arenæ superficie, in eamque incidunt circumiacentes arenæ partes. Quod signum est, aquam descendere & effluere per B in modum columnæ AB. Et hoc quidem contingit apertè in tubis non semper plenis, ut experientia docet. Idem autem contingere necesse est in tubis semper plenis; nisi quòd in his descendat semper nova ac nova columna aquea.

Quod diximus de tubis columnaris & conoidalis figuræ; intelligendum etiam est de columnis aliarum figurarum, propter paritatem rationis, dummodo sint verticaliter erecti.

Si foramen est quidem in basi tubi (cuiuscunque figuræ

&c



& conditionis sit tubus, ) at superior aquæ superficies non supereminet foramini ad perpendicularum, ut in apposita Figura apparet; adhuc effluit aqua columnaliter, seu instar columnæ AB, cuius basis est foramen B. altitudo perpendicularis à basi usque ad summitatem istius aquæ; quæ basi perpendiculariter imminet. Ratio desumitur ex dictis cap 1. Proprietate IV.

Corollarium.

EX his colligitur, solam columnam aqueam AB premere *Columna aquea sola premit supra foramen per quod effluit.* supra foramen B, quoniam illa sola ad perpendicularum imminet basis foramini.

Propositio II. Phænomenon II.

Per tubos tam semper, quàm non semper plenos æqualis altitudinis, & æqualium foraminum, effluit æqualis aquæ copia, eodem vel æquali tempore, cuiuscunque capacitatis & formæ sint tubi.

ALTitudo tuborum, tum hac, tum sequentibus Propositionibus, sumitur à lumine seu foramine, usque ad superius orificium, includendo etiam ipsius foraminis altitudinem seu crassitiem, ab interiori ad exteriorem superficiem basis, si in basi seu fundo sit foramen. *Tuborum altitudo unde sumatur*

Sint igitur, ut antea, tubi, AB, æquè alti, & æqualium foraminum B, sive semper pleni, sive non semper pleni, cuiuscunque capacitatis, & figuræ. Dico, per foramina illa effluere eodem, vel æquali tempore, æqualem aquæ copiam. Quoniam enim, per præcedentem Propositionem, supra foramen B in omnibus æqualis aquæ copia æquali vi premit, nempe columna aquea AB, cuius basis est foramen B in omnibus æquale, ut supponitur; & altitudo est perpendicularis AB, in omnibus itidem æqualis; necesse est, æqualem aquæ copiam eodem tempore decurrere ex omnibus: ubi enim omnia sunt æqualia, effectus sunt æquales.

P

Corol-



## Corollarium I.

*Aqua fluxus  
è foramine  
vasis non est  
celerior pro-  
pter vasis  
capacitatē.* **C**olligitur hinc, ad aquæ effluxum maiorem, aut celeriore  
è foramine eodem, aut æquali, nihil facere capacitatem  
vasis aut tubi; adeo ut si totus Oceanus esset inclusus in uno tubo,  
aut vase, & in altero modica aqua, vterque tamen tubus esset  
æquè altus, & haberet æqualia foramina; æqualis aquæ copia  
ex utroque efflueret eodem, vel æquali tempore.

## Corollarium II.

**C**olligitur præterea, per foramina æqualia in eadem basi eius-  
dem tubi, æqualem aquam effluere eodem tempore. Sed  
de hoc agemus infra cap. 5. Propos. 1.

## Propositio III. Phænomenon III.

Per tubos tam semper, quàm non semper plenos æqua-  
lium luminum, sed inæqualium altitudinum, effluit eodem,  
vel æquali tempore, inæqualis aquæ copia.

**N**empe per tubum magis altum maior, & per tubum minùs  
altum, minor. Ratio est, quia supra lumen altioris tubi  
maior aquæ copia, & maiori vi ac celeritate; & supra lumen mi-  
noris minor, & minori vi ac celeritate premit, nempe aquea co-  
lumna magis aut minùs alta.

## Propositio IV. Phænomenon IV.

Per tubos semper, & non semper plenos inæqualium  
luminum, sed æqualium altitudinum, effluit eodem, vel æ-  
quali tempore, inæqualis aquæ copia.

**N**empe per maius lumen maior, & per minus minor. Ratio  
est eadem, quia scilicet supra maius lumen premit maior a-  
quæ copia, & maiori vi; & supra minus minor, & minori vi, sci-  
licet columna aquea æquè alta, sed non æquè crassa.

## Porisma.

**P**er tubos utrosque, hoc est, tam semper plenos, quàm non  
semper plenos, inæqualium luminum, & inæqualium altitu-  
dinum,



Prothecoria IV.

115

dinum, effluere potest eodem, vel æquali tempore, æqualis, & inæqualis aquæ copia, hoc est, æqualis per aliquos, inæqualis per alios. Ratio est, quia defectus luminis in vno potest suppleri per altitudinem; & defectus altitudinis in altero potest suppleri per lumen, vt experientia etiam docet.

Propositio V. Phænomenon. V.

Per tubos æquè altos, & æqualium luminum, non semper plenos, fluit eodem tempore æqualis aquæ copia; sed tantò fluit vnus diutius altero, quantò plùs aquæ continet vnus quàm alter.

**P**atet ex hæcenus dictis, & experientiâ, nec indiget alia probatione. Ille autem plùs aquæ continet, qui amplior est: loquimur enim hîc de ijs tubis, quorum orificia sunt æqualia, etiam si ipsi tubi sint inæqualis amplitudinis.

Corollarium.

**E**Rgo & per æqualia foramina basis eiusdem tubi, æqualis eodem tempore effluit aqua. Vide cap. 5. Propos. I.

Propositio VI. Phænomenon VI.

Per tubos non semper plenos, & non æquè altos, æqualium tamen luminum, eodem vel æquali tempore non fluit æqualis aquæ copia.

**E**Adem est ratio de quibuscunque vasis. Patet experientiâ, *Vas magis plenum plus aqua effundit per foramen, quàm minus plenum.* quæ monstrat, ex altiori tubo seu vase fluere maiorem aquæ copiam tempore eodem, vel æquali, quàm ex tubo vel vase minùs alto, habente lumen æquale. Et ratio est, quia in altiori magis premitur aqua supra lumen, quàm in minùs alto. Vide Proposit. III.

Porisma I.

**S**equitur hinc, ex eodem tubo, aut vase, non semper pleno, æqualibus temporibus, non æqualem effluere aquam ex eodem foramine, sed in secundo tempore minorem, quàm in primo, & in tertio minorem, quàm in secundo, & sic deinceps. Vide Proposit. 24.



## Porisma II.

**S**equitur præterea, spatia quæ æqualibus temporibus evacu-  
antur in dicto casu, non esse æqualia, sed secundum spatium  
correspondens secundo tempore, esse minus primo; & tertium  
spatium correspondens tertio tempore, minus secundo; & sic de  
cæteris. Vide ibidem.

Propositio VII. Phænomenon VII.

Tubus altitudine quadrupedalis, cui pro basis diametro  
pedis Parisiensis uncia, aqua semper plenus, effundit per lumen  
lineare in basi situm aquæ libram spatio tredecim mi-  
nutorum secundorum temporis.

**O**bservavit hoc Marinus Mersennus, ut asserit ipse in Hydrau-  
licis suis Phænomenis Proposit. I.

## Annotatio I.

**V**titur autem Mersennus tam pede, quam libra (heminam. vocat ipse)  
Parisienſi. Et pedem quidem, uti in aliarum Nationum pedibus ſi-  
ri solet, dividit in duodecim æquales partes, quas uncias appellat; &  
quamlibet unciam subdividit in alias duodecim partes æquales, quas  
ipse lineas, alij scrupulos vocant. Uncia, seu duodecima pedis pars ap-  
pellatur etiam pollex; ab aliquibus verò cum Mersenno digitus: rectius  
tamen digitus est decima sexta pars pedis, ut constat ex Vitruvio, Iulio  
Frontino, Columella, & alijs apud Villalpandum tom. 3. Apparatus  
Part. 2. lib. 3. cap. 16.

Minuti se-  
cundi dura-  
tio quanti-  
fit.

Minutum secundum est sexagesima pars unius minuti primi, seu  
3600. pars unius horæ, & proxime respondet lenta arteria seu cordis  
pulsui, ut Mersennus asserit.

## Annotatio II.

**N**on est necesse, ut basis tubi quadrupedalis, quo fit observatio, sit  
pedalis, aut uncialis, aut alterius determinatæ amplitudinis atque  
capacitatis, sed sufficit quantalibet latitudo tubi, dummodo foramen sit  
lineare. Ratio est, quia, ut vidimus Propositione 2. huius capituli, ead-  
em aqua quantitas eodem, vel æquali tempore, fluit ex tubo semper  
pleno quantumvis arcto, vel lato, dummodo foramen sit lineare, & al-  
titudo



titudo sit quadrupedalis; adeo ut si totus Oceanus, ut supra innuimus <sup>in plum. si al-</sup> Corollario I. Proposit. 2. esset inclusus vasi quatuor pedum altitudinis & <sup>titudo & fo-</sup> luminis linearis, non effunderet nisi vnicam heminam seu libram Pari- <sup>ram aqua</sup> siensem spatio tredecim minutorum secundorum; Si tamen addas, inquit Mersennus, pro horis singulis unam quadragesimam quintam libræ partem, quæ solet aqua marina superare aquam fontium ac fluviorum in pondere, & consequenter vi premendi, & vehementius è foramine erumpendi.

## Annotatio III.

QUod dicit Mersennus de tubo quadrupedali, & de libra aquæ, intelligi debet solum loquendo de pede & libra Parisiensi, non verò aliarum Nationum, sed unusquisque in sua natione experientiam facere debet, ut sciat quantum aquæ, quanto tempore, ex quanta altitudinis, quantique foraminis tubo, ejiciatur. <sup>Pedis mensura diversa apud diversas nationes.</sup> Caterum cum differentia pedum, atque librarum apud diversas Nationes tanta sit, quanta ipsarum Nationum; cumq; difficulter exacta mensura unius certi ac determinati pedis, v. g. Romani, aut Parisiensis, ad alias Nationes transmitti libris impressis possit, quod charta prius madefacta, ac deinde siccata, non reddant fideliter longitudinem linearum impressarum; nolo diutius huic rei inherere, comparando pedem Parisiensem cum pedibus aliarum Nationum. Faciat, qui volet, aut cujus interest, experientiam, ut videat quanto tempore tubus quatuor pedum regionis suæ ejiciat per lumen lineare aquæ libram itidem regionis suæ. De exacta pedis Romani mensura, & de modo transmittendi illum ad alias nationes, differam in Pantometro Kircheriano Lib. I. Technico Parte 2. Cap. 4.

## Propositio VIII. Phænomenon VIII.

Aquæ fluentes ex tubis tam semper, quàm non semper plenis æqualium foraminum, sed inæqualium altitudinum; habent rationem subduplicatam altitudinum tuborum; habentque dicti tubi duplicatam rationem aquarum, quas fundunt.

RAtio seu proportio duplicata quæcunque, est ratio quæcunque simplex semel repetita, seu bis continuè sumpta; <sup>Duplicata proportio</sup> quem-



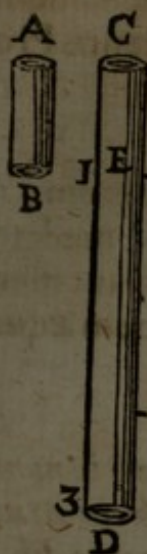
quemadmodum ratio quæcunque triplicata, quadruplicata, &c. est ratio quæcunque simplex bis, ter &c. repetita, seu ter, quater continuè sumpta. Exemplum. Inter 2 & 1 reperitur ratio dupla; hæc ratio si semel repetatur, seu adhuc semel accipiat, hoc est, si bis continuè sumatur hoc modo, 4, 2, 1; erit inter 4 & 1 ratio seu proportio duplicata illius proportionis, quæ est inter 2 & 1, quandoquidem inter 4 & 1 reperitur ratio dupla semel repetita, seu bis continuè sumpta, hoc est, duplicata, scilicet semel inter 4 & 2, & iterum inter 2 & 1. Similiter inter 8 & 1 est ratio triplicata illius, quæ est inter 2 & 1, quia inter 8 & 1, intercedit ter ratio dupla, nempe 8 ad 4, 4 ad 2, 2 ad 1. Sic 16 ad 1 habet rationem quadruplicatam, & 32 ad 1 rationem quintuplicatam rationis illius, quam habet 2 ad 1. Aliud exemplum. Inter 6 ad 4 reperitur ratio sesquialtera simplex; hæc ratio duplicatur, si adhuc semel repetatur, seu si bis continuè sumatur, ut apparet in his numeris 9, 6, 4: nam quia ut 6 ad 4, ita 9 ad 6; ideo inter 9 & 4 bis reperitur ratio sesquialtera. Si verò eadem ratio sesquialtera bis repetatur, seu ter continuè ponatur; erit inter extremos terminos ratio sesquialtera triplicata, ut apparet in his numeris, 13½, 9, 6, 4; quam proportionem absque fractione habebis, si duplicaveris hosce numeros sic, 27, 18, 12, 8: nam ut 12 continet 8 semel cum dimidio, ita 18 continet 12 semel cum dimidio, & 27 etiam continet 18 semel cum dimidio.

*Subduplicata  
est proportio  
qua.*

Ex ratione duplicata, triplicata, quadruplicata, &c. facile intelligitur ratio subduplicata, subtriplicata, subquadruplicata, &c. Nam per rationem subduplicatam intelligimus dimidium rationis duplicatæ. Verbi gratia, 4 ad 1 habet rationem duplicatam rationis duplæ; 2 ad 1, aut 4 ad 2, constituunt dimidium rationis 4 ad 1; ideo 2 ad 1, & 4 ad 2, habent rationem subduplicatam. Similiter 9 ad 4 habet rationem duplicatam rationis sesquialteræ; dimidium talis rationis est 9 ad 6, vel 6 ad 4; ideo 9 ad 6, & 6 ad 4 habent rationem subduplicatam prædictæ rationis sesquialteræ.

His





His explicatis, esto tubus *AB* unius pedis, & *CD* quatuor pedum, æqualium foraminum, & uterque seu semper, seu non semper plenus; qui quidem eodem, vel æquali tempore inæqualem effundunt aquæ copiam, nempe major maiorem, & minor minorem, ut constat ex Propositione III. præcedenti. Dico, aquam tubi *CD*, ad aquam tubi *AB* eodem aut æquali tempore effusam, habere rationem subduplicatam tuborum, hoc est, aquam effluentem è tubo *CD* esse duplam aquæ effluentis è tubo *BA*. Et idem dicendum est de quacunque alia ratione seu proportionem; ut si unus tubus sit 9 pedum, alter unius pedis, erit aqua majoris ad aquam minoris, ut 3 ad 1. Constat ex

*Aqua duplicatam rationem habent tuborum æqualium luminum, at inæqualium altitudinū.*

observatione, ut asserit Mersennus in suis Hydraulicis, Proposit. 2 post medium. Ratio phænomeni dependet ex velocitate aquæ descendens & effluentis ex tubo *CD*, supra velocitatem aquæ descendens & effluentis ex tubo *AB*; de qua vide Proposit. ix. & x. seq. ubi dicemus, illam ad hanc esse duplam, hoc est, subduplicatam altitudinum tuborum habentium æqualia foramina; quo demonstrato, demonstrabimus deinde Propositione xi. hanc præsentem Propositionem.

### Porisma I.

**C**olligitur ex his, tuborum æqualium foraminum altitudines debere esse in duplicata ratione aquarum inæqualium quas debent eodem tempore fundere. Verbi gratia, tubus pedalis determinato tempore dat unam aquæ libram ex suo foramine; ut alius tubus ex æquali foramine æquali tempore det duas libras, debet habere duplicatam rationem ad illum, nempe debet esse altus quatuor pedibus. Sic etiam quia tubus quatuor pedum per lineare lumen spatio 13 minutorum secundorum fundit unam libram aquæ, ut diximus Proposit. vii. ut alius tubus eodem tempore per lumen lineare fundat centum libras

*Tubi æqualium luminum, at inæqualium altitudinū, habent duplicatam rationem aquarum.*



libras, debet habere altitudinem duplicatam 1 ad 100; nempe 40000. pedum. Atque hæc est conversa præcedentis Propositionis.

Porisma II.

Colligitur præterea, datis tubis æqualium foraminum, at inæqualium altitudinum, in numeris aut lineis, mediam proportionalem dare aquas; & datis aquis in numeris aut menfuris, tertiam proportionalem dare tuborum altitudinem æqualium foraminum.

Annotatio.

*Media, ac  
Tertia pro-  
portionalis  
quantitatis  
inventio.*

**D**E inventione media ac tertie proportionalis magnitudinis in numeris ac lineis, agemus infra in Parergo hujus capitis, & in Arithmetica ac Geometria practica, & in Pantometro Kircheriano lib. 8. cap. 1. Proposit. 1. & 3.

Propositio IX. Theorema I.

Aqua naturali motu descendens & effluens per tubos, imitatur leges aliorum gravium naturali motu descendentium.

**N**on uni mirabile visum, inquit Merfennus in Phænomenis Hydraulicis Proposit. 111. quod non sit eadem ratio quantitatis aquæ fluentis ex tubo pedali, ad aquæ quantitatem ex quadrupedali tubo salientis, posito æquali foramine in utroque, quæ est 1 ad 4; cum aqua quadrupedatis tubi quadruplo magis, quàm pedalis premere videatur fundum, & aquam ex lumine salientem. Verùm mirari desines, ubi noveris, aquam eo solùm modo premere, vel ea duntaxat velocitate tubum egredi, quâ moveretur, si ex eadem tubi altitudine cecidisset; adeo ut sit eadem istius phænomeni ratio, quæ descensus aquæ per tubum; & eadem hujus descensus, quæ descensus aliorum gravium; de quo proinde hîc agendum paulò accuratiùs, quandoquidem aquæ motus per tubum, & ex tubo eruptio, sequitur leges gravium motu naturali descendentium.

Leges



## Leges gravium naturali motu descendendum.

**L**Eges porrò, quas gravia in descensu naturali motu facto <sup>Gravium naturali motu descendenti leges.</sup> servant, incredibili cura ac diligentia indagavit & observavit Bononiæ P. Joannes Baptista Ricciolus, unà cum alijs <sup>Riccioli diligentia exacta in observandis legibus gravium descendenti.</sup> è nostra Societate Patribus, easque clarissimè ac distinctissimè proponit in Tomo 1. Almagesti sui novi; fusè quidem lib. 9. sect. 4. cap. 16. num. 24. breviter verò lib. 2. cap. 21. Quibus Riccioli observationibus tantam ego fidem adhibeo, ut licet hîc Romæ eisdem repetere opportunissimum mihi foret, de-  
missis gravibus per cochleatas Divi Petri in Vaticano scalas altissimas, & ab omni aëris commotione liberas, fenestris insuper plurimis ab ima basi ad summitatem usque refertas; noluerim tamen me frustra fatigare, cum nec accuratiores adhibere me posse putem, nec si adhibeam, alias præter ipsius leges reperturum me certò sciam. Ex multis igitur descensus gravium legibus à Ricciolo locis citatis adductis, duas sequentes affero, quoniam eæ proposito nostro satisficient.

*I. Gravia naturali motu per lineam perpendicularem in aëre descendunt, moventur difformi velocitate, eaque majore & majore versus finem motus.* <sup>Lex I. gravium descendenti.</sup> Lex hæc nota fuit jam inde à viginti & amplius sæculis in Academijs Physicorum, præsertim Peripateticorum cum Aristotele lib. 1. de cœlo cap. 88. inquit Ricciolus, patetque oculis, auribus, & tactui; videmus enim gravia descenduntia accelerare magis ac magis motum; audimus vehementiorem sonum, percipimus validiorem percussionem, ex lapsu gravis ac duri è loco altiori, quàm minùs alto.

*II. Motus gravium naturaliter descenduntium per aërem, crescit eo incremento velocitatis, quod est inter numeros impares ab unitate numeratos; seu ita ut spatia aequalibus temporibus transmissa sint inter se, ut quadrata temporum; seu ita, ut spatia transmissa certis temporibus habeant inter se duplicatam proportionem illius, quam habent tempora quibus spatia illa mensurata fuerint.* <sup>Lex II. gravium descendenti.</sup> ita Ricciolus locis citatis, & ante ipsum Galilæus Dialogo 2. de Systemate  

Q

Mundi,



Mundi, & Balianus lib. 1. de Motu naturali gravium, Proposit. 6. (licet deinde lib. 4. à pag. 110. ad 113. aliter statuatur) & post ipsos Gassendus in Epistolis de motu impresso à motore, & Kircherus in Musurgia lib. 6. parte 1. Lemmate 3. & constat experientia. Numeri pariter impares ab unitate numerati, sunt hi: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 &c. Itaque si grave aliquod descendens conficit in primo minuto temporis unum stadium spatij; in secundo minuto conficiet tria stadia, in tertio quinque, in quarto septem, &c. Sic enim spatia æqualibus temporibus confecta, erunt inter se, ut quadrata temporum: nam quadratum minuti primi est 1; & quadratum minuti secundi, 4; & quadratum minuti tertij, 9; & quadratum minuti quarti, 16 &c. ut apparet in appositâ tabella.

*Numeri pariter impares ab unitate numerati.*

| Tempora | Quadrata | Spatia |
|---------|----------|--------|
| 1       | 1        | 1      |
| 2       | 4        | 3      |
| 3       | 9        | 5      |
| 4       | 16       | 7      |
| 5       | 25       | 9      |
| 6       | 36       | 11     |

Cum igitur grave descendens in primo minuto conficiat unum spatium, & in secundo minuto tria spatia, quæ cum uno conficiunt quatuor; & in tertio minuto quinque spatia, quæ cum quatuor efficiunt novem; & in quarto minuto septem spatia, quæ cum novem efficiunt sexdecim; & in quinto minuto novem spatia, quæ cum sexdecim efficiunt viginti quinque, &c. apparet manifestè, spatia transmissa à gravi descendente, habere se, ut quadrata temporum æqualium, quibus percurruntur illa spatia. In idem autem recidit, si dicas, spatia transmissa certis temporibus habere inter se duplicatam rationem seu proportionem illius proportionis, quam habent tempora, quibus spatia illa mensurata fuerint: nam tempus seu minutum secundum ad primum, ut apparet ex tabella præcedente, habet rationem seu proportionem duplam, spatia verò secundo minuto confecta, nempe 1 ad 3 (quæ simul juncta efficiunt 4) ad primum minutum habent rationem duplicatam rationis duplæ. Eadem est ratio de cæteris. Lege etiam Mundum sub-

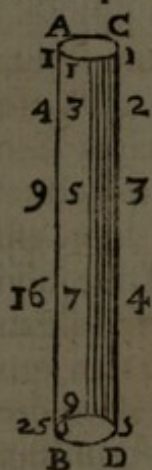
terra-



terraneum P. Athanasij Kircheri, ubi in Libro Centrosophico  
fusissimè pertractat hanc materiam. Lege præterea Joannem  
Caramuelem in Cruce Sublimium ingeniorum.

Leges aquæ naturali motu descendents  
& effluentis per tubos.

Sit jam tubus  $ABCD$ , sive semper, sive non semper plenus, *Leges aquæ  
naturali  
motu de-  
scendentis  
per tubos.*  
cujus foramen  $B$ ; tempusque in quo aqua ab  $A$  descendit  
usque ad  $B$ , dividatur in quinque æquales partes, in quarum  
prima confecerit spatium  $A1$ ; Dico, eandem aquam in se-  
cunda parte temporis conficere spatium  $A4$ , in tertia parte



$A9$ , in quarta spatium  $A16$ , in quinta spatium  $A25$ ;  
atque adeo spatia æqualibus quinque temporibus  
confecta, habere se ut quadrata quinque illorum  
temporum, ut ex appositis utrimque numeris ap-  
paret; seu velocitatem descensus aquæ crescere se-  
cundum progressionem numerorum imparium,  
prout indicant numeri intra tubum notati; seu  
spatia confecta habere duplicatam rationem illius,  
quam habent tempora, ut apparet si conferas nu-  
meros externos lateris  $AB$ , cum numeris lateris  
 $CD$ . Ratio est, quia aqua gravis est, & intra tu-  
bum naturali motu descendit, nullumque adest

impedimentum motus; ergo imitari debet leges aliorum gra-  
vium naturali motu descendentium.

Corollarium I.

Colligitur hinc primò, Aquam è foramine  $B$ , tubi semper  
pleni, effluere tantâ velocitate, quantâ descendit ab  $A$  ad  $B$ . *Leges aquæ  
effluentis  
per foramē  
tubi semper  
pleni.*  
Ratio est, quia ut supponitur, tantum effluit per  $B$ , quan-  
tum influit per  $A$ , & è contrario tantum per  $A$  influit, quan-  
tum per  $B$  effluit, & in descensu ab  $A$  ad  $B$  nulla fit inter-  
ruptio; ergo tam velociter effluit per  $B$ , quàm velociter de-  
scendit ab  $A$  ad  $B$ .



## Corollarium II.

**C**olligitur secundò, Aquam apud B, in utroque tubo, hoc est, semper & non semper pleno, tantâ solum vi premi prope foramen B, quanta est vis seu pondus aquæ à B usque ad supremam aquæ superficiem, id est, columnæ aqueæ habentis pro basi latitudinem foraminis B, pro altitudine perpendicularem à B ad dictam superficiem. Ratio est, quia solum illa columna premit supra B, per dicta Proposit. I. Intellige, nisi illa aliunde impetum recipiat, ut si ipsi affunderetur aqua ex tubo inclinato, sive conjuncto, sive disjuncto.

## Corollarium. III.

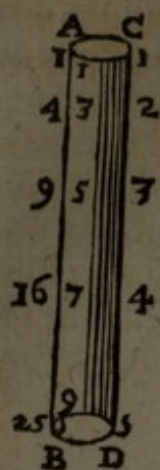
*Lex descen-  
sus aquæ è  
tubo expli-  
catur.*

**C**olligitur tertio, Leges prædictas descensus gravium servari ab aqua in tubo semper pleno, descendendo ab A ad B, solum in primo descensu, non verò in descensu continuato; item solum à prima parte aquæ descendentis, nō à partibus ipsi contiguas & subsequentibus. Explico. Descendat aqua ab A ad B, efficiatque descensus columnam aqueam AB, quæ dividatur in viginti quinque æquales partes secundum longitudinem seu altitudinem ab A ad B. Dico, solum vigesimam quintam partem, quæ est apud B, servare prædictam legem descensus gravium crescentis in velocitate secundum numeros impares ab unitate numeratos; & quidem illam solam vigesimam quintam partem, quæ est in prima columna aquea à descensu aquæ formata, non verò quæ est in reliquis columnis subsequentibus. Ratio est, quia cum nulla pars ex viginti quinque egrediatur è foramine B, quin ingrediatur alia per orificium A priori æqualis; & nulla transeat vigesimum quintum & ultimum spatium lateris AB, quin eodem tempore transeat alia æqualis primum spatium, & alia secundum, & alia tertium, ac reliqua omnia; necesse est ut omnes reliquæ partes eadem velocitate conficiant singula spatia, qua velocitate ultima conficit ultimum; & eadem velocitate unaquæque pertranseat spatium sibi correspondens, qua velocitate ultima pars pertransit ultimum spatium. Patet ergo propositum.

Corol.



Corollarium IV.



Colligitur quartò, Aquam è foramine B effluere eò majori velocitate, quò altior fuerit tubus. Ratio est, quia quò altior est tubus, eò majorem velocitatem acquirit prima pars aquæ descendens in suo descensu, & consequenter reliquæ subsequentes; item quò altior est tubus, eò altior est columna aquea premens apud B. ideoque eò vehementiùs premit apud idem B. Vide quæ diximus Proposit. VI.

*Aqua è tubo eò velocius effluit, quò altior est tubus.*

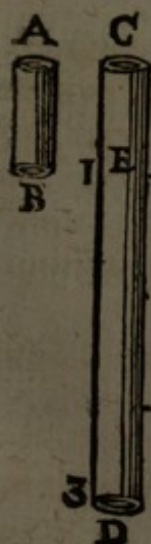
Corollarium V.

Colligitur quintò, Aquam ex æqualibus tubis, quoad foramina & altitudines, effluere æquali velocitate.

*Aqua ex æqualibus tubis quoad omnia, æquali velocitate effluit.*

Propositio X. Theorema II.

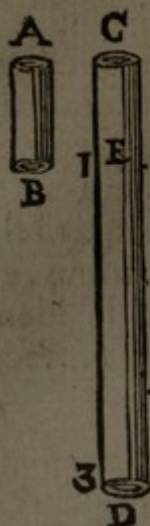
Velocitates motus aquæ descendens & effluentis per tubos æqualium foraminum, sed inæqualium altitudinum, habent subduplicatam rationem altitudinum.



Esto tubus AB altus uno pede, & alius CD altus quatuor pedibus, sed uterque æqualium foraminum, sive semper, sive non semper pleni, è quibus effluat aqua inæquali velocitate, juxta dicta Propositione præcedente, Corollario IV. Dico, velocitates motus & effluxus aquarum esse in subduplicata ratione tuborum, hoc est, aquam per tubum CD descendere, & effluere duplo velocius, quàm per tubum AB. Quoniam enim aquæ motus per tubos æmulatur leges gravium descendens motu naturali, per dicta Proposit. IX. præcedente, hoc est, crescit in velocitate secundum

*Proportio velocitatis motus aquæ descendens per tubos inæqualium foraminum*





dum progressionem numerorum imparium ab unitate numeratorum; si aqua in primo tempore determinato, v. g. in primo minuto descendit à c in E, hoc est, ab A in B; in secundo minuto descendet ab E ad D, ac proinde in fine quarti palmi mota erit duplo velocius, quàm in fine primi palmi; Ergo velocitas motus aquæ per tubum CD, ad velocitatem aquæ per tubum AB, habet subduplicatam rationem altitudinum. Eadem est ratio in alijs inæqualibus altitudinibus, quamcunque habeant inter se proportionem.

### Porisma.

**T**ubi ergo duplicatam habent rationem illius, quam habent velocitates motus descendentis, & effluentis per ipsos aquæ.

### Propositio XI. Theorema III.

Causam assignare, cur aquæ fluentes per tubos æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum, habeant rationem subduplicatam altitudinum tuborum.

*Proportio-  
nis prædictæ  
causa.*

**Q**uod asseruimus Proposit. VIII. huius capituli, demonstrandum hinc est, ut fidem ibi obligatam solvamus.

Ratio igitur assignati hinc & ibi Phænomeni est, quod fluxus aquæ per foramen, seu quantitas aquæ effluentis, pendet à velocitate aquæ eiusdem descendentis per tubum, per dicta Proposit. IX. Corollario. I. Velocitas autem illa est subduplicata altitudinum, per dicta Proposit. X; ergo & quantitas aquæ effluentis ex tubis inæqualium altitudinum subduplicata erit tuborum.

### Propositio XII. Theorema IV.

Tempora quibus æqualis aquæ quantitas è tubis æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum effluit, habent subduplicatam rationem tuborum.

*Proportio  
temporum  
quibus a-  
qua effluit è  
tubis.*

**S**icut antea tubus AB vnus, & tubus CD quatuor pedum in altitudine, sed æqualium luminum, siue semper, siue non semper



per pleni; fluatque extubo  $AB$  vna libra aquæ spatio duorum minutorum. Dico, eandem aquam effluere extubo  $CD$  spatio vnus minuti, esseque propterea tempus fluxus aquæ extubo  $CD$ , ad tempus fluxus aquæ extubo  $AB$ , ut 1 ad 2, quæ est ratio subduplicata tuborum. Ratio ex dictis patet. Quoniam enim velocitates effluxûs aquæ ex æquali lumine habent subduplicatam rationem tuborum, ut demonstravimus Proposit. x, fluet in dimidio temporis tantum ex tubo  $CD$ , quantum in toto tempore ex tubo  $AB$ , posita æqualitate luminum; ac proinde in toto tempore duplum effluet ex tubo  $CD$ . Eadem est ratio in alijs tuborum æqualium luminum proportionibus.

## Porisma.

**T**ubi ergo quilibet æqualium luminum, sed inæqualium altitudinum, habent rationem duplicatam temporum, quibus effluit æqualis aquæ quantitas.

*Proportio  
tuborum ad  
tempora flu-  
xus aquæ.*

## Propositio XIII. Theorema V.

Si tubi, sive semper pleni, sive non semper pleni, sint eiusdem altitudinis, sed inæqualium foraminum, est eadem ratio aquæ ad aquam, quæ foraminis ad foramen, physicè seu ad sensum.

**E**st Merfenni in hydraulicis Phænomenis Proposit. I V. quem sequitur P. Andreas Tacquet in suis hydraulicis Manuscriptis cap. 4. Phænomen. 7. Ratio est, quod licet ex maiori lumine seu foramine fluat eodem tempore maior aquea columna quàm ex minori, tantòque maior ex illo quàm ex hoc, quantò fuerit maius lumen seu foramen illud quàm hoc, quoad aream, per dicta Proposit. 4. huius capituli; tamen vtraque columna fluit ex æquali altitudine tuborum æquâ velocitate physicè & ad sensum.

*Proportio æ-  
quæ ad a-  
quâ eadem  
quæ forami-  
num in tu-  
bus aquæ ali-  
tis.*

Dixi physicè & ad sensum, quia licet gravia eiusdem speciei, sed inæqualis molis ac ponderis, ab eodem ad eundem

ter-



terminum non descendant æquè velociter, revera & mathematicè, quemadmodum sentiunt Galilæus Dialogo 2. de System. Mundi, Ioannes Baptista Balianus lib. 1. de motu naturali gravium solidorum in Præfat. Nicolaus Cabæus lib. 1. Meteoror. textu 17. q. 5. & 6. Arriaga disput. 4. de Generat. sect. 5. subsect. 3. Mastrius, Bellutus, & alij ( quod ego falsum existimo, mathematicè loquendo, cum Patre Ioanne Baptista Ricciolo, qui tom. 1. Almagesti Novi lib. 2. cap. 21. Proposit. 2. & lib. 9. sect. 4. num. 24. asserit, *duorum gravium eiusdem speciei & figuræ, seu inæqualis molis ac ponderis, ex eadem altitudine momento eodem dimissorum, illud naturali motu citiùs descendere ad eundem terminum, quod est gravius*; ubi etiam Experimenta multa diversis annis coram multis viris doctis incredibili diligentia peracta Bononiæ refert num. 13. ) tamen in parvis altitudinibus, quales sunt tuborum in omni ferè casu, tam exigua est differentia velocitatum, ut pro eadem seu æquali cæseri meritò possit.

#### Porisma I.

**S**Equitur hinc, tubos non semper plenos, æquales quoad altitudines, & bases, inæquales tamen quoad foramina, evacuari inæqualibus temporibus, hoc est, citiùs illum, qui maius habet lumen; esseque tempora, quibus evacuantur, inter se ut lumina, hac tamen conditione, vt per foramen maius citiùs effluat tota aqua, quàm per foramen minus, tantoque citiùs per majus, quàm per minus, quantò foramen maius superat minus. Atque hoc est quod dicemus Proposit. xvi. sequente, tempora scilicet in dicto casu esse reciprocè vt lumina.

#### Porisma II.

**S**Equitur præterea, ex tubis non semper plenis, quorum æquales sunt altitudines, at inæquales bases, sed totæ apertæ, effluere totam aquam æquali tempore; quandoquidem vtrobi-que columna aquea, licet inæqualis ponderis ac molis, æquè velociter descendit quoad sensum, per idem spatium.

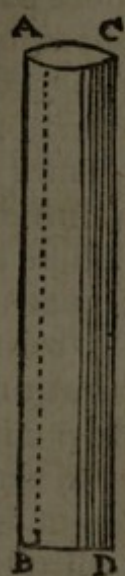
Pro-



## Propositio XIV. Theorema VI.

Tubi non semper pleni æquè alti, & æqualium foraminum, sed inæqualium basium, evacuantur inæqualibus temporibus; estque eadem ratio temporum, quæ basium.

PRimum patet per se, quia cæteris omnibus paribus major aquæ quantitas maius requirit tempus ad effluendum, quam minor. Alterum demonstratur, vel potius explicatur sic.



Esto tubus AB minoris basis, & alius ACBD majoris, uterque cylindricus, uterque æquè altus, & æqualis foraminis B; sitque diameter basis BD tripla diametri basis B: erit igitur area basis BD noncupla areae basis B, quoniam circuli inter se sunt, ut quadrata diametrorum, per Proposit. 2. lib. 12. Element. Euclidis; quadratum autem diametri BD triplo maioris diametro B, est nonies maius, quam quadratum diametri B, ut ex Geometria practica patet. Cum igitur cylindri æquè alti sint inter se, ut illorū bases, ut patet ex eadē Geomet. practica; sequitur, aquam tubi ACBD esse noncuplam aquæ tubi AB; ac proinde tempus quo exhauritur per foramen B tubus ACBD, noncuplum erit temporis, quo exhauritur per idem foramen B, tubus AB, quandoquidē cylindrus aqueus ACBD, non magis premit supra foramē B, quàm cylindrulus aqueus AB, per dicta Proposit. II. in Corollario, & Proposit. VII. Annot. 2.

## Annotatio I.

Mersennus in Hydraulicis Phenomenis Proposit. 8. ait, constare ex observatione, tubum quadrupedalem, cuius basis digitalis, uno minuto temporis totum per lineare lumen exhauriri; tubum verò quadrupedalem cuius basis pedalis, spatio 144. minutorum, seu duabus horis, & 24. minutis. Servatur ergo inter tempora ratio basium, ut demonstravimus: Nam cum pedis longitudo contineat, ex Mersenni mente, ut vidimus Proposit. VII. huius Capituli Annot. I. digiti latitudinem

Proportio  
temporum  
eadem quæ  
basium tu-  
borū, quo-  
ad aqua fluit  
xiii.

Mersenni  
observatio  
in tuborū  
evacuati-  
one.



duodecies; continebit quadratum pedis quadrata digiti 144. ac proinde basis pedalis basim digitalem centies quadragies quater continebit, ut diximus in Propositione.

## Annotatio II.

P. Pauli Ca-  
sati dubita-  
tio contra  
Mersenni  
observatio-  
nem.

**A**cutissime notavit hic P. Paulus Casatus in censura huius Operis, posse dubitari de veritate huius Propositionis 14. & posse aliquem suspicari, an experimentum allatum à Mersenno sit in gratiam Propositionis confectum. Ratio dubitandi est, inquit, quia quo tempore parvulus tubus AB exhauritur, ex maiori tubo ABCD effluit maior aquæ quantitas eodem tempore, quia scilicet effluit in progressu maiori velocitate ex maiori, quàm ex minori: nam in maiore tubo est maius aquæ perpendiculum in progressu. Fac enim in minori descendisse semistem; aquæ altitudo est solum dimidia totius altitudinis: fac ex maiori eodem tempore descendisse æqualem aquam, hoc est (quia maior ad minorem est ut 9. ad 1.)  $\frac{1}{9}$  totius aquæ; ergo remanet altitudo aquæ in maiori  $\frac{8}{9}$  totius altitudinis; ergo plus aquæ effluet ubi maior est velocitas ratione maioris perpendiculi. Debet igitur hæc ratio conciliari cum experimento; & opus esset ostendere, quomodo, licet id verificetur in prioribus cylindrulis aquæ effluentibus, tamen maior illa velocitas priorum compensentur maiori tarditate posteriorum qui habent minus perpendiculum.

Hoc idem dicitur de Propositione 16, in qua consideratur columna ut duodecupla minoris, nulla habita ratione quòd in progressu descensus sunt altitudines valde inæquales: neque videtur valere illa argumentatio, facta præcisione per intellectum; nam sermo est de re prout à partè rei. Hæc P. Casatus. Noli ego in dubium revocare experimentum Mersenni, quoniam id nefas existimavi; nec experimenti causam indagare, ac multò minùs demonstrationem afferre, quoniam id ad propositum meum nihil conducit.

Ratio tamen huius rei sine dubio refundenda est in illam, quam ipsemet Casatus insinnavit.



Propositio XV. Phænomenon. IX.

Tempora quibus deplentur tubi non semper pleni æquè lati, sed non æquè alti, per æqualia foramina, sunt in altitudinum ratione subduplicata.

Constat enim ex observatione, inquit Merfennus in Hydraulicis Phænomenis Proposit. IX. tubum pedalem 30 secundis, quadrupedalem verò latitudinis eiusdem 60 secundis, per foramen lineare, totum exhauriri.

*Proportio  
temporum  
aqua fluxus  
ex tubis, ad  
eorum alti-  
tudinem.*

Corollarium I.

Hinc colligitur primò, tuborum altitudines esse in ratione duplicata temporum, quibus deplentur æqualia lumina, ut diximus etiam in Porismate Propositionis XII. præcedentis.

Corollarium II

Colligitur secundò, tam tubos non semper plenos, quam tubos semper plenos, juxta eandem rationem tribuere aquas ex æqualibus foraminibus, juxta dicta hac, & octava Propositione.

Propositio XVI. Theorema VII.

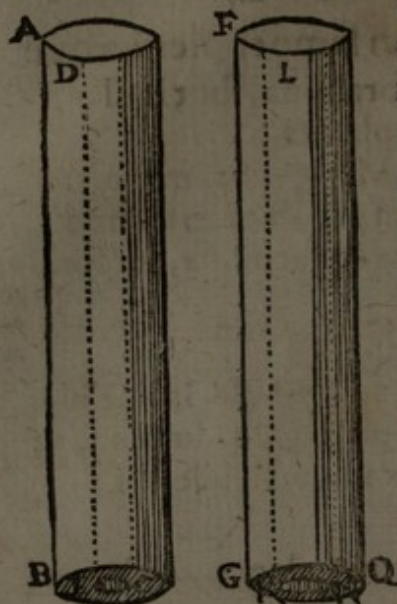
Tempora quibus evacuantur tubi non semper pleni similes, & æquales quoad altitudines & bases, per lumina similia inæqualia, sunt reciprocè ut lumina.

Propositio intelligenda est in eo sensu, quem explicavimus in Porismate 1. Proposit. 13. præcedentis.

Sint itaque tubi cylindrici  $ABFQ$ , similes, & æquales in altitudinibus, humido pleni, quorum lumina sint  $EC, KN$ , circularia, at inæqualia (eadem est ratio de tubis prismaticis, & foraminibus quadratis, alteriusvè Figuræ;) sitque lumen seu foramen  $KN$  duodecies maius quoad aream, quàm lumen  $EC$ . Dico, tempus quo exhauritur tubus  $AB$ , per lumen  $EC$ , esse ad tempus, quo exhauritur tubus  $FQ$ , per lumen  $KN$ , ut est reciprocè lumen  $KN$  ad lumen  $EC$ ; id est, tantò plùs temporis requiri ut exhauriatur tubus  $AB$ , per foramen  $EC$ , quàm

*Proportio  
temporum  
effluxus a-  
qua ad fora-  
mina tubu-  
rum.*





tubus FQ, per foramen KN, quanto maius est lumen KN, quam lumen EC, nempe duodecies plus.

Ad hoc ostendendum, intelligantur super luminibus EC, KN, tanquam super basibus, cylindri DC, LN, ejusdem altitudinis cum cylindricis tubis AB, FQ. Patet ex dictis Proposit. XII. precedente, Porismate 2, hos duos tubos DC, LN, per lumina EC, KN, eodem seu æquali tempore exhaustiri. Iam sic. Per Propositionem XIII, huius capituli, aqua quæ effluit ex tubo FQ, per lumen KN, est ad aquam, quæ eodem seu æquali tempore effluit ex tubo AB, per foramen EC, ut foramen KN ad foramen EC; hoc est, eodem seu æquali tempore, quo ex lumine EC effluit una columna aquea DC, effluunt ex lumine KN duodecim columnæ aqueæ DC: Ergo dum ex lumine KN effluxit tota aqua tubi FQ, effluxit ex lumine EC solum duodecima pars aquæ tubi AB; ac proinde tantò plus temporis requiritur, ut evacuetur tubus AB per lumen EC, quam ut evacuetur tubus FQ per lumen KN, quanto maius est lumen KN quam lumen EC. Ergo tempora sunt reciprocè ut lumina.

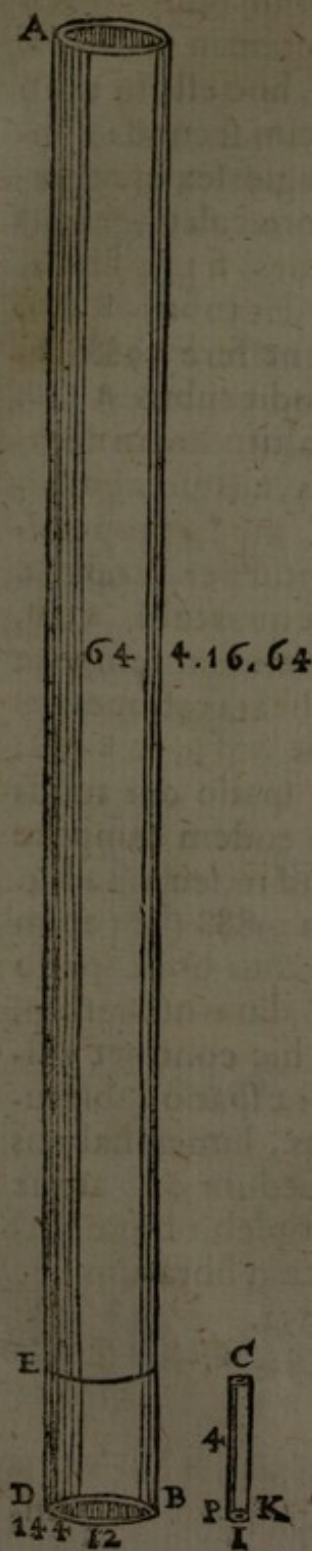
Porisma.

Sequitur hinc, etiam conversam esse veram, nempe lumina, per quæ evacuantur tubi prædicti, esse inter se ut reciprocè tempora, quibus evacuantur: Vnde data ratione temporum, dabitur ratio luminum; sicut è contrario, data ratione luminum, datur ratio temporum seu durationum, quibus evacuantur prædicti tubi.

Propositio XVII. Problema I.

Datis altitudine & foramine tubi semper pleni, invenire quantitatem aquæ quam dato tempore effundat; vel, datis iisdem, invenire magnitudinem cisternæ quæ dato tempore repleatur.





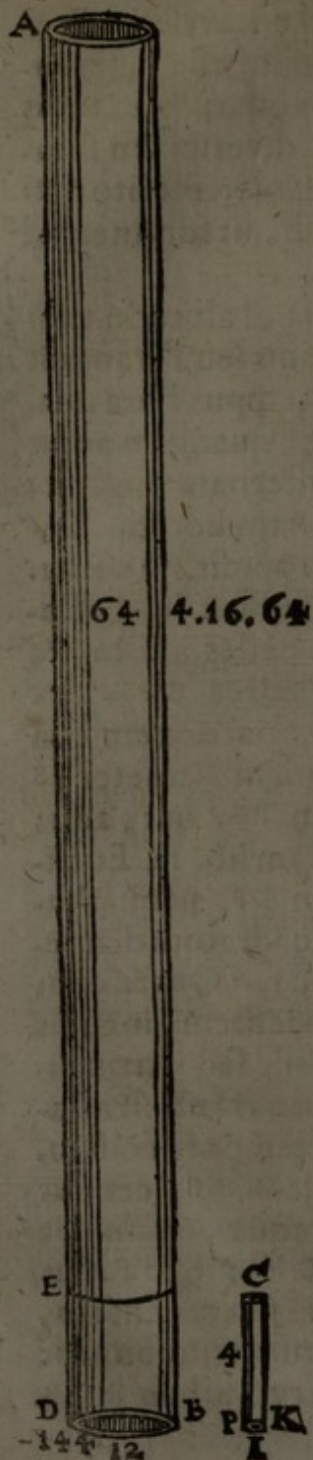
Data alti-  
tudine &  
foraminetu-  
bi, invenire  
aqua quan-  
titem da-  
to tempore  
effluentem.

R 3

ipa-



## Pars I.



spatio tredecim secundorum temporis dabit 144 libras. Quoniam autem in una hora, seu in 60. minutis primis, hoc est, in 3600 minutis secundis, tredecim secunda continentur ducenties septuagies sexies, remanentque  $\frac{12}{17}$ , sive (facilioris calculi gratia) ducenties septuagies septies; si 144 libras, quas tredecim secundis dat tubus  $E D B$ , multiplices per 277, fient ferè 39888. libræ, quashoræ spatio fundit tubus  $E D B$ . Inveniatur iam inter 64, altitudinem nempe tubi  $A D B$ , & inter 4, altitudinem nimirum portionis  $E D B$ , media proportionalis 16. Quoniam igitur per Proposit. VIII. præcedentem, aquæ quas tubi  $A D B$ , &  $E D B$  semper pleni, eodem tempore fundunt, sunt in subduplicata ratione eius quam habent altitudines  $A D B$ , &  $E D B$ ; erit aqua quam horæ spatio dat tubus  $E D B$ , ad aquam quam eodem tempore dabit tubus  $A D B$ , ut 4 ad 16, seu ut 1 ad 4. Itaque si fiat, ut 1 ad 4, ita 39888 (tot enim aquæ libras iam ostendimus horæ spatio dare tubum  $E D B$ ) ad alium numerum, nempe ad 159552; quot hic continet unitates, tot aquæ libras horæ spatio dabit tubus  $A D B$  semper plenus, lumen habens digitale, altitudinem pedum 64; atque adeo tubus prædictus implebit horæ spatio cisternam capacem librarum aquæ 159552.



## Annotatio.

**M**ersennus ait, heminas seu libras Parisienses 72. efficere pedem cubicum aquæ. Itaque si placet prædictas libras ad pedes cubicos reducere, divide numerum 159552 per 72, & quotiens 2216 dabit aquæ pedes cubicos quos horæ spatio fundet tubus ADB. Parisienses libra 72. efficiunt pedem cubicum aquæ.

## Propositio XVIII. Problema II.

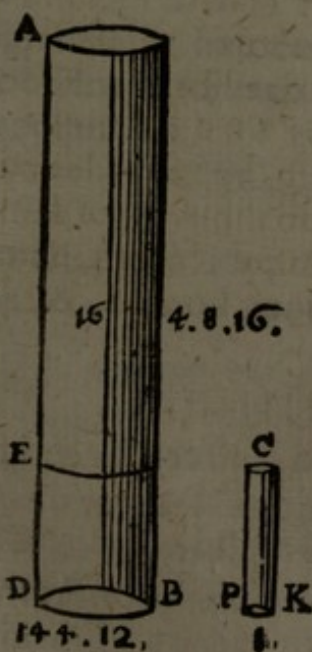
Datis altitudine & lumine tubi semper pleni, invenire tempus quo datam aquæ quantitatem effundat, si-  
ve quo datam cisternam impleat.

**S**it tubus semper plenus ADB, v. g. 16 pedes altus, lumen habens digitale DB; sit verò quantitas aquæ à tubo ADB effundendæ, aut cisterna ab eodem replenda, 3000 pedum cubicorum. Oporteat invenire tempus quo dictam aquam effundat, aut dictam cisternam impleat. Data altitudine & foramine tubi, invenire tempus quo data aqua effluit.

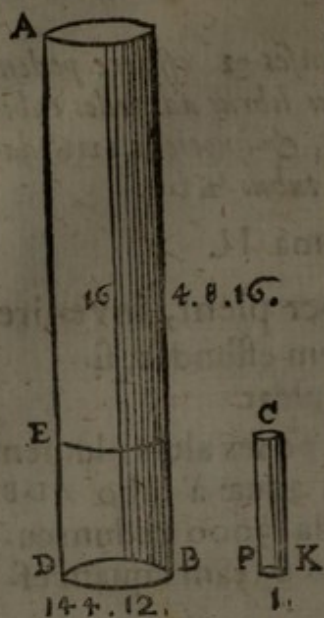
Revoeentur primò 3000 pedes cubici aquæ ad heminas

seu libras (quod fiet, si 3000 multiplicabis per 72, fiatq; numerus librarum 216000, (quandoquidem unus pes cubicus conficit 72 libras, ut diximus Proposit: præcedente in Annotat:.) Deinde sumatur ex ADB, tubus quadrupedalis EDB: Demum inter ADB altitudinem, id est, 16, & EDB altitudinem, id est, 4, inveniatur medius numerus proportionalis 8. Igitur, per Proposit. VIII. præcedentem, aqua fluens per tubum EDB, est ad aquam per tubum ADB eodem tempore fluentem, ut 4 ad 8, in ratione videlicet subduplicata altitudinum EDB 4 pedum, & ADB 16 pedum. Quo ergo tempore dat tubus ADB 3000 pedes cubicos aquæ, id est, 216000 hemi-

nas seu libras; eodem tempore EDB dabit duplò minus, seu hemi-







heminas solum 108000. Assumatur jam, ut antea, tubus quadrupedalis CPK luminis linearis. Tubi EDB, CPK, sunt æquæ alti; & lumina DB, PK, dantur, per 2. Proposit. lib. 12. Euclid. nempe 1, & 144 lineæ quadratæ; aqua etiam quam CPK fundit spatio 13 secundorum, datur, per VII. præcedentem, una nimirum libra: Quare cum quantitates aquæ à tubis æquæ altis eodem tempore effusæ sint ut lumina, per Proposit. XIII. præcedentem, si fiat ut lumen PK, ad lumen DB, id est, ut 1 ad 144, ita aqua unius ad aquam alterius; producetur numerus heminarum seu librarum quas effundit tubus EDB spatio tredecim secundorum, nempe 144. Quo-

niam igitur tubus EDB 144 libras dat spatio tredecim secundorum; libras 108000 quanto tempore dabit? Fiat, ut 144 librarum ad  $\frac{1}{13}$  hoc est, ad tredecim secunda, ita 108000 ad 9750; dabit hic numerus secunda, quibus tubus EDB dat libras 108000. Sed ostensum est supra, quo tempore tubus EDB dat 108000 libras, tubum ADB dare libras 216000, id est, 3000 pedes cubicos aquæ; Inventum est igitur tempus, quo tubus ADB semper plenus fundit datam aquam 3000 pedum cubicorum, nempe 9750 secunda, seu 162 prima; quæ faciunt horas 2, & 42 minuta prima.

### Propositio XIX. Problema III.

Datis tempore, quantitate aquæ, seu Cisternâ, & lumine tubi, invenire altitudinem tubi, qui semper plenus cisternam dato tempore repleat.

*Dato tempore, & quantitate aquæ, invenire tubum ex quo effluat,*

**S**it datum tempus unius horæ & 21 minutorum primorum, aqua data 3000 pedum cubicorum, seu 216000 librarum capax cisterna, & lumen seu foramen tubi digitale, seu duodecim



decim linearum. Oporteat invenire altitudinem tubi qui unâ horâ & 21 minutis primis ex foramine digitali ejiciat 216000 libras aquæ, seu repleat cisternam 3000 pedum cubicorum.

Quoniam tubus quadrupedalis, cujus lumen digitale, ejicit tredecim secundorum spatio libras 144, ut vidimus Proposit. xvii. præcedente, & idem tubus spatio duarum horarum, ac 42 minutorum primorum ejicit libras 108000, ut vidimus Proposit. xviii. præcedente; ergo duplum hujus aquæ, hoc est, libræ 216000, ejicientur à tubo ejusdem luminis alto pedes 16. eò quòd tuborum æqualium foraminum altitudines debeant esse in duplicata ratione aquarum, ut duplo plùs aquæ eodem tempore fundant, prout diximus Proposit. viii. Porismate 1. Ut verò eadem aqua effluat ex tubo ejusdem foraminis duplo velociùs, hoc est, intra horam unam, minuta 21; debet tubus esse altus pedes 64, ut patet ex Porismate Proposit. x. & xii.

Porisma.

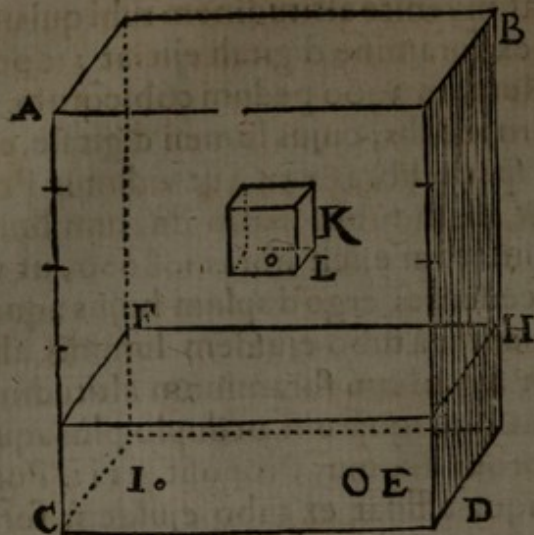
Simili ratione datis tempore, cisterna, & altitudine tubi, invenitur foramen tubi, qui cisternam datam repleat in illo tempore.

Propositio XX. Problema IV.

Dato Vase, & foramine per quod effluit aqua, invenire tempus quo evacuatur.

Sit datum vas prismaticum  $ABCD$ , cujus tam longitudo, Dato vase, quàm latitudo sit decem pedum, altitudo vero 16 pedum, & foramine, ac proinde capacitas totius vasis sit 1600 pedum cubicorum, ne, inveni- basis verò sit 100 pedum quadratorum; lumen denique seu re tempus foramen  $E$  in fundo vasis sit digitale. Oporteat invenire tem- quo evacua- pus quo dictum vas, si aquâ fuerit plenum, per lumen  $E$  evacuetur. tur.





Constat ex dictis Propositione. xiv. in Annotat. tubum quadrupedalem, cuius basis pedalis, & lumen lineare, spatio 144. minutorum, seu duabus horis & 24. minutis, totum exhauriri, si non sit semper plenus. Constat præterea ex eadem Propositione, tubos non semper plenos, æquè altos, & æqualium foraminum, sed inæqualium basium, evacuari inæqualibus temporibus;

& tempora quibus evacuantur, esse inter se, ut bases. Assumatur igitur tubus prismaticus quadrupedalis KL, basim habens pedalem, & lumen lineare. Assumatur præterea ex vase dato ABCD, pars CFDH alta pedes quatuor, basim habens eandem cum toto vase centum pedum, lumen verò 1 lineare. Quoniam igitur, per Propositionem xiv. dictam, tempora quibus vas CFDH, & tubus KL exhauriuntur per lumen lineare, sunt inter se ut bases ipsorum; bases autem ex hypothese habent proportionem ut 100. ad 1; necesse est, tempus quo evacuetur vas CFDH per lineare lumen 1, ad tempus quo evacuetur tubus KL per lumen etiam lineare, esse ut 100 ad 1. Quare cum tubus KL per lineare lumen evacuetur spatio 144 minutorum, ut vidimus; evacuabitur vas CFDH, per lineare lumen 1, spatio 14400 minutorum, (tot enim producuntur, si 144 multiplicentur per 100) seu horarum 240, vel dierum decem. Iam verò quoniam per Propositione. xvi. tempus quo effluit aqua ex vase CFDH per lumen digitale E, ad tempus quo effluit eadem aqua ex eodem vase per lumen lineare 1, est reciprocè, sicut est foramen 1 ad foramen E, nempe ut 1 ad 144; si dividatur tempus



tempus quo effluit aqua per foramen 1, nempe 14400 minuta, per 144; hoc est, si accipiaturs centesima quadragesima quarta pars minutorum 14400, nempe minuta 100; habebitur tempus quo exhauritur vas CFDH, per digitale lumen E. Tandem quoniam per Proposit. xv. præcedentem, tempora quibus deplentur vasa ABCD, CFDH, æqualium basium, sed non æqualium altitudinum, per idem foramen E, sunt in subduplicata ratione altitudinum, nempe pedum 4, & pedum 16; si inter 4 & 16 inveniatur medius numerus proportionalis, nempe 8; erit tempus quo evacuatur vas CFDH, per lumen digitale E, nimirum 100 minutorum, ad tempus quo evacuatur vas ABCD per idem lumen digitale E, ut 4 ad 8, seu ut 1 ad 2, nempe ut minuta 100, ad minuta 200, quæ efficiunt horas 3. min. 20.

Annotatio.

*Quod diximus de vase prismatrico, debet etiam intelligi de cylindrico, & cuiuscunque alterius figuræ; sed tunc assumi debet tubus quadrupedalis vasi similis.*

Propositio XXI. Problema V.

Dato vase, & tempore, invenire foramen per quod evacuatur tempore dato.

Si data cisterna A, 1600. pedum cubicorum; & tempus B, quo evacuandum est totum, sit horarum 40 & minutorum 16; sitque inveniendum foramen, per quod evacuatur cisterna A data, in tempore B dato. Assumatur quodvis lumen seu foramen notæ magnitudinis, v. g. lineare; & per Propositionem xx. præcedentem inveniatur tempus c, quo cisterna A humido plena, evacuatur tota per lumen lineare. Quoniam igitur, per Proposit. xvi. præcedentem, tempora quibus evacuantur vasa non semper plena, similia, & æqualia quoad altitudinem

| cist. | temp. | temp. |
|-------|-------|-------|
| A     | B     | C     |

] Dato vase & tempore, invenire foramen.

S 2

& bases



& bases, per lumina similia inæqualia, sunt reciprocè ut lumina; & è contrario, lumina prædictorum vasorum sunt reciprocè ut tempora, quibus evacuantur, ut diximus in Porismate dictæ Propositionis XVI; si fiat ut tempus B, ad tempus C, quo per lineare lumen effluit cisterna A, ita lumen lineare ad aliud; hoc ipsum erit lumen quod quærebatur.

Propositio XXII. Problema VI.

Altitudinem scaturiginis dati fontis per tubos fluentis invenire.

Altitudinē  
Scaturigi-  
nis fontis in-  
venire per  
tubos fluen-  
tes.

|    |                 |      |      |
|----|-----------------|------|------|
| A  | 4 $\frac{3}{4}$ | B    | 100. |
| 4. | M               | 100. | N    |

Flat notum lumen, per quod fontis aqua fluat; aut fonti lumen notæ magnitudinis applica, v. g. lineare. Observa deinde quot aquæ libras fons per lineare lumē effundat spatio unius minuti primi, seu 60 secundorum; sitque numerus ille librarum B. Quoniam igitur per Proposit. VII. huius capituli, tubus quadrupedalis semper plenus per lumen lineare effundit spatio tredecim secundorum unam libram, & consequenter spatio 60 secundorum, seu unius minuti primi, libras  $4\frac{3}{4}$ ; & præterea, quoniam per Porisma I. Proposit. VIII. huius capituli, altitudines tuborum, habentium idem seu æquale lumen, sunt in duplicata ratione eius quam habent aquæ quantitates per tubos eodē tempore effusæ: si fiat, ut  $4\frac{3}{4}$  lib. ad numerum librarum B, ita altitudo 4 pedum, ad aliud, nempe ad altitudinem numeri M; & iterum, ut 4 ad M, ita M ad N; dabit numerus N altitudinem scaturiginis in pedibus, eò quòd ratio 4 ad N sit duplicata rationis 4 ad M, seu rationis  $4\frac{3}{4}$  ad B, nimirum aquæ ad aquam.

Propositio XXIII. Problema VII.

Data alicuius tubi, aut vasis erogatorij altitudine, ac tempore, quo determinatam aquæ quantitatem è suo lumine effundit, invenire altitudinem eiusdem aut alterius tubi, qui æquali tempore, per æquale lumen, aliam determinatam aquæ quantitatem effundat.

Sit



**S**it tubi vel alterius vasis erogatorij aquâ semper pleni altitudo 9. pedum, ex cuius lumine spatium unius minuti saliat una aqua libra; sit autem producenda altitudo eò usque, ut æquali spatio minuti, per idem aut æquale lumen effundat 16. libras aquæ. Duplicetur ratio 16 ad 1, & proveniet ratio 256 ad 1; nam 16 ducta in 16 efficiunt 256: cumque 9 referat unitatem, multiplica 256 per 9, & provenient 2304, pro tubi aut alterius vasis quæ sit altitudo. Ratio est, quia tubi habent duplicatam rationem aquarum, per Proposit. VIII. huius capituli. Si itaque fiat, ut 1 ad 256, ita 9 ad aliud; provenient 2304.

*Data tubi  
altitudine,  
ac tempore  
effluentis a-  
qua deter-  
minata, in-  
venire alti-  
tudinem  
pro alia a-  
qua quanti-  
tate.*

Propositio XXIV. Problema VIII.

In tubo seu vase non semper pleno determinare spatia, quæ temporibus æqualibus sibi succedentibus evacuantur; uti & mensuram seu pondus aquæ quæ effluit.

**P**arte 2. Classe 1. cap. 4. inter alias Machinas afferemus varia hydrologia, seu horologia aquatica, quibus per fluxum aquæ è foramine alicuius tubi, aut vasis, metimur horas æquales seu æquales temporis partes, signando in vasis latere lineas determinantes fluxum æqualibus temporibus correspondentem. At quoniam ex dictis supra Propositione VI. constat, spatia quæ æqualibus temporibus evacuantur, non esse æqualia, sed semper minora atque minora evadere, eò quod æqualibus temporibus non effluat æqualis aquæ copia, sed semper minor ac minor; ideo determinandum hîc est, quomodo geometricè inveniendum sit in quolibet vase dictum spatiorum decrementum, seu quomodo dividendum sit latus vasis, ut spatia adsignata æqualibus temporibus evacuentur. Iterum quoniam per dicta eadem Propositione VI, aqua quæ æqualibus temporibus effluit è dictis vasis, non est æqualis, sed inæqualis; determinandum est, quantum quovis æquali tempore effluat.

*In tubo de-  
terminare  
spatia qua  
temporibus  
æqualibus  
evacuanti-  
tur.*

Dico itaque, aquam æqualibus temporibus effluere è tubis non semper plenis ea ratione, ut singulis temporibus decre-



seat & aquæ effusæ quantitas, & vasis seu tubi evacuati spatium, & aquæ descendens ac effluentis velocitas eo decremento, quod est inter numeros impares, versus unitatem. Explico. Sit vas quodcunque aquâ plenum, eius fluxus dividere debeat diem, aut quamcunque diei partem, in quatuor æquales partes; sintque in vase 16 v. g. mensuræ seu libræ aquæ, quæ dato tempore effluant. Dico, primo tempore effluere septem mensuras, secundo quinque, tertio tres, quarto & ultimo unam.

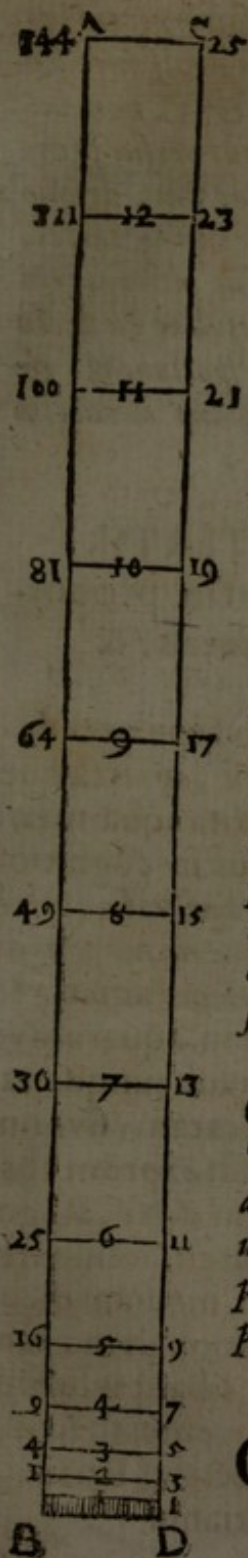
Dico iterum, si tota vasis altitudo ab infima ad supremam aquæ superficiem dividatur in 16 æquales partes, aquam in primo tempore descendere ad 7 spatia, in secundo ad quinque; in tertio ad tria, in quarto ad unum. Dico tandem, aquam in prima hora descendere atque effluere ut septem, in secunda ut quinque, in tertia ut tria, in quarta ut unum. Sequitur ex dictis supra Propositione 8, 9, & 10, quas vide. Eadem ratio in omnibus alijs est.

### Corollarium.

*Vas parare,  
cuius fluxus  
dividat datum  
tempus  
in partes  
æquales.*

**E**X his patet, quomodo parandum sit vas, cuius fluxus dato tempore durans dividat illud tempus in partes æquales. Sit enim vas, cuius fluxus duret per spatium duodecim horarum, & hoc spatium temporis sit dividendum, beneficio fluxus aquæ, in 12 æquales partes seu horas. Duc 12. in seipsa, & produces 144. Deinde divide vasis altitudinem à suprema ad infimam aquæ superficiem, in 144 partes seu spatia æqualia, & inferiùs prope fundum vasis incipiendo, deputa ultimæ horæ ex duodecim unum spatiolum, penultimæ tria, ante penultimæ quinque, & sic ulterius progredere secundum seriem seu progressionem numerorum impariū, prout apparet in numeris lateri dextro c d sequentis figuræ appositis. His præstitis, divisum erit vas in spatia inæqualia, quæ singulis æqualibus temporibus, nempe horis, evacuantur; videbisque aquam in prima hora descendere à spatio ultimo seu 144, usque ad spatium 121; in secunda hora usque ad spatium 100; in tertia usque ad 81; & sic porro usque ad finem; prout appa-





apparet in numeris lateri sinistro AB eiusdem figuræ appositis. Lege Torricellum lib. 2. de motu projectorum.

Eadem ratione reperiēs, quot partes, aut mensuræ certæ, seu pondera aquæ effluant ex vase in singulis horis. Item qua velocitate effluat atque descendat in iisdem, singulis horis.

Annotatio I.

**N**umeri dextrilateris CD indicant etiam partes seu spatiola vasis, quæ percurrit aqua singulis horis suo motu descensu; similiter & partes aquæ, quæ singulis horis effluunt, & velocitatem, quæ effluunt. Nam in prima hora percurrit spatia 23, in secunda 21, in tertia 19, in quarta, 17, &c.

Numeri sinistri lateris AB sunt duodecim quadrata temporis in duodecim horas divisi. Nam 1 est quadratum horæ primæ, incipiendo ab ultima; 4 est quadratum horæ secundæ, 9 est quadratum horæ tertiæ. &c. ut patet, si singuli numeri medio figuræ inscripti multiplicentur per seipsos. Et hoc est, quod diximus supra Proposit. IX. in motu gravium naturaliter descendentium spatia aequalibus temporibus transmissa esse inter se, ut quadrata temporum.

Annotatio II.

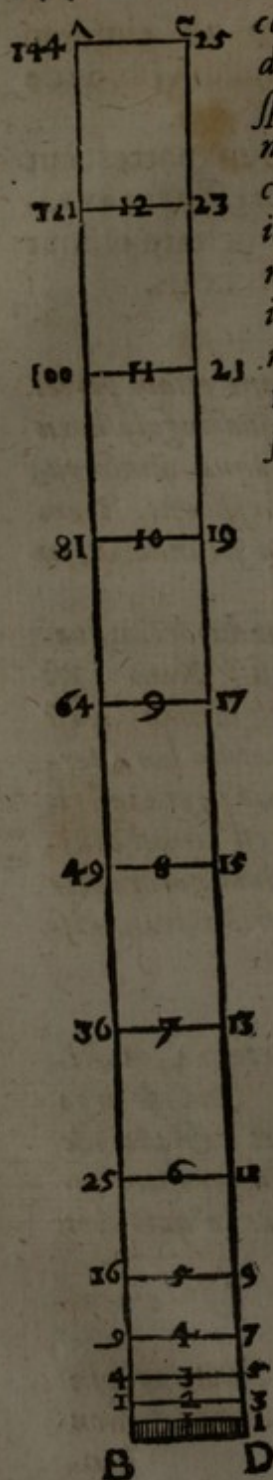
**S**i vas aliquod dividere velles in partes 24, multiplica 24 per 24, producentur 576. Divide ergo altitudinem vasis in 576 partes aequales, & procede ut dictum in Corollario, juxta seriem numerorum imparium. Eadem ratione quotlibet vas in quotlibet partes partieris.

Annotatio III.

**Q**uoniam quando in vase exigua est aqua, ut vix fundum operiat, fluxus ipsius guttatim & non

com-





continuè fit, ideoq; aqua fluens guttulis suis errorem inducere potest; melius est, si dua ultima divisiones seu spatiola vasis divisi, notata numeris 1 & 3, non veniant in numerum spatiolorum, & potius versus principium adjiciantur alia duo spatia; sicque vas, de quo in Corollario, non dividatur in 12, sed in 14 partes, modo ibi dicto, dividendo totam ipsius altitudinem in partes aequales 196 (qui numerus resultat ex ductu numeri 14 in seipsum) & addendo spatium 13, & 14, quæ demptis duobus infimis efficiant duodecim spatia.

### PARERGVM CAPITIS TERTII.

De inventione mediæ, ac tertiæ proportionalis quantitatis, in numeris, & lineis.

EX dictis hoc Capite patet, quàm sæpe necessaria sit inventio mediæ, ac tertiæ, quartæque proportionalis quantitatis, ut ex nota aquæ mensura, aut pondere, venire possimus in cognitionem desideratæ altitudinis tubi, aut vasis; aut è contrario, ut ex nota tubi altitudine veniamus in cognitionem mensuræ aut ponderis aquæ, & quamcunque tuborum altitudinem, aquarum vè copiam reperiamus facilè per quamcunque rationem subduplicatam, aut duplicatam, siue numeris exprimi possit, siue non possit exprimi absque surdis. Operæ ergo pretium duxi, Regulas brevissimas assignare, vel saltem insinuare, prædictas quantitates inveniendi, mediam dico, ac tertiam, quartamque proportionalem, tam arithmeticè, quàm geometricè, libantes brevissimè nonnulla ex ijs quæ fusiùs dicemus in Arithmetica, & in Geometria practica, seu in Pantometro Kircheriano.

Pro-



# Protheoria IV.

145

## Propositio I.

Inter duos numeros medium proportionalem invenire.

**D**Uos numeros propositos multiplica inter se, & ex producto erue radicem quadratam; erit hæc radix medio loco proportionalis inter duos numeros datos. Exemplum. Sit inter 4 & 16 inveniendus medius proportionalis numerus: multiplica 16 per 4, fiunt 64; cuius radix quadrata est 8, estque medio loco proportionalis inter 4 & 16; quia ut est 4 ad 8, ita 8 ad 16.

*Numerum  
medium in-  
ter duos in-  
venire.*

## Propositio II.

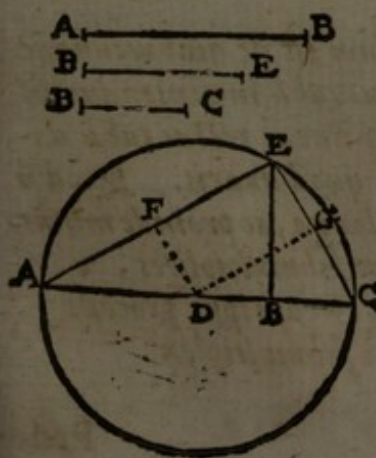
Datis duobus numeris, tertium continuè proportionalem invenire.

**T**Res numeri continuè proportionales dicuntur, quando est, ut primus ad secundum, ita secundus ad tertium. Huiusmodi sunt 1, 3, 9, & 1, 2, 4; item 2, 4, 8; item 4, 8, 16. Propositis igitur quibuscunque duobus numeris, inveniatur tertius, qui ad secundum sit ut ipse secundus ad primum, seu ad quem secundus sit ut primus ad secundum; si secundum ducas in seipsum; productus enim erit tertius proportionalis.

*Numerum  
tertium pro-  
portionalẽ  
post duos in-  
venire.*

## Propositio III.

Inter duas rectas lineas datas invenire mediam proportionalem.



**S**int datæ duæ rectæ AB, BC, inter quas invenienda sit media proportionalis. Coniungantur rectæ AB, BC, in unam rectam continuam in puncto B, ut fiat recta ABC; eâque divisâ bifariam in D, describatur semicirculus aut circulus AEC, ad intervallum DA, vel DC; tandemque ex B puncto erigatur perpendicularis BE ad circumferentiam usque; eritque BE

*Lineam me-  
diam pro-  
portionalem  
inter duas  
invenire.*

**T**

me.



media proportionalis quæ sita. Demonstrationem vide apud Euclidem lib. 6. Proposit. 13.

## Propositio IV.

Datis duabus rectis, invenire tertiam proportionalem.

*Lineam tertiam proportionalem post duas invenire.*

Sint datae duae rectae  $AB$ , &  $BE$ , præcedentis figuræ, sitque invenienda tertia, ad quam ita se habeat secunda, sicut prima ad secundam. Coniungantur rectae  $AB$ ,  $BE$ , in puncto  $B$  ad angulum rectum, ducaturque recta  $EA$ ; eaque bifariam divisâ in  $F$ , ducatur recta  $FD$  perpendicularis ad  $AE$ ; & facto centro  $D$ , intervallo  $DA$  describatur circulus, qui necessario transibit per punctum  $E$ , per quintam Quarti Euclid. Si iam producaturs recta  $AB$  usque ad circumferentiam circuli, hoc est, usque ad punctum  $C$ ; erit  $BC$  tertia proportionalis quæ sita.

Sint iterum datae duae rectae  $BC$ , &  $BE$ , sitque invenienda tertia proportionalis. Coniungantur, ut antea, rectae illae in  $B$ , ut efficiant angulum rectum, & ducatur recta  $EC$ ; atque ex puncto medio  $G$  demittatur perpendicularis  $GD$ , & producta recta  $CB$  in continuum, describatur centro  $D$ , intervallo  $DC$ , circulus, qui iterum transibit per punctum  $E$ , & secabit rectam  $CB$  productam in  $A$ ; eritque hæc recta  $BA$  tertia proportionalis quæ sita.

## Annotatio

*Tubum medium & tertium proportionalem invenire.* Quod dictum est de lineis hic positus, dicendum est de quibuscunque lineis propositis. Itaque si propositis duobus tubis invenendus sit vel medius, vel tertius proportionalis; coniunge lineas rectas tubis datis aequales; & operare ut dictum, & invenies quod quæris. Quod si tubi propositi, ac lineae ipsis aequales nimis essent longae, ac proinde minus commode circulo includi possent; accipe ipsarum submultiplices, v. g. dimidiam, tertiam, quartam, &c. partem, & cum ipsis procede ut dictum; eritque inventa linea aequè submultiplex lineæ aut tubi quæ sita.

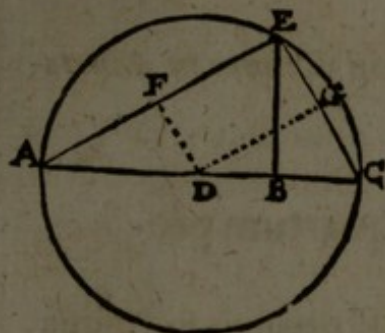
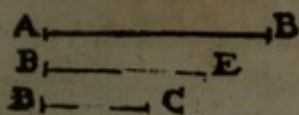
Pre-



Propositio V.

Aliter invenire tertiam proportionalem.

Quod fecimus in precedenti Propositione mediante circulo, fieri potest facilius absque circulo sic.



Duæ rectæ datæ, AB, & BE, constituantur ad angulum rectum ABE, ut dictum, & ducatur recta EA. Producta deinde AB, antecedente seu primâ duarum datarum, ducatur ex E ad AE perpendicularis EC, occurrens ipsi AB productæ in C; eritque BC tertia proportionalis.

*Lineam tertiam proportionalem aliter invenire.*

Si essent propositæ duæ rectæ CB, BE, deberent ipsæ coniungi ad angulum rectum CBE, & ducta recta CE, productaque CB, deberet duci perpendicularis AE, ad rectam CE, essetque AB tertia quæsita.

Annotatio.

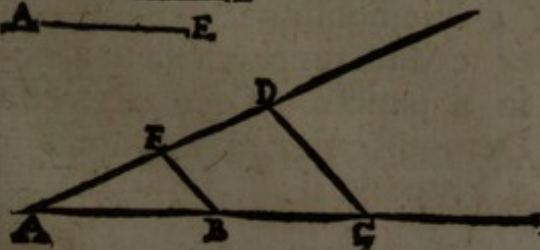
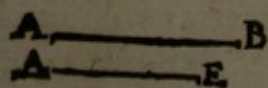
Inventa alterutro modorum tertiâ continuè proportionali, si primam omiseris, & alijs duabus tertiam inveneris; habebis quatuor lineas continuè proportionales. Eodemque modo invenies quintam, sextam, septimam, & quamcunque aliam.

Propositio VI.

Adhuc aliter invenire tertiam proportionalem.

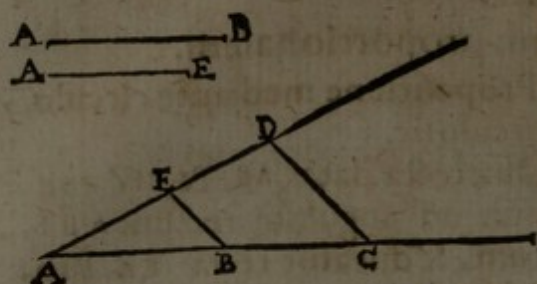
Si difficile tibi videtur ducere tot perpendiculares ad invenientiam tertiam proportionalem, uti poteris modo præscripto ab Euclid lib. 6. Proposit. 11. sic:

*Adhuc aliter idem præstare.*



Sint duæ rectæ AB, AE. Disponantur ex ita, ut efficiant angulum A quemcunque, producatque AB quam vis esse antecedentem seu primâ, & capiatur BC æqualis ipsi AE, quæ consequens esse debet,





bet, five secunda, aut media. Deinde ducta recta EB, agatur illi ex C parallela CD, occurrens ipsi AE producta, in D; eritque ED tertia proportionalis quaesita.

Annotatio.

**S**i due data sint nimis longae, servetur id, quod diximus in Annotatione Propositionis quartae praecedentis.

Propositio VII.

Datis tribus numeris, invenire quartum proportionalem.

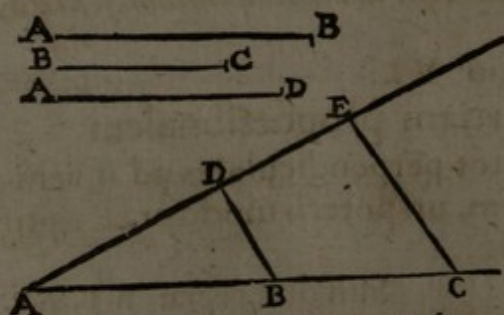
Numeris  
tribus datis  
quartum  
proportiona-  
lem inveni-  
re.

**U**Tere Regulam proportionum apud Arithmeticos notissima, quam Auream vocant; & habebis intentum.

Propositio VIII.

Datis tribus rectis lineis, quartam proportionalem invenire.

Lineis tri-  
bus datis,  
quarta pro-  
portiona-  
lem inveni-  
re.



**S**int tres lineae rectae, AB, BC, AD, quibus invenienda sit quarta proportionalis, ad quam sit tertia AD, ut est prima AB, ad secundam BC. Disponatur primae duae, AB, BC, secundum lineam rectam quae sit AC; tertia vero AD, cum prima AB, faciat angulum A quemcunque: deinde ex B ad D ducatur recta BD, cui per C ducatur parallela CE, occurrens rectae AD productae, in E puncto. Dico, DE, esse quartam proportionalem. Demonstrationem vide apud Euclidem lib. 6. Proposit. 12.

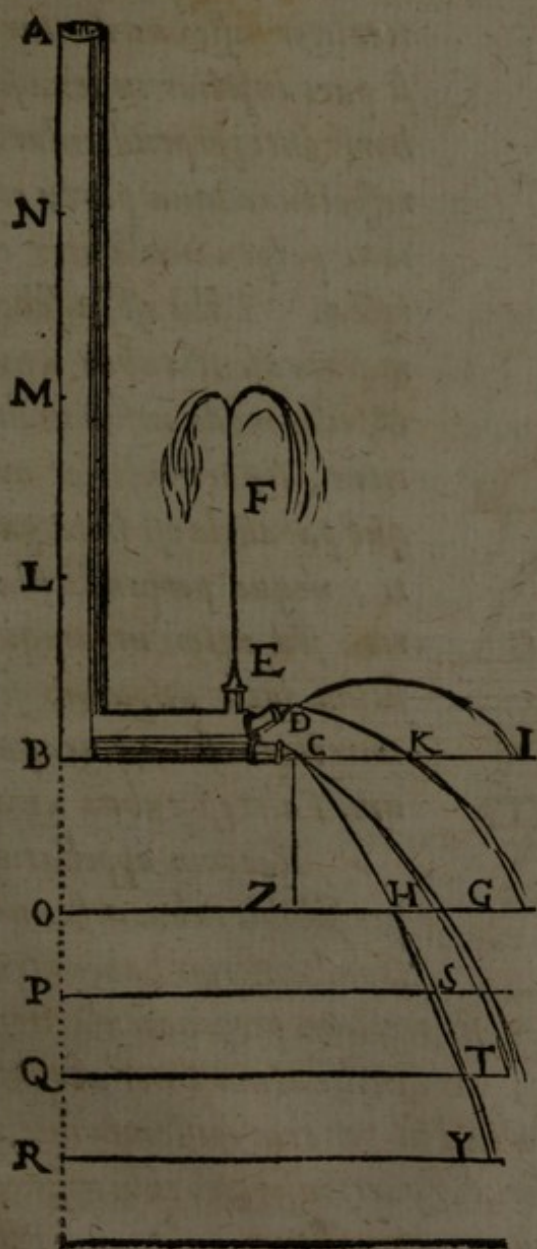
CA-



## CAPVT IV.

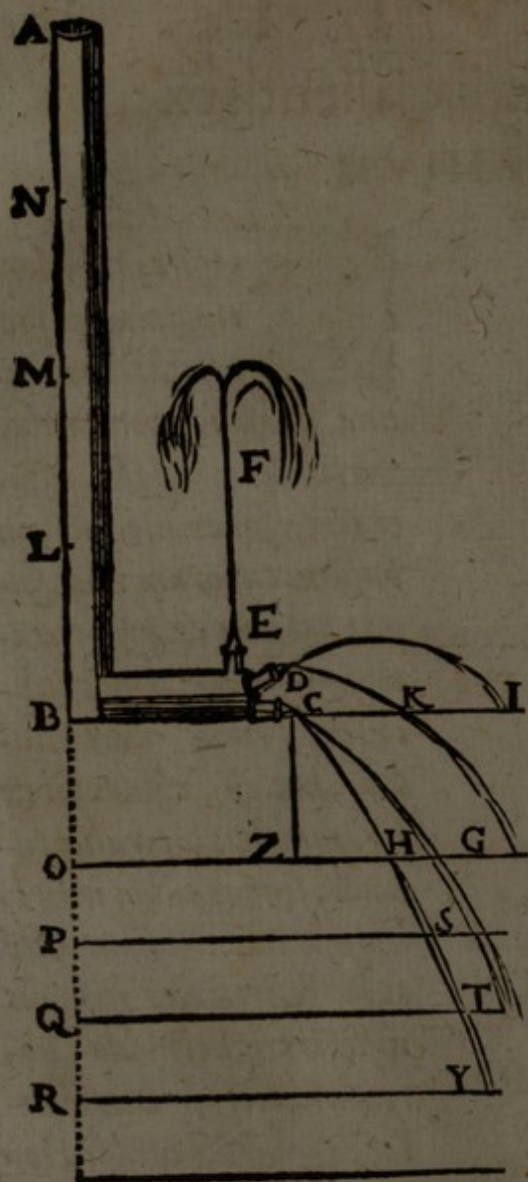
De proprietatibus aquæ salientis ex tubis.

PROOEMIUM.



**C**apite præcedenti egimus de proprietatibus aquæ fluentis per tubos verticales, hoc est, effluentis ex foramine facto in basibus tuborum: hoc Capite agemus de proprietatibus ejusdem aquæ salientis ex tubis verticalibus, hoc est, effluentis ex foraminibus lateralibus tuborum, seu per tubos inferius inflexos. Possunt autem tubi verticales inferius inflecti triplici modo, horizontaliter, verticaliter, & medio modo. Horizontaliter inflexus dicitur, si pars inferior inflexa sit horizonti parallela respectu partis reliquæ verticali-  
 Proprietates aquæ salientis ex tubis verticalibus.  
 Tubi verticale, tripliciter inflecti possunt inferius.





epistomia, E, D, C, quorum E sit erectum perpendiculariter, C prostratum horizontaliter, D inclinatum inter utrumque, ad dictum angulum. Quod fit per tria epistomia dicta, fieri potest per unum, si ita inseratur parti inferiori tubi inflexi, ut verti atque dirigi possit in quemcunque situm.

ticaliter erectæ; seu si pars inferior inflexa faciat cum reliqua angulum rectum. Talis est in apposito schemate tubus ABC. Verticaliter inflexus dicitur, si pars inferior inflexa sit horizonti perpendicularis respectu reliquæ partis etiam perpendiculariter erectæ. Talis est in schemate præsentis tubus ABE. Medio modo inflexus dicitur, si pars inferior neque parallela est horizonti, neque perpendicularis, sed inter utrumque situm facit angulum semirectum seu 45 graduum. Talis est tubus ABD.

Easdem appellationes subibit tubus inflexus, si pars inferior habeat tria

Ra-



Radij aquæ, qui ex inflexo tubo, aut ex epistomiis prædictis exiliunt, quales sunt in præcedenti diagrammate radij EF, Radij aque ex inflexo tubo exilientes.

DI, DK, CG, CH, appellari possunt aqueæ virgulæ, aquei ecdromi, hoc est, excursus seu saltus aquæ, & similibus nominibus.

Marinus tamen Mersennus in Hydraulicis suis Phænomenis appellat eos salientes, atque eo nomine appellari à Julio Frontino, aliisque Veteribus; quare & nos eo vocabulo utemur.

Radius igitur EF dicatur saliens verticalis, Radius CG, Salientes aquæ ex tubis quid sint. & CH, saliens Horizontalis; radius denique DI, & DK, saliens Medius. Et licet salientes CG, CH, non procedant horizontaliter, sed ob aquæ gravitatem statim deprimantur, atque curvantur; vocantur tamen salientes horizontales, propter epistomium aut tubulum C horizontaliter dispositum.

His præmissis, afferemus nunc nonnullas ex multis observationes, seu Phænomena aquæ salientis ex tubis, præsertim ex Marina Mersenno, qui eâ in re diligentiam multorum vincit. His deinde addemus unum aut alterum Problema. Atque ex his patebunt proprietates aquæ salientis ex tubis. Phænomena aquæ salientis.

Propositio I. Phænomenum. I.

Salientium sive ecdromorum horizontalium, & mediorum, super eodem horizonte, longitudines sunt in ratione subduplicata tuborum, ex quibus exiliunt.

**D**ixi, super eodem horizonte; nam super diversis horizontibus diversa est eiusdem salientis longitudo, etiam respectu eiusdem tubi, ut dicemus Propositione sequenti. Voco autem longitudinem horizontalium salientium, distantiam in præcedenti schemate à puncto z v. g. ad punctum H, aut G, &c.

Sint



*Salientium  
proportio ad  
duos tubos.*

Sint igitur in præcedenti schemate duo tubi,  $BL$  pedalis, &  $BA$  quadrupedalis; sit horizon  $OHG$ ; sitque tubi pedalis  $BL$  saliens horizontalis  $CH$ , tubi verò quadrupedalis  $BA$  saliens horizontalis sit  $CG$ . Dico, longitudinem salientis tubi  $BL$  pedalis, scilicet  $CH$ , esse subduplam salientis tubi  $BA$ , scilicet  $CG$ . Observavit id Merfennus, ut asserit ipse in suis Phænomenis hydraulicis Proposit. xvi. Quare, si longitudo salientis tubi pedalis est unius pedis, longitudo salientis tubi quadrupedalis erit duorum pedum; & longitudo salientis tubi sexdecupedalis erit quatuor pedum; & longitudo salientis tubi 64 pedum erit octo pedum; & ita de reliquis. Ratio huius Phænomeni videtur desumenda esse à velocitate aquæ descendente per tubos, quæ etiam est in ratione tuborum subduplicata, ut constat ex Proposit. x. Capitis præcedentis.

#### Porisma.

**S**equitur hinc, altitudines tuborum habere duplicatam rationem eius, quam habent longitudines salientium horizontalium.

#### Annotatio I.

**Q**uod dixi in Propositione de salientibus horizontalibus  $CG, CH$ , debet etiam intelligi de salientibus medijs  $DK, DI$ .

#### Annotatio II.

*Salientium  
longitudines  
observare.*

**L**ongitudines salientium super horizontem quemcunq; potest quilibet observare facillimè, & ubi vis locorum, si conficiat sibi tubulum præcedentis figura  $ABC$  portatilem, determinatæ altitudinis & latitudinis, v. g. altum pede vno, & latum digito. Si enim apud  $c$  epistomium inserat, aut etiam solum digitum apponat foramini  $c$ , & deinde repleto tubo epistomium aperiat, aut digitum amoveat, ut paucula solum guttula exiliant, iterumque obturet foramen; notare poterit in horizonte signum à saliente impressum; cuiusmodi signa sunt in superiori schemate  $K, I, H, G$ , &c.



## Propositio II. Phænomenon II.

Salientes horizontales, & mediæ, ejusdem tubi, eò sunt longiores, quò lumen tubi fuerit altius supra horizontem.

**S**Int in præcedenti diagrammate diversi horizontes,  $OG, PS, QT, RV$  &c. supra quos elevatus sit tubus  $ABC$ ; Dico salientem  $CHSTV$  (& idem intelligendum est de reliquis salientibus horizontalibus, ac medijs) supra horizontem  $RV$ , esse longiorem quàm supra horizontem  $QT$ , & supra hunc longiorem quàm supra  $PS$ , & longiorem supra hunc, quàm supra  $OG$ . Crescit itaque eò magis salientium horizontalium ac mediarum longitudo, quo magis crescit luminis tubi super horizontem elevatio. Si verò in excessiva altitudine orificium poneretur; certum est aquæ ecdromen usque ad terminum constitutum fluxum non continuaturâ, sed cum tempore in guttas, & tandem in aërem resolutum iri, ut experientia docuit in Cuppula S. Petri interiori, ex quo scyphus plenus vinò vel aqua effusus ita evanuit in intermedio aëre, ut nullum prorsus vestigiū nec quidem guttarum in inferiori pavimento ijs, qui studio id attendebant, apparuerit, ut P. Kircherus mihi asseruit. Ex nubibus tamen decidit guttatim in terram aqua, quia in magna copia & continuatæ decidunt guttæ.

## Annotatio I.

**Q**uanta verò sit salientium in quavis tubi supra horizontem elevatione longitudo, investigandum est observatione, quam quilibet facile poterit facere modo dicto Propositione præcedente. Mersennus in suis Phænomenis Proposit. XVI. proponit paucas ex multis in sequenti tabella, in quâ Prima Columna continet varias tubi pedalis, vel potius luminis tubi, supra horizontem elevationes in pedibus, ita ut prima elevatio sit unius pedis, secunda duorum pedum, &c: Secunda verò columna exhibet salientium longitudo in pedibus & digitis. Addidi

V

ego



*Salientium* ego ex eodem Mersenno Proposit. 29. salientem tubi pedalis elevati pede  
*tabella ex* uno cum dimidio supra horizontem.  
*Mersenno.*

| Altitudines tubi supra Horizontem. |  | Longitudines salientium. |        |
|------------------------------------|--|--------------------------|--------|
| Pedes                              |  | Pedes                    | Digiti |
| 1                                  |  | 1                        | 10     |
| 1 $\frac{1}{2}$                    |  | 2                        | 0      |
| 2                                  |  | 2                        | 6      |
| 3                                  |  | 3                        | 0      |
| 4                                  |  | 3                        | 5      |
| 5                                  |  | 4                        | 0      |
| 6                                  |  | 4                        | 4      |
| 12                                 |  | 5                        | 6      |
| 18                                 |  | 6                        | 6      |
| 26                                 |  | 8                        | 0      |
| 50                                 |  | 10                       | 0      |

## Annotatio II.

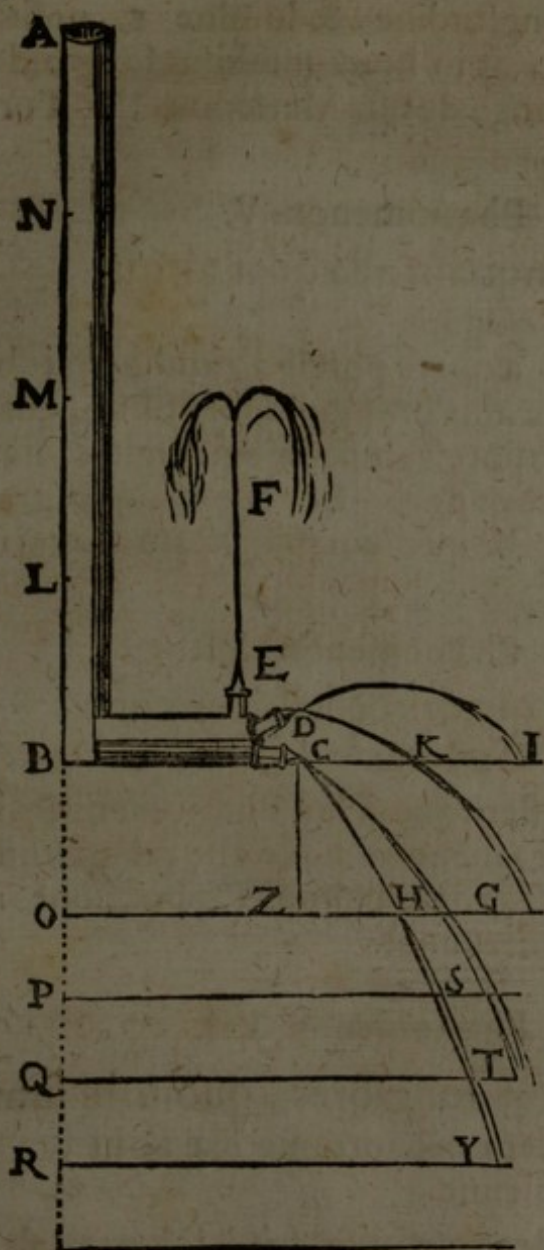
*Idem Mersennus loco citato Proposit. XVII. ait tubum quadrupedalem habentem altitudinem unius pedis supra horizontem, ejicere salientem horizontalem ad pedes 3 $\frac{1}{2}$  proximè.*

## Propositio III. Phænomenon. III.

Salientes horizontales & mediæ, eandem longitudinis rationem servant, quàm altitudines tuborum supra eundem horizontem.

**D**iversas tubi eiusdem altitudines supra horizontem referant in sequenti diagrammate lineæ OG, PS, QT, RV. Dico, ut alti-





altitudo BO ad altitudi-  
 nem BR, ita esse longitu-  
 nem salientis CH ad lon-  
 gitudinem salientis CV.  
 Intelligendum autem hoc  
 est de illis salientium lon-  
 gitudinibus, quas ex datis  
 altitudinibus, observare  
 commodè possumus: nam  
 cùm nesciamus, utrum, &  
 ubi salientium incremen-  
 tum sit desitutum, si ele-  
 vatio tubi supra horizon-  
 tem æquaretur terræ se-  
 midiametro, non potest  
 Propositio præsens esse u-  
 niversalis, nisi in sensu ex-  
 plicato.

Propositio IV.

### Phænomenon IV.

Salientium verticali-  
um in quacunq; elevatio-  
ne tubi supra horizontem  
semper eadem est alti-  
tudo.

Estotubus ABC præcedentis diagramma-  
tis, & saliens EF, sitque

horizon  $RV$ , & tubus sit modò in  $Q$ , modò in  $P$ , modò in  $O$ , modò in  $B$ . Dico, salientis  $EF$  altitudinẽ esse semper eandem in quacunque tubi elevatione supra horizontem  $RV$ . In horizontalibus salientibus contrarium contingit, ut vidimus Propositione II. Ratio Phænomeni est, quòd altitudo salientis



EF dependeat solùm à tubi longitudine, & lumine E, posito æquali semper medio seu aëre; at in horizontalibus longitudo dependet etiam à figura salientis, de qua Merfennus, & Torricellus.

Propositio V. Phænomenon V.

Saliens verticalis nunquam adæquat altitudinem originis.

*Saliens verticalis nunquam adæquat altitudinem originis.*  
**N**Unquam enim saliens EF æquare potest altitudinem tubi BA. Et eadem est ratio de alijs omnibus salientibus, quarum altitudo nunquam æquare potest altitudinem originis, sive origo statim tubo includatur, sive non. Et ratio est, quia gravitas humidi, & resistentia aëris impediunt prædictam adæquationem.

Propositio VI. Phænomenon VI.

Saliens verticalis tubi quadrupedalis proximè æquat  $\frac{5}{8}$  tubi sui.

*Saliens verticalis tubi quadrupedalis.*  
**O**bservavit id Merfennus, asseritque in suis Phænomenis Propositionit. XVII. ubi ait, hanc salientem posse esse reliquarum modulum, seu mensuram. Vide quæ diximus Propositione II. Annot. 2. ubi idem quod hîc asseruimus.

Propositio VII. Phænomenon VII.

Salientes verticales eò sunt longiores, quò tubi sunt longiores; sed non eadem proportionem illæ ac hi crescunt.

*Salientium verticalium longitudo quæ proportionem crescat.*  
**V**nde licet tuborum non adeo longorum salientes verticales sint proximè  $\frac{5}{8}$ , aut  $\frac{2}{3}$  suorum tuborum; tamen in tubis longis salientes verticales vix excedunt  $\frac{1}{4}$  tubi. Et hoc provenit tum ob aëris resistentiam, tum ob aquæ gravitatem. Ita Merfennus in Phænomenis Propositionit. XVII.



## Propositio VIII. Problema I.

Data tubi altitudine, & supra horizontem elevatione,  
invenire longitudinem salientis horizontalis,  
& mediæ.

**S**It altitudo tubi alta pedes 9, cuius os sit elevatū supra horizon- *Salientis ho-*  
tem pedes quinque, & sit invenienda longitudo salientis hori- *rizontalis*  
zontalis, aut mediæ, huius tubi. Fieri hoc potest duplici viâ. *longitudi-*  
Primò per observationem sic. Applica orificio tubi epistomi- *nem inve-*  
um, aut tubulum horizontaliter, aut medio modo, prout opus *nire, data*  
fuërit, & nota salientis punctum pavimento impressum, iuxta *tubi altitu-*  
dicta Proposit. I. huius Capitis Annotat. II. Secundò per *dine.*  
calculus sic. Quoniam, per Propositionem I. huius Capitis,  
salientium horizontalium & mediarum, super eodem horizonte  
longitudines, sunt in ratione subduplicata tuborum; & per di-  
cta Proposit. II. huius eiusdem Capitis, tubus pedalis pedes quin-  
que supra horizontem elevatus habet salientem longam pedes  
quatuor; si inveniatur media proportionalis inter 1 & 9, nempe  
3, erit hæc longitudo quæsitæ.

## Propositio IX. Problema II.

Data longitudine salientis horizontalis, aut mediæ,  
invenire altitudinem tubi, cognitâ eius elevatione su-  
pra horizontem.

**S**It data longitudo salientis horizontalis, aut mediæ, pedum *Salientis ho-*  
octo, sitque tubus ipsius elevatus supra horizontem pedes *rizontalis*  
quinque, & invenienda sit altitudo talis tubi. Quoniam, per *longitudi-*  
Porisma Proposit. I. huius Capitis, altitudines tuborum habent *data inve-*  
duplicatam rationem eius, quam habent longitudines salienti- *nire tubi al-*  
um horizontalium, & mediarum; & quoniam saliens horizon- *titudinem.*  
talis tubi unius pedis, elevati supra horizontem quinque pedi-  
bus, est pedum quatuor; si rationem prædictarum salientium,  
nempe 8 ad 4, duplices, seu bis sumas sic: 16, 8. 4; erit tertius  
numerus 16, altitudo tubi quæsitæ, hic enim numerus 16  
ad 4, habet duplicatam rationem eius quam  
habet 8 ad 4.



## Propositio X. Problema III.

Ex nota scaturiginis altitudine fontis unius ex tubo ex-  
 lientis horizontaliter, altitudinem scaturiginis cuiuscun-  
 que alterius æqualiter supra horizontem elevati  
 invenire.

Fontis alti-  
 tudine sca-  
 turiginis da-  
 ta, invenire  
 alias.

|     |     |                    |   |
|-----|-----|--------------------|---|
| A   | 10. | B                  | — |
| 8.  |     | 12.                |   |
| 10. | 15. | 22 $\frac{1}{2}$ . |   |

Si scaturigo fontis unius A alta pedes 10; o-  
 porteat invenire altitudinem scaturiginis fon-  
 tis B. Idem lumen, seu eundem tubulum ap-  
 plica horizontaliter ad utriusque fontis oscu-  
 lum, & observa salientium horizontalium longitudinem; sitque  
 fontis A longitudo pedum 8, fontis verò B longitudo sit  
 pedum 12. Fiat igitur, ut 8 ad 12, ita 10 ad aliud, nempe ad  
 15; & iterum, ut 10 ad 15, ita 15 ad aliud, nempe ad 22 $\frac{1}{2}$ , sive  
 $\frac{45}{2}$ ; eritque altitudo scaturiginis fontis B pedum 22 $\frac{1}{2}$ .

Demonstratio. Per Porisma Proposit. I. hujus Capitis,  
 altitudines tuborum habent duplicatam rationem ejus, quam  
 habent longitudines salientium horizontalium. Quoniam ergo  
 10, nempe altitudo scaturiginis A, est ad 22 $\frac{1}{2}$  in duplicata ra-  
 tione ejus, quam habet 10 ad 15, hoc est, quam habet 8 ad 12,  
 saliens nempe fontis A, ad salientem fontis B; erit necessario  
 22 $\frac{1}{2}$  altitudo scaturiginis fontis B quæ sita.

Atque hæc sufficiant de tuborum seu fontium salientibus;  
 qui plura desiderat, legat Mersennum in Hydraulicis Phæno-  
 menis, & Torricellum lib. 2. de Motu projectorum à fol. 191. ubi  
 incipit agere de Motu aquarum.

## CAPUT V.

De fluxu Aquæ per diversa ejusdem vasis  
 aut tubi foramina.

Proprieta-  
 tes fluxus  
 aquæ per di-  
 versa ejus-  
 dem tubi  
 aut vasis  
 foramina.



Actenus locuti sumus de aquæ fluxu per foramina tu-  
 borum verticalium tum horizontalia, tum lateralia, &  
 tubos cum tubis, aquas cum aquis, foramina cum fo-  
 raminiis diversorum tuborum comparavimus;  
 nunc ejusdem tubi & vasis cujuscunq; foramina diversa inter se se



conferemus breviter & methodicè, insistentes vestigijs Ioannis Baptistæ Baliani lib. 6. de Motu naturali gravium & liquidorum. Quibustamen multa addi possunt ex dictis Capite præcedenti. Sermo autem est hîc etiam, uti in præcedentibus, de tubis ac vasis verticaliter erectis, sive cylindrica illa sint, sive prismatica; & sive foramina sint rectangula, sive circularia. Præmittamus ergo sequentes.

## Petitiones.

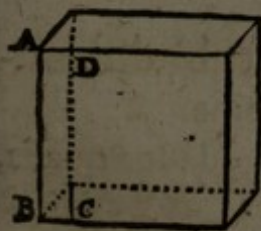
1. Vbi omnia sunt æqualia, effectus sunt æquales.
2. Quantitates eiusdem generis sunt omnes commensurabiles, *saltem physicè, ut dicemus Proposit. 2. in Annotat.*
3. Aqua transiens per tubi seu vasis foramen, decurrit à summo vasis ad foramen, tanquam per canalem columnarem, cuius basis foramen.

*Petitiones  
pro fluxu a-  
qua ex for-  
minibus tu-  
borum.*

## Annotatio I.

**T**ertia hac Petitio eadem est cum Proposit. 1. Capitis tertij præcedentis. Et licet ibi locuti tantum fuerimus de foraminibus existentibus in basituborum verticaliter erectorum, hîc tamen idem concedi nobis petimus etiam de foraminibus in tuborum vasorumque lateribus existentibus, propter paritatem rationis. Petimus itaque nobis concedi, quòd si in latere tubi, aut vasis AB fiat foramen B, decurrat aqua à

*Aqua in-  
star colum-  
nae effluit  
ex forami-  
ne basis in  
vase.*

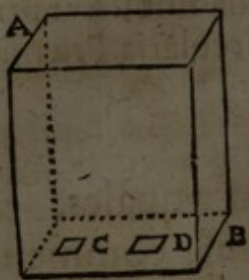


vasis summate ad foramen usque instar columnæ, cuius basis est æqualis foramini, altitudo perpendicularis super foraminis diametro erecta, prout in appositâ figura est columna ABCD. Ratio potest esse, quia ex dictis Capite 1 patet, aquam non premere nisi partes sibi perpendiculariter subiectas, dum aqua est descendens in aliquo, seu ex aliquo effluens, prout hîc fit.



## Propositio I. Theorema I.

Per foramina æqualia, æquè à summo tubi distantia, sive in basi, sive in latere, æquali tempore æquales fluunt aquarum quantitates.



*Aqua fluxus ex aqualibus foraminibus vase.*

IN vase, seu tubo AB, sint foramina c & d æqualia, & horizontalia (& eadem est ratio, si lateralialia essent, æquè à summitate distantia) per quæ aqua æquali, vel potius eodem tempore decurrat. Dico, aquas decursas (liceat ita loqui) esse æquales inter se. Vbi enim omnia sunt æqualia, effectus sunt æquales, per Petitionem primam hujus

Capitis: at hinc omnia sunt æqualia, scilicet foramina, columnæ aqueæ, vis premendi, & similia; ergo effectus, qui sunt aquæ decursæ, æquales sunt. Per foramina ergo æqualia, &c. Quod erat ostendendum.

## Annotatio.

*ET hoc verum est, sive vas sit semper plenum, sive non. Eadem est ratio, si vasa sint cylindrica, & foramina rotunda, ut diximus etiam paulo antè, & semper in sequentibus dictum volumus.*

## Porisma.

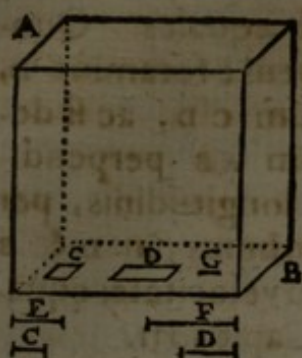
SEquitur hinc, si ex duobus eiusdem vasis foraminibus æqualiter à summo vasis distantibus aquæ decurrentes eodem tempore æquales sunt, foramina esse æqualia.

## Propositio II. Theorema II.

Aquæ è foraminibus æqualiter à summo tubi distantibus decurrentes, sunt inter se ut foramina.

IN tubo seu vase AB, sint duo foramina rectangula inæqualia, c minus, & d maius, sed ambo horizontalia, atq; adeo æquè alta, seu æqualiter à vasis summitate remota; & aqua decursa per c sit e, aqua verò decursa per d sit f. Dico, aquam e decursam per c, habere se ad aquam f decursam per

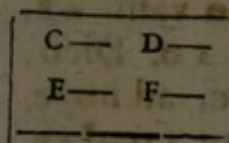




per  $D$ , ut se habet foramen  $C$  ad foramen  $D$ . Quoniam enim, per Petitionem secundam huius, quantitates eiusdem generis sunt commensurabiles, erunt longitudines  $C$  &  $D$  commensurabiles. Sit ergo communis earum mensura  $G$ , & secentur dictæ longitudines  $C$  &  $D$  in partes, quæ sint æquales ipsi  $G$ ; quibus divisæ à transversalib⁹ lineis perpendicularib⁹, fiant tot foramina, quot sunt dictæ partes. Tum

*Propositio  
aqua efflu-  
entis ad fo-  
ramina.*

fic. Huiusmodi foramina erunt omnia inter se æqualia, ex constructione, & per 36. Primi Euclid. Ergo ex eis effluent eodem tempore quantitates aquæ æquales, per Proposit. 1. huius. Quot igitur sunt foramina in  $C$  &  $D$ , tot erunt quantitates aquarum æquales in  $E$  &  $F$ . Cum igitur sint quatuor magnitudines,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ , quarum prima  $C$  est ad secundam  $E$ , ut est tertia  $D$ , ad quartam  $F$ ; erit etiam vicissim seu permutando ut  $C$  ad  $D$ , ita  $E$  ad  $F$ , per decimam sextam Quinti Euclidis.



Annotatio

*Quamvis contingere possit, ut longitudines  $C$  &  $D$  non sint commensurabiles, ac proinde  $G$  non sit earum communis mensura; nihil refert, quia hic non sumus in Mathematicis, sed in Physicis, ubi non habetur ratio insensibilium.*

Propositio III. Theorema III.

Aqua per foramina vasis eo impetu seu velocitate decurrit, quo per tubos æqualium foraminum & altitudinum.

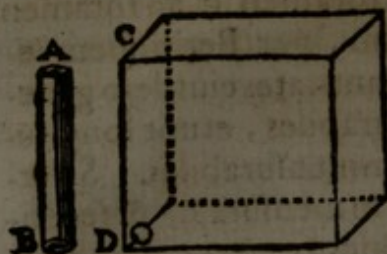


Sit vas  $CD$ , in quo foramen  $D$ , altitudo vasis  $CD$ ; & sit tubus  $AB$  perpendicularis, in quo foramen  $B$  sit æquale foramini  $D$ , & altitudo  $AB$  æqualis altitudini  $CD$ . Dico, in  $B$  &  $D$  impetus seu velocitates aquæ

X



*Aqua fluens ex foraminibus v' lociter quae*

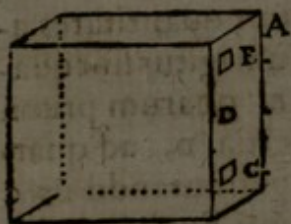


aquæ effluentis esse æquales. Quoniam enim aqua fluens è foramine D, decurrit per spatium c D, ac si decurreret per tubum AB perpendicularem eiusdem longitudinis, per Petitionem tertiam huius; in D & B fortitur impetus seu velocitates æquales,

per Corollarium quintum Propositio. 9. Capituli III.

**Propositio IV. Theorema IV.**

**Velocitates aquæ decurrentis per foramina æqualia eiusdem vasis, inæqualiter distantia à summo vasis, sunt in subduplicata ratione distantiarum.**



*Propositio dista. velocitatis ad foraminum distantiam.*

**S**int in vase AC foramina æqualia B & C, distantia à summo vasis AB, AC; sitque media inter illas AD. Dico, impetum seu velocitatem in C, ad impetum seu velocitatem in B, esse ut AD ad AB. Quoniam enim, per Proposit. tertiam huius, aqua per foramina B & C decurrit eo impetu, quo per tubos æqualium foraminum & altitudinum; erunt per Proposit. 10. Capituli tertij, velocitates aquæ in C & B, ut AD ad AB, hoc est, velocitas apud C erit media proportionalis inter altitudines AC, AB, atque adeo subduplicatam rationem habebit prædictarum altitudinum.

**Propositio V. Theorema V.**

**Aquæ per æqualia foramina inæqualiter à summitate vasis distantia fluentes, sunt in subduplicata ratione distantiarum.**

**I**N vase AC, præcedentis Propositionis, altitudines à foraminibus æqualibus B & C, ad summum vasis A, sint AB, AC, quarum media sit AD. Dico, aquam fluentem per C, ad aquam fluentem per B, esse ut AD, ad AB; hoc est, esse mediam proportionalem, ideoque habere subduplicatam

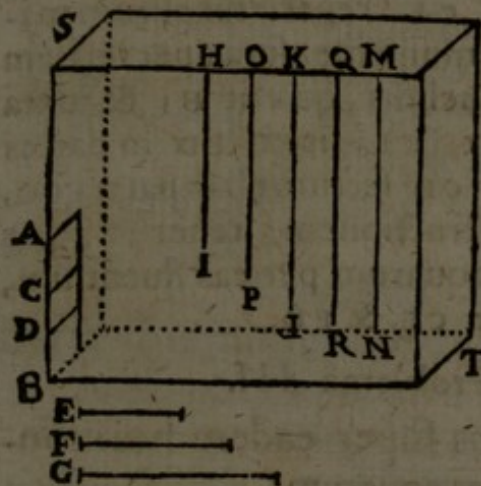
ratio-



rationem altitudinum prædictarum. Quoniam enim aqua fluit per B & C veluti per tubos, per Petitionem tertiam; aquæ autem per tubos æqualium altitudinum, sunt in subduplicata ratione altitudinum tuborum, per proposit. 8. Capitis tertij; constat propositum.

Propositio VI. Problema I.

Secto foramine laterali vasis in partes æquales, à rectis horizontalibus, invenire rationes aquarum ex eis fluentium.



IN vase ST secetur foramen laterale AB in partes æquales AC, CD, DB, à rectis lineis horizontalibus, ut fiant totidem foramina, quorum altitudines sint notæ; & per AC fluat aqua E, per CD aqua F, per DB aqua G, tempore æquali seu eodem: oporteatque venari proportionem aquarum E, F, G. Fiant HI, KL, MN, altitudines foraminum AC, CD, DB, à summo vasis;

*Problema  
variæ de flu  
xii aquæ per  
foramina  
uniformis.*

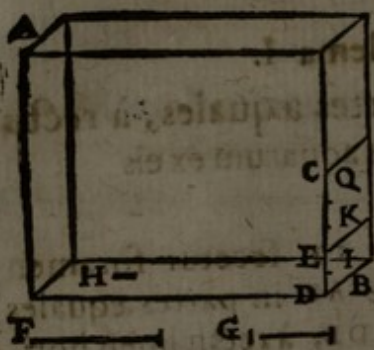
& inter ipsas mediæ proportionales OP, QR, per decimam tertiam Sexti Euclidis, aut per proposit. 3. Parergi Capitis tertij præcedentis. Quoniam igitur aqua E ad aquam F, est ut HI ad OP, per Proposit. 5. huius Capitis, nota est ratio aquæ E ad aquam F. Item quoniam aqua F ad aquam G, est ut KL ad QR, per eandem Proposit. 5. huius Capitis, nota est pariter ratio aquæ F ad aquam G: At ratio aquæ E ad aquam G composita rationum inter EF & FG notarum, est pariter nota; Reperta est igitur ratio aquarum

E, F, G.



## Propositio VII. Problema II.

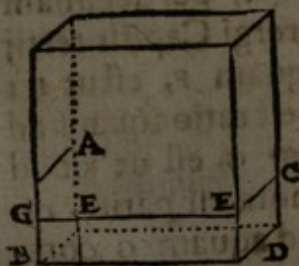
Secto foramine laterali vasis in partes inæquales, à rectis horizontalibus, reperire rationes aquarum effluentium ex ipsis.



FORamen  $CD$  vasis  $AB$  secetur à recta  $E$  in partes inæquales  $CE, ED$ ; & effluat ex parte superiore  $CE$  aqua  $F$ , ex inferiori vero  $ED$  aqua  $G$ , eodem tempore. Quæritur proportio  $F$  ad  $G$ . Si  $ED$  foramen minus non mensurat  $CE$ , reperietur eorum maxima communis mensura, per tertiam Decimi Euclidis, quæ sit  $H$ ; & juxta eam secetur  $CE$  in partes  $CQ, QK, KE$ ; item  $ED$  in partes  $EI, ID$ . Quoniam igitur foramen  $CD$  sectum est in partes  $CQ, QK, KE, EI, ID$ , æquales per constructionem; reperietur per Proposit. 6. hujus Capitis, ratio aquarum per eas fluentium, ac proinde aquarum fluentium per  $CE$ , &  $ED$ .

## Propositio VIII. Problema III.

Datis foraminibus inæqualibus super eadem horizontali, venari rationes aquarum.



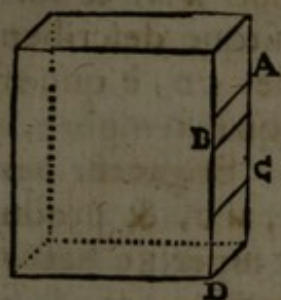
Sint foramina  $AB$ , &  $CD$ , super horizontali  $BD$ , utrumque laterale; Quærendaque sit proportio aquarum ex eis eodem tempore fluentium. Producaturs recta  $CEG$ , parallela rectæ  $DB$ , dividaturque foramen  $AB$  in duo foramina  $AG, GB$ . Quoniam igitur nota est ratio aquarum fluentium ex  $CD$ , &  $GB$ , per Proposit. 2. hujus Capitis; item ratio aquarum  $BG$ , &  $GA$ , per Proposit. 7. præcedentem; nota pariter est ratio ex eis composita inter aquas fluentes per  $CD$ , &  $AG$ . Cum igitur



igitur nota sit ratio aquæ fluentis per CD, ad aquam fluentem per BG, & per GA partes; nota erit ratio eiusdem ad totam fluentem per AB.

Propositio IX. Problema IV.

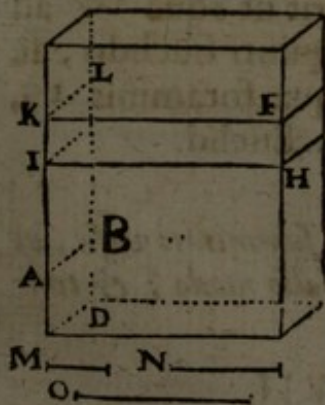
Datis foraminibus eiusdem vasis, quorum vnum superius, alterum inferius, inter easdem parallelas perpendiculares, reperire rationes aquarum.



**D**Entur foramina AB, CD, inter parallelas easdem perpendiculares AC, & BD, sitq; venanda ratio aquarum ex eis, æquali tempore, fluentium. Concipiatur BC, tanquam foramen inter easdem parallelas. Quoniam igitur nota est ratio aquarum fluentium ex CD, & ex CB, per Propot. 7. hujus Capituli; item ex CB, & BA, per eandem Propositionem septimam, nota erit pariter ratio aquarum fluentium per CD, & AB.

Propositio X. Problema V.

Datis foraminibus eiusdem vasis, quorum vnum superius, alterum inferius, non inter easdem parallelas, reperire rationes aquarum.

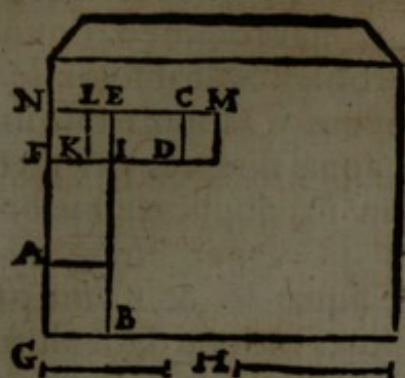


**D**ata sint foramina AD, EH; oportet atque reperire rationes aquarum per illa æquo tempore fluentium. Duc horizontales HI, EK, & producta DB in L, concipiatur IL tanquam foramen inter easdem parallelas cum AD; & quærat ratio aquarum per AD, IL fluentium, per Proposit. 9. hujus Capituli, & sit ut M ad N. Item quærat ratio IL ad EH, per Proposit. 2. hujus Capituli, & sit ut N ad O. Dico, M ad O esse rationem aquarum per AD, & HE fluentium. Quoniam enim ut M ad N, ita est AD ad IL; & ut N ad O, ita IL ad EH, per constructionem: Erit







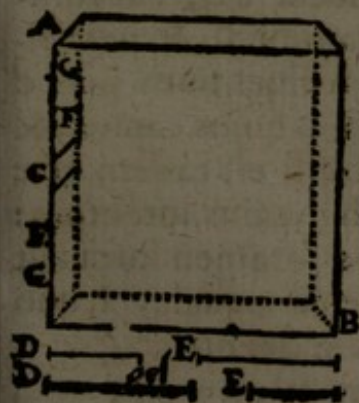


Datum sit foramen  $AB$ , & latus  $DC$ , in eodem vase; oporteatq; describere foramen, cuius latus sit  $DC$ , & è quo effluat eodem tempore aqua ut ab  $AB$ . Ductis  $CM$ , &  $DF$  horizontalibus, & producta  $BE$ , reperiatur ratio aquarū fluentiū ex  $AB$ , &  $FE$ , per Proposit. 9. hujus Capitis, quæ sit ut  $G$  ad  $H$ ; & fiat, ut  $H$  ad  $G$ , ita  $FI$  ad  $FK$ , per decimam tertiam Sexti

Euclid. & Proposit. 3. Parergi Capitis 3; & à  $K$  erigatur perpendicularis  $KL$ , & tandem fiat foramen, cuius latus  $DC$ , æquale & simile ipsi  $FL$  foramini, & sit  $DM$ . Dico, è foramine  $DM$  fluere aquam, ut ex  $AB$  foramine. Quoniam enim aqua fluens ex  $AB$ , ad aquam fluentem ex  $FE$ , est ut  $G$  ad  $H$ , per constructionem; item aqua fluens per  $FL$ , seu ei æquale  $DM$ , ad fluentem per idem  $FE$ , est itidem ut  $G$  ad  $H$ , per Proposit. 2. hujus Capitis; erunt aquæ fluentes per  $AB$ , & per  $DM$ , inter se æquales, per nonam Quinti Euclidis. Igitur  $DM$  erit foramen quæsitum.

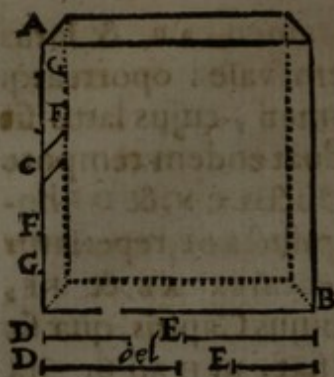
Propositio XIII. Problema VIII.

Dato foramine, reperire aliud æquale in eodem vase, è quo fluat aqua in ratione data.



Etur in vase  $AB$  foramen  $c$ , & data sit ratio aquarum  $D$ ,  $E$ , quarum  $D$  fluat in dato tempore per foramen  $c$ ; reperiendum verò sit, ubi fiat æquale foramen, è quo fluat in æquali tempore aqua  $E$ . Fiat ad  $D$ ,  $E$ ,  $AC$ , quarta proportionalis  $AF$ , per duodecimam Sexti Euclid. aut Proposit. 8. Parergi Capitis tertij præcedentis; & ad  $AC$ ,  $AF$ , tertia proportionalis  $AG$ , per undecimam sexti

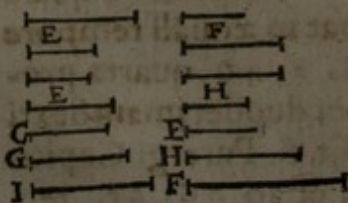
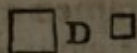
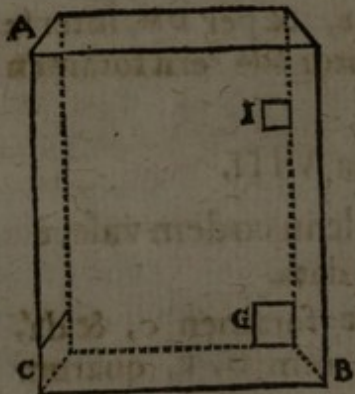




sexthi Euclid. aut per Proposit. 6. Parer-  
gi citati; & in  $G$  fiat foramen, (quod  
si fieri nequit, Problema est insolubile.)  
Dico,  $G$  esse locum foraminis quaesiti.  
Quoniam enim aquae fluentes per dicta  
foramina sunt in subduplicata ratione  
altitudinum  $AC$ ,  $AG$ , per Proposit. 5.  
hujus capituli; & aquae  $D$ , &  $E$  sunt pa-  
riter in subduplicata ratione datae altitu-  
dinis  $AC$ , & inveniendae altitudinis, per  
eandem Propositionem 5. hujus capituli; sequitur aquas fluen-  
tes per dicta foramina  $C$  &  $G$ , esse ut aquas  $D$  &  $E$ .

Propositio XIV. Problema IX.

Dato foramine, aptare in eodem vase aliud datum si-  
mile, magnitudinis diversae, à quo aqua fluens cum  
fluente à primo, habeat rationem datam.



IN vase  $AB$ , datum sit foramen  $C$ , &  
aliud adsignatum  $D$  simile, sed diver-  
sae magnitudinis, sive majoris, sive mi-  
noris; ratio verò aquarum data sit  $E, F$ .  
Aptandum sit foramen  $D$  adsignatum  
eà lege, ut aqua per illud fluens, cum  
aqua fluente ex  $C$ , sit ut  $E$  ad  $F$ .  
Super horizontali ducta  $CG$ , fiat fora-  
men  $G$ , æquale foramini  $D$ ; & perqui-  
ratur ratio aquarum fluentium per  $C$   
&  $G$ , per Proposit. 8. hujus capituli, &  
sit ut  $E$  ad  $H$ . Quæ si est eadem quæ  
est inter  $E$  &  $F$ , habemus intentum:  
Sin minùs, fiat aliud foramen infra aut  
supra  $G$ , ei simile & æquale, à quo  
fluat aqua, quæ cum fluente ab ipso  $G$   
habeat rationem ut  $H$  ad  $F$ , & sit  $I$ ,  
Quod si fieri nequit, Problema est in-  
solubile)



solubile.) Dico,  $i$  esse foramen quæsitum. Quoniam enim aqua  $c$  ad aquam  $g$ , est ut  $E$  ad  $H$ ; & aqua  $g$  ad aquam  $i$ , est ut  $H$  ad  $F$ , ex constructione & operatione facta; erit ex æquo etiam aqua  $c$  ad aquam  $i$ , ut  $E$  ad  $F$ , per vigesimam secundam Quinti Euclidis.

## CAPUT VI.

### De Aëris gravitate, rarefactione, & condensatione.

 Uoniam in Pneumaticis ac Hydropneumaticis Machinis magni refert, aëris naturalis pondus seu gravitatem, rarefactique ac condensati quantitatem ac vires cognoscere; de ijs nonnihil parergi loco addendum hic censui. Sit itaque

#### Propositio I.

#### Aëris gravitatem invenire.

**T**Ametsi aër levis sit inter reliqua elementa, suaque levitate sursum tendat, ut sit supra terram & aquam; admixtum tamen habet aliquid gravitatis. Patet ex eo, quod folles lusorij aëre addensato bene inflati, ut & vesicæ inflatæ, plus ponderent, quàm flaccidi, ut exquisita trutina aut libra deprehendi potest. P. Joannes Baptista Ricciolus Tomo 1. Almagesti Novi lib. 2. cap. 5. num. 4. ait expendisse se vesicam bovinam quæ flaccida erat scrupulorum 4, & granorum 4, & deprehendisse inflatam fuisse scrupulorum 4, & granorum 6. Quare aër additus per inflationem, appendebat grana 2. Marinus Mersennus in Phænomenis suis Proposit. xxix. asserit, se Geometris præsentibus & adjuvantibus, ponderasse balance Æolopilam æneam (qualem describimus infra Parte 2. Classe 1. cap. 3. Machina 6.) satis calefactam, & propemodum candentem,

Aëris gravitatem invenire.

Y omni.



omnique humore destitutam, & quàm minimùm aëris continentem; deprehendisseque pondus fuisse unciarum 4, drachmarū 6, & granorum 15: postquam verò naturaliter refrixisset æolopila, & aër antea vehementer rarefactus rediisset ad pristinum ac naturalem suum statum; iterum ponderasse ipsam, & invenisse pondus præcedente pondere majus fuisse 4 granis. (Apud Mersennum habetur, minus; utique typographico errore.) Erat autem bilanx, inquit Mersennus, quæ dimidio grani perdebat æquilibrium.

Atque ex his patet, qua ratione aëris gravitas invenitur. Alij aliter explorant pondus aëris, præsertim Illustrissimus Dominus Carolus Vintimillia Eques Panormitanus in Sicilia, & Amicus Uranicus sincerissimus, qui legendam mihi dedit demonstrationem subtilissimam, praximque hydrostaticam, qua olim Adolefcens coram Serenissimo Philiberto Siciliae Prorege, Nobilitateque Panormitana universa aërem ponderaverat. Vide etiam quæ habet Daniel Lipstoriupart. 3. Speciminum Philosophiæ Cartesianæ cap. 2. in fine, ubi adducit modum Galilæi & Joann. Chrysoft. Magneni. Vide præterea Appendicem in fine Operis.

## Propositio II.

Quantum condensari aër possit, invenire.

Vide infra  
Iconismi  
viii. Figuram  
ix. 2.

**A** Ssumatur fons pneumaticus, qualem describimus infra, Parte 2. Classe 1. cap. 2. Machina 8. ejusque capacitas exactè exploretur in mensura cubica aquæ. Capiat autem dictus fons, gratiâ exempli, unum pedem cubicum, seu libras 72. In hunc fontem immitte syringe, per foramen c, aquam quantum fieri, sine ruptionis periculo, potest. Si jam notam feceris in mensura, quantitatem aquæ immissæ, eamque à fontis capacitate detraxeris; residuum fontis indicabit locum aëris condensati, qui priùs totam fontis capacitatem implebat.

Aër quantum  
condensari  
possit,  
invenire.



bat. Ut si immiffæ sunt duæ tertiæ pedis cubici, occupabit aër unam tertiam partem.

Atque hæc est expeditiffima ratio menfurandi condensationem aëris. Fieri quoque idipsum potest fclopeto pneumatico, de quo infrà loco cit. cap. 2. Machina 13. & 14.

Credunt aliqui, inquit Mersennus in Hydraulicis Proposit. 31. aërem per condensationem non poffe nifi ad tertiam spatij, quod naturaliter occupat, partem redigi, quòd videant aquam in vas infufam tres heminas feu libras continens, non superare duas heminas, ob aërem intus manentem. Certum est tamen, fubdit idem, magis condensari poffe; ipfeque experientiâ didicit, poffe ad fpatium quindecuplo minus in fclopeto pneumatico cogi, idque folâ vi manus fyringe utentis; quæ vis cùm intendi multò magis poffit, dubium non eft, aërem adhuc multò magis condensari poffe. Vide Mersennum in Hydraulicis loco citato.

### Propofitio III.

Quantum rarefieri aër poffit, invenire.

**M**arinus Mersennus loco citato Propofit. 31. ait, constare, aërem ita rarefieri in ignitis æolopilis (quas describimus Parte 2. Classe 1. cap. 2. Machina 6.) ut feptuagesima pars aëris priùs inclufi, & nondum rarefacti, æolopilas impleat. Hæc autem rarefactionis quantitas inveniri potest præfidio Æolopilæ hunc in modum.

Æolopila notæ capacitatis calefiat eò ufque, donec majorem vim caloris fufcinere amplius non poffe judicetur citra liquefactionis periculum: fic enim fiet, ut quàm minimùm aëris rarefacti totam ipfius capacitatem expleat. Quo facto, igni extracta ftatim aquæ frigidæ immergatur. Continget enim ut aër, qui rarefactus totam Æolopilam occupabat, ad naturalem redeat constitutionem; ac proinde Æolopila, nè detur vacuum, aquam fuget. Hujus aquæ quantitas fi fiat

Y 2

nota,



nota, & ab Æolopilæ capacitate detrahatur; notam relinquet aëris quantitatem & nunc addensati, & antea rarefacti.

Hæc ex Mersenni sententia; quæ tamen valde incerta mihi videntur, tum quia non scitur quando Æolopila est summè calefacta, tum quia aqua absimitur à calore Æolopilæ ante & post attractionem, tum denique quia constare non potest, utrum aër residuus post aquæ attractionem sit ad naturalem statum reductus, an verò præter naturam addensatus, aut rarefactus. Vide quæ dicimus infra in Appendice.

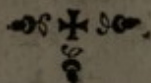
### Conclusio

#### Protheoriæ Quartæ.

**D**ici hîc nonnulla possent de salientium ex fontibus pneumaticis, quos describimus Parte 2. Classe 1. cap. 2. Machina 8. longitudine, altitudineque, & cum tuborum salientibus comparari, ut facit Mersennus in suis Hydraulicis Proposit. 28. sed quoniam valde incerta sunt & quæ Mersennus affert, & quæ à me, & à quocunque alio, varijs experientijs inventa, afferri possunt; latius judicavi, omnino abstinere. Dependet enim salientium hujusmodi longitudo atque altitudo, non à tuborum longitudine, sed potissimum ab aëris intra fontem compressi vehementia, quæ infinitis modis variari potest; & cùm omnia expertus fueris, dubius adhuc hærebis.

Dici præterea multa possent de fluxu aquæ per tubos inclinatos & horizontales; examinarique, quæ habet Joannes Baptista Balianus lib. 4. & 5. de Motu gravium, seu lib. 1. & 2. de motu liquidorum: at quoniam hæc non admodum conducunt fini nostro in hoc Opere intento, & longiorem sermonem requirunt; omittenda potius omnino quàm paucis perstringenda putavi, acturus de illis in Mechanica Universali. Ad

praxin igitur, missâ theoriâ,  
procedamus.







MECHANICÆ HYDRAVLICO  
PNEVMATICÆ

PARS SECUNDA,  
PRACTICA,

De fabrica Machinarum Hydro-  
pnevmaticarum ex traditis principijs.

PROOEMIUM



*D*inocrates Architectus, inquit Vitruvius lib. 2. cogitationibus & solertia fretus, cum Alexander rerum potiretur, profectus est à Macedonia ad exercitum, regia cupidus commendationis. Is è patria à propinquis & amicis tulit ad primos ordines & purpuratos litteras, ut aditus haberet faciliores; ab eisque exceptus humanè, petijt uti quàm primùm ad Alexandrum perduceretur. Cùm polliciti essent, tardiores fuerunt, idoneum tempus expectantes. Itaque Dinocrates ab ijs se existimans illudi, ab se petijt præsidium. Fuerat enim amplissima statura, facie grata, forma, dignitateque summa.

Dinocratis  
Architecti  
cogitatio  
Alexandro  
Regi expo-  
sita.



*His igitur naturæ muneribus confisus, Vestimenta posuit in hospitio, & oleo corpus perunxit, caputque coronavit populea fronde, laevum humerum pelle leonina textit, dextraque clavam tenens incescit contra tribunal Regis ius dicentis. Novitas populum cum advertisset, conspexit eum Alexander, & admirans, iussit ei locum dari, ut accederet, interrogavitque quis esset. At ille, Dinocrates, inquit, Architectus Macedo, qui ad te cogitationes & formas affero dignas tua claritate. Namque Athon montem formavi in statuæ virilis figuram, cuius manu leva designavi Civitatis amplissimæ mania, dextera pateram quæ exciperet omnium fluminum, quæ sunt in eo monte, aquam, ut inde in mare profunderetur.*

*Delectatus Alexander ratione formæ, statim quæsierit, si essent agri circa, qui possent frumentaria ratione eam Civitatem tue-ri. Cumque invenisset, non posse nisi transmarinis subvectionibus: Dinocrates, inquit, attendo egregiam formæ compositionem, & ea delector; sed animadverto, ut si quis deduxerit eò loci coloniam, fore ut iudicium eius vituperetur. Vt enim natus infans sine nutricis lacte non potest ali, neque ad vitæ crescentis gradus perducitur; sic Civitas sine agris, & eorum fructibus in mœnibus affluentibus non potest crescere, nec sine abundantia cibi frequentiam habere, populumque sine copia tue-ri. Itaque quemadmodum formationem puto probandam, sic iudico locum improbandum. Hæc Vitruvius. Sciebat nimirum Rex sapientissimus, quantum sepe sit dissidium praxin inter & theoriam; & quàm frequenter quod ratio subtilissimè excogitavit, difficulter in opus deducatur, non assequente ma-*



nu intellectus praescriptum, nec materie eiusdem praeeptis obtemperante. Hoc itaque nè mihi quoque occinatur, praestandum reipsa putavi, quod praestari posse asserui; hoc est, earum solum Machinarum structuram ac fabricam edocendam ratus sum, quas opere ac re ipsa exhibuere alij, doctissimus praesertim Kircherus in Museo suo, alijque viri praecleari, quin & idiota (tanta est fabricandi facilitas, tam infallibilis fabricatarum effectus) tum hic, tum alibi, prout suis locis refero: nihil enim, aut ferè nihil in tota hac Parte 2. affero, quod non αὐτόπῳ oculis vidi, manibus contrectavi, ut legenti singula patebit.

Praeicata,  
aut practi-  
cabilia, quae  
hoc Opere  
traduntur.

Ad tres porrò classes revoco omnes sequentes Machinas. In prima exhibeo varias, vel purè hydraulicas, vel purè pneumaticas, vel ex utrisque mixtas Machinas, nec non alias, ab hisce quidem differentes, at ab instituto non alienas, nec Lectori, ut reor, ingratas. In secunda profero in medium varia Machinamenta hydraulica, quae motum perpetuum si non verè ac reipsa efficere, certè proximè æmulari creduntur; simulque monstro, nullum, quod promittit, reipsa praestare posse. In tertia denique Classe ago de Organis hydraulicis, rebusque ad illa pertinentibus. Singulis ferè Machinis subjungo Notas breviusculas, quibus ut plurimum earum indico principia, seu fundamenta.

Machinæ  
huius Ope-  
ris omnes  
ad tres Clas-  
ses revo-  
cantur.

Sit igitur

CLAS-



## CLASSIS PRIMA

D E

Varijs Hydraulicis, atque Pnevumaticis  
Machinis.Machinæ  
Classis pri-  
mæ,

**A**D sex Capita revocabo huius primæ Classis  
Machinas. Primum Caput complectetur  
Machinas, quarum principium est vis  
Attractiva: Secundum Caput eas, quarum prin-  
cipium est vis Expulsiva: Tertium eas, quæ Rarefa-  
ctione; Quartum, quæ naturali aquæ lapsu; Quin-  
tum, quæ mixto sunt principio: Sextum denique  
Caput continebit Machinas varias.

## CAPVT PRIMVM

*De Machinis quæ sunt vi attractiva.*Machina  
quæ sunt vi  
Attractiva

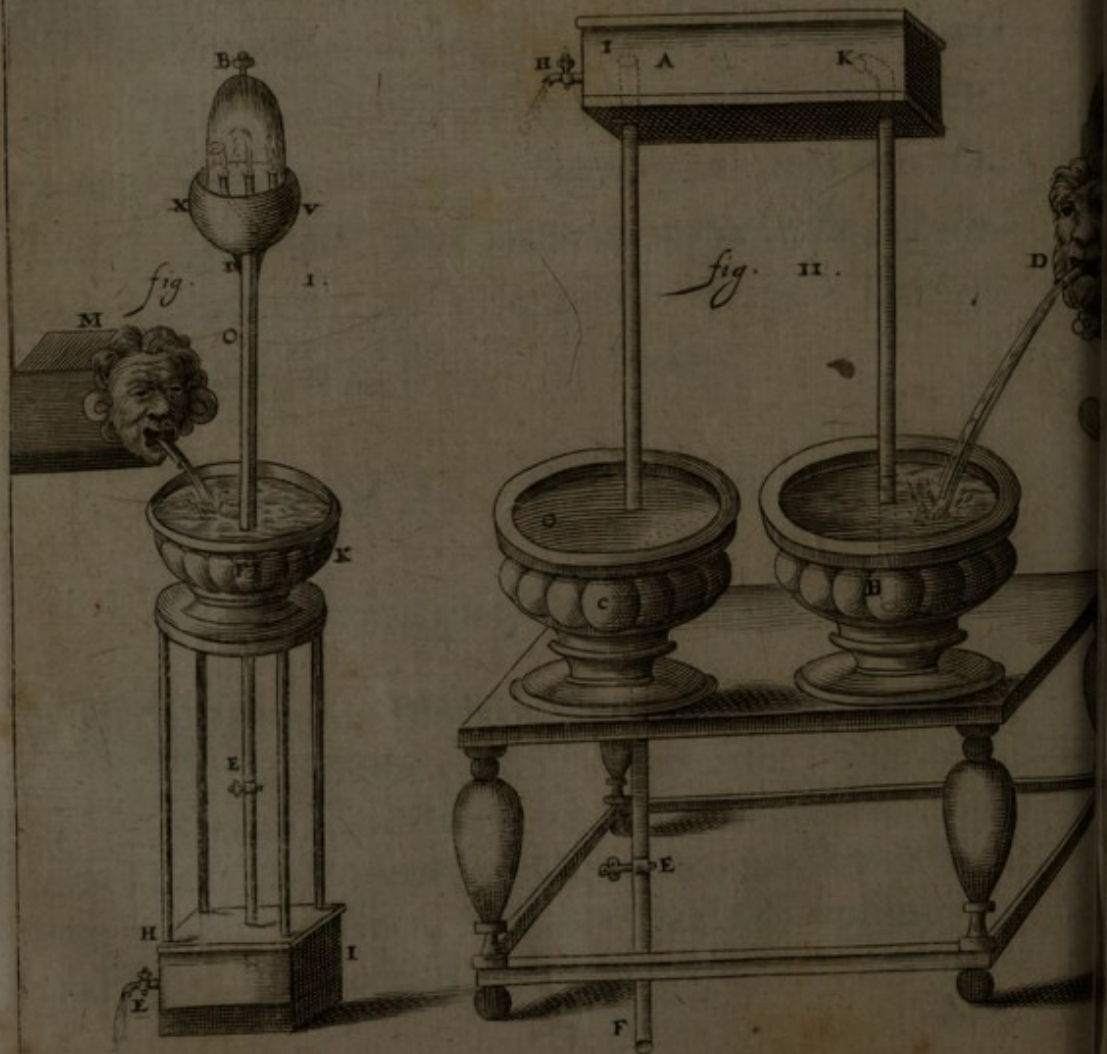
**P**Ræter Machinas quas hoc Capite adducimus,  
revocari huc possunt omnes aliæ, quæ metu  
vacui suas exhibent operationes, & referuntur  
inter Machinas sequentium Capitum, præsertim sexti.  
Præterea huc pertinent Machinæ quas descripsimus su-  
prà Parte I. Protheoria I. §. 7. & 8.

MA-











## MACHINA I.

*Fonticulus Phialæ vitreæ inclusus.*

**I**Nter cæteras Machinas Hydro-pnevmaticas, quæ in P. Athanasij Kircheri Museo similibus Machinulis instructissimo visuntur, hæc non infimum sanè locum sibi vendicat: est enim non ingeniosa tantum, & spectatu jucundissima, sed & infinitarum inventionum materiã præbet. Adducit eam P. Kircherus lib 3. Artis Magneticæ par. 2. cap. 3. Experim. 2. & ex hoc Clarissimus Harstofferus in Delicijs suis tom. 2. par. 8. quæst. 24. Sic autem construitur.

Fiant tria vasa H I, K, & B, juxta fontem, aut aquæ recepta-  
culum M. Vas H I recipiendis aquis destinatum ex quavis  
materia, uti & alterum K, fieri potest; B verò vas vitreum  
fit, excepto fundo V X, qui fundus ex ære, aut cupro fiat necesse  
est. Ex hoc fundo canalem D O E, per fundum vasis K, usque  
in vas H I deduces; qui & epistomio E ad laxandum, cohi-  
bendumque aquam instructus sit. Sit autem canalis D O E in  
fundo vasis B optimè ferruminatus, nè vas acrem recipiat.  
Hoc pacto alium Siphonem sive canalem F G ex fundo vasis K,  
videlicet ex loco F, (ita ut fundum non tangat) per fundum  
vasis B deduces, dicto fundo ferruminatione ut ante insitum,  
qui & intra vas B in tres aut plures canaliculos divaricetur.  
Deinde vitrum B fundo V X pice, aut resina cum cera tere-  
binthina, aliavè mistura ita adglutinabis, ut aer nulla ratione  
intrare possit; vas autem vitreum B in apice ciceris ad instar  
foramen juxta B, aquæ infundendæ destinatum, habeat; quod  
deinde post aquam infusam optimè claudi possit. Quòd si a-  
quam in vase B, per tres siphunculos seu canaliculos in fonticu-  
lum exsilire, desideres; per dictum foramen vas B eò usque  
aquâ replebis, ut ora canaliculorum præcisè attingat. Hoc fa-  
cto, foramen cerâ aut cochleolâ ita obturetur, ut nullus prorsus  
aer ingredi possit. Deinde aperto epistomio fontis M, vas K  
repleatur; quo repleto, aperiatur epistomium inferius E; &  
Z  
aqua

*Fonticulus  
in Phiala  
vitrea.*

*Fig. I.*



aqua vasis B per canalem DOE dilapſa, in vas HI ſe exonerabit; ſed aqua vasis B exonerare ſe non volet, niſi aliud ſibi corpus prius ſubſtituatur: Omni igitur aditu alijs corporibus extrinſecis intercluſo, cum nullum aliud ſit, quod laboranti Naturæ, præter aquam in vaſe K contentam, ſuppeditas ferre poſſit (nè vacuus in Natura locus, recedente liquore vasis B, relinquatur;) per ſiphonem FG attraçta aqua vasis K, ſummo impetu per tres canaliculos in fontem abibit, & tam diu hic fons durabit, quàm diu aqua in vaſe K ſuperfuerit, Si itaque per epiſtadium M, vaſi K aqua perpetuò ex aliquo fonte ſuppeditata fuerit, aut aliâ ratione, juxta dicenda poſtea; aqua in vitro B perpetuò quoque ſaliet. Mirum autem eſt, quòd in vaſe B nunquam creſcat, aut decreſcat aqua, ſed ſemper in eodem ſtatu, & eiſdem quantitatis permaneat. Cuius rei ratio illa eſt, quòd pars aquæ per canalem DOE effluentis, æqualis ſemper ſit aquæ per canalem FG vasis K attraçtæ. Quantò autem canalis DOE longior fuerit quàm canalis FG, tantò aqua in vaſe B altiùs, & maiori cum impetu exſurget. Quòd ſi loco vitrei vasis B, aliud vas plumbeum ponatur, poteris hac ratione aquam inferiorem in quamvis altitudinem derivare. Sed hoc meliùs ex ſequentibus patebit.

### ANNOTATIO.

**H**Æc Machina vi attraçtiva eſt inſtituta: aqua enim è vaſe B effluente per canalem DOE, attrahitur aqua vasis K per canalem FG, nè detur vacuum in vaſe B, cui aëris, omnisq; alterius corporis aditus eſt intercluſus. Vides igitur, quid non moliatur Natura ad vacuum evitandum. Similia multa Natura ſtratagemata in ſequentibus reperiſ; multa etiam allata ſunt ſuprà in Protheoria I. Vide Annotationem 2. ſequentis Machinæ. Hanc Machinam hic conſtrui curavi, & multis oſtendi.



MACHINA II.

*Siphon inversus interruptus, aquam in determinatam altitudinem evehens.*

**M**Achinam hanc appello siphonem inversum interruptum, ob similitudinem quam habet cum siphone inverso, de quo suprà Parte I. Protheoria 4. capite 2. eamque describo in Appendice Hydraulicorum Machinamentorum quæ habetur in nova ac tertia editione Artis magnet. P. Atahanasij Kircheri lib. 3. par. 2. cap. 3. Machinam. 3. his verbis:

Sit ex vase, aut cisterna B, elevanda aqua in vas KA, ex inferiori videlicet domus parte ad superiorem. Fiat vas C, cum Siphone EF, (qui immediatè supra vasis fundum incipiat) & epistomio E, ac foramine O in operculo. Fiat præterea Siphon OI, utrimque apertus paulò infra operculum utriusque vasis C, & KA. Iterum alius Siphon BK, similiter utrimque apertus, sed in vase B, prope fundum, in vase verò KA prope operculum; ubi etiam nonnihil incurvetur, ut figura monstrat. Necesse est autem, ut vasa C, & KA, sint diligentissimè ferruminata atque obturata, nè aërem alicubi recipere, aut ejicere valeant.

Vide Iconismi I. Fig. II.

*Siphon inversus interruptus, fontem exhibens.*

His ita præparatis, impleatur vas C aqua per foramen O; quod, ubi repletum fuerit vas, accurratè obturandum est. Aperiat deinde epistomium E; defluetque aqua ex vase C, & in locum ipsius, nè vacuum in vase admittatur, sequetur per siphonem IO aër in vase KA contentus; in locum verò aëris extracti è vase KA sequetur, propter vacui metum, aqua vasis seu cisternæ B, per siphonem BK; quæ deinde per epistomium H depleri poterit. Si jam ex vase aut cisterna B, vel aliunde, derivetur nova aqua in vas C; eadem circulatio institui poterit, quoties vas C plenum, & vas KA fuerit vacuum. Vt depleri possit vas KA per epistomium H, debet aquæ effluenti succedere aër: quare vel aperiendum est alicubi vas KA (si in B adhuc est aqua) vel vas C, vel epistomium E depleto vase C.



## ANNOTATIO I.

**H**Æc etiam Machina vi attractiva trahit aquam in altum, ex B in KA; quæ attractio fit propter metum vacui. Similem Machinam habet Ioannes Baptista Porta in suis spiritualibus lib. 2. c. 1. Schvventerus in Delicijs Physico-mathem. part. 13. quæst. 10. Marinus Mersennus in Phenomenis Hydraulicis Proposit. 38. Vide etiam quæ diximus Protheoria 1. §. 5. & seqq. Schvventerus loc. cit. aliquot errores immiscet.

## ANNOTATIO II.

**E**xperientia docet, siphonem EF debere esse paulo longiorem tubo BK, alioquin aqua ex vase C non effluet, sed in ipso siphone E suspensa hærebit, nec attrahetur aqua vasis B usque in vas KA, sed hærebit in siphone BK. Hoc tamen mirum alicui videri poterit, cum tota præsens Machina videatur esse Siphon inversus, & crus ICE jam longius sit, quam crus KB; cur ergo apud E non effluet aqua, si ibi decurtetur siphon EF? Quia nimirum, cum interrumpitur siphon intermedio vase C, fit, ut solus siphon EE constituat alterum perpendiculum, & velut inversi siphonis crus, oppositum cruri BK; cui comparatum crus EF decurtatum in E, est nimis exile, ut diximus Parte 1. Protheoria 4. cap. 2. Proposit. 13. Notandum tamen, non esse necessarium ut vas C sit in eodem plano horizontali cum vase B, sed posse esse vel altius, vel demissius illo: consequenter non est necesse ut siphon CI sit aqualis siphoni BK, ut notavimus parte 1. loco proxime citato.

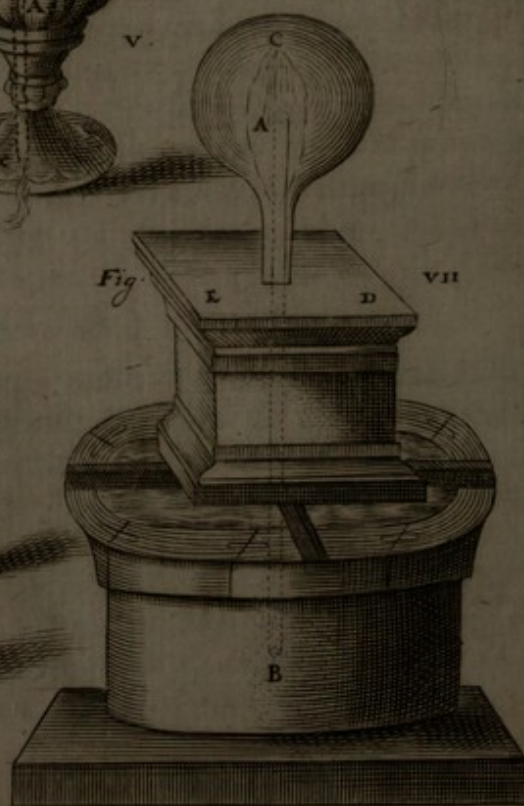
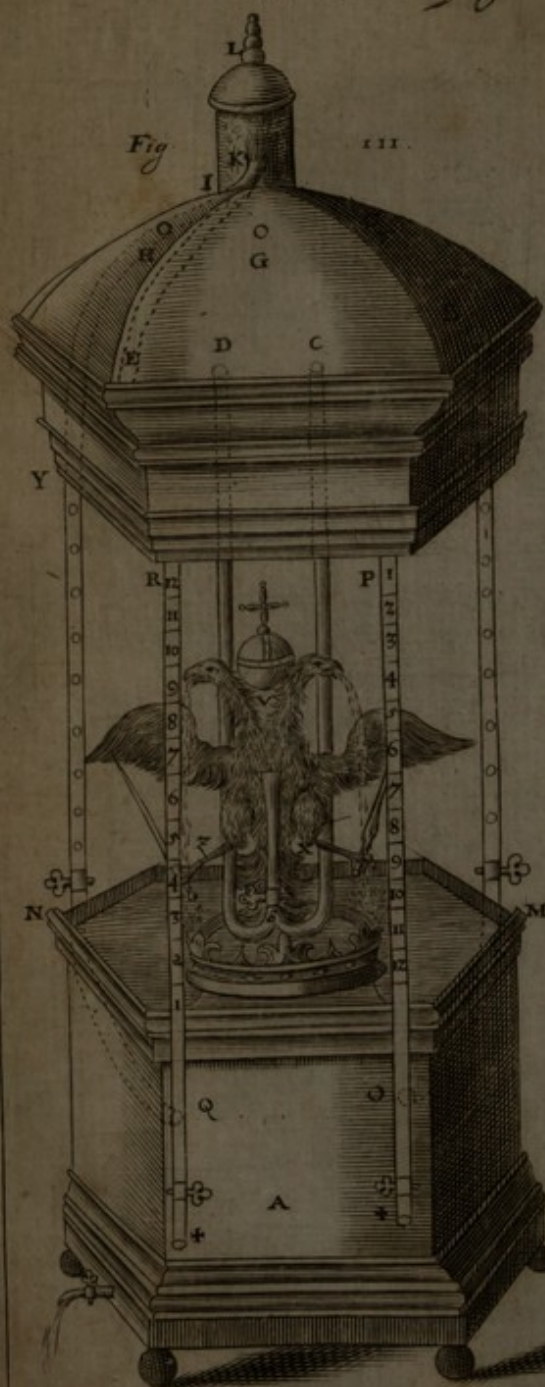
## ANNOTATIO III

**N**ec sufficit ut quomodocunque tubus EF longior sit quam tubus BK, sed necessarium est ut perpendiculum illius sit longius perpendiculo huius. Quare licet fieret tubus intra vas C in helicem contortus, qui explicatus longior esset quam EF, sitamen perpendiculum helices non adequat perpendiculum tubi EF, nihil efficitur, vide Portam loc. cit. & capite 2. & 3. ubi ex defectu similis perpendiculi sufficienter prolongati ostendit errare Heronem in constructione Machinæ capitis 53. & etiam capitis 5. ut nos etiam notamus infra cap. 2. Machina II. Annot. II. & in Protheoria 1. §. 5. & seqq. item in Protheoria 4. Cap. 2. Propos. 13.



Fragment of text from the adjacent page, visible on the left edge of the image.







MACHINA III.

*Fons Casareus.*

**A** B Aquila bicipite, Cæsarum tessera, & ore gemino aquam profundente, Cæsareum fontem appello quam hîc do Machinulam, Kircheriani Musei ornamentum elegans, & spectaculum non injucundum, ab ipso Kirchero Cæsaris Ferdinandi III. honori constructum hoc artificio.

Vide Iconismi II.  
Fig. III.

A, basis est seu abacus polyedrus, tetrastylus, seu quatuor instructus columellis; quibus impositus est tholus hemisphæricus B C D E, gestans in vertice vitreum vasculum KL, sibi optimè ad ferruminatum, clausumque vndique, & cochleâ munatum. Tholus in tria discriminatus est, diaphragmatis interpositis, receptacula, F B, G C D, & H E; quorum singula sum habent sub vitreo vasculo foramen F, G, H, per quæ aqua infunditur. Ex receptaculo H E per vasculi vitrei fundum deducitur tubulus EK; qui à fundi transitu in tres, si placet, divaricatur tubulos strictissimorum osculorum. Distat osculum E à receptaculi sui fundo tantum, quantum aquæ introtrahendæ sufficit. Ex vasculo KL, per ejusdem, & per receptaculi H E fundum, perque columnam Y N, & abaci A fundum superiorem, deducitur tubus I Y N Q, cujus extremum Q desinit intra tubum vitreum QR, protuberantem in sphærulem R. Ex receptaculo F B, per ejus fundum, perque B M columnulam, & fundum superiorem A abaci, deducitur alius tubus B M O, cujus extremum O desinit intra alium vitreum tubum O P, protuberantem similiter in sphærulem P. Vitrei tubi P O, & R Q inferius apud O & Q, desinunt in alios tubulos O X, Q X, epistomijs suis instructos, & forinsecus aperibiles in lateribus abaci A. Idem in duodenas divisi sunt partes, numeris appositis, qui in vno inferius, in altero superius initium sumunt. Tandem è receptaculo G C D, per ejus fundum, per geminas columnulas reliquas, perque abaci fundum, deducuntur bini tubi C X S, D Z S, qui apud S, coeunt in unum

*Fons Casareus.*



tubum sv, transeuntem per aquilæ corpus, & apud v derivatum per bina Aquilæ capita ad ipsa vsque rostra. Epistomia varia, quibus tubos instructos vides, transitum dant, adiuntque aquis.

Hactenus Machinæ partes explicavimus. Usus hic est. Tria tholi receptacula impleantur aquâ, per totidem foramina F, G, H, quæ semper manere debent aperta, ultimo excepto, quod claudi potest. Vasculum LK, apertâ cochleâ L, impletur aliquousque, donec nimirum aqua trifidi tubuli orificia modicè transgrediatur, clauditurque diligentissimè foramen, cochleolâ convolutâ. His præstitis aperitur epistomium N, & aqua vasculi vitrei LK delapsa per tubum IYNQ, ascendit paulatim intra vitreum tubum QR, monstrans in singulis divisionibus singulas horas. Quem in finem epistomium N ita temperari debet, ut horâ quælibet unam aquæ transgrediatur partem ex duodecim. Interim nè vacuum admittatur in vasculo LK, attrahitur per tubulum KE aqua receptaculi HE, & intra vasculum abit in trifidum fonticulum. Eodem tempore aperitur epistomium M, & aqua receptaculi FB descendens per tubum BMO, insinuat sese intra vitreum tubum OP, ea ratione, qua jam diximus. Tandem aperitur etiam epistomium T, & aqua receptaculi GCD descendens per geminum tubum CX, DZ, insinuat sese apud s intra tubum sv, & apud v diffundit se in ora Aquilæ, atque in alium fontem formatur. Repletis tubis vitreis PO, RQ, laxantur epistomia tubulorum subjectorum O\*, Q\*, & descendens intra basim A aqua signat in tuborum divisionibus horas ut antea, si ritè temperentur epistomia.

#### ANNOTATIO I.

**M**ixtum est hujus Machinule principium nempe vis attractiva, & Aquæ lapsus naturalis, ideoque ad cap. 5. spectat. volui tamen hic adducere, ob similitudinem cum Machina I. Si opus fuerit, ut aer tubis vitreis horodicticis inclusus elabatur, dum aqua irrumpt, fieri possunt in spherularum P & R summis capitibus minutissima oscula.

ANNO-



## ANNOTATIO II.

**D**ivisiones tuborum vitreorum in partes duodecim non possunt esse <sup>Tubi horo-</sup> <sup>dictici in-</sup> <sup>fonte casa-</sup> <sup>reo.</sup>   
 æquales, quoniam plus aquæ recipiunt in principio, quàm in fine: quare majores erunt partes inferiores quàm superiores. Divisiones etiam pro aqua descendente diversæ debent esse à divisionibus pro ascendente; & quidem majores superius quàm inferius. Expedit ergo, ut unus tubus deputetur pro divisionibus aquæ ascendentis, alter verò pro divisionibus aquæ descendentis. Lege etiam quæ dicimus infra in Aquila Horodictica cap. 4. Machina 8. & quæ diximus Parte I. Protheoria 4. cap. 3. Proposit. 24.

## MACHINA IV.

*Scyphus plenus per fundum effundens liquorem, non plenus retinens.*

**S**imiles Machinæ communes sunt, & passim reperiuntur apud   
 Authores, Heronem, Schvnterum, Harstorfserum, Gasparem Ens in suo Thaumaturgo Mathematico. Quia tamen artificium est ingeniosissimum, & in sequentibus sæpe adhibetur; hinc apponendas hujusmodi Machinas duxi. Vide etiam <sup>Vide Fi-</sup> <sup>gur. IV.</sup> <sup>Iconif. II.</sup>   
 quæ diximus Parte I. Protheoria IV. Proposit. IX.

Fiat Scyphus, aut Vasculum cujuscunque figuræ oblongæ, ex vitro, creta, stanno, &c. per cujus fundi medium <sup>Scyphus per</sup> <sup>trans-</sup>   
 transfigatur fistula  $IK$  utrinque aperta, ita tamen, ut extre- <sup>mitas</sup>   
 mitas  $K$  abscondatur intra pedem scyphi, extremitas verò  $I$    
 non adæquet omnino altitudinem scyphi, sed sit paulò infra   
 labiorum summitatem. Huic fistulæ aliam ampliorem  $AB$    
 veluti thecam superimpone, superius in  $A$  clausam, inferius   
 verò in  $B$  apertam, ita tamen, ut summitas  $A$  non attingat   
 summitatem  $I$ , nec extremitas  $B$  attingat fundum Scyphi:   
 vel si attingit, relinquatur à latere prope fundum foramen  $B$ .   
 In vas ita præparatum infunde quemcunque liquorem; qui se-   
 se per foramen  $B$  insinuans, tantum ascendet intra fistulam   
 seu thecam  $BA$ , quantum extra ipsam in iplo vase; nec effluet   
 extra



extra vas, quamdiu non pertinget usque ad foramen I. Quam primùm verò prædictum foramen attigerit, intra ipsum sese insinuans effluet ex K, nec cessabit donec totus liquor effluerit, attractus per foramen B; quod foramen necessario subit, ut laboranti Naturæ ad vacuum vitandum succurrat; quod utique daretur intra fistulam BA, nisi per B alius liquor substitueretur liquori effluenti per fistulam IK.

### ANNOTATIO I.

Potest hac ratione parari Scyphus, qui dum manu tenetur, liquorem retinet; dum verò ori admovetur, ipsum effundit.

### ANNOTATIO II.

Vide Iconismi II. Fig. v. Scyphus per infusus. **A** Liter & facilius idem effectus sequetur, si intra scyphum fiat siphon recurvus ABC, cujus pars AB fundum non attingat, pars vero BC sit longior quàm AB. Quamdiu enim infusus liquor, & intra siphonem per A sese insinuans, non pertinget usque ad B, non effluet: At ubi ad B pertingit, ipsumque tandem transcendit; innato pondere descendet versus C, & effluet. Quòd si canalis aliquis, aut fons novam semper aquam vasi, alterutro modorum dictorum constructo, suppeditet, sic tamen, ut aequali tempore plus aquæ effluat ex siphone IK, aut ABC, quàm suppeditetur à fonte; vas semel evacuatum iterum replebitur, plenumque iterum evacuabitur, idemque effectus alternis vicibus repetetur perpetuò statis horis, horarumve partibus; sicque maris fluxus atque refluxus representabitur. Fit hoc perbellè Antuerpiæ in viridario D. Aynscombe in quodam fonte.

### ANNOTATIO III.

SI digito obtures foramen C, & repleas scyphum liquore, alteriq; porrigas; dum is ipsum arripit, effluet liquor per C, retracto digito.

### ANNOTATIO IV.

SI liquor non pertingit ad B, & inter bibendum applices ori partem D, nihil effluet; si autem applices partem E, effluet: nam aqua per A ingrediens, & ad B perveniens, sponte sua delabetur versus C.

ANNO-



## ANNOTATIO V.

**O**Mnes prædictæ operationes sunt attractiva vi, propter metum vacui. Tubus in prima figura appellatur diabetes, in secunda tubus incurvatus, aut collum anserinum.

## MACHINA V.

*Cancer Vomitor.*

**C**larissimus Harstofferus in Delicijs suis Philosophomathæ. tom. 2. part. 8. quæst. 17. refert sequentem experientiam.

Si scyphus aquâ aut vino impleatur, coctusque cancer ipsi appendatur, prout in apposita apparet figura; effluet tantum aquæ è scypho, quantum cancer caudâ suâ attigerit intus conversâ.

Vide Iconismi II.  
Fig. VI.

Quærit Clariss. Patritius, quâ id fiat ratione, cum aqua sit gravis, nec ascendere possit, nisi fistularum artificio in altum ducatur. Respondet ipse, & optime, tametsi nulla hîc interveniat fistula seu canalis clausus, si tamen canceri cauda consideretur, inveniri infra squamas seu corticem, uti & in caudæ interioribus cavitatibus, quasdam cavitates seu inflexuras adinstar divisa secundum longitudinem fistulæ: & per has cavitates, ait, aquam ad labrum usque scyphi derivari, indeque defluere; ad eum prorsus modum, quo contingit ascendere descendereque aquam per siphonem inflexum, quem in præcedenti figura exhibuimus in Annotatione II. collumque anserinum appellavimus. Ita ille. Addo ego, interiores caudæ partes villosas esse & spongiosas, attrahereque ad se aquas eo modo, quo panni frustum, aut laneus funiculus scypho prædictâ ratione appensus attraheret. Dum igitur ad labrum usque Scyphi attracta fuerit aqua à villosis caudæ partibus aquam sibi mutuò communicantibus, descendet inde per reliquum canceri corpus innato pondere in subjectum vasculum; unde cancer ex ore vomitare aquam putatur. Inveni etiam infra ipsam



caudam secundum longitudinem extensam venam versus canceri ventrem; quæ si detrahatur antequam cancer coquatur, effectus prædictus non sequitur. Per venam igitur prædictam attrahi aquam aut vinum, credibile est.

### ANNOTATIO.

**C**ancer trahit aquam instar filtri seu panni lanei, ut dixi; filtrum reducit ad siphonem inversum ut bene explicat Mersennus in *Phænomenis hydraulicis*. Proposit. 35. & innuit Harstorfferus, ut vidimus: ideo canceri pars extra prominens debet esse longior, quam interior pars, ut in filtris. Vide Protheoriam 4. cap. 2. Proposit. 8.

### MACHINA VI.

#### *Sphæra vitrea Aquisuga.*

Vide Iconisimi I r.  
Fig. VII.

*Phiala aquisuga.*

**V**as metallino de cuiuscunque figuræ & magnitudinis, cui desuper vitrea sphaera c sit adferruminata, insere tubum AB, in collum usque vitrea sphaera sese insinuantem, & à vasis ima basi forinsecus inchoatum, sic, ut oblatam externam aquam forbere possit. Quo facto, si vas ignis vi calefeceris, sphaera vitrea aërem calidum & rarefactum expuet per apertum canalem: Si verò statim prominens extra vas orificium tubi B obturaveris, & conchæ aquâ frigidâ plenæ vas imposueris, donec refrigerescat; aër intus inclusus paulatim condensabitur, & secum per tubum suctu trahet aquam sili instar salientem, tantò altius, quantò superius tubi osculum fuerit strictius. Machinæ principium est vis attractiva, propter vacui metum. Quis putasset à sanguisugis Medicorum cucurbitulis vim tantam in fontium suavitatem posse derivari? inquit P. Theodorus Muretus in *Problemate de fontibus* §. 7.

### MACHINA VII.

#### *Siphon inversus interruptus, elevans aquam in quamvis altitudinem.*

**S**uprà Machina 2. præscriptus modum elevandi aquam in deter-







Fig. VIII.

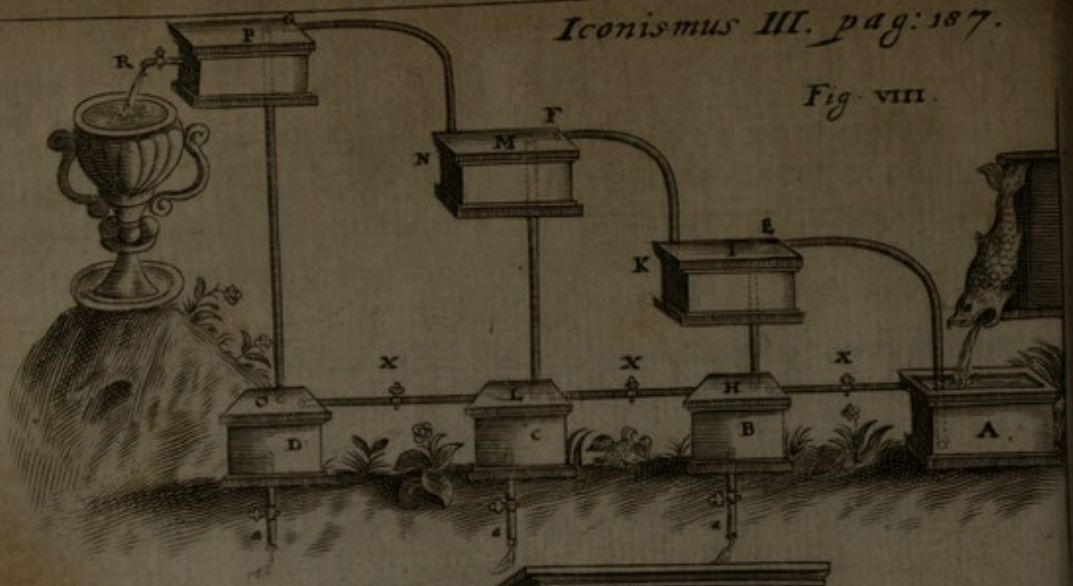
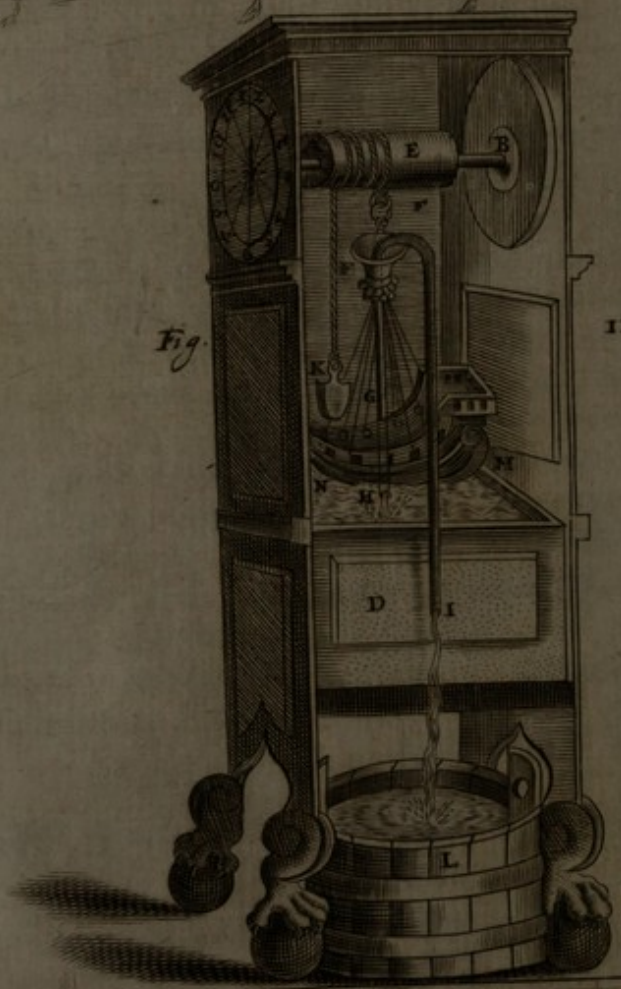


Fig.

IX.





determinatam altitudinem vi attractiva, ob vacui metum, per siphonem inuersum interruptum: Nunc damus modum illi similem, elevandi aquam in quamlibet altitudinem; quem oretenus didici à P. Kircherò, qui affirmavit mihi, se ejus rei experimentum fecisse cum P. Christophoro Grünberger, in hoc Romano Collegio olim Mathematicæ professore; quem tamen modum deinde inveni etiam in Hydraulicis Phænomenis Marini Merfenni Proposit. 39. & antea legeram apud Joannem Baptistam Portam lib. 2. Spiritalium cap. 9. Potest esse vsui, quando elevanda est aqua è loco inferiori in locum altum, & infra locum inferiorem non potest descendi ad efficiendum siphonem æqualem altitudini, ad quam educenda est aqua; quod tamen necessarium esset, si per vnicum siphonem descendere deberet aqua, prout diximus loco citato. Præsenti autem artificio suppletur descensus siphonis. Sic ergo se habet artificium.

Fiant quotlibet vasa A, B, C, D, aquis recipiendis ac retinendis apta, disposita horizontaliter, suisque instructa siphonibus, & epistomijs Ba, Ca, Da. Fiant deinde alia totidem vasa, vno minùs, E, F, G, disposita verticaliter eo modo, quo figura apposita ostendit, & æqualis capacitatis cum vasis B, C, D. Nectantur superiora cum inferioribus vasis, siphonibus AE, HI, KF, LM, NG, OP. Siphonibus AE, KF, NG æquales debent esse siphones Ba, Ca, Da inferiorum vasorum, (quamvis id in Figura non exprimitur) hoc est, siphon Ba, siphoni AE, & siphon Ca, siphoni KF, & siphon Da, siphoni NG. Impleantur vasa inferiora aquis ex perenni fluvio aliavè aquâ præterfluente, per canales & epistomia x; quæ aqua, dum plena fuerint vasa, divertatur aliò è vasis B, C, D, nè amplius in illa influere possit, nève semper maneant plena; vas autem A sit semper plenum; superiora verò vasa E, F, G sint vacua. His ita dispositis, aperiatur epistomium siphonis Ba, & effluente ex vase B aquâ, sequetur per siphonem HI, aër vasis E; in quo nè detur vacuum, sequetur ex vase A, per siphonem

*Siphon in-  
versus in-  
interruptus.*

Vide Iconi-  
smi III.  
Fig. VIII.



A E, aqua vasis A. Repleto igitur vase E, (cujus signum est, si effluerit tota aqua vasis B æqualis capacitatis cum vase E) aperiatur siphon vasis C, & effluente ex ipso aqua, sequetur per siphonem LM, ex vase F, aer ejusdem vasis F; Ex vase vero E sequetur aqua per siphonem KF. Repleto vase F, aperiatur siphon vasis D, & trahetur ex vase G aer per siphonem OP; ex vase vero F trahetur aqua per siphonem NG. Eodem modo procedes ulterius, si plura adsint vasa. Tandem ex supremo vase derivari potest aqua, per epistomium R, in quos volueris usus.

## MACHINA VIII.

*Navis Horologa.*

**O**Rontius Finæus, celebris olim apud Gallos mathematicus, excogitavit, construxit, & Christianissimo Galliarum Regi obtulit sequentem Machinam.

Vide Iconismi III.  
Fig. IX.

*Navis horologa.*

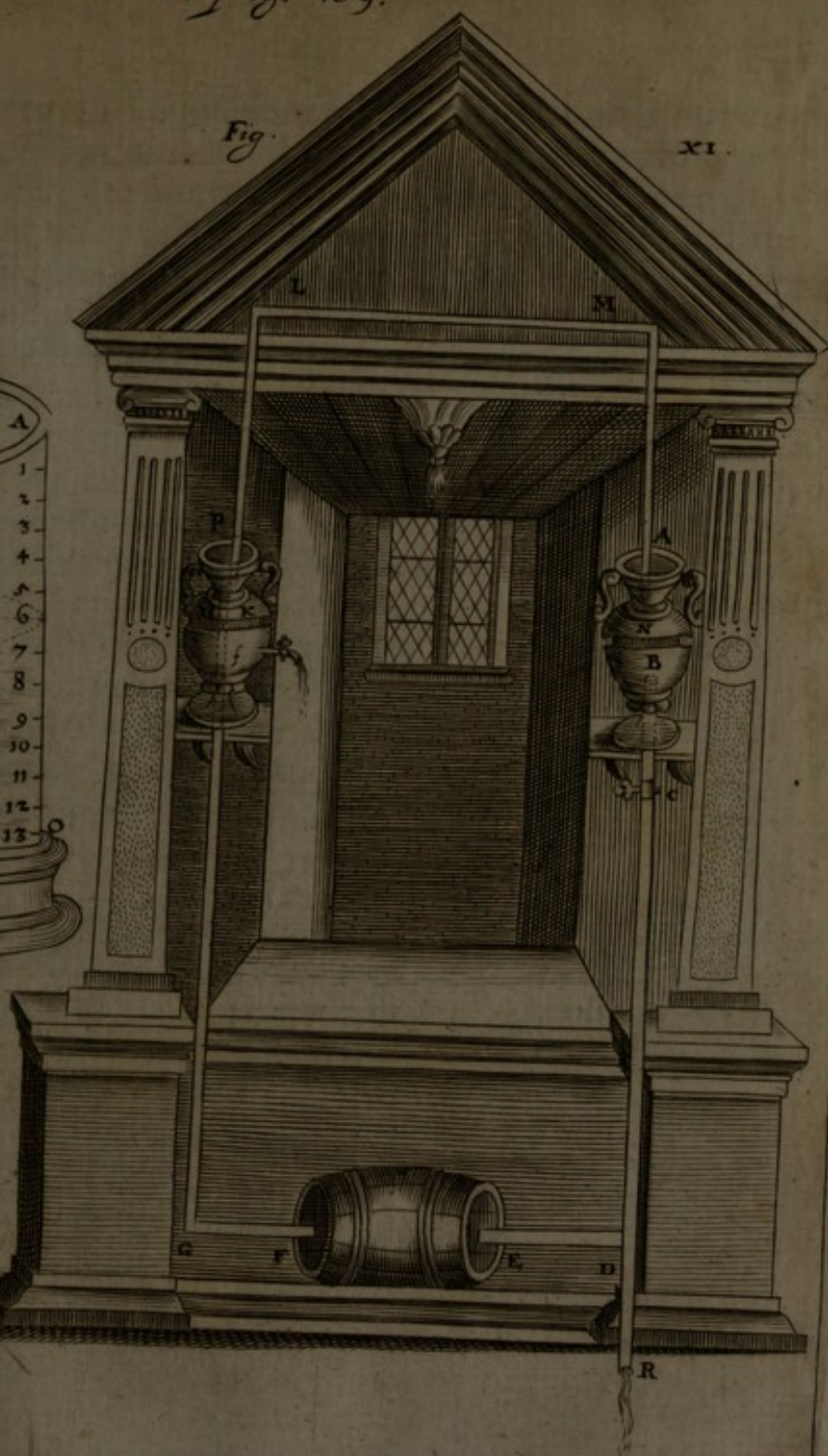
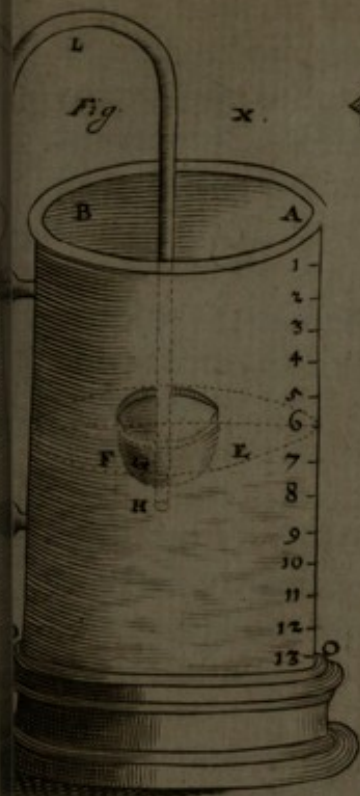
Turriculam fecit ligneam quadrangulam & altera parte longiorem, qualem appositum repræsentat schema, altitudinis circiter tricubitalis; intra quam collocavit vas plumbeum D, aqua mundissima repletum, singula ejusdem turricellæ tangens latera. Ad verticem autem seu infra tectum coaptavit axem AB, super polis A & B cylindrum seu tympanum E circumferentem, una cum horarum indice, per polum A, tanquam centrum Æquatoris seu circuli horarij, in duodecim partes æquales forinsecus distributi, quæ duodecim æqualium horarum intervalla repræsentabant, prominente. Construxit insuper navim cupream deauratam MN, ab aqua facile sustentatam: per cuius malum FG intus cavum disposuerat canalem incurvatum seu siphonem inflexum HFI, tali artificio, ut crus internum HB naviculum penetrans, & extra ejus fundum prominens, aquam ipsam aliquantulum subingeretur, externum verò & longius crus FI extra malum GF, & extra vas D à latere promineret. Sumpsit deinde funiculum, quem circum-

liga-



Fig.

XI.









ligavit cylindro E; & uni eius termino alligavit mali verticem F, alteri verò iusti perpendiculipondus K. Tandem foraminis I magnitudinem ita temperavit ac justificavit, ut horæ unius spatium tantum efflueret ex siphone aquæ in vas L subiectum, quantum sufficiebat ut nave subsidente, & cylindro per funem convoluto, index horarius per unum horarium intervallum promoveretur. His præparatis, vas D replebatur aquâ, & superimpositâ navi cum appenso perpendiculo, constitutoque indice super horæ datæ termino, exugebatur per foramen I siphonis aer, statimque sequebatur per crus alterum HF aqua vasis D, propter vacuum metum; tamdiuque aquæ fluxus continuabatur, donec tota aqua vasis D effluxisset, subsidebat interim navi MN, & trahente FE; quo tracto vertebatur & cylinder E, & index horarius funem, horisque singulis unum transgredebatur horarium in circulo notatum intervallum, propter aquæ fluxum ex crure FI æqualem, cum alterum crus EH semper cum navi descenderet, & æquè profundè semper aquis esset immersum, juxta dicta Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 10.

## ANNOTATIO.

*Facilis est non minùs quàm ingeniosa hac Machina, & si singule partes exactè elaborentur, infallibilem consequetur effectum. Ornatus gratiâ addere poteris quod volueris, modò nè substantia alteretur. Aliud Horologium Hydraulicum invenies apud Robertum à Fluctibus Tract. 2. Microcosmi parte 8. lib. 3.*

## MACHINA IX.

*Siphon inversus horologus.*

Suprà Protheoria 4. cap. 2. Proposit. 10. docuimus Modum efficiendi, ut fluxus aquæ ex siphone inverso sit semper æqualis. Repetatur igitur constructio ac diagramma prædictæ Propositionis; in quo si vas A B O D aquâ repleatur, & ex osculo K aer extrahatur, observeturque quantum horæ spatium effluat aqua

Vide Iconismi IV. Fig. X. Siphon horologus.



quæ ex crure externo LK, quantumque deficiat aqua in vase, atque in eius latere AO æqualia spatia notentur; habebitur horologium hydraulicum.

### MACHINA X.

*Bina vasa, quorum uni si aqua infundatur, alterum reddit vinum.*

Sequentem Machinam habet Ioannes Baptista Porta lib. 3. Spirital. cap. 5. & Ioannes Branca Figurâ penultimâ totius Operis sui; potestque exhiberi in convivantium cœnaculo. Sic autem construitur.

Vide Iconismi IV.  
Fig. XI.  
Vasa pro  
aqua vinū  
reddentia.

In duobus oppositis alicuius Cœnaculi aut conclavis parietibus collocentur duo vasa vacua AB, & Kf. Ex vase AB ad vas fK deducatur canalis NMLK, qui intra parietes & supra conclavis tectum ita abscondatur, ut à convivis videri non possit; sitque utrique vasi optimè adferruminatus apud N & K, ubi dicta vasa penetret. Infra conclavis pavementum collocetur dolium EF vino plenum; intra quod ex vasis deriventur canales BDE, & HGF; qui similiter ita abscondantur, ut videri non possint; & sint adferruminati tam vasi, quàm dolio. Canalis BDE habeat epistomium c; & alterum epistomiū f habeat vas Kf.

His constructis, repleatur vas AB aquâ per os & collum A, & obturetur diligentissimè, nè aërem recipere aut efflare per dictum os possit. Obturetur similiter vas Kf. Deinde aperiatur epistomium c; & aqua vasis AB descendet per canalem BDE ad dolium usque; in locum verò aquæ ex vase AB effluentis succedet aër vasis Kf, per canalem MNLK, nè vacuum detur in vase AB: in locum verò aëris ex vase Kf elapsi, ascendet vinum ex dolio per canalem FGH; vino denique ex dolio extracto succedet aqua. Ascendet autem vinum partim tractum ad impediendum vacuum, partim impulsus ab aqua dolio superveniente. Si jam aperiatur epistomium f, effluet vinum ex vase Kf antea vacuo, stupentibus Convivantibus.

ANNO.



## ANNOTATIO I.

**U**T vinum ex vase  $K F$  per epistomium  $f$  effluere possit, necesse est, ut dictum vas aërem alicubi recipiat: quare aut os  $P$  eiusdem vasis, aut os  $A$  vasis alterius aperiendum est. Depleto vino per epistomium  $f$ , reiterari potest eadem operatio. Procurandum etiam est, ut perpendiculum  $BD$  non sit brevius perpendiculo  $GH$ ; ideoque aut vas  $K F$  demissiori loco collocandum est, quam vas  $AB$ ; aut canalis  $GH$  decurtandus est in  $f$ .

## ANNOTATIO II.

**P**otest tubus  $BDC$  descendere usque ad  $R$ , ibique aperiri, absque eo quod in dolium derivetur. Si enim ex  $R$  effluat aqua, sequetur idem effectus.

## CAPVT SECVNDVM.

## De Machinis quæ fiunt vi expulsiva.

**P**rin cipium harum Machinarum appellamus nunc vim Expulsivam, nunc vim Compressivam: expulsio enim ob corporum impenetrabilitatem, non fit sine compressione; nec compressio, in hisce Machinis, sine expulsionem, saltem ut plurimum. Præter Machinas verò sequentes, pertinent huc etiam Machinæ 7. 8. & II. Classis 2. & Machinæ §. 3. 5. 7. & 9. Protheoriæ 2.

Machinæ  
quæ fiunt  
vi Expul-  
siva.



## MACHINA I.

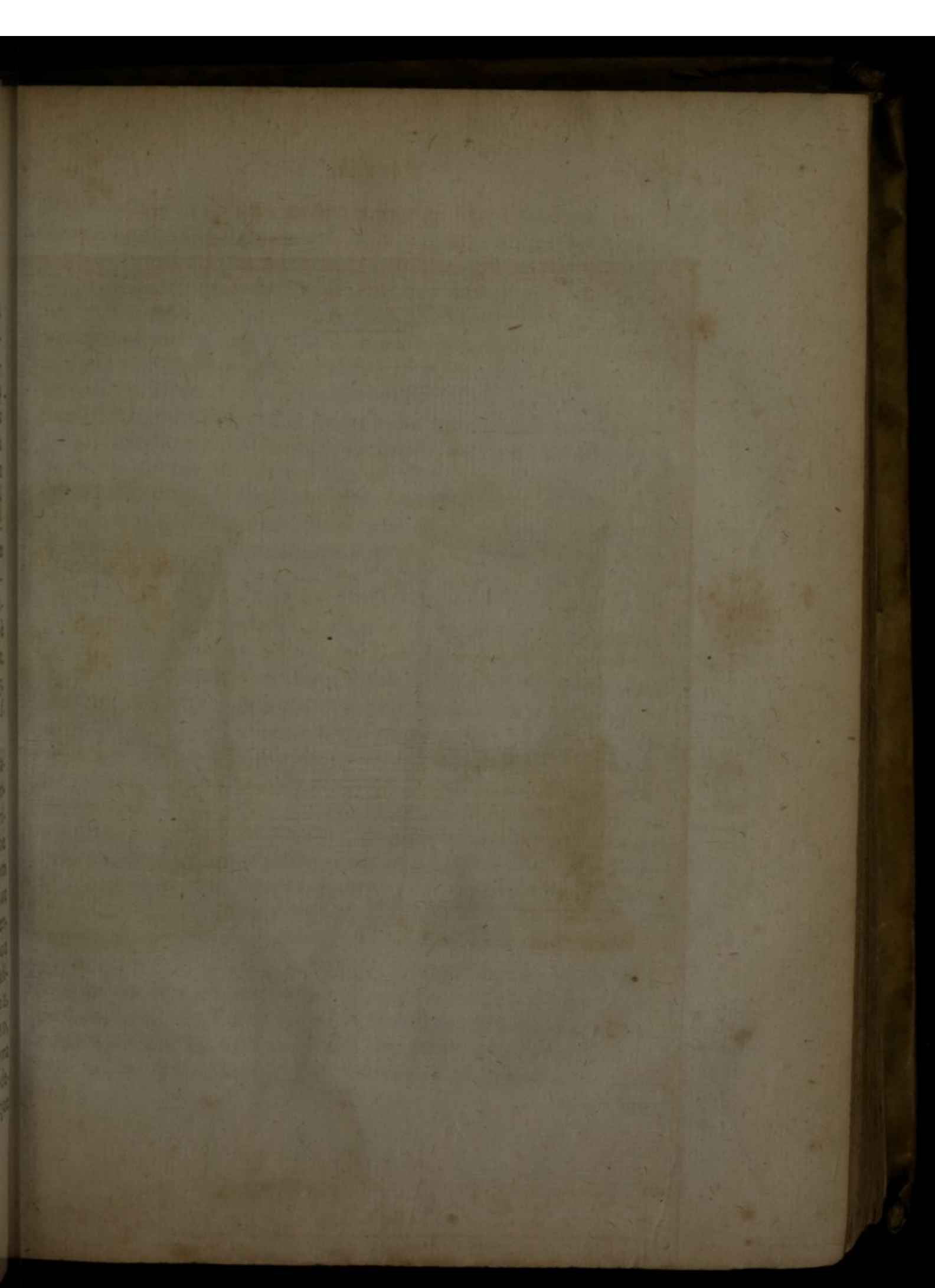
*Fons Heronis in vasis immediatis.*

Uamvis notissima sit, & passim obvia, Machina illa quam fontem Heronis appellant, ab Authore Hero- ne Alexandrino, qui eam excogitasse creditur, pas- simque in suo de Spiritualibus libello ipsius artificium adhibet, præsertim cap. 36. in Satyri aquam ex utre fundentis constructione, & cap. 72. in lucernæ præparatione, quam supra Parte I. Protheoria 2. §. 5. exhibuimus; visum tamen fuit eam hîc apponere, quoniam multarum, quæ deinceps sequen- tur, Machinarum constructio ex illius constructione dependet. Meminit hujus fontis P. Athanasius Kircherus lib. 10. de Lumine & Umbra, part. 2. cap. 7. Experim. 5. quo fontem igneum ex- hibere docet; ubi tamen deest schema fontis, Typographi in- curiâ. Binos etiam in Museo suo exhibet idem Kircherus, è vitro affabrè elaboratos. Similem habet Cardanus de subtilit. Daniel Schwenterus in Delicijs Physico- Mathem. part. 13. quæst. 13. Salomon à Caus, Ioannes Baptista Porta, & alij pas- sim. Sic autem construitur.

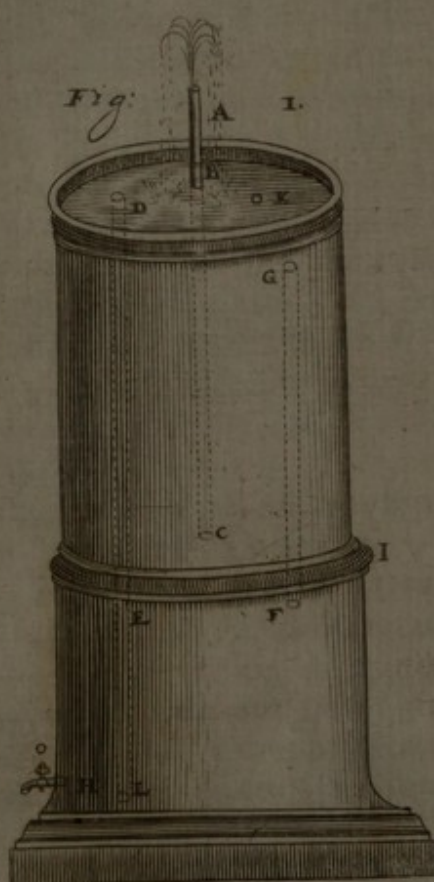
Vide Ico-  
nismi V.  
Fig. I.  
*Fons He-  
ronis.*

Fiat vas oblongum GCFL, cuiuscunq; figuræ, diaphra- gmate seu septo IFE in duo receptacula seu vasa, sibi mutuò im- mediata divisum, GC superius, & FL inferius. Vas superi- us habeat labrum DB instar pelvis cocavum, cum foramine K: inferius EL habeat epistomium seu claviculam volubilem H, ad deplendam aquam è superiore in inferius delapsam. Fiat deinde tubulus seu fistula ABC, quæ transeat per labrum, per- tingatque ferè usque ad diaphragma ubi c, quod tamen non debet attingere; superius verò extra labrum, desinat in canali- culum & osculum strictissimum A. Fiat præterea fistula DE, cuius supremum os D situm sit in superficie exteriori labri BD, infimum verò desinat aut paulò infra septum seu diaphragma perforatum, ubi E, aut paulò supra fundum ubi L. Fiat de- nique











nique fistula GF, quæ penetret septum, at nec labrum, nec fundum tangat; sed supremum os G desinat paulò infra labrum ubi G, infimum paulò infra septum ubi F.

His ita constructis, impleatur vas GC aquâ, alio vè liquore, perforamen K in labro factum, & diligenter obturetur, nè aër egredi, aut ingredi possit. Deinde impleatur etiam labrum; & aqua per osculum D canalís DE descendet in vas vacuum FL, ibiq; pressum aërem expellet per fistulam FG, in vas GC; ubi premet aquam, eamque magno impetu ejiciet per fistulam CBA; quæ tamen relabetur in labrum BD, insinuabitque sese per fistulam DE, in vas inferius FL durabitque hic aquæ saltus, quàm diu in labro BD, & in vase GC erit aqua, aut donec impleatur vas inferius FL. Quo repleto, si depleatur per epistomium H, & iterum repleatur vas GC; restaurabitur fons.

ANNOTATIO I.

**I**n hoc fonte (quem Heronis fontem in vasis immediatis appellare placuit, ad differentiam alterius in vasis mediatis constructi, de quo paulò post) salit in altum aqua vi Expulsiva seu compressiva, quâ aërem aqua, & hanc vicissim aër comprimit. & sibi mutuò locum cedunt, uti ex dictis patet. Quare machina non est purè hydraulica, sed hydro-pneumatica, id est, aquæ & aëris ope animata. Binas huiusmodi machinas, ut dixi, exhibemus in Museo nostro, è vitro elaboratas, ipsis etiam tubulis è vitro confectis. Aliam grandiusculam è vitro, & apprimè concinnam, spectare memini hic apud quendam rerum huiusmodi valde studiosum; sed cum concha aquæ ponderi sustinendo diutiùs impar esset, crepuit me inspectante, non sine Artificis indignatione; quod ad Mechanicorum cautelam dictum velim.

Fontis Heronis principium motus est vis Expulsiva.

ANNOTATIO II.

**F**istula DL, à D usque ad E, non debet esse brevior quàm fistula CA, ut perpendiculum aquæ cadentis per DL, à D usque ad superficiem aquæ vasis FL, sit semper maius, aut saltem æquale perpendiculo aquæ salientis per CA. Vnde consultum fuerit, ut dicta fistula CA non multum emineat extra operculum BD. Tantò etiam altius saliet

Fons Heronis altius eiaculatur aquam in principio, quàm postea.



saliet aqua ex A, quanto osculum A fuerit strictius. Et quoniam in principio semper longius est perpendiculum aquae DL, à D, usque ad aquae subiectae supremam superficiem, quam post principium; ideo semper minus ac minus altè exsilit aqua ex A. Praestat etiam ut inferius receptaculum FL sit capacius quam superius GC. Defectu perpendiculi aquae cadentis, defectuosa est lucerna Heronis c. 72. supra nominato constructio, saltem prout interpretes Heronis ipsam explicant, ut dixi Protheoria 2. §. 5.

Quod dixi hic de perpendiculo aquae cadentis, & ascendentis, diligenter notandum est in omnibus similibus Machinis: quod tamen à paucis fuit observatum. Vide Protheor. 2. §. 4. Quod attinet ad fistulam FG, nil refert, quàm sit longa, aut larga, in hac, & similibus Machinis. Hic tamen infra operculum concavum apud G desinere debet, nè si brevior fiat, parum aquae capiat vas GC, ejicienda per CA fistulam.

### ANNOTATIO III.

#### Fonticulus similis fonti Heronis.

**S**imile artificium simplicius exhiberi potest hac ratione. Fiat vas instar campanae ABCD, habens fundum CD, & in fundo parvum foramen. E. Huc vasi imponatur, & optimè adglutinetur aliud vas cylindricum ABFG, superius habens operculum, & in operculo foramen cum infundibulo N. Intra cylindricum hoc vas fiant duo tubuli. Primus sit IK, qui penetret paululum campanae dorsum AB apud I, & superius apud K distet paululum ab operculo vasis cylindrici. Alter sit LM, qui transeat operculum, & modicè supra ipsum excedat, desinatque in osculum strictissimum apud M: inferius autem apud L distet parum à dorso campanae. His factis reple vasculum FGAB, aqua, & diligenter obtura: deinde impone campanam vasi alicuius quâ pleno; & ingrediens aqua per foramen E pellet aerem per tubulum IK; aer verò premet aquam vasculi FGAB, & per tubulum LM expellet in altum vi impulsiva ob corporum inpenetrabilitatem, nullo etiam praesente perpendiculo aquae cadentis, ut in priori Machina.

AN-



ANNOTATIO IV.

**P**otest vas superius GC, prioris figuræ repleri sine foramine K. & Fons Heronis quomodo impleatur.  
inferius FH, depleri sine epistomio H, talipactio. Tubulus DE  
producatur, ut dixi, usque ad L, ita tamen, ut fundum vasis non at-  
tingat, sed tantum ab ipso distet, quantum aquæ effluxui sufficit. De-  
inde per os D, fistula DL, impleatur vas FH. Replebitur autem,  
quoniam quantum aquæ per fistulam DL ingreditur, tantum aëris  
egredietur per fistulam FG in vas GC, indeque erumpet per fistulam  
CA. Impleto vase FH, inverte totam Machinam, & aqua vasis  
prædicti insinuabit sese per fistulam FG, in vas GC. Insinuabit au-  
tem sese inditum vas, quoniam aër per fistulam CA elabetur ut antea.  
Vas etiam FH evacuabitur, quia effluente per fistulam FG aqua, sub-  
stituetur per fistulam DL aër. Impleto jam vase GC, & evacuato  
vase FH, restituatur Machina in situm suum pristinum, & labrum  
BD repleatur aqua; quæ per fistulam DL sese insinuans intra vas  
FH, inde expellet aërem per fistulam FG, aër vero premet aquam va-  
sis GC, & violenter per fistulam CA expellet, atque in altum proji-  
ciet, tanto maiori vi, quanto vehementior erit compressio.

MACHINA II.

Clepsydra Heroniana.

**C**lepsydræ Heronianæ appellamus sequentem Machinam,  
quoniam ad clepsydræ formam, & fontis Heronis jam de-  
scripti artificium, est effigiata: nihilque aliud est, quàm dupli-  
catus Heronis fons, ut ex fabrica patebit. Describit ipsam P.  
Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. Experim. 1. & ex ipso  
clarissimus Vir Georgius Philippus Harstorfferus Patritius No-  
rimbergensis in suis Delicijs Philosophicis & Mathematicis,  
tom. 2. part. 8. quæst. 23. Est autem nihil aliud, ut dixi, quàm  
duo fontes Heronis hætenus descripti, fundis suis inter se coa-  
gmentati, ut patebit. Sic autem construitur.

Fiant duo vasa ex quavis materia aquæ resistente, V X,



Vide Ico-  
nismi v.  
Fig. III.

*Clepsydra  
Heroniana.*

& ST, eâ formâ, quâ fieri solent vitrea vascula arenalium horologiorum; quæ diaphragmate seu intersepto YZ dirimantur, non secus ac in dictis fit arenalibus. Habeat autem vtrumque vas fundum CA, PM paulò cavum forinsecus, ut profilientem aquam velut in pelvi excipere possit; & in utroque relinquatur foramen parvum A & M. Vtrumque vas instrues suis siphonibus seu canalibus hoc pacto. Canalem CF, in loco C supremæ partis vasis VX ferruminatum, per diaphragma YZ usque in fundum F diduces, ita tamen, ut fundum non attingat. Deinde alium canalem NG, per idem diaphragma YZ in G usque duces, qui similiter fundum CA non tangat, & claviculâ B per diaphragma adactâ claudi possit, atque aperiri. Tertium denique canalem ex D, per operculum seu fundum CA, cui in loco transitus ad ferruminetur, diduces, qui infrâ in D diaphragma non attingat, suprâ verò in osculum minutissimum destinat; & habebis primam partem clepsydræ paratam. Porro alteram partem Machinæ, vas videlicet ST, ijsdem omninò siphonibus (qui sunt PX, HT, GN) quibus vas VX instruxisti, eodem ordine, numero, situ adornabis, ut in figura apparet; quorum HT claviculam E habeat per diaphragma adactam.

Constructam hac ratione clepsydram replebis aquâ, aliòvè liquore, tali pacto. Concavo fundo CA infunde aquam; quæ per canalem CF defluet in vas inferius ST, donec repletum sit totum, effluetque per canalem NM. Quo facto verte clepsydram, ita ut vas ST aquâ plenum obtineat superiorem locum; defluetque aqua in vas VX per canalem NG, apertâ claviculâ B diaphragmati insertâ.

Vase itaque VX aquâ repleto, obtura diligenter foramen P, & osculum M, canalium XP, & NM, & clauso tubo HT claviculâ E, verte iterum clepsydram, ut vas VX obtineat superiorem locum; & apertâ claviculâ B affunde aquam pelvi CA: insinuabit illa sese per canalem CF in vas ST, æremque ibi detentum fugabit per canalem NG apertum, in

vas



vas *vx*: Verùm propullus aër aquam in vase *vx* detentam tandem ex Naturæ necessitate, nè corporum detur penetratio, per canalem *d* in altum propellet; quæ in labrum sive pelvim *ca* recidens, in inferius vas *st* per canalem *cf* revertetur. Durabit autem saltus aquæ, quàm diu vas *vx* aquam continuerit. Quare si tantum aquæ à principio infuderis, quantum horarij spatij fluxui sufficere experientiâ deprehenderis; aquæ evibratio horam quoque durabit. Cessante fluxu aquæ vasis *vx*, atque liquore per canalem *cf* in vas *st* recepto, claudes *c*, & osculum canalis *d*, claviculamque *b* canalis *ng*; verte clepsydram, ita ut vas *st* superiorem partem occupet; apertâque claviculâ *e*, infunde pelvi seu labro *pm* aquam: & ea, ut priùs, per canalem *px* in vas *vx* vacuum recepta, aërem ibi detentum per canalem *zk* in vas *st* fugabit; aër cum aqua in vase contenta impossibilis, liquorem per siphonem *nm* expellet; qui recidens in labrum *pm*, per canalem *px* denuò in pristinum vas *vx* relabetur. Fluxu itaque peracto, si clausis foraminibus, ut priùs egeris, inversa clepsydra horam incipiet saliendo metiri; durabitque hæc vicissitudo perpetuò, si perpetuò clepsydra post aquæ effluxum vertatur.

ANNOTATIO.

*Si dictas conditiones servaveris omnes, infallibiliter effectus sequetur: si vel unam omiseris, frustra eum sperabis. Principium porro hujus Machinæ idem est ac precedentis, vis scilicet compressiva aëris & aquæ. Plura huc spectantia invenies in Protheorijs. Circa canalium longitudinem, & inter se proportionem, servanda sunt quæ diximus Machinæ præced. Annot. II. & in Protheoria 2. §. 4. & 5. Potest hæc Machina mensarum delicijs adhiberi inter convivandum.*

MACHINA III.

*Fons Heronis in Vasis mediatis: item scyphus  
diversos ejiciens liquores.*

**H**eronis fons, quem suprà Machinâ primâ descripsimus, duobus constat vasis sibi mutuò immediatis. Idem melio-



ri successu construi potest in vasis mediatis, & à se invicem per interiectas columnulas discriminatis, tali pacto.

Vide Ico-  
nismi v I.  
Fig. IV.

Fons Hero-  
nis.

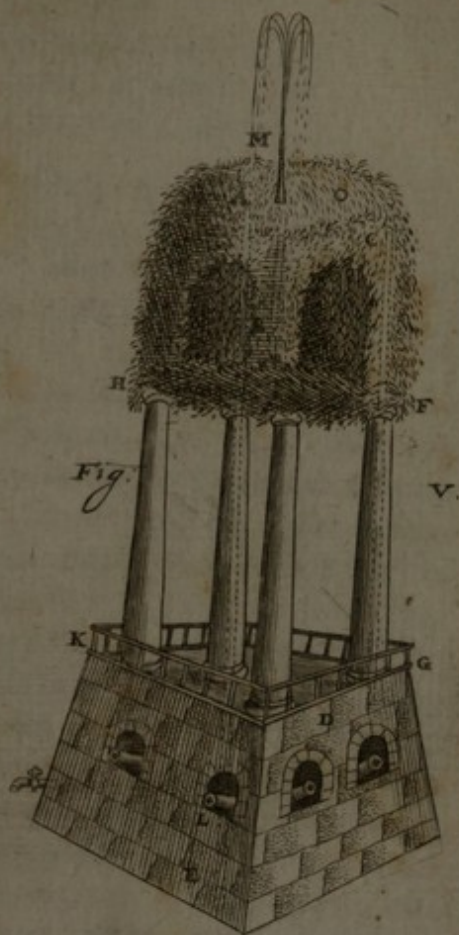
Fiant ex cupro, stanno, argento, aliavè materia solida, duo vasa affabrè elaborata FAH, & GLK, vnâ, duabus, pluribusvè columnulis innixa, & inter se distincta; sitque inferius paulò majus & altius quàm superius. Operculum AO vasis FAH, sit aliquantulum concavum in parte exteriore instar conchulæ, aut pelvis. Ex vase FAH, per operculum & fundum deducatur canalis AE vtriusque apertus, qui operculum inferioris vasis penetrans pertingat ferè vsque ad fundum ejusdem, tantumque ab eo distet, ut aqua commodè effluere possit. Ex vase GLK, per ejus operculum deducatur alius canalis DC, per fundum vasis FAH, qui desinat paulò infra ejus operculum apud C, nec ipsum attingat. Præstat autem vt hic canalis sit paulò laxior atque capacior quàm prior AE, quoniam vasa posuimus inæqualia: quòd si æqualia fuerint vasa, vt in I. Machina; vterque canalis poterit esse æqualis capacitatis. In medio vasis superioris fiat canaliculus BM, qui incipiat paulò supra fundum FH, & transeat per operculum AO, habeatque orificium minutissimum M.

His factis, per os A imple vas KG aquâ, non tamen penitus, sed quantæ circiter capax est vas superius FAH. Deinde inverte Machinam, vt aqua vasis GK per os D defluat in vas FAH. Tandem verte iterum Machinam, & operculo concavo AO infunde scyphum aquæ; quæ per A influens, & per E effluens in vas GK, premet aërem ibi detentum, eumque per canalem DC expellet in vas FAH, ibique pressam aquam ejiciet per fistulam BM. Itaque principium motivum hujus Machinæ idem est cum præcedentibus in I. & II. Machina. Potest vas FAH impleri etiam per foramen O in pelui AO factum; quod deinde diligenter obturari debet.

#### ANNOTATIO I.

Meliorè successum habet hæc Machina, quàm superior, quia propter tubum AB longiorem, & aquæ lapsum velociorem, vehementius











mentius premitur aer vasis inferioris, & consequenter aqua vasis superioris; unde altius saliet ex fistula BM: nam eò altius aqua ascendit vi aeris prementis, quò profundius descenderit illa, quæ premit; intellige supra aquæ planum. Hinc patet, altius ferri aquam initio, quàm in medio, aut in fine temporis quo durat saltus aquæ per fistulam BM; quia aqua quæ premit initio, profundius descendit, nempe ab A in E; quæ autem premit circa finem, descendit solum vsque in L, aut minus, uti notavimus etiam Machina I. Annot. II.

## ANNOTATIO II.

Fons hæcenus constructus, non nisi in loco humili delapsam ab altiori & modico vase lympham exilire patitur in altum. Quòd si arrideat tibi, ut in summo domus solario, aut conclavi eam, quam ibi amplo vase conclusam habes, aquam spectes salientem, efficies id hoc modo. Vas in fontis aut montis formam elaboratum, colloca in loco aliquo superioris solarij, aut conclavis, ubi pavimentum aut perforatum est, aut facile perforari potest; sitque vas FAH, habens craterem AO recipiendæ aquæ accommodatum. Huic vasi insere tubum ejaculatorium BM, propè ad imum vsque fundum pertingentem, habentemque ad M orificium angustum. Deinde alium canalem CD propè à supremo vasis operculo intrinsecus demitte per vasis fundum, & per conclavis pavimentum, vsque in inferiorem subiectum locum; ubi inseretur supremo operculo alterius cuiuspiam æquè capacis vasis GK. Tandem alium canalem AE deduc ex inferiori vase per pavimentum, fundumque superioris vasis, vsque ad extremam Crateris superficiem. His ita ritè constructis, per foramen aliquod in cratere factum imple superius vas FAH; & obturato benè foramine infunde aquam in craterem AO; quæ ut antè per canalem AE delapsa in vas inferius, expellet aërem per canalem DC; qui receptus in vas superius, nec exitum inveniens, coget aquam prosilire in altum per canalem BM; quæ cùm recidat in craterem, defluet in imum vas, durabitque fontis ejaculatio, quàm diu durabit aqua vasis superioris. Fontem hîc diversi ex nostra directione construi curarunt.

Vide Iconismiv I.  
Fig. v.

Fons Heronis in loco alto.

ANNO-



## ANNOTATIO III.

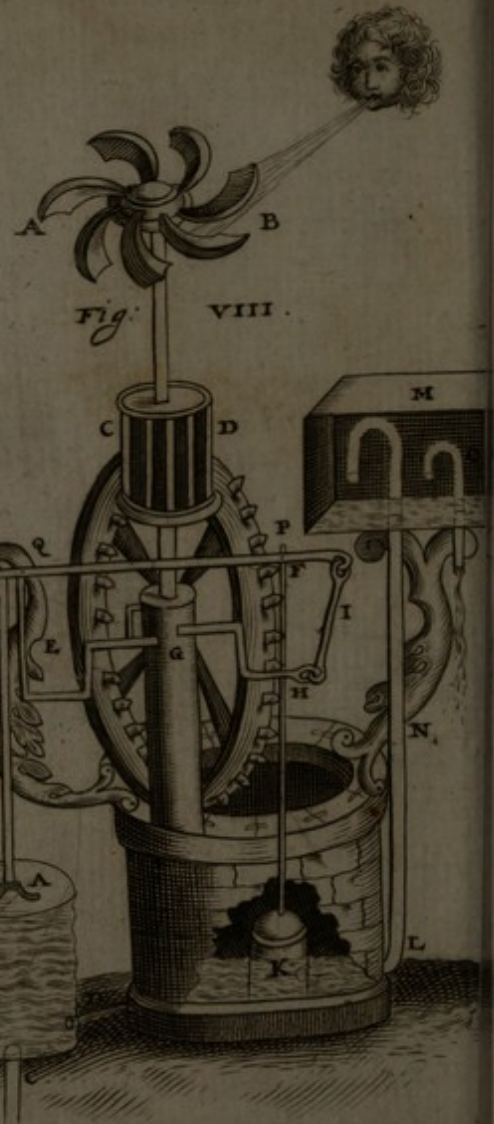
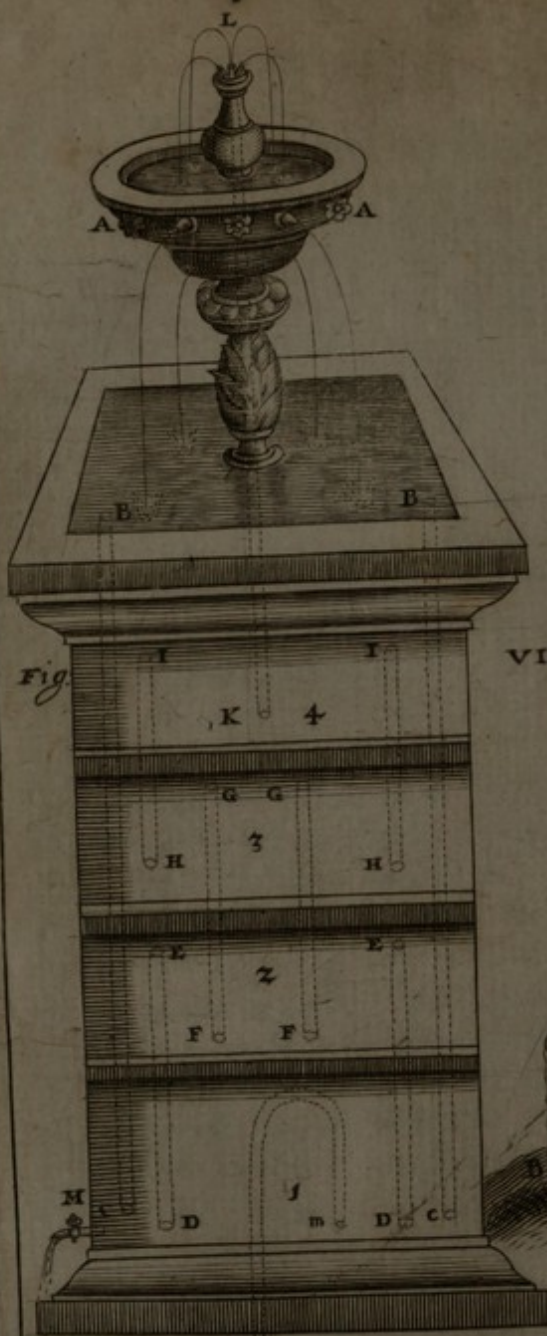
*Scyphus diversos ejiciens liquores.*

Vide Iconismi VI. **E**X structura trium precedentium Machinarum colligitur, quæ ratio-  
 ne construi possit Machinula quædam portatilis, quæ primò aërem,  
 Fig. VI. deinde duos diversos liquores successivè ejaculetur. Fiant ergo tria  
 vascula seu receptacula, AB, CD, EF, ita disposita, ut scyphum re-  
 præsentent, prout in apposita figura apparet. Vasculum AB sit supe-  
 rius apertum instar scyphi, reliqua duo sint undique clausa. A fundo  
 Scyphus Heroniani.  
 vasculi AB, usque ad fundum vasculi EF, derivetur tubulus IK,  
 utrimque apertus, qui vasculi EF fundum non attingat, & supra  
 fundum vasculi AB paululum emineat. Tubulus LM, utrimque  
 similiter apertus, incipiat paulo infra fundum vasculi AB, & desi-  
 nat paulo post ingressum intra vasculum EF. Tubulus denique GH,  
 utrimque etiam apertus, incipiat paululum supra fundum vasculi CD,  
 & superius ubi H, desinat in osculum strictissimum. His ita di-  
 spostis, impleatur vasculum AB quovis liquore; v. g. aqua; quæ  
 per tubulum IK paulatim delabetur intra vasculum EF, indeque  
 expellet aërem per tubulum ML intra vasculum CD, indeque erum-  
 pet per tubulum GH cum sibilo. Postquam tota aqua vasculi AB  
 descenderit intra vasculum EF, invertite totam Machinulam; & aqua  
 vasculi EF defluet per tubulum ML, intra vasculum CD. Quo  
 factò, iterum invertite Machinulam, & reple vasculum AB alio li-  
 quore, v. g. vino; quod per tubulum IK delabetur intra vasculum  
 EF, indeque expellet aërem per tubulum ML intra vasculum CD,  
 ubi aër premet aquam inclusam, & per tubulum GH ejiciet. Hoc  
 etiam factò, iterum invertite Machinulam; & vinum vasculi EF de-  
 fluet intra vasculum CD. Quod ubi factum fuerit, restitue Machi-  
 nulam in situm suum naturalem, & imple vasculum AB alio liquore,  
 v. g. lacte; quod delapsum per tubulum IK expellet aërem è vasculo  
 EF, & vinum è vasculo CD, ut antea dictum fuit. Similia eve-  
 nient, quoties alio liquore repleveris vascula modo dicto. Hunc  
 scyphum nonnemo hic nuper construxit ex nostra instructione, cum  
 applausu.











## MACHINA IV.

*Fons Novus Polysiphonius.*

Quos hactenus dedimus Fontes, non nisi exiguo tempore subministrare possunt aquas; ni fortè amplissima adhibeantur vasa: quem nunc proferimus, longissimo tempore ab initio acceptum vasis non admodum amplius reddet liquorem, ob fistularum seu siphonum artificiosam multiplicationem; qua de causa & polysiphonium appellare placuit fontem, Proponam nudum ac rude artificium, ingeniosus Lector ornatum addet, & si quid deerit, supplebit.

Fiat itaque vas politum, in præsentem, aut similem meliorem figuram elaboratum, distinctum per diaphragmata in quotquot volueris receptacula 1, 2, 3, 4, habens binos in summitate crateres AA, BB. A concava superficie crateris BB deducantur per omnia vasis diaphragmata usque ad infimum receptaculum, bini siphones BC, utrimque aperti. Reliqui siphones DE, FG, HI, KL, disponantur prout figura monstrat; eritque fons polysyrinx constructus. Vide Iconis VII. Fig. VII. Fons Polysiphonius.

Uſus hic eſt. Imple crateres aquâ; quæ descendet per fistulas BC in imum receptaculum, ibique detentum aërem expellet per fistulam DE in secundum receptaculum; mox verò ubi orificium D opertum fuerit aquâ, premetur residuus aër à subsequente crateris aqua, pressusque vrgebit aquam per eandem fistulam DE in secundum receptaculum; vbi primò aër, deinde aqua pressa ascendet per fistulam FG in tertium receptaculum; ex hoc tam aër, quàm aqua per fistulam HI in quartum; & ex hoc tandem aqua per fistulam KL ascendet summo impetu, relabaturque in crateres, & ex crateribus per fistulas BC in primum seu infimum receptaculum, indeque ascendet in secundum, tertium, & quartum, cyclicâ, & ad longum tempus continuatâ itatione. Haud absimilem huic fontem vidi hîc apud Medicum quendam eximium Hydrotechnitem, qui jucundissimum præstabat effectum.



## ANNOTATIO I.

**D**Ico cyclicâ, & ad longum tempus continuatâ itatione: non enim perpetua erit, ut aliquis persuadere sibi posset; quia cum plus aqua descendere debeat per siphones BC, quàm ascendere possit per siphonem DE in secundum receptaculum, implebitur vel penitus infimum receptaculum, vel constipatus aer prohibebit ulteriorem descensum aquæ. Si dictum infimum receptaculum evacuetur per epistomium M, recurret eadem difficultas in secundo, ac deinde in tertio, & quarto receptaculo; quæ propterea per propria epistomia evacuari subinde debent.

## ANNOTATIO II.

**V**asis pars infima seu prima capacior & altior esse debet quàm secunda, & hæc capacior & altior quàm tertia, reliquæque inferiores superioribus, quoniam citius atque diutius aquæ fluxum sustinere debent inferiores quàm superiores partes seu receptacula. Item longiores debent esse canales BC, quàm tubulus KL; qui tubulus KL, quò brevior erit, eò altius exsiliet aqua: quare omitti posset crater AA, non enim necessitati, sed ornatui servit. Potest præterea receptaculum 4. dirimi ac separari à receptaculo 3. columnis interpositis, prout factum vides in præcedenti Machina, ubi superius vas separatum est ab inferiori: sic enim fiet ut perpendiculum aquæ cadentis per tubos BC, multò sit longius, quàm perpendiculum aquæ ascendentis per tubulum KL. Notandum etiam hoc est, saltum aquæ ex tubulo KL, non durare diutius quàm lapsum aquæ per tubulos BC. in infimum vas; quare hoc vas oppidò capax esse debet; vel evacuari debet interim per diabetem, aut per siphonem recurvum mn. Possunt præterea singula receptacula habere sua foramina per quæ impleantur, & epistomia, per quæ depleantur, ut sic citius fontis saltus exhibeatur, & diutius perseveret. Fontis principium est vis compressiva, seu expulsiva, idem nimirum quod præcedentium proximè.



## MACHINA V.

*Fons perennis, alto in loco aquam è puteo profundo subministrans.*

**N**Otissimum est artificium, quo è puteis aut cisternis aqua in altum educitur antliâ manibus agitâ. Sed puteus tunc solum tamdiu subministrat aquam, quàm diu manu concitatur antlia. Hîc damus Machinam, quâ antliarum ope educatur è puteo aqua in locum altum perenniter, ita ut fontem perpetuò fluentem efformet. Machinam describit aliâ occasione P. Kircherus lib. 2. Artis Magnet. part. 4. cap. 1. Prælusione 2. Probl. 5. & iterum lib. 3. part. 2. cap. 3. Experim. 2. Si quid obscurius fuerit, intelligetur melius ex Machina sequenti.

Fiat ventilabrum *AB* extra tectum eminens, ut flante vento circumagi possit; vel etiam intra tectum in conclavi quodam, modo in horologijs aut verubus vîsato, ut rotarum artificio possit gyri. Hasta autem ventilabri tympano dentato *DC* instructa, vertat rotam dentatam *EHF*; manubrium verò tortum *GH* alligatum sit ferreæ cuidam virgæ *QF*, mediante ferro *I*; huic verò ferreæ virgæ in *P*, annectatur hasta *PFH*, cui embolus seu cylindrulus alligatus in *K* disponatur intra modiolum inversum, in fundo habentem platismatium; hoc est, antlia (de qua sequenti Machina) præparetur in ipso puteo, aquis per siphonem *LMN* in vas *MO* fundendis apta; eritque instrumentum præparatum. Flante igitur vento, aut rotis circumactis, ventilabrum *AB* circumgyratum, tympano suo dentato, rotam alteram *EHF* dentatam, cui innectitur, circumaget; hac circumactâ, manubrium tortum *GHI*, ferream virgulam *FQ*, cui alligatum est per *I*, nunc deprimet, nunc attollet; ferrea verò virgula depressione & elevatione sua pistillum seu trusillum *PFHK* sibi alligatum similiter nunc deprimet, nunc attollet; fietque ut embolus *K* elevatus aquam in antliam attrahat, depressus verò attractam per asarium & siphonem

Vide Iconismi VII.  
Fig. VIII.

Fons è puteo aquam attrahens.



siphonem *LN M* denuò violenter in vas *MO* expellat, idque perpetuò, quàm diu nimirum ventus fiat, aut rotarum artificium movetur. Si igitur è latere vasis *MO* promineat canalis in concham subjectam, subministrabit is perpetuò aquam fontis instar. Quòd si nolis effluere aquam è vase *MO*, sed velis eam asservare domesticis vsibus; ordina siphonem *IX*, per quem superflua aqua exonerare se possit. Fit autem motus aquæ per hanc Machinam vi compressiva seu dispulsiva, vt meliùs patebit ex sequenti Machina; vbi etiam dicetur, quid sit assarium, seu platismatium, seu vt nostrates appellant, ventile.

### ANNOTATIO I.

**P**otest aqua ex puteo, aut lacu elevari in vas *MO* etiam per folles, tali ratione. Supra puteum, aut lacum, aut fluvium etiam, fiat folles *AB*, è cuius fundo ducatur siphon seu canalis *C* in ipsam vsque putealem, aut fluvialem aquam; supra os verò canalis *C* intra follem sit platismatium seu assarium, quod intus aperiri atque claudi possit. E latere folles educatur siphon *DLNM*, vsque in ipsum vas *MO*; qui quidem siphon habeat suum platismatium in *D*, quod versus follem intra siphonem aperiri claudique possit. Tandem hasta *AQ* alligetur folli in *A*, & ferrea regula *QF* in *Q*. His factis, aperietur & claudetur folles volutatâ rotâ cum manubrio suo curvo; & apertus quidem attrahet aquam per canalem *C*, clausus verò expellet ipsam in vas per canalem *DLNM*; prius quidem, ratione vacui; posterius, ratione compressionis.

### ANNOTATIO II.

**R**ota *EHF* potest etiam verti à præterlabente fluvio, si apponantur alia rota, prout fit in molendinis, alijsque similibus Machinis.

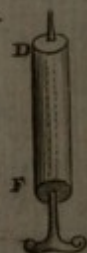
### ANNOTATIO III.

**S**i una antlia non sufficiat ad subministrandas vasi *MO* aquas è puteo, aut fluvio extractas, fieri possunt duæ, quarum una dum eleva-











*elevatur, altera deprimatur. Modum industrio Artifici excogitandum relinquo, poteritque esse similis illi, quem infra in organo hydraulico adducam Classe 3. Machina 1. Pragmat. 4. & 5.*

## MACHINA VI.

*Antlia, seu Ctesibia Machina.*

**Q**uid sit antlia (quam Itali vocant Trombam, Germani & Galli Pompam,) & quomodo construatur, passim constat. Quia tamen non omnes fortè eius cognitionem habent, aut nesciunt modum construendi, illum paucis docendum duxi; præsertim cum in sequentibus Machinis sæpè usus ipsius interveniat, & in præcedenti etiam requiratur, ut vidimus.

Intra aquam igitur, ubi præparanda est antlia, fiat ex ligno durissimo, aut ære, modiolus *AB*, benè intus lævigatus; in cuius fundo sit foramen, & supra foramen sit assarium seu platismatium *F* (Itali vocant Animellam, aut Cartellam, alij ventile) quod intra modiolum elevari ac deprimi, & consequenter foramen occludere & recludere possit. E latere modioli, ubi *L*, fiat aliud foramen, è quo educatur siphon seu canalis plumbeus (alteriusvè materiæ) *LM*, usque ad locum, ubi effundenda est aqua: intra canalem verò ubi *L*, seu ante ipsum foramen laterale modioli fiat aliud assarium, quod extra modiolum aperiri possit & claudi. Fiat deinde similiter ex ligno, aut ære, embolus seu cylindrulus *CD*, qui sit optimè lævigatus, & exactissimè repleat modiolum, ita tamen ut facilè intra ipsum elevari ac deprimi possit. Embolo alligetur hasta *GH*, ut sic hasta cum embolo referat pistillum seu trusillum. Hastæ accommodetur manubrium *HIK*, mobile circa vertebam aut clavum *I*, & erit præparata antlia. Si enim apud *K* deprimatur, & apud *H* elevetur manubrium, & extrahatur ex modio embolus, elevabitur assarium *F*, & per foramen irrumpet aqua, nè vacuum detur intra modiolum. Si deprimatur apud *H*, & elevetur apud *K* manubrium, & embolus intrudatur intra modiolum, comprimetur aqua antea intus recepta,

Cc 3

&amp; ex

Vide Iconis. VIII.  
Fig. IX.

*Antlia constructio.*



& ex una parte claudetur assarium F, ex altera verò parte aperietur assarium L, & magna violentia trudetur aqua intra canalem LM; recepta verò aqua, dum refluxere nitetur, claudetur assarium L, donec repetita emboli agitatione aperiat iterum, iterumque intrudatur aqua intra canalem, effluatque tandem ex M. Effluxus verò durabit tamdiu, quàm diu agitabitur antlia. Vide Vitruvium lib. 10. cap. 12. & ibidem Danielelem Barbarum, aliosque Commentatores, & Machinarum Scriptores, qui varijs alijs modis, facilioribus & simplicioribus, eandem Machinam describunt, & construunt; Nobis eâ ratione, quæ ad præced. Mach. requiritur, ante oculos illam posuisse, sufficiat. Vide præterea quæ scribimus infra Classe 2. Machina VIII.

### ANNOTATIO I.

**M**otus porro aquæ per hanc Machinam fit vi dispulsiva per aquæ compressionem; attractio verò aquæ intra modiolum fit vi attractiva ob vacui metum. Infra modiolum fieri potest cribrum ferreum, nè immundities aquarum ingrediatur per foramen, & Machinam reddat inutilem.

### ANNOTATIO II.

*Assarium seu Platismatium, seu Animella, seu ventile.*

**A**ssarium seu Platismatium aliqui vocant corium, quia aptatur eo fere modo, quo corium intra folles, quod aperit & claudit foramen ad ventum recipiendum & retinendum. Fieri potest varijs modis, prout Artificibus placuerit. Universaliter tamen supra foramen, per quod aqua transire debet, ut est in figura F, & L, affigi debet lamina quæ elevari ac deprimi ex una parte possit, manente alterâ affixâ. Aliqui assarium vocant ventile.

### ANNOTATIO III.

*Antlia intra cannas arundineas aquam attollens.*

**M**agna inest vis huic Machinæ ad educendas in altum aquas. Vidi ego hîc Romæ antliam, cuius canalis erant cannæ arundineæ sibi mutuo innexæ ad longitudinem 40. palmorum, & incredibili facilitate aquæ ex loco inferiori ad domus tectum educabantur. Potest porro antlia fieri alijs modis, ut dixi, prout de facto varij Artifices variè ipsam aptant; substantia tamen semper manet eadem. Solet



Solet etiam duplicari, triplicari, aut quadruplicari antlia, ut maiorem aquae copiam suppeditare possit. Mersennus ait, hoc Organum vix 40. hexapedarum altitudinem superare posse, si solam impulsionem adhibeamus, licet aquae cylindrus, cuius altitudo 40. hexapedarum, & basis pollex, non superet pondus librarum 7. cum dimidia. Potest etiam hoc instrumento attolli aqua solâ attractione; sed tunc ex Hydrogogorum observationibus, Galileo & Gassendo testibus, aqua non ascendit ultra 18. brachia, seu 32. pedes circiter. Cur verò in arundineis canalibus aqua multò altius assurgat, quàm in plumbeis, huius Phænomeni hanc rationem damus, quòd internodia arundinum, quae angustioribus foraminibus constant, aquam, nè nimium premat, quodammodo sustineat, ac proinde facile à subsequenti inferius aqua moles leviuscula superposita in internodijs aquae superari possit: quod in plumbeis, similibusque canalibus non contingit, in quibus moles à supremo usque ad infimum aequaliter semper premit.

Haëtenus descripsimus antliam hydraulicam seu aquaticam pro aquis attrahendis; infra in Appendice Operis damus etiam antliam pneumaticam seu spiritalem ad extrahendum aërem. Alia antliarum genera dabimus in Magia Mechanica.

## MACHINA VII.

*Speculator Cornu inflans.*

**F**AC speculam, eamque divide in duas partes, veluti duo vasa, Vide Iconif. VIII. Fig. X. undique clausa, ABCD, & EFGH; atque à vasis inferioris operculo EH, usque ad alterius fundum BC, deriva siphonem HC, instructum epistomio versatili c. Fac præterea alium siphonem KL, qui incipiat ab operculo vasis inferioris, & Speculatur ex vicen. transeat per medium vasis superioris, perque corpus Speculatoris, pertingens usque ad os ipsius, ibidemque ad ferrum inetur cornu, aut tubæ ori speculatoris applicatæ. Vas superius repleatur aquâ, & benè claudatur; vas verò inferius sit vacuum. Si jam aperias epistomium c, descendet aqua vasis superioris in vas inferius ibique premens aërem expellet ipsum per siphonem KL, & cornu, tubamvè in sonum animabit.

ANNO.



## ANNOTATIO.

Potest etiam loco speculatoris apponi *Avicula*, prout in simili machinula fecit *P. Kircherus* in suo Museo. Vis motiva Machinae est compressio aëris. Ut porro artificium succedat in Machina majori, requiritur major lapsus aquae ad ventum excitandum, prout dicitur in Machina 7. Capitis sequentis, & infra Classe 3. ubi agemus de *Cammeris Aeolijs*.

## MACHINA VIII.

Fonticulus compressione aquam spargens in altum:  
Baculus item viatorius *Aquirvornus*, & *Catellus*  
mingens.

Vide Iconis. VIII.  
Fig. XI. a.

Fons compressione  
spargens  
aquam.

IN vase aliquo cupreo, aut stanneo, alteriusvè materiae solidae, fiat canalis *AB*, qui fundum non attingat, (aut si attingit, habeat ab utroque latere prope fundum duo foramina, per quae aër & aqua ingredi atque egredi queant) & per operculum vasis transiens desinat in osculum *A* strictissimum, habeatque epistomium *E*. In eiusdem vasis operculo fiat foramen *C*, quod interiùs habeat platismatium ex corio, aut lamina aliqua, illi simile, quod intra folles sit. His factis impleatur ope Syringae *DE* vas aqua primùm usque ad medietatem circiter per foramen *C*; deinde vento seu aëre, eadem Syringâ violenter intermisso. Si jam aperiatur epistomium *E*, exsiliet vi maxima per canalem *BA* aqua. Animatur Machina vi compressivâ; aër enim compressus, & aquae violenter incumbens, expellit ipsam, quod aliorum non potest, per fistulam *BA*.

## ANNONTATIO I.

Aliter eundem fonticulum construere.

Vide Fig. XI. b. Iconis. VIII. Eundem fonticulum aliter sic artificiosè construes. Sphaeram compone concavam aeneam, stanneam, argenteamvè, *CNBK*, eamque trajice tubo *ABC*, cujus osculum *A* sit minutissimum, osculum vero





verò B parum distet à fundo, aut si fundum attingit, habeat prope B utrimque duoparva foramina. Sit autem tubi pars A E, qua desinit in acumen, parti reliqua EB sic conjuncta (per helicem videlicet femininam & masculinam) ut auferri possit, atque reponi pro libitu. Pars quoque EB habeat claviculam versatilem G, qua viam aquae & aëri per tubum modò aperiat, modò obstruat. Constructâ hac ratione spherâ, si eam onerare desideras aquâ & aëre, tolle tubulum A E, & aperto tubo EB per clavicula convolutionem, immitte syringa D F ope aquam, donec ultrame-

Syringæ figuram vide in Iconismi VIII: Fig. XI, 2.

KN. Quo factò, eâdem syringa immitte violenter tantum aëris, quantum absque ruptionis periculo poteris, vertendo atque claudendo post singulas immissiones claviculam G. Si jam apposito rursus tubulo A E, versâ claviculâ G, aperueris tubum EB, fiet ut aër KCN vehementer compressus atque condensatus summâ vi aquam per tubum BA ejaculetur in altum. Potest autem aquae saltus sisti, clavicula convolutione, quoties libuerit. Potest hac Machinula adhiberi in convivijis, lavandis manibus, & oculis recreandis convivarum. Extat apud Schvventerum in Delicijs suis, & passim apud alios. Si manibus lavandis inservire debet; potest pars A E ita aptari, ut ad latus inclinari ad libitum queat: aut certè ad latera ipsius fieri deberent parva & crebra foramina. Epistomium quoque G ritè muniatur, lino circumposito, si opus fuerit, ne aëri aut aquae exitum per latera præbeat. Dum Syringâ intruditur aqua intra Machinam, magno impetu, & magna celeritate intrudatur; sic enim fortius comprimitur aër intra Machinam, & minùs aqua resilit per Syringam. Proderit etiam, si glans emboli syringa contegatur lino & corio vitulino, ut melius syringa internam cavitatem impleat, & aquam resilire non permittat. Hunc fonticulum apud me habeo.



## ANNOTATIO II.

*Baculum viatorium Aquivomum fabricari.**Hic icon rep. p. 230*Vide Iconi-  
nismi IX.  
Fig. XII.Baculus a-  
quivomus.

**P** Racedens Machina innumeris Machinis, seu ludicris, seu serijs fabricandis viam aperit, uti fuse deducit Lipstorpianus par. 3. Specim. Philos. Cartes: cap. 3. quas inter est ea quæ sequitur: Fiat tubus aneus AB longitudine quatuor circiter pedum, cum clavicula seu epistomio C, & operculo DE, habente in capite osculum strictissimum. Hic tubus imponatur alteri tubo aneo FG laxiori, ita ut nec fundum, nec latera contingat; aut si contingit fundum, habeat tubus AB prope B utrimque duo aut plura foramina, prope F verò ita adglutinetur tubo FG, ut nec aqua, nec aëri transitus inter utrumque pateat. Uterque tubus imponatur baculo viatorio HI intus cavo, qui operculo exemptili HK claudi atque operiri pro libitu possit. His factis, habebis baculum viatorium Aquivomum præparatum; quem ita onerabis aqua. Exime è cavo baculo totum tuborum systema, & sublato operculo DE, aperta que clavicula C, immitte per osculum A magno impetu aquam opesyringæ DE superius descriptæ, in Iconismo VIII inter Figuras XI. & post singulas immissiones claude diligenter claviculam C. Aqua immissa comprimet aërem intra tubum AB contentum, eumque fugabit per osculum aut foramina B intra tubum FG, ibidemque secuta rediget in intollerabiles angustias, cum nullum effugiendi locum habeat. Oneratis hac ratione tubis, claude diligentissime epistomium C, & reponne operculum DE supra osculum A ita, ut nulla violentia avelli possit (quem in finem elaborari debet convexa tubi operculum ingradientis pars in helicem masculinam, concava verò operculi superficies in helicem fæmininam) totamque Machinam absconde intra cavum baculum, imposito operculo HK. Si jam Amicis spectaculum exhibere desideras, inter deambulandum refige occultè operculum HK, & directo versus vultum alicuius baculo aperi claviculam C; statimque summa vi erumpet aqua ex osculo operculi DE, quam sistere poteris pro libitu, iterumque emittere, apertâ & clausa clavicula prædicta C, quoties & quamdiu volueris; donec tota aqua eruperit. Nota hic, operculum HK posse esse planum, relicto solum foramine correspondente fo-  
rami-



ramini operculi D E. Poterit praterea è latere baculi excavati relinqui foramen exiguum, respondens clavicule C, ut per ipsum immisso uncinulo aperiri possit & claudi dicta clavicula C.

ANNOTATIO III.

**A**D eundem modum construi jubet Lipstorpheus fictitium Caseum, ac Casus a-  
Pyrum, aliaque similia, ut mensis imposita atque occultè reſerata, qui vomus,  
convivis jocum faciant. Annulum item, qui digito impositus, & ab Catellus  
Amicis inspectus, spargat in eorum faciem odoriferam. Atque hac mingens:  
ratione constructum fuisse credo catellum quem alicubi vidi, qui è vere-  
tillo aquam odoriferam spargebat in faciem contra se stantium. Potest  
denique hac arte construi vas pro lavandis convivarum manibus.

MACHINA IX.

*Phiala vitrea, compressione aquam pro-  
jiciens in altum.*



**S**imilem effectum videbis, si phialam Vide Fig.  
vitream construas, qualem figura mon- XI. c. Ico-  
strat, intra quam sit fistula itidem vitrea nismi VIII.  
quæ fundum non contingat, & pertin-  
gat vsque ad os phialæ, quod strictissi- Phiala a-  
mo collo sit instructum. Si enim collum quæ in altū  
ori inferas, & spiritu immisso aërem in- projiciens.  
tra phialam comprimas; exiliet vi maxi-  
ma aqua in phiala contenta. Habet hujus-  
modi phialas P. Kircherus in Museo suo.

ANNOTATIO.

**I**Mò etiam si nullus fiat tubulus intra phialam, idem effectus habebitur, licet non ad longum tempus. Et hac arte Barbitonsores spargunt a-  
quas odoriferas in aliquibus locis. Vis motiva ex se patet.

MACHINA X.

*Infundibulum pneumatico - hydraulicum, aquam  
in determinatam altitudinem attollens.*

**D**iximus capite præcedente Machina 7. qua ratione in quam-  
vis altitudinem attolli possit aqua vi Attractivâ. Compres-  
sione



sione simile quippiam effici potest sequenti artificio ; quod etiam indicat Mersennus in Hydraulicis Proposit. 39. vbi tamen figura est mendosa, & si juxta ipsam fieret Machina, impossibile est, vt effectus sequeretur.

Sit infundibulum (seu concha) C, per quod ex fluvio, aut fonte aqua fluat in adjunctum vas DG, & per fistulam LI in subjectum receptorium AF: ex quo vase AF expulsus aer per tubulum FD, in vas DG, coget aquam vasis DG in vas H, per tubulum GH ascendere, inde per epistomium K depromendam. Hac ratione aqua ex fluvio, aut fonte, aut vase, altius ascendere potest, quam sit ascendentis aquæ origo; quandoquidem impleri nequit aqua vas AF, nisi inde expellatur aer per tubum FD, cum aliunde expelli non possit; cumque major sit aer quam vt canaliculo FD contineatur, expellit necessario aquam DG in H. Si jam evacuetur vas AF per epistomium B, & vas H per epistomium K; institui poterit eadem operatio toties, quoties libuerit. Cavendum tamen, nè vas H sit altius supra vas DG, quam vas AF infra idem vas DG. Cavendum præterea nè idem vas DG sit nimis elevatum supra vas AF, tunc enim tanta esset longitudo tubi FD, ut aer vasis AF non sufficeret ad aquam elevandam ex DG in H: nam aqua in vas AF descendente, aer ex eodem pulsus condensaretur intra tubum illum FD tam longum, & vim elevandi aquam vasis DG perderet.

Vide Iconismi IX.  
Fig. XIII.

Infundibulum pneumatico-hydraulicum.

#### ANNOTATIO.

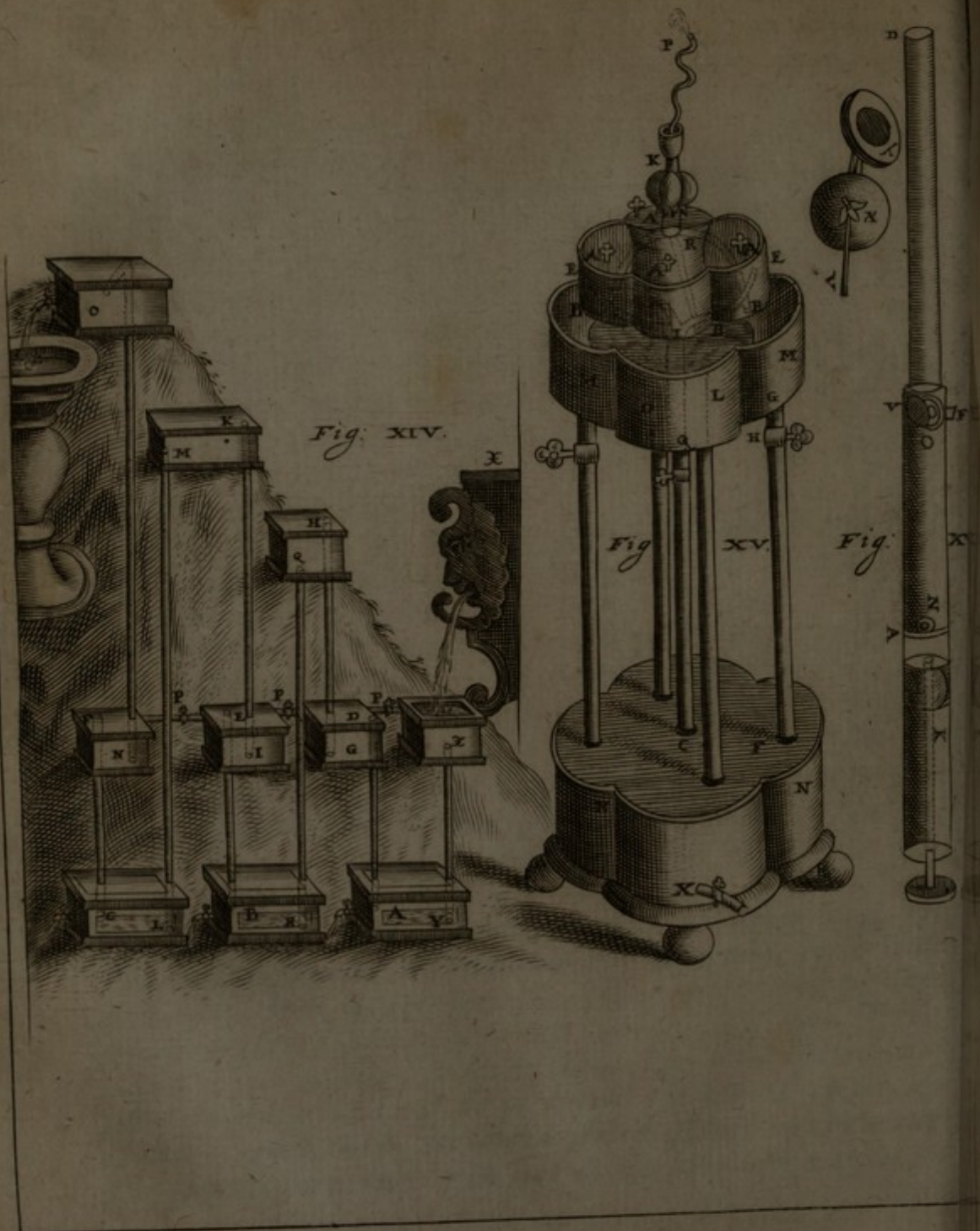
SI intra vas AF fieret siphon inversus, cujus crus longius promineret extra fundum, crus verò minus fundum intus non contineret; aut si fieret diabetes spiritalis, cujus interior tubus similiter promineret extra fundum; & ex dicto siphone, aut diabete efflueret longè plus aquæ ex dicto vase, quam inslueret per infundibulum CI; posset aquæ saltus intra vas H perennari. Si vas H abesset, & osculum H coarctaretur, aut in alias formas effingeretur; haberetur fons perpetuò duraturus. Vide quæ diximus Protheoria 4. cap. 2.

Pro-











*Proposit. 9. & supra Machina 4. capitis I. Interrumperetur tamen aqua saltus in utroque casu eo tempore, quo vas AF evacuetur per diabetem.*

MACHINA XI.

*Infundibulum alterum pneumatico - hydraulicum, aquam in quamlibet altitudinem extollens.*

PRæcedenti artificio aqua ex fonte c non nisi in determinatam altitudinem elevari potest. Cæterum in quantamcunque altitudinem elevari posse videtur sequenti arte. Vide Iconismi x. Fig. xiv. Estoque ad vas o. Disponantur infra x vasa vacua quotlibet, Infundibulum aliud hydraulico-pneumaticum. A, B, c; & alia in eodem plano Horizontali d, e, f, in quæ ex fonte x, per epistomium p derivari possit aqua: item aliud vas h, tantum distans supra vas d, quantum distat vas a infra idem vas d; præterea aliud m, distans supra vas e tantum, quantum distat vas b infra vas h: tandem aliud vas o, distans tantum supra f, quantum distat e infra m: & sic deinceps si ulterius & altius procedere lubet. Hæc vasa connecte inter se tubis æqualis capacitatis eo modo, quo figura docet, & imple vasa d, e, f. Quibus peractis, si ex fonte x cadat aqua in vas a vacuum per tubum xy, expellet aërem per tubum ad, in vas d; qui aër ibidem premet aquam, eamque expellet per tubum gh, in vas h: inde verò cadet aqua per tubum qr intra vas b, expelletque aërem per tubum be intra vas e, & premens aquam expellet ipsam per tubum ik intra vas m: inde iterum cadet per tubum ml intra vas c, & expellet aërem per tubum cf in vas f, indeque aquam per tubum no in vas o; ex quo tandem deprometur in vsum concupitum.

ANNOTATIO.

PRocurandum diligenter & necessario hic est, ut tubus xy sit paulò longior quàm gh; & tubus qr paulò longior quàm ik; & tubus



tubus ML paulò longior quàm NO, vt servetur requisita proportio perpendicularorum, juxta dicta Protheor. I. §. VI. & seqq.

## MACHINA VII.

*Fons eâdem fistulâ discolores ejiciens  
liquores.*

SEquens Machina, vt omnium quæ in Museo nostro exhibentur, pulcherrima jucundissimaque, ita explicatu difficillima est, ob variam vasorum, receptaculorum, canalium, foraminum, epistomiorum, obturamentorum suppellectilem, *Fons diversis coloris.* intricatamque non minùs, quàm ingeniosam constructionem. Conabor tamen quâ potero claritate Lectoris animo atque oculis illam proponere; quam is percipiet faciliùs, qui Heronius, & antecedentium fontium artificium meliùs intellexerit.

Vide Iconismi x.  
Fig. xv.

Nota Lector, cylindrum esse intra vas MM.

Duo sunt vasa ampliora, MM superius, & NN inferius, quinque columellis interstinctâ. Inferius est vndique clausum, superius in capite apertum. Ex hujus fundo assurgit cylindrus concavus LD, cui impositum est aliud vas minùs amplum vase MM, in quatuor discriminatum receptacula, diligentissimè vndique clausa, ne aer elabi vsquam possit; quorum tamen tria tantùm in apposita figura sunt integrè expressa, scenographica arte id exigente. Quodlibet horum receptaculorum habet in capite suum foramen, & obturamentum A; intus verò binos siphunculos certa ratione dispositos, vt mox dicetur. Inter receptaculorum quatuor latera, quibus inter sese coagmentantur, inditum est epistomium KR intus concavum, excepto fundo R, quod obturatum est, ejusque loco apertum est in latere foramen rotundum O, (quod tamen in Figura non est expressum chalcographi errore) ad aquam recipiendam, perque epistomium, & per infixum ipsi siphunculum vitreum KP in helicem figuratum transmittendam. Epistomium KR vertitur intra thecam seu tubulum, inter quatuor receptaculorum contigua latera insertum, veluti intra matricem. Per columellam GF deducitur è superiori vase ad inferius siphon, qui



qui superioris fundum & inferioris operculum penetrat, sed à neutro longiùs discedit. Epistomium *H* aquæ transitum è superiori in inferius vas tribuit, vetatque. Per mediam columellam *QC* deducitur alius siphon *CQI*, habens claviculam *Q*; qui siphon intra vas *NN*, pauloque infra operculum *C* incipit, transitque per fundum superioris, perque cylindrum *LD*; indeque supremi quadripartiti vasis fundum penetrans, diuaticatur in quatuor siphunculos, veluti totidem ramos, *IE*, quorum singuli vsque ad singulorum quatuor receptaculorum opercula pertingunt, nec ea tamen attingunt, sed tantum distant, quantum aëri efflando satis est. Alij quatuor siphunculi *BO* derivantur è fundo quatuor receptaculorum (quod tamen non contingunt) vsque ad epistomij *KR* thecam seu matricem, quam & penetrant, ita vt foramen *O* epistomij, (dum vertitur intra suam thecam) possit obverti singulorum siphunculorum orificio. Clavicula *Q* aperta concedit transitum aëri è vase *NN*, intra quatuor superiora vascula, vt dicetur. Clavicula *X* aperta emittit aquam è vase *NN*, pleno.

Atque hæc est fabrica Machinæ; nunc ad vsum ipsius transcamus. Vas *NN* manet vacuum, clauditurque epistomium *X*, & clavicula *Q*. Vas *MM* repletur aquâ communi, clausâ priùs claviculâ *H*. Quatuor supremi vasis receptacula replentur per foramina *A* quatuor diversis liquoribus, puta aquâ, vino albo, vino rubro, alioque quocunque & cuiuscunque coloris liquore; diligenterque obturantur, nè aër penetrare possit. Deinde laxatur clavicula *H*, & descendens aqua in vas subiectum *NN*, premit ibidem aërem; qui apertâ claviculâ *Q* penetrat per siphonem *QI*, & siphunculos *IE*, in receptacula supremi vasis. Si itaque desideres, vt heliceus tubulus *P* ejiciat aquam, verte foramen laterale *O* epistomij *KR*, versus receptaculum aquæ; si vinum ejicere desideras, verte idem foramen ad receptaculum vini; si alium liquorem, verte ad aliud liquoris receptaculum.

Quia verò, dum epistomium *KR* ab vno receptaculo ad  
alte-



alterum divertitur, remanet in helice p liquor præcedens; ut is descendat antequam vertatur, & non misceatur cum subsequenti, inferi potest operculo unius receptaculi aliud epistomium. Si enim aperietur illud, statim receptaculorum aer egredietur, & helicis liquor in receptaculum suum descendet, utpote non amplius ab aere impulsus.

Aqua quæ è superiori vase MM descendit intra vas NN, depletur per epistomium x, & est aqua communis, ut diximus.

### MACHINA XIII.

#### *Sclopetum Æolium seu Pneumaticum.*

INventa est non ita pridem ratio, inquit Kircherus noster, lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. Experiment. 3. eâ violentiâ comprimendi intra canalem aeris, ut in multis majorem effectum præstet, quàm vel ipsi sclopi, quas Musquetas vulgò vocant. Quæ res cum singularem suscitet in intuentibus admirationem, nolui ejus hoc loco constructionem præterire. Ita autem canalus prædictus, quem Æolium sclopium seu sclopetum appellare lubet, conficitur.

*Sclopetum  
Æolium.*

Vide Iconismi X.  
Fig. XVI.

Fiat ex cupro, ferro, aliavè materia solida canalus, in tres partes seu loculamenta divisus, nempe LA, AV; VD: quorum primum LA servit onerando sclopo aere; alterum AV constituit cameram seu receptaculum compressi aeris; tertium VD fistulam ad globos, aliaque projectilia excutienda. Trusillum, sive ut Artistæ vocant, piuleus LK, quo aer intra cameram AV coarctatur, ita construetur. Manubrio sive ferreo stylo LK circumdetur cylindræa glans KI, ex ferro aut ligno, corio tecta; quæ canali LA ita quadret, ut ei intrusa, omnem aeris elabendi aditum intercludat. Habeat autem hoc trusillum in fundo I, platismation sive assarium, extorsum versus A aperibile, cujus meatus ex I, transeat in K: hoc enim facto continget, ut dum trusilli glans KI in arctum canalem LA violenter intruditur, assarium I claudatur,



tur, aëre ex A in I resiliente; dum verò extrahitur, idem assarium I aperiatur, & per meatum KI novum aërem extrinsecus advenientem admittat, nè intra spatium NI, vacuum concedatur.

Porro secundum receptaculum sive camera aëris AV, in fundo N aliud habeat assarium: quod ita ei aptetur, vt dum trusillum LKI canali suo LA violenter intruditur, illud aperiatur; dum verò extrahitur, arctato intra cameram AV aëre, denuò claudatur. Iterum in Camera AV inseratur aliud assarium FOV, eâ formâ, quam tibi figura TXV demonstrat. Inseratur autem prædictæ Cameræ aëris AV, in loco FOV, eâ ratione, vt mox ac F trusillum (cui in figura VXT correspondet trusillum VX) forinsecus premitur versus interiorem partem, assarij partem O seu T aperiatur, & viam incluso intra Cameram AV aëri patefaciat per canalem VD. Ita igitur inferendum est prædictum assarium FOV, vt aër inclusus, arctatusque intra AV Cameram, elabi per canalem VD non possit, nisi aperto assario prædicto. His ita constructis, habebis instrumentum Æolium præparatum; quo ita uteris.

Pila plumbea, immissa per canalem DV, contusa chartâ coarctetur. Deinde piulci sive trusilli KLI operâ aërem intra cameram AV coges, eâ ferè ratione, quâ intra lusorias pilas, aut intra Machinam VIII. supra descriptam hoc cap. & intra Machinam II. infra cap. 4. describendam, aër constipari solet. Quo facto, si F trusillum forinsecus premas, ecce assarium O apertum constipato aëri locum præbebit, qui & canali VD illapsus pilam tantâ vi expellet, quantâ vix sclopus ordinarius possit, prout multis constat experimentis.

## MACHINA XIV.

### *Aliud sclopetum Pneumaticum.*

**A**liud pneumaticum tubi genus affert doctissimus Marinus Merfennus in suis Phænomenis pneumaticis Proposit. 32. *Sclopetum Æolium aliud.* quod brevioribus verbis atque ordinatius ita describi potest.

E c

Fiant



Vide Ico-  
nismi XI.  
Fig. XVII

Fiant duæ fistulæ æneæ *CD*, *EF*. Orificium *c*, fistulæ *CD*, sit intus elaboratum in cochleam foemininam, ad recipiendam syringis, de qua mox, cochleam aliam masculinam. Orificium *D* habeat platismatium extrorsum versus *E* aperibile. Aliud platismatium habeat orificium *E*, fistulæ *EF*, quod itidem extrorsum versus *D* aperiri possit. Fiat deinde similiter ex ære tubus *AB*, intra quem fistulæ prædictæ ita compagentur, tamque arctè apud *A* & *B* ferruminentur, ut integra machinula ex tubo & fistulis compacta vnicum corpus continuum esse videatur. Fiat præterea theca *IG*, seu lignea, seu coriacea, cui imponatur Machina eâ ratione, quâ figura monstrat; & apud *H* fiat elatorium (ut Mersennus appellat) quo videlicet per pressionem styli *HE* aperiatur platismatium *E*. Tandem fiat syringe *KO*, ad Machinam vento seu aëre onerandam, tali arte. Tubulus *LK* fiat ex ære, laminâ planâ æreâ in cylindrum concavum contortâ, & glutine argenteo compaginatâ, vel potius cylindro æneo solido terebrâ excavato. Orificium *K* oblongum habeat helices convexas, quæ concavis helicibus interioribus orificij *c*, fistulæ *CD*, congruant, & masculinam cochleam repræsentent. Huic tubulo inferatur embolus *OM*, cujus manubrium ferreum insertas habeat duas glandes, *M* & *N*, ex corio & linteis superpositis compositas, ut inter illas oleo vel aqua prius madefactas aër exterior per osculum *L* ingressus, vehementius per *K* expellatur.

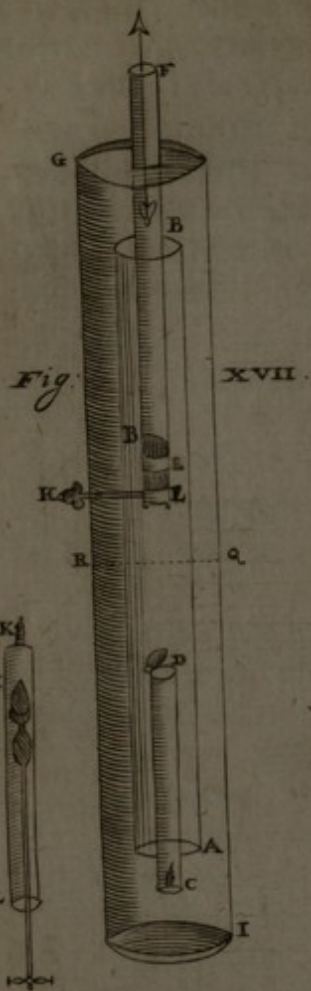
Machinæ sic constructæ hic est usus. Fistulæ *EF* immittitur globulus plumbeus *B*, aut sagitta *FB*; deinde syringis osculum *K* inferitur cochleatim orificio *c*, fistulæ *CD*; & repetitis vicibus concitato embolo *OM*, intruditur violenter aër per fistulam *CD*, intra tubum *AB*; qui tunc benè inflatus erit, quando embolus *OM* concitari amplius, nisi a grèe admodum, nequiverit. Inflato tubo, *AB* digito premitur elaterium *HE*; & aperto platismatio *E*, ingreditur maximo impetu aër intra fistulam *EF*, summâque violentiâ explodit globulum *B*, aut sagittam *BF*, non sine fragore aliquo. Mer-

sennus











fennus air, se sæpius tantam hujus sclopi violentiam expertum, ut à 20 hexapedis plumbeus globus explosus, & lapidem offendens, in laminam satis tenuem conversus sit.

### ANNOTATIO I.

**N**otandum hic, quò velocius agitur syringis manubrium O, eò perfectius aërem à glandibus M & N intercipi, & introtrudi, nullâ relictâ elabendi morâ; quò verò tardius impellitur, eò facilius aërem effugere, redeundo versus orificium L unde venerat.

### ANNOTATIO II.

**P**retium etiam operæ foret, ut tubus AB divideretur in duas partes apud QR lineam, eaque multis helicibus coagmentarentur inter se, ut nulla particula inclusi & condensati aëris exire posset: sic enim assaria D & E, si fortè detrimentum aliquod passa essent, reparari facile possent. Aliud sclopeti pneumatici genus vide apud Merjennum loc. cit. Proposit. 33. Aliud præterea nuper vidi Norimbergæ apud insignem quendam artificem, prorsus in modum aliorum sclopetorum ordinariorum efformatum, artificio tamen à prædictis diverso, nec multum absimile illi, quod in Baculo Viatorio Aquivomo dedi supra Machina 8. Annot. 2. Aliud describit Lipstorpheus part. 3. Specim. Philos. Cartes. cap. 3. prope finem: & alia duo Ioannes Caramuel in Mathesi audaci part. 2. pag. 81.

### MACHINA XV.

#### *Sedes Aquivoma.*

**D**eambulabamus nuper P. Kircherus & ego per campos Romanos ad captandam auram, incidebamusque in villam suburbanam, cujus fronti sciathericum horolabium eleganter elaboratum erat adpictum. Quod dum inspicimus curiosius, invitamur à Nobili Gallo ad ædes & hortum penitiùs introspiciendum. Ingredivimur, ac primò offendimus viridarium amcenissimum, floribus ac fructibus refertum, statuisque omnis generis exornatum. Subimus deinde ædes elegantissimas, picturis,



cturis, emblematis, epigrammatis, atque epigraphis latinè, græcè, arabicè exaratis ornatas; statuis insuper plurimis, machinisque artificiosis probè instructas, eâ elegantia, ut vel ipse Pontifex Maximus Innocentius X. cum per eosdem campos animi gratiâ deportaretur, ædes ac hortum prædictum subire, suaque præsentia cohonestare non recusaverit. Villa est D. Joannis Laborne Galli Presbyteri, & dicti Pontificis Cruciferi. Inter cœtera autem, quibus ego delectabar maximè, erat sedes, quam ab effectu hydaticam seu aquivomam appellare lubet.

*Sedes Aquivomæ.*

Vide Iconismi. XI. Fig. XVIII. Sedes erat lignea ABC, ejus formæ, quam schema appositum repræsentat, quaque passim in Italia utuntur, disposita inter alias ejusdem formæ in aula lufui destinata, nec quidquam ab alijs diversum monstrabat; cui tamen si quis insidebat, ejaculabatur illa copiosissimam ex reclinatorij AB summitate ubi A, aquam, quæ sedentis caput supervolans innoxie, ante pedes effundebatur ejusdem sedentis, ignari originis, & frustra diu inquirentis inter adstantium cachinnos. Occultatus erat intra reclinatorium tubulus cupreus AB, apud A nonnihil incurvatus ac prominens, sed leonino atque exemptili capite tectus; apud B verò desinebat intra folles sub sedili DE absconditos intra cavitatem CB. Sedile fibulis DD annexum erat reclinatorio. Sublato leonino capite infundebatur per osculum A aqua, & replebantur folles CB, ipsiusque tubulus BA, & reponebatur caput. Insidebat invitatus oblatae sedi, & deprimebat pondere suo sedile DE, comprimebatque folles, & per BA tubulum ejaculabatur aquam, ut diximus.

### MACHINA XVI.

*Heronis vasa quæ vinum pro aqua infusa reddunt:  
seu Hydrie Cane Galilææ.*

**C**Apite præcedenti Machinaro. construximus bina vasa, quorum vni si aqua infundatur, alterum reddit vinum. Ejundem



dem effectum præstant bina vasa Heronis Alexandrini, quæ describit ipse in Libello suo de spirital. cap. 23. in hunc sensum. Fiat basis instar cistæ AB; supra quam collocentur duo vasa *Vide Icon-  
nis XI.* CD, & EF, quæ oscula obstructa habeant diaphragmatibus *Fig. XIX.* GH, & KL. Per utraque vasa, perque basin, impellatur tubus MNXQ, cujus oscula M & Q à diaphragmatibus parum distent. In vase EF fiat inflexus siphon PRS, curvitatē R habens *Vasa Hero-  
nis qua pro  
aqua vini  
reddunt.* infra diaphragma vasis, & alterum ipsius crus extra vas promineat apud S, instar canalis. Per diaphragma GH demittatur canalis TY, cujus pars superior coarctetur & adferruminetur diaphragmati, inferior verò parum distet à fundo vasis. His constructis, infundatur vinum in vas EF per foramen V in diaphragmate factum; quod post infusionem diligenter obturetur. Itaque si per collum & canalem TY in vas CD infundamus aquam, continget aërem, qui est in ipso, expulsū procedere in vas EF per tubum MNXQ; & ob id extrudere vinum quod est in eo vase. Atque hoc fiet toties, quoties aquam infuderimus vasi CD.

## ANNOTATIO.

**N**Ecesse est, ut perpendiculum TY, à T usque ad supremam superficiem aqua vasis CD, semper sit longius quàm perpendiculum PR à suprema superficie vini usque ad R: quare tubus TY debet esse longior, quàm crus PR siphonis PRS, alioquin non expelletur totum vinum. Idem hoc artificium exhiberi potest unico vase, ut consideranti patebit, eaque ratione potest exhiberi miraculum Christi Salvatoris nostri patratum in Cana Galilææ. Potest etiam in eundem finem vas utrumque includi intra vas aliud capacius, fundum habens exemptilem. Vide Lipstorpium part. 3. Philosophiæ Cartesiana, cap. 3. Machina II. Merito ergo vasa hujusmodi vocari poterunt Metre-  
ta Cana Galilææ.



## MACHINA XVII.

*Hydracontisterium antiquum.**Hydracon-  
tisterium  
antiquum.*

Auctor Recreationum Mathematicarum idiomate Gallico ante aliquot annos conscriptarum (est is P. Joannes Leurechon è Societate Jesu) & ex ipso Daniel Schvventerus in Recreationibus suis itidem Mathematicis part. 13. quæst. 8. & Gaspar Ens in Mathematico Thaumaturgo Probl. 93. num. 7. faciunt mentionem Machinæ cujusdam hydraulicæ, quæ, ut Kircherus mihi testatur testis oculatus, qui Moguntia illam vidit, aquas ejaculatur in altum, è subjecto vase, aut puteo attractam, tantâ vehementia, ut meritò ab hoc effectu, quem præstat, appellari possit Hydracontisterium, hoc est, aquarum ejaculatorium vas, derivato vocabulo ab ὕδωρ quod aqua, & ἀκοντίζειν, quod jaculari significat.

Vide Ico-  
nif. XII.  
Fig. XX.

Machina duabus constat rotis dentatis A, B, è materia durissima fabricatis, & ovali capsulæ G D, ex eadem materia constructæ, inclusis tali industria, ut dentes unius rotæ dentibus alterius adæquatè interferantur tam arctè, ut nec aëri, nec aquæ transitus pateat vel inter utramque rotam & ipsam ovalem thecam, vel inter earundem rotarum ovalisque thecæ planities. Unius rotarum axi extra thecam prominenti annexum est manubrium B E, cujus officio rota, cui adhæret, circumacta, oppositam agitet rotam. Quo modo fit, ut aër tubo G H, qui fundo thecæ ovalis insertus est, contentus, ac deinde aqua subsequens è vase, aut puteo H, per utrumque thecæ latus, G C, G D, elevata, cogatur ex tubo F erumpere, & in altitudinem maximam prosilire. Porro ut aqua versus quam partem lubet, pellatur è tubo, alijs mobilibus tubulis, ipsi F impositis, & in quamvis partem flexibilibus, utendum est, ut passim fieri vidi in hortis Romanis.

## ANNOTATIO.

Nota Lector, capsulam seu thecam, cui rotæ sunt inclusa, ovalem habet.







Fig. XX.

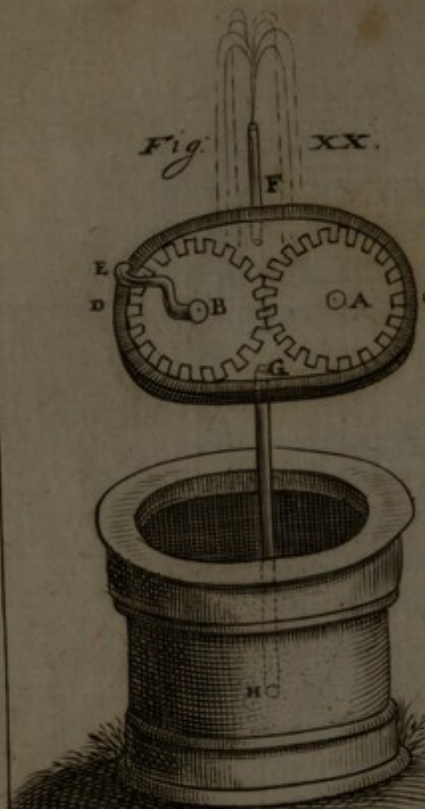


Fig. XXII.

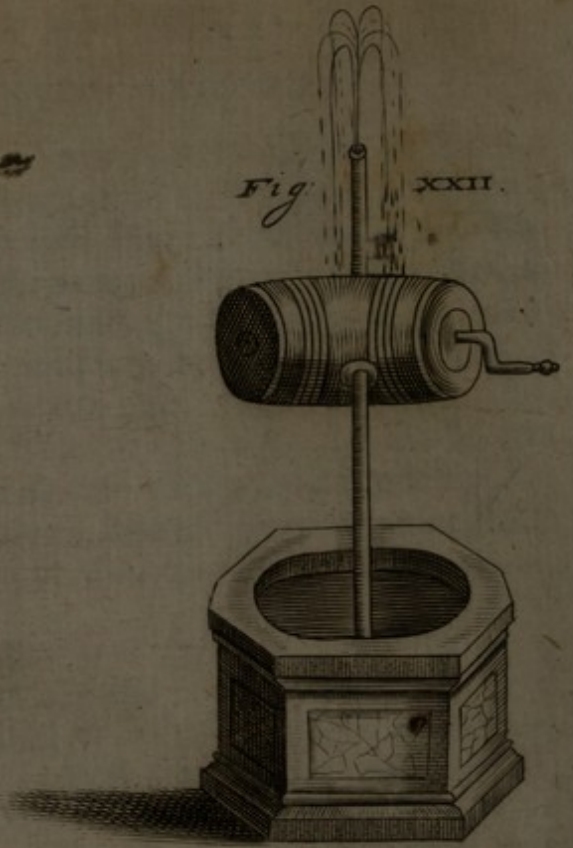
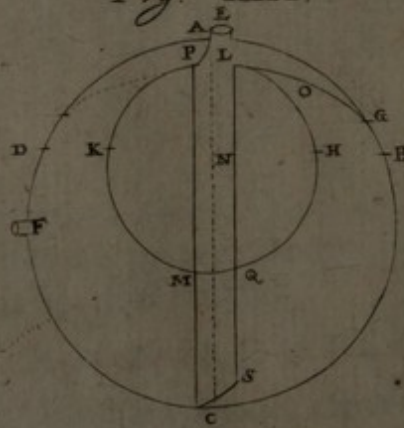


Fig. XXI.





habere figuram solum secundum superficiem rotarum dentes contingentem, atque ambientem, nempe secundum superficiem *CFDG*: reliquæ enim superficies, quæ rotarum planities contingunt, planæ sunt, & rotarum superficiebus omnino contiguae. Aquarum ejaculatio fit vi compressiva. Figura exhibet thecam ovalem sectam per medium secundum longitudinem, ut rotæ intus dispositæ appareant.

## MACHINA XVIII.

*Hydracontisterium novum.*

PRæcedens Machina videtur Bonaventuræ Cavallerio, insigni Mathematico, & in Bononiensi Vniversitate superiori-<sup>Hydracon-</sup>  
bus annis publico Lectori, valde imperfecta, Exercitatione 6. <sup>tisterium</sup>  
Geometrica, Proposit. 39. & ult. eò quòd confricati dentes faci- <sup>novum.</sup>  
lè atterantur, sicque detur transitus & aëri, & aquæ inter rotas  
& thecam, ideoque inutilis reddatur Machina: præterquàm  
quòd difficilis videatur ejus constructio. Ipse verò occasione  
hujus machinæ aliam excogitavit, quam ait esse ad constru-  
endum faciliorem, & confricatione potius perfici, quàm vitiari;  
& præterea majori violentia aquam projicere. Quæ an ita se  
habeant, perito Lectori judicandum relinquo. Machinam  
ab ipso Cavallerio constructam, formâ non admodum magnâ,  
habet Reverendus Pater Urbanus Ordinis Jesuatorum, insignis  
Mathematicus, & dicti Patris Cavallerij olim Discipulus, nunc  
Monasterij Sanctorum Joannis & Pauli prope Clivum Scauri  
Romæ Religiosus; ubi illam mihi monstravit, & pro sua huma-  
nitate etiam explanavit. Forma Machinæ exterior est, qualem  
ostendit Iconismi XII. Figura XXII. puteo superposita: inte-  
riorem verò ichnographiam repræsentat Figura XXI. Machinæ  
fabricam propono ipsismet Cavallerij verbis, ut sequitur, non-  
nullis interpositis verbis proprijs.

Hoc ergo vas (scilicet Hydracontisterium, seu aquarum eja-  
culatorium, ut ipse appellat) debet fieri ex materia durissima; &  
est capsula rotunda intus, & foris, licet intus non perfectè, ut mox  
pate-



patebit. Intra dictum vas duo sunt frusta, seu partes principales, quorum unum est tympanum, seu cylindrus, vase ita conclusus, ut sit fundo perpendicularis, eidemque excentricus, ac prominens extra operculum vasis; qui cylindrus habet fixuram per axem aequali ductu, & latitudine, in ipso incisam à superficie interiori fundi usque ad anteriorem operculi. Iuxta latitudinem fixura debet fieri tabella, (& hæc est alterum frustum, seu pars intra capsam rotundam) ejusdemque altitudinis; qua per ipsam fixuram, dum tympanum manubrio convertitur, susque deque continuo reciprocetur, abradens superficiem interiorem vasis, fundum, & operculum. Hinc enim eveniet, ut per quoddam foramen attracta aqua illa constricta in angustum locum egrediatur per aliud foramen, si modo vas sit undique clausum, nè aer intus penetrare possit. Sed hæc clarius ex schemate ichnographico fundi ejusdem vasis intelligentur.

Vide Iconismi XII. Fig. XXI. Sit ergo, ABCD, peripheria interior fundi prædicti vasis, & in ea diameter CLA. Accepta autem circino parte LC, quæ relinquat LA, parvæ quantitatis, prout nobis placebit, inveniatur BD, perpendicularis ipsi AC, & æqualis LC; quibus concurrentibus in N, centro N, intervallo NL, describatur circulus LHMK; qui quò minus excentricus erit, & major, eò minor erit labor in operando. Similiter à puncto B, vel ipsi utcumque proximo, ut G, ducatur flexuosa linea, ut GL, quæ poterit esse peripheria circuli cavitatis, quam artifex meliorem judicaverit. Ulterius ductis LQ, PM, parallelis, ac centrum intercipientibus, ab eoque æqualiter distantibus, fiat LPCSL, quæ representabit formam tabellæ transeuntis per fixuram LQMP, tympani LHMK, quod volvatur in circulo LHMK, excavato intra fundum. Linea GL, ostendit superficiem vasis, secundum quam deviat à perfectâ rotunditate. ALP est locus diaphragmate claudendus, nè aqua in parte CGO constituta, & compressa, possit transire ad partes D, sed cogatur egredi per foramen, ut E. Sic igitur constituto AC, ut stet perpendicularis horizonti, scilicet fundo Machinæ, factò foramine tractorio in F, circa medium semicirculi AFC; si manubrio volvatur tympanum LHMK à C in B (ut semper supponimus fieri motum) tabella LC abradet peripheriam



ripheriam & superficiem internam vasis, incedens secundum semitam CBGL, constringensque aërem, qui erit in parte CBGOQ, egredi per foramen E. Vnde oportebit succedere aërem, & deinde aquam, per foramen F, ipsamque simili ratione constringi à tabella LC, dum movebitur versus B, ita ut idcirco velocissime ac violentissime per foramen E egrediatur aqua. Et quia tabella, si conteratur in SC, semper magis adhærescet superficiei vasis interioris, quam abradit; ideo dixi, in usu hanc Machinam perfectiorem fieri. Licet nec ipsa careat suis difficultatibus. Non in longiorem sermonem hanc diffundimus doctrinam, quia peritus artifex, quæ deficiunt, sua industria supplere poterit, tam circa diaphragma ALP, quam superficiem GL, & cætera quæ spectant ad ipsam Machinam exquisitè laborandam. Hoc autem solum moneo, considerandum esse, tympanum egredi ex operculo, & ideo in egressu posse collum fieri in ipso operculo, & in parte exteriori, ut circa ipsum collum circumduci possit corium filo constringens & collum, & partem tympani extantem extra vas, ne detur aëri ingressus. Hactenus Cavalerius.

Porro ipsam Machinam actu operantem in secunda figura (sci- Vide Iconis-  
licet XXI.) videre potes; quam ni satis explicavi, aequè bonique con- nismi XII.  
sulas. Fig. XXII.

# ANNOTATIO.

Difficulter, fateor, ex hac descriptione, & ex alia quacunque, Machina structura & usus intelligi potest, nisi ipsa Machina oculis inspiciatur. Præcedens Machina est, meo iudicio, longè facilior ad construendum; nec minorem præstat effectum quàm hac, Kircheri teste, qui utramque vidit. Hac etiam posterior valde exposita est rupturæ periculo, si tympani eccentricitas major fiat quàm par est. Quanta autem præcisè esse debeat dicta eccentricitas, non potest præscribi regula certa & universalis; dependet enim à vasis majori vel minori diametro, à meliori partium compactione, à duritie materia, & similibus. Experimentiâ autem reperire dictam excentricitatem, summi est laboris. Quòd etiam Machina usu & tricatione perficiatur, induci non possum ut credam. Erit quidem eò minor labor in cir-  
Ff cum-



cumducendo tympano, quò magis attrita fuerit tabella pars CS; at minori etiam impetu ejicietur aqua per foramen E, quia plus aqua inter dictam tabellam & vasis latera intercipietur. Caterum ingeniosissima est Machina, & si peritum sortiatur artificem, mirabilem præstat effectum. Nec dubito quin similem, licet minorem, præstet effectum, si dictum tympanum LHQMK fiat concentricum rotundo fundo capsæ; dummodo tabella PCSL tympano infixa, exactissime radat interiora latera capsæ.

## CAPUT III.

### De Machinis quæ fiunt Rarefactione.

*Machina  
qua fiunt  
rarefactione*

**R**arefactione inquam, non condensatione: nam quæ condensatione fiunt, pertinent ad primum caput, utpote metu vacui institutæ; unde Machinula V. sequens Mixtum habet principium, & ad Caput V. spectat. Præter allatas porrò hoc capite Machinas, rarefactione fiunt etiam Machinæ 3. 4. 5. & 6. Classis secundæ sequentis.

### MACHINA I.

*Pyrobolus Fons, incalcescentis per ignem æris  
vi aquam expellens.*

*Fons Pyro-  
lolicus.*

**P**Yrobolum fontem appello hanc Machinam, quia ignis vi rarefactus aer in altum expellit aquam. Constructionem docet P. Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. Experim. 1. & affert Clarissimus Harstofferus in Delicijs t. 2. part. 8. quæst. 22.

*Vide Ico-  
nifinix III.  
Fig. 1.*

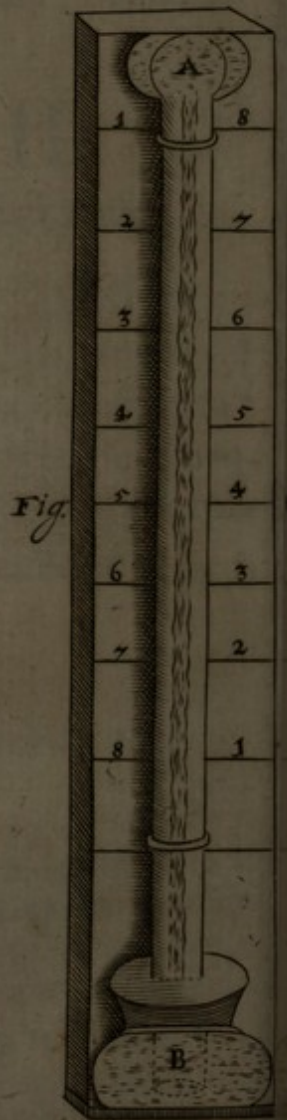
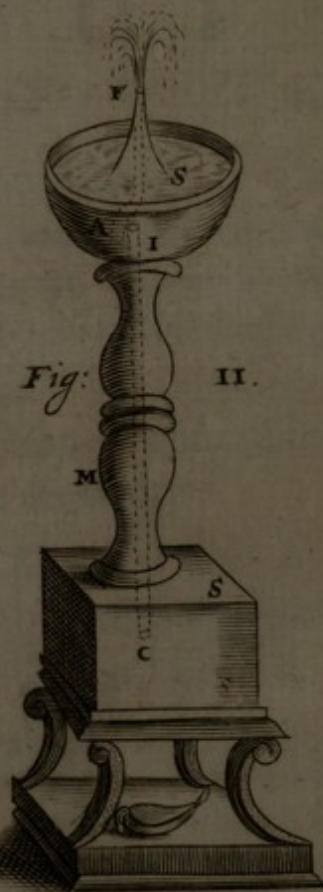
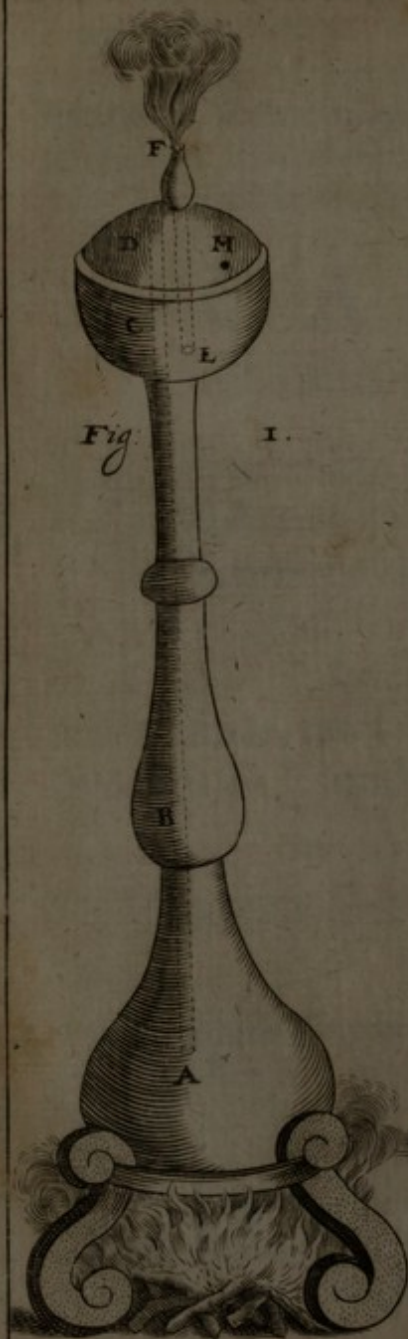
Fiat itaque ex ære, ferro, aliavè materia resistente igni, vas quodpiam ABC instar candelabri, aliamvè in formam elaboratum; eique imponatur, optimeque adferruminetur aliud

vas











vas  $CE$  clausum operculo suo  $DM$ , & aëri prorsus impervium. Toti huic vasorum systemati indatur siphon  $ABD$ , ita ei fer-  
 ruminatus, ut vasa aëri sint impervia. Qui quidem siphon  
 porrigatur usque ad operculum  $M$  vasis  $ED$ , sed operculum  
 non attingat. Deinde ex loco  $E$  vasis  $CE$  alius infra apertus  
 siphon  $EF$  per superiorem partem vasis in altum protendatur,  
 desinens in angustum orificium, & fundum vasis non attingens.  
 His peractis, vas  $ED$  per foramen  $M$  liquore repleatur, aqua  
 videlicet pura, aut odorifera; & ne respirare possit, arête clau-  
 datur. Vas etiam  $AB$  aqua, aliove liquore aliquousque tan-  
 tum repleatur, ne scilicet osculum  $A$  liquori immergatur. His  
 etiam praestitis, si Amicis spectaculum praebere desideras fon-  
 tis, virtute ignis aquam ejaculantis, superimponere Machinam  
 igni, aut fornaci calidae hypocaufti alicujus; aerque ac vapor  
 vasis  $AB$  ex nimia raritate dilatatus, & majus quærens spa-  
 cium, cum nullum effugiendi locum, nisi per siphonem  $ABD$   
 reperiat, per eum violenter diffusus, in vas  $ED$  se exonerare  
 tentabit. Verum alio jam liquore stationem vasis  $ED$  occu-  
 pante, in intolerabiles angustias reductus, alijque identidem ra-  
 refactis partibus accedentibus auctior subtiliorque factus, gra-  
 vem inibit cum aqua vasis  $ED$  luctam. Aut igitur vas rum-  
 patur, aut aqua cedat, necesse est. Sed quia hoc facilius, aqua  
 tandem violento rarefacti aeris imperio cedens, per siphonem  
 $EF$  magno impetu in altum profusa, jucundum intuentibus  
 exhibebit spectaculum.

## ANNO TATIO.

**C**oncitur fons hic in saltum vi rarefactiva, & violentia aeris com-  
 pressionem. Vide Merseannum in Pnevmat. proposit. 30. Posset fie-  
 ri Machina in formam volucris, alteriusve animalis erecti in pedes, &  
 aquam ex ore exspuentis. Eadem Machina exhiberi potest draco ignem  
 ex ore vomens, si vas  $ED$  repleatur liquore dactylorum marinorum,  
 qui in guttas post ejectionem e tubulo emissorio resolutus exhibebit no-  
 ctu, aut in tenebris, igneas scintillas.



## M A C H I N A II.

*Fons alius pyrobohus, projectum liquorem convertens in aërem, aut ignem.*

*Fons pyro-  
bolicus alius.*

UT ostenderet P. Kircherus miram elementarium rerum virtutem, fontem aliquando construxit, cujus liquor in altum profiliens, deorsum non revertebatur, sed in aërem subito conversus inanes evanescebat in auras. Cujus rei spectaculo cum multi attoniti hærent, nec ejusdem causam scirent; instanter sollicitarunt prædictum P. Kircherum, ut Machinæ rationes aperiret. Quod ipse tandem præstitit in Arte Magnet. lib. 3. part. 2. cap. 3. Experimento 4. Ex quo illam affert Doctissimus Norimbergenfis Patricius sæpe nominatus in suis Delicijs, parte 1. quæst. 5. Sic autem construitur.

Vide Ico-

nismi XIII.

Fig. II.

Fiant duo vasa solida stannea, ærea, cuprea, alteriusvè metalli, 1 & c, vndique clausa, discriminata columnâ concavâ M; intra quam lateat siphon c1, ductus è vase c per fundum vasis 1, & paulò infra operculum s desinens in utroque vase, vti in figura apparet. Vas verò 1 siphonem AF habeat, qui operculo s adglutinatus non attingat fundum vasis, & per operculum in F deducatur. Sit autem hujusmodi canalis AF canale 1c multò subtilior, atque in F foramen habeat quàm fieri poterit subtile. Quo factò, repleta tertia parte vasis c aquâ, aut quovis alio liquore, id ita obturetur, ut aëri sit impervium; vas autem 1 spiritu vini ter rectificato replebis, obturabisque dicta ratione. Hanc itaque Machinam loco apto, scilicet fervido aëri expones, vel in sole, vel in calido hypocausto; vasque c suppones ignem aut lampadem. Aqua igitur vasis c cum aëre incluso vehementer rarefacta, amplioremque locum quærens, aërem ejusdem vasis vapidum attenuatumque per siphonem c1 in vas 1 propellet; hic propulsus spiritum vini in hoc vase inclusum offendens, cum simul loco consistere non possint, eum per siphonem AF in altum ad instar fili subtilissimi projiciet; tenuis verò spiritus, vini sub-

stan-



stantia, aërem fervidum sentiens, ob proximam, quam habet ad aërem dispositionem, in eum subito se convertet, nec amplius descendet.

## ANNOTATIO I.

### *Meteorologica impressiones Igneæ.*

Quod si igneam pluviam, ignitas trabes, stellas cadentes, aliasque Meteorologica impressiones repræsentare desideres; per salientis ignea artificialia spiritus vini asperginem traduces titiionem, aut ferrum candens, & nitidus vapidusque ille aër subito flammam concipiens, admirabile spectaculum intuentibus præbebit.

## ANNOTATIO II.

Fons hic projicit in altum liquorem inclusum, ut præcedens, nempe per vim rarefactivam, & compressi aëris violentiam. Potest hac arte efformari vas lavandis convivarum manibus aptum, hyeme præsertim. Vas pro manibus lavandis.

## MACHINA III.

### *Thermoscopium prognosticum.*

Thermoscopium, aut si mavis, Thermometrum appellamus instrumentum, quo rarefactionis & condensationis vi intensio ac remissio caloris & frigoris loci alicujus explorantur indies & horas singulas. Describit illud P. Athanasius Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 2. Marius Bettinus loco infra citando Annot. 2. Marinus Mersennus in Phænomenis Hydraulicis Proposit. 29. & alij. Duobus autem modis construuntur hujusmodi Thermoscopia, seu Thermometra; quorum primus infervit hyemi, secundus æstati.

### *Thermoscopium Hybernium.*

Primus modus hic est. Fiat vitreus siphon *AB*, duorum triumve circiter palmorum longus, collo gracili, rectus, vel Vide Iconismum XIII. Fig. III.  
F f 3 in mo.



*Thermosco-  
pium hyber-  
num.*

in modum heliciis tortus, aut alio, quo placuerit, modo effi-  
ctus; qui superius in ventrem A protuberet aëri prorsus im-  
pervium; qui venter quò fuerit capacior, eò meliorem succes-  
sum habebit experimentum. Hujusmodi siphon coloratis cir-  
culis in partes octo æquales dividatur secundum longitudinem,  
adscriptis etiam numeris divisionum; vel certè tabella, cui æneis  
circellis siphon affixus erit, dictâ ratione dividatur, prout figu-  
ra monstrat. Hic siphon alteri ampullæ B, aquâ, seu alio sub-  
tili quodam, &, si placet, colorato humore prius aliquousque  
repletâ in fundum vsque indatur, ita tamen, vt aqua ampul-  
læ ingredi in ipsum possit; habebisque instrumentum præpa-  
ratum. Proderit tamen multum, si aqua ampullæ B sit ignis  
vi sublimata, perfectissimeque defæcata atque attenuata, tum  
vt levior sit, tum nè hyeme facilè congeliet. In hujus igitur  
Instrumenti ventre A protuberante rarefactus aër, tempesta-  
te calidâ, aquam elevatam versus inferiores siphonis partes pro-  
pellet; idem verò aër frīgida tempestate condensatus, ex imo  
ampullæ aquam post se versus superiores siphonis partes tra-  
het, tantoque magis descendet, ascendetque aqua, quantò  
major fuerit caloris aut frigoris temperies, ita vt etiam mini-  
mæ aëris mutationes notari, vel clauso cubiculo, possint atque  
prædici; vt etiam instantes pluvix, serenitates, frigora, calo-  
res. Itaque caloris gradus in hujusmodi constructione deor-  
sum, frigoris verò sursum in vitreo tubo signati computari de-  
bent.

### ANNOTATIO.

**N**Ota hic, ampullam B posse esse conjunctam tubo, sicuti conjuncta  
ipsi est ampulla A; dummodo in ea relinquatur superius exiguum  
foramen pro aëris spiraculo, vt scilicet aquâ ascendente, aër in am-  
pullam B ingredi; eâdem verò descendente, aër egredi possit. Præ-  
stat etiam vt superior spherula A sit grandiuscula, & major quàm  
spherula B, vt dixi paulo antè. Hoc modo constructum Thermosco-  
pium commodius est pro hyeme ac tempore frīgido, quàm pro æstate  
& tem-



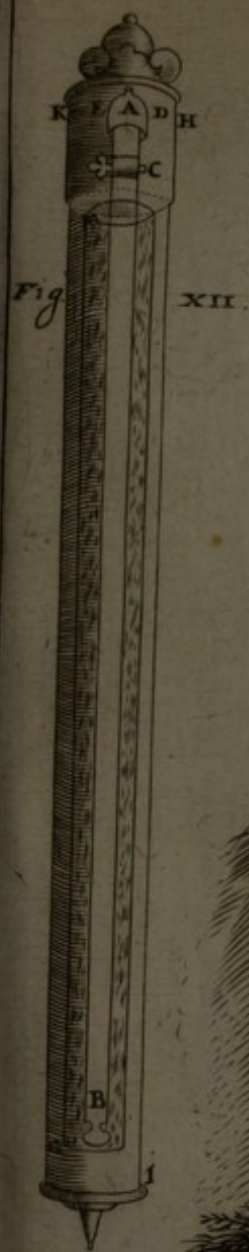








Fig. IV.

Fig.



Fig. VI.









& tempore calido : nam hyemali tempore facile ascendit aqua, & ad notabile spacium, æstivo verò tempore aut nihil omnino, aut valde modicè ascendit.

### *Thermoscopium Æstivum.*

SECUNDUS modus, priori prorsus contrarius, hic est. Fiat *vi-* Vide Ico-  
treus siphon dictæ magnitudinis, rectus, aut tortus, cuius *nismi* XIV.  
superior pars protuberans in globum A, aperta sit, & aëri Fig. IV.  
pervia; ampulla verò B, cui aqua ad tertiam ferè partem re- *Thermo-*  
pletæ inditur siphon, ita obturetur, ut nulla prorsus aëri via *scopium*  
detur; habebisque instrumentum præparatum. In hoc aër, *æstivum.*  
qui in ampulla B includitur, rarefactus aquam per siphonem  
in superiores partes propellit; condensatus verò eandem aquam  
post se in imum attrahit. Itaque gradus caloris in hoc sursum,  
frigoris deorsum computantur. Hoc modo constructum Ther-  
moscopium æstivo tempori magis convenit, quàm hyberno,  
quia æstate aër ampullæ B rarefactus expellit sursum aquam,  
hyeme non item.

### ANNOTATIO I.

QVOD si in utroque thermometro utraque spherula, nempe A su-  
perior, & B inferior, arctè, & si placet, hermeticè claudatur,  
eundem effectum videbimus quem in primo modo: nempe dum frigo-  
re condensatur aër spherulæ A, ascendet aqua; sed tunc necessario aër  
spherulæ B debet rarefieri: dum vero calore rarefit aër spherulæ A, de-  
scendet aqua; sed tunc aër spherulæ B debet condensari. Ratio pri-  
mi est, nè detur vacuum; ratio secundi, nè detur penetratio corporum;  
quorum, utrumque Natura abhorret.

### ANNOTATIO II.

DIVISIO tubuli in octo partes, (quarum singula in alias minores sub-  
dividi possunt) ab imo ad summum pro ascensu aquæ, & à sum-  
mo ad imum pro descensu ejusdem, bipartita fieri potest, adscriptis in  
utroque latere numeris, ut in figura appareat. Videtur tamen, quod  
*spacia*



spacia divisionis non debeant esse aequalia, tum quia in primo modo facilius aqua ascendit per primum, quam per secundum spacium, propter minorem condensati aëris resistantiam in primo, quam in secundo spacio: tum etiam quia quò majus sit perpendiculum aqua ascendentis, eò major est difficultas in attrahenda aqua. Vnde si ex ascensu aqua per unum spacium inferimus aërem esse infrigidatum ut unum, ex ascensu ejusdem aqua usque ad secundum spacium aequale, non debemus inferre aërem esse infrigidatum solum ut duo, sed magis. Eadem est ratio in secundo modo, ac eadem ferè causa.

### ANNOTATIO III.

UT porro thermoscopium primo modo constructum statim effectum suum præstet, debet tubus cum phiala sua A, prius quam imponatur aqua phiala B, calefieri, ut aër quàm maximè rareseat: sic enim fiet, ut dum aqua immergitur tubus, & aër frigescit ac condensatur, aqua statim ascendat.

### ANNOTATIO IV.

P. Marius Bettinus in suis Appiarijs Mathematicis Apiar. 8. Progymnas. 3. in Scholio, traducit Thermoscopiorum usum ad rem Astronomicam, nimirum ad deprehendendas aëreas refractiones. Lege ipsum, si placet. Kircherus loc. cit. multas eorundem utilitates innuit. Addit, se hac arte construxisse olim machinas argento vivo ex parte repletas, usque omnes ventorum differentias prope verum cognosci potuisse; uti & vim ac qualitatem elementarem uniuscujusque rei juxta gradum suum certa applicatione. Quae tamen omnia, ait idem Kircherus, perfectius, naturaliusque representari possunt in sphaera, cui inclusi sint spirales vitrei siphones. Vide etiam quae dicimus infra Classe 2. Machina 14. Annot. 1. versus finem, & quae habet Robertus à Fluctibus in fine Operis de Meteorologicis impressionibus.

### MACHINA IV.

*Instrumentum novum gradus humidi & siccitatis indicans.*

PRæcedens instrumentum indicat gradus caloris & frigoris,



ut vidimus; sequens humidi & sicci gradus ostendit. Vt verò res tota melius intelligatur, sciendum est, Naturam stupenda saepe, penitusque abstrusa exhibere miracula in rebus etiam vilissimis, quæ tamen minimè cognoscuntur, nisi ab iis, qui sagaci ingenio, & ad scrutandum nato empiriosophiam, seu experientiam rerum magistram consulunt. Horum ex numero sunt res quædam etiam vilissimæ, quæ perpetui motus rationem ex propria naturæ suæ dispositione sortiuntur, ita ut ad vicissitudinem ambientis aëris, mutationemq; temporis, ab ortu in occasum, & hinc in ortum perfectè per dilatationem quandam vel constrictionem naturæ consentaneam sese accommodent. Talia sunt omnia illa, quæ ad helicis sive columnæ spiralis constitutionem à natura ordinata sunt, quibus proprium est, ut ad minimam extrinseci temporis mutationem se dilatantia per humiditatem in circulos agitentur, per siccitatem verò in locum unde digressa, restituantur. Hujus rei esto sequens experimentum novum.

Accipe stipulam illam, quæ in auena sylvestri granum avenæ jam maturæ circumstat, cujusmodi in præsentī figura repræsentant stipulæ A B à latere. Hujusmodi stipulam si ita stylo alicui T s accommodes, ut unum extremum T stylo infigatur, Fig. V. altero verò extremo S transversum ex charta confectum instar magneticæ acus indicem RS sustineat, stylusque sit ad Horizontem normalis, index verò ad eundem parallelus, ut figura altera à latere demonstrat: Videbis non sine admiratione, applicato, seu leviter affuso humido, indicem in gyros agitari, admoto verò calore eosdem gyros, quos fecerat, relegere. Cujus quidem rei ratio alia non est, nisi quòd humor cum dilatet stipulam, illa verò ex naturali sua constitutione spiraliter torta sit, necessariò indicem impositum ex illa dilatatione in gyros agitet. Si verò ignem aut calorem quemlibet admoveris, statim contracta sese contrahet, & in pristinum situm contorquebit: quam contorsionem contraria priori circulatio sequetur. Cum verò hæc stipula vel minimas etiam aëris mutationes sentiat, eas index perpetuò ad ambientis aëris perpetuam vicissitudinem



infallibiliter quoque demonstrabit. Eandem hanc proprietatem habent omnes illæ herbæ & plantæ, quæ incremento suo in spiras sese naturaliter contorquent, cujusmodi sunt omnia convolvulorum genera, ut bryonia, lupulus, lupinus, aliaque innumera, quæ vide apud Botanicos. His præmissis, ita instrumentum conficies.

Vide Iconis. XIV.  
Fig. V.

Fiat Cylindræum vas longitudine unius palmi, latitudine dimidii; per cujus fundum axem ligneum A C. trajicies, in cujus extremo C stipulam C B. infiges; stipula verò fundum superiorem supergrediens, in extremo suo B annexum habeat indicem, in forma pilcis, avis, lacertæ, aut alterius cujusvis animalis. Sit præterea ambitus vasis superior in quotlibet gradus divisus; habebisque instrumentum præparatum.

Chronometrum humidi & siccigradus ostendens.

Hoc instrumentum ita constructum colloca in cubiculum, & observa quem in margine gradum ostendat rostrum animalis; quem diligenter nota. Quoties igitur mutatio aeris institerit, toties mutabit index locum suum, aliumque gradum demonstrabit. Ita ab ortu usque ad occasum continuam quandam vicissitudinem notabis in gradibus juxta caloris intensiorem, aut remissionem. Si verò vno & eodem tempore hoc vas *χρονόμετρον* in diversa conclavia portaveris, videbis, ex mutatione stipulæ, quot gradibus unum altero humidius sit, aut siccus. Quæ res dici vix potest, quantum & voluptatis inspicientibus, & utilitatis adferat. Vidi ego sæpissimè, cum in Museo Kircheriano spectatoribus experientiam prædictam monstrarem, eos attonitos hæere rei novitate, nec capere ullâ ratione, quâ fieret, ut chartacea avicula stipulæ affixa, affusâ modicissimâ aquâ, tot gyros, actam celeres efficeret. Rem totam describit fusè Kircherus lib. 3. Art. Magnet. par. 2. cap. 3. Pragmat. 1.

## ANNOTATIO I.

*Ventorum spirantium differentias cognoscere.*

Ventorum  
mutatio-

Eodem instrumento novo ventorum differentias explorare poteris;



cum enim diversi venti, diversis humidi sicci que gradibus imbuti sint, nem depre-  
ejusmodi differentiam facile cognosces, si rosam ventorum nauticam fron-  
tem Cylindracei vasis circumdederis: si enim rhombum venti actu  
spirantis indici admoveas, videbis non sine admiratione, ad mutatio-  
nem aeris ventique, & stipulam stationem suam mutare, & se ei gradui hu-  
midi vel sicci, quem ventus pra se fert, accommodare. Ita in proprio  
cubiculo, etiam clausis fenestris, pixidem naturalem habebis anemodi-  
cticam, sive ventorum demonstrativam. Ita Kircherus loco citato,  
Pragmat. 2.

## ANNOTATIO II.

*Sensibiles & contrarios motus eodem instrumen-  
to novo exhibere.*

SI vero spectatoribus sensibiles contrarios motus stipulae exhibere velis, Stipula mo-  
instrumentum leviter caleseat, & ecce index veluti calore animatus, tus contra-  
tres vel quatuor, pro qualitate caloris, circuitus non sine admiratione rios exhi-  
intuentium, peraget. Si vero stipulam in pristinum locum retorquere bens.  
desideras, vas humido superaffuso adornabis: & ecce viam sive circui-  
tus, quos fecerat, contrariam viam mox resumet, donec in pristino statu con-  
quiescat. Adeo vero mobilis vel ad minimam alterationem est index,  
ut si vel manibus stringas cylindrum, stipulam in motum concites.  
Kircherus loc. cit. Pragm. 3.

## ANNOTATIO III.

*Hæc eadem verticaliter exhibere.*

QVOD si prædicta omnia verticaliter exhibere desideras, nihil aliud  
agendum est, nisi ut orbem graduum, aut rosam ventorum unam cum  
stipula, plano cuiuspiam verticali applies, & eundem videbis effectum.  
Kircherus loc. cit. Pragm. 4.



## ANNOTATIO. IV.

*Aeoli statuam in varios motus eodem instrumento concitare.*

*Aeoli statuam autem.*

**S**I verò stipula imposueris statuam Aeoli Delphino insidentis, concitabis ipsum in motus varios, si stipula aliquid aquae affuderis: nam mox ubi humidum senserit, una secum impositam sibi Aeoli statuam tanquam proprio elemento gaudens, non jucundo minus quam inusitato spectaculo, circumaget. Kircher. loc. tit. Pragm. 5.

## MACHINA V.

*Cabacus ejiciens, & retrahens eandem aquam.*

**T**Ametsi hæc Machinula non habeat multum aut ingenii, aut delectationis; quia tamen illam suo fini conducentem adducit P. Kircherus lib. 3. Artis Magnet. par. 2. cap. 2. non censui omitterendam. Sic ergo procede in ipsa construenda.

Vide Iconis. XIV. Fig. VI.

*Cabacus ejiciens & retrahens aquam.*

Fiant duo vasa 1. A ex ære, 2. B ex vitro, quæ conjungantur inflexo siphone C, hac tamen lege, ut vas A siphonem sibi ferruminatum ita recipiat, ut aer intrare nusquam possit, nec siphonem vasis fundum tangat. Quo facto, per foramen in operculo factum, liquore vas A aliquotusque repleatur, clausoque foramine supponatur ipsi ignis; & statim aer rarefactus, amplioremque sibi locum quærens, aquam per siphonem C ejiciet, & ipsi aquæ immixtus, atque in vas B una cum aqua receptus, in bullas abibit; remoto verò igne, aer vasis A paulatim crassescens, dum minorem locum petit, nec habet, quo aliud sibi corpus substituat, ex laborantis Naturæ necessitate aquam vasis B violento motu per siphonem C attrahet. Vis motiva machinæ, ut ex dictis patet, oritur ex rarefactione & condensatione. Lege Robertum de Fluctibus in fine operis Meteorologici.



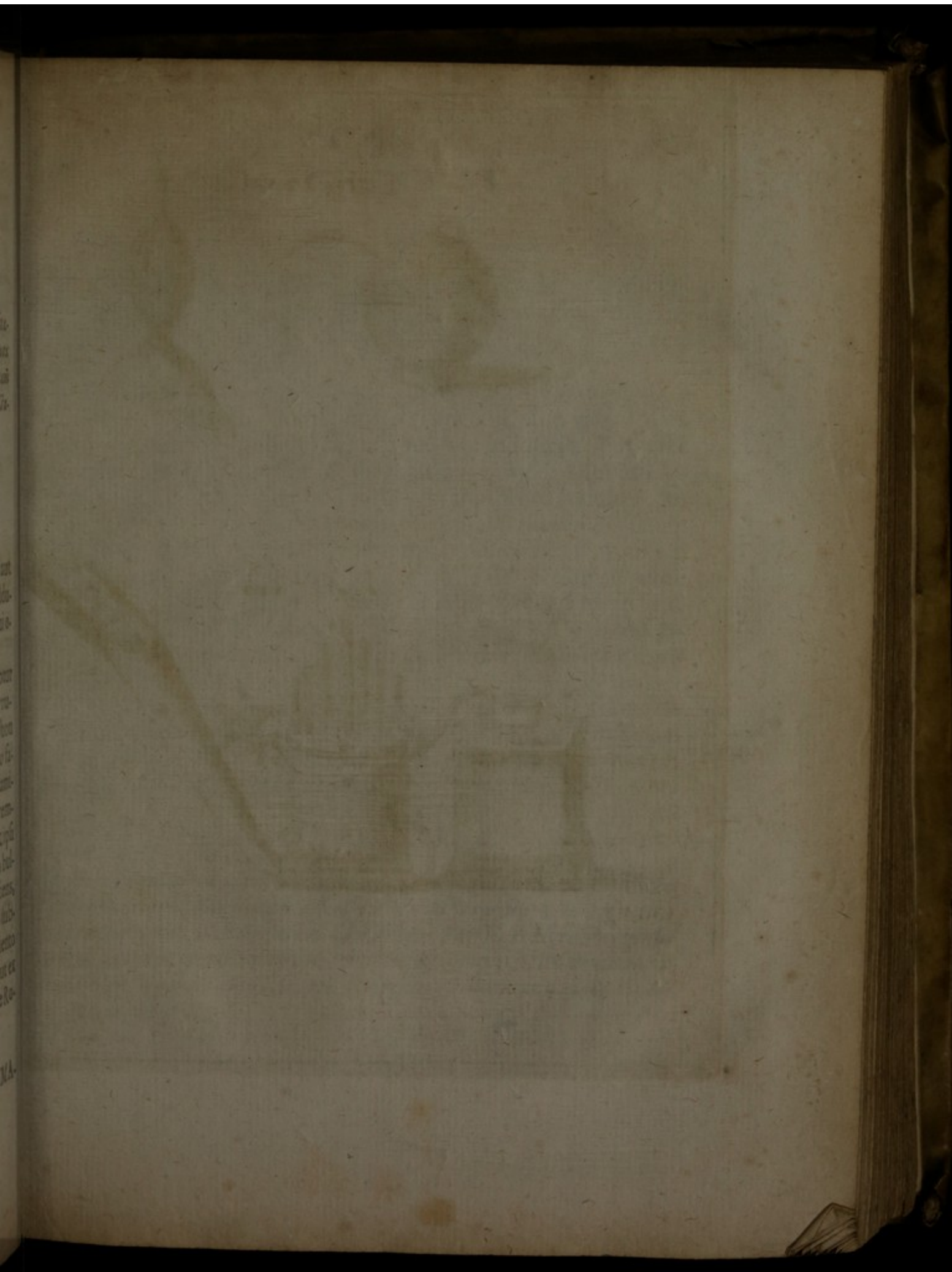
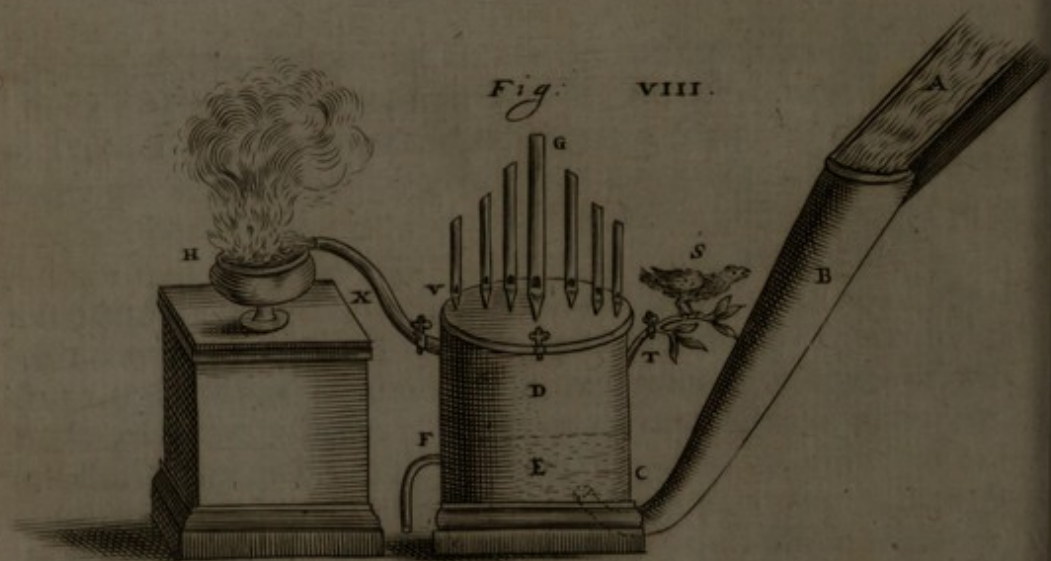




Fig: VII.



Fig: VIII.





## MACHINA VI.

*Pila Æolia.*

**E**X ære, aut cupro, aliove metallo forti, quod ignis violentiam sustinere possit, conficiatur pila intus cava, quæ habeat collum vel curvum, vel rectum, perinde est, quod in acutissimum foramen terminetur, prout apparet in figura c, & d. Potest etiam hujusmodi pila habere capitis humani figuram cum ore strictissimo, ut hîc etiam repræsentatum vides. Hujusmodi pilas imple aliquousque aquâ hac industria. Fervefac illas nonnihil igni injectas, & fervefactas conijce in aquam frigidam; & aer ignerarefactus intus, in minorem locum redactus, cum aliud corpus non habeat, quod in locum desertum substituere possit, aquam per foramen illud strictissimum veluti suctu quodam ad se attrahet, pilaque hac ratione liquore replebitur. Potest etiam cochleâ vas Æolium, ad id replendum aquâ, aperiri & claudi. Impletis ita aliquousque aquâ pilis, eas supra carbones, aut ignem collocabis; & ubi aer vapidus inclusus rarefieri inceperit, ingenti impetu ac fragore per angustias colli elapsus abibit in flatus ac ventos, tantumque ventum suppeditabunt pilæ, ut ad veru vertendum is sufficiat. Vt autem possit pati ignem pila Æolia, debent ejus partes (si partibus constat) solidari argento.

Vide Iconismi XV.

Fig. VII. Æolopila.

Vide Iconismi XVI.

Fig. IX.

Rotam cum veru vertere possunt.

## ANNOTATIO I.

**R**otam cum veru affixo, pilamque Æoliam conservamus in Museo Kircheriano. Machinam describit. P. Kircherus lib. 3. *Magneticae Artis* par. 2. cap. 4. *Experim.* 2. Clarissimus Patricius Norimbergensis in *Delitiis*. to. 2. par. 8. quæst. 16. & ante ipsos Daniel Schruventerus in *Delitiis suis*, par. 12. quæst. 4. ex Wolfgango Hildebrando tom. 1. *Magia Naturalis* fol. 176.



## ANNOTATIO II.

*Æoliarum  
pilarum  
usus va-  
rius.*

**O**pe Æoliarum pilarum plurima Machina circumagi possunt. Chymico verò negotio, aut fabili, hoc instrumentum in carbonibus sufflandis egregium omnino & pænè necessarium usum habet. Multa alia ope harum pilarum perfici possunt; ut animalium quorumvis voces, tonitrua, fluxus maris, motiones invisæ. Si pile orificio horizontaliter erecto superponatur tubus aut cylindrus concavus, & tubo aut cylindro imponatur globus ligneus, aut metallicus intus cavus, subsultabit globus, & in aëre harere videbitur. Si pile impleantur odoriferis aquis, gratissimum reddent odorem. Si collum efformetur in cornu, in tubam, & similia sonora instrumenta, reddent sonum talium instrumentorum. Plura ingeniosi excogitabunt. Machinam animat vis rarefactiva. P. Theodorus Muretus vocat ipsam fontem aëreum in Problemate suo de fontibus §. 9. alij Æolopilam. Si post impletam aqua, & calefactam Æolopilam, inclines illam ita, ut aqua orificium eius tangat, erumpet aqua fili instar in maximam altitudinem: si verò aqua non attingat orificium, efflabit ea solum ventum. Meliorem porro effectum habebit Æolopila in ei aculanda aqua instar fontis, si tubus ipsi indatur eo modo, quo apparet in Machina 9. cap. 2. tunc enim aër rarefactus expellet aquam per tubum.

## MACHINA VII.

*Cista Æolia.*

**A**Lio modo artificialiter excitari potest ventus per aquas & aëris fortem compressionem, eoque mediante multa exhiberi ludicra, seria, hac, quæ sequitur, ratione.

Vide Iconismi. xv. Fig. viii.

Sit aqua viva loco A. Hanc fluere permittes in canalem AB, constructum ex quatuor asseribus longis, quotlibet pedum (quò tamen longior fuerit canalis, eò ventus excitabitur vehementior) figura pyramidali, ut monstrat figura ABC. Inferiùs habeat vas sive receptaculum ED, fabricatum ad normam Cistæ, cui inferatur canalis. Ex altera parte inferiùs item sit aut epistomium



mium, aut siphon inflexus *F*, ad deplendam continuò aquam, ita ut tantum ferè interea effluat, quantum influit. Superiùs in operculo disponatur Systema organicum *VG*, cum epistomio *D*. Ad latera canales *VX*, cum epistomio *V*; & *TS*, cum epistomio *T*; & hic transeat per corpus aviculæ, & inflatus imitetur aviculæ vocem. His factis habebis Cistam Aeoliam præparatam ad varios vsus.

Si itaque ventos vehementes excitare velis intra cistam, a-  
quam A in canalem AB influere permitte; hæc enim vehe-  
menti impetu in receptaculum ED præcipitata, aërem in ipso  
violentia summa per apertum epistomium V canalıs VX pro-  
trudet; nam aqua E præcipitata multam secum aëris portio-  
nem devehit, & ipsa aqua ex vehementi commotione atque  
collisione attrita diminutaque in aërem mutatur, ac proinde  
nunquam in receptaculo DE deerit aëris ingens agitatio. Ven-  
to hac ratione intra cistam excitato, poteris per hanc Machi-  
nam, aperto epistomio V, sufflare ignem; vertere rotas; Ange-  
lorum, Sanctorum, volucrum figuras ex levi materia effictas,  
globos chartaceos, ligneos, metallicos concavos, tubo, vitreæ vè  
sphæræ vento perviæ superpositos, aliaque corpora ad naturæ  
exemplar in medio aëre suspendere, nullo alio, nisi sola aëris  
commoti vehementiâ fulcita. Aperto verò epistomio T po-  
teris avicularum, tubarum, cornuum sonos ac voces edere. A-  
perto denique epistomio D, poteris hydraulicum personare or-  
ganum, admissio vento intra anemothecam seu ventorum ci-  
stam, in quam fistularum orificia desinunt. Innumera alia Phy-  
sica, aut Mathematica θαύματα seu miracula, hac arte exhiberi  
possunt; quæ omnia industrij Artificis dispositioni relinquimus.

MACHINA VIII.

*Æolus ventum efflans.*

**G**lobum fac ferreum intus cavum, collum habentem in os Vide Ico-  
strictissimum desinens; quales suprà descripsimus Aeolias pi- nismi xvi.  
las Fig. ix.



las. Hunc globum iniice in aquam frigidam, ut aër intus contentus bene infrigidetur & condensetur. Deinde absconde ipsum intra caput alicuius Æoliæ statuae, ita ut collum globi statuae ori correspondeat, & suppone globo lampadem, aut carbonem accensos; & die quasi toto exufflabit ventum, tantò vehementiorem, quantò colli orificium fuerit strictius, & calor subiectus vehementior. Machinæ principium patet ex se.

### MACHINA IX.

*Memnonia statua, Cithara, & humana vocis sonum ad orientem solem edens.*

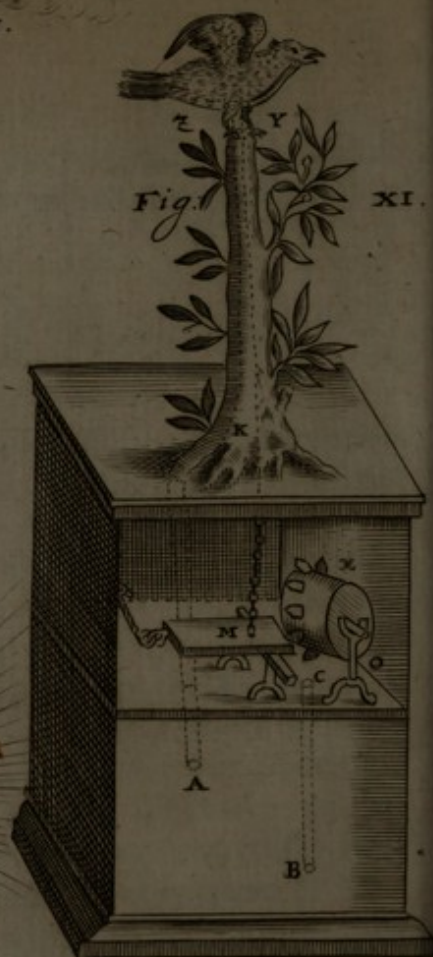
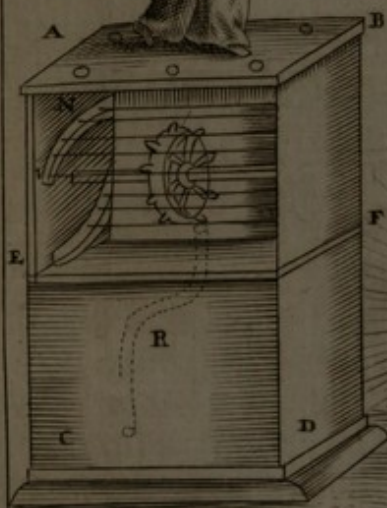
*Memnonis  
statua au-  
riphona.*

Mira sunt quæ de Memnonis statua apud Thebas Ægyptias olim celebrata tradunt Scriptores, Plinius dico, Philostratus, Lucianus, Pausanias, Strabo, & alij. Adolescentis impuberis erat simulacrum, Colossi instar, ex nigro lapide (Basalte) constructum, & in Serapidis delubro collocatum, sedentis ac surgere volentis, ac quasi loqui gestientis habitu; cujus os quamprimum matutino tempore solis radijs percutiebatur, sonum edebat, Plinio, Philostrato, Luciano, Strabone teste; quem quidem sonum similem disruptæ chordæ in lyra vel cithara dicit Pausanias; quanquam alij locutum perhibeant, ut refertur in vita Apollonij Thyanæi, & mobiles oculos ad solem convertisse. Plerique Authores magicum opus fuisse existimant; quod & Kircherus putat in Mechanica Ægyptiorum, tum antiquitate operis, tum statuae conditione perualus. Si enim, inquit, artificiosi quid fuisset, & ingenij industriosa inventio, certè per millenos ferè & centenos annos, quibus ab origine sua usque ad Apollonij Thyanæi tempora perstitit, effectum suum continuare non potuisset. Talisma itaque fuisse, si vera sunt, quæ Authores paulò antè citati de ea commemorant, siue Dæmonem solitis conjurationibus intra dictam statuam compactum, qui dictum effectum ederet, verisimilius est. Nihilominus quomodo idem effectus, ut videlicet sonum edat Citharæ similem, industria Physico-Mathematica præstari possit, tradit idem Kircherus











rus Tomo 2. Oedipi Aegyptiaci par. 2. Classe 8. de Mechanica  
Aegyptiorum cap. 3. §. 1. Pragmat. 1.

Fiat basis seu abacus statuae Memnoniae proportionatus *Vide Ico-*  
A B C D, diaphragmate E F distinctus in duo receptacula; *nismi xvi.*  
verò B D dicti abaci fiat extabula metallica subtilissima, quæ So- *Fig. x.*  
li orienti obversa facile calorem concipiat. In ipso diaphra-  
gmate fiat foramen, per quod canalis R ducatur. Intra verò su- *Eius con-*  
perius receptaculum A B E F, rota ordinetur subtilis, tenuis, ac *structio.*  
facile mobilis, axe utrique receptaculi lateri inserto. Rota hæc  
habeat intra exteriorem circumferentiam tabellas ligneas levissi-  
mas seu spatulas quasdam, eidem in orbem insertas, & pen-  
neis cuspidibus instructas. Huius rotæ sic adornatæ circumfe-  
rentiæ, transversæ in circuitu supertendantur chordæ metalli-  
cæ, quotquot volueris, ad maiorem harmoniæ varietatem, ma-  
gnæ & parvæ crassitie, quæ lateribus aut fundis receptaculi  
A B E F, alligentur; habebisque Machinam ad citharæ sonum ex-  
hibendum accommodatam.

Latus enim abaci D F B, ad orientem solem conversum, *Eius usus.*  
atque ad præsentem solem incaluerit, aërem intus latentem, ac  
noctu frigefactum condensatumque, calore superveniente ra-  
refaciet; qui constringi nesciens, per canalem R fugam para-  
bit intra receptaculum A B E F, non sine impetu; Canalis verò  
ad motus spatulæ rotæ, in orbem eam vertet; rotâ versâ, spatdu-  
læ penneis suis cuspidibus chordas sibi superextensas vehemen-  
ter sollicitabunt, tandemque adstantibus sonum illum lyræ seu  
citharæ similem exhibebunt, nemine reconditam machinatio-  
nem percipiente. Ut tamen inclusus sonus à circumstantibus  
percipi melius possit, foramina in superiori aut laterali recepta-  
culi A B E F parte, fieri poterunt; hoc enim pacto sonus elapsus  
limpidius se auribus adstantium sistet.

Si verò statuam abaco superimpositam motu oculorum, *Eius sonus.*  
& humanæ vocis sono animare velis, alius canalis ordinandus  
erit ex fundo receptaculi A B E F, seu ex diaphragmate per me-  
dium statuæ occultè ad os usque traductus; ori verò statuæ infe-  
renda



renda est vna ex fistulis quas anthropoglossas, hoc est, humanam vocem imitantes vocant; oculi denique mobiles fieri debent. Per hunc enim caulem aer summo impetu elapsus fistulam animabit in vocem humanam, oculosque in motum sollicitabit; unde statua & sono & motu vitam mentietur.

### ANNOTATIO I.

**A**Tque hac successum suum habere experientia docuit, (inquit Kircherus) in simili machina, quam construi curavi; qua soli exposita limpidissimam quandam harmoniam edidit, omnesque quos descripsi motus.

*Memnonis  
statua alia  
constructio.*

Alium modum sanè ingeniosum eundem præstandi effectum, simulque Memnona horrendè tonantem exhibendi, tradit vir doctus P. Lauretus Laurus è nostra Societate, olim in Romano nostro Collegio Matheseos Professor, in chartis ea de re impressis. Alios ac multò ingeniosiores habet Author noster in sua Musurgia lib. 9. de quibus suo loco in Magia nostra universali Naturæ & Artis par. 2. lib. 3. Syntagm. 3.

### ANNOTATIO II.

**B**eroaldus in Apuleium indicat, Memnonis statuam non fuisse integram, sed bustum tantum exhibuisse Memnonis, qualis cernitur in Tabula Bembina ordine medio, Grammatismo ultimo dextimo supra columnam lotiferam. Beroaldi verba, & busti Memnonis hieroglyphicam significationem vide apud Kircherum in explicatione Tabulae Bembinae Divisione III. Triade Serapæa.

### MACHINA X.

*Memnonia aves, voce & motu animata.*

*Memnonis  
avæ.*

**Q**Uæ de Memnoniis avibus Memnonis sepulchro in supradicto Serapidis delubro assidentibus narrant Authores, non uno modo narrantur. Cremutius apud Rhodiginum refert, eas ex Aethiopia quotannis advolasse, & ad Memnonis sepulchrum con-



confluxisse. Pausanias easdem in Memnonis chlamyde expressas comparuisse asserit. Ovidius ex Memnonis cineribus natas fingit. Quidam humana voce locutas affirmant. Alij solo artificio solo motu eas cecinisse, cum quadam motus attestazione, ac veluti volatus simulatione, autumant; quod mihi verisimilius videtur.

Qua porrò id ratione factum fuerit, incompertum est; nisi quòd prònum sit credere contigisse artificio haud absimili illi, quo ligneam columbam Architam postmodum ad volandum excitasse narrat Aulus Gellius lib. 10. Noct. Attic. *Quod Architas Pythagoricus fecisse traditur, inquit, & admirabile, & non vanum videri debet: nam & plerique Græcorum nobilium, & Phavorinus Philosophus memoriarum veterum exequentiſſimus affirmatiſſimè scripserunt, simulacrum columbæ è ligno ab Archita ratione quadam & disciplina mechanica factum, volasse. Ita erat scilicet libramenti suspendiſſum, & aurâ spiritus incluſâ, atque ocluſâ concitum. Duo tam prodigioſi volatus principia indicat Gellius; incluſum aërem, & partium libramentum. Ut tamen utrumque conferre, ita neutrum ſufficere, optimè obſervarunt Mechanici: neque enim ſola aëris denſatione, ſed impulſu valido folles luſorij agitantur in ſublime; nec ullum partium æquilibrium innatæ contrahitur gravitati, nè quòd pondere prævalet, deprimatur deorſum, nedum ut ſuſum elevetur. Aliquid igitur ulterius requiritur, quod hætenus inexplicatum ab Authoribus fuiſſe plerique dolent & conquerruntur.*

Athanaſius Kircherus, velut alter Architas, & prodigioſarum motionum Architectus feliciffimus, hunc ſuggerit modum in Ægyptiorum Mechanica loco citato. *Maneat abacus ut in priori Pragmatia. Fiant itaque ex quacunque materia avicula, intra quarum roſtra fiſtula, quæ ſonum volucrum imitentur, abſcondantur; quibus canaliſ aëreus AK per corpus animalium traduſtus connectatur, canaliſque fundo diaphragmatiſ inferatur: fietque ut ſole oriente aër rarefactus latiora quærens ſpatia, ſummo impetu per canaleſ lapſus, illidatur fiſtula oriſicio; unde ſonus aviculae audietur. Motus autem roſtri, & caudæ, alarumque hoc artificio inſtituetur. Fiat intra diaphragmatiſ receptaculum alia rota XO, dentibus ſuis in circuitu inſtructa; cui*

Vide Iconiſmi XVI.  
Fig. XI.

Earum cõſtructio, ſonus, & motus.



Memno-  
niam a-  
vium alia  
constructio.

forinsecus manubrium M adaptetur, è cuius puncto M filum ferreum deducatur usque ad corpus aviculæ, alteri vertebra YZ, intra aviculam abscondita, connexum: rota verò XO subijciatur canalis aëreus BC. Rota itaque OX per canalem aëreum BC circumacta, dentibus manubrium M elevabit; hoc depressum pondere suo, filum ferreum pariter deprimet, & eodem tempore vertebra YZ; quæ in Y rostrum aviculæ aperiet, in Z caudam vertebra innitentem extollet; unde avicula vivere videbitur, motu rostri, caudæ, & sono.] Hæc Kircherus. Simile quid habet Salomon Caus. Duo alia nonnemi venere in mentem prodigiosi volatus principia, alterum tenue & incertum, validum alterum ac certum quidem, at non securum. Ovorum gallinaceorum testæ seu cortices matutino rore repleti, & benè occlusi, si Solis radiis exponantur, arcanis modis ac nodis attolluntur in sublime. Quòd si igitur huiusmodi cortices, aut maiora ovorum ova, vel etiam folles tenuissima pelle consuti replerentur rore prædicto (aut si mavis, nitro, purissimo sulphure, hydrargyro, aliisque huiusmodi, quæ vi caloris facile ac vehementer rarefiunt) & exterius vestirentur in speciem aliquam avicularum tenuissimâ chartâ; volatum fortè aliquem simularent. Hoc primum. Si ligneas & ponderosas velimus aviculas impellere ad volandum, adhibeamus ignem. Si timetur incendium, tenuissima vestiantur laminâ metallina, cuprei inserantur tubi, ut innocenter ignis foveatur in sinu. Ad impediendum stridorem & explamentum favillarum, pyrius pulvis auripigmento deliniatur, & butyro immuatur halinitrum, guttur formetur ita, ut pro stridore referat avicularum garrum, aut columbarum gemitum.

### M A C H I N A XI.

*Ara aspidæ adornata, in qua igne posito Isis & Osiris vinum & lac sacrificant, Aspis verò sibilando applaudit.*

Narrant Historici, Sai in Ægypto in templo Minervæ altare fuisse, in quo accenso igne Isis & Osiris, seu ut Græci eos appellant,











pellant, Dionysius & Diana, lac & vinum fundebant; Draco vero accipitriformis, quem *A'jabodáimova* Ægyptii dicebant, sibilum edebat, applaudentis specie. Hoc qua ratione factum fuerit, describit Hero Alexandrinus in suo de spiritalibus libello, Pro-  
pof. II. & melius P. Kircherus loco cit. Oedipi. Pragm. 2. Sic ergo fiebat.

Abaco AB conavo super imponebatur arula CD pariter concava, cui præminebat Aspis illa celeberrima, quem *A'jabodáimova* vocatum dixi. His positis, canalem seu siphonem DE per arulæ interiora traducebant in inferius receptaculum eâ formâ, quam figura monstrat. Ex dicto receptaculo tres alii siphones egrediebantur: quorum prior FY Draconi deputabatur, reliqui duo GM & NX per sacrificantium corpora traducebantur. His duobus siphonibus in M & X connectebantur duo vasa, in quorum uno lac, in altero vinum infundebatur per operculum; quod ita postea obstrui debebat, ut aëri abeundi locus daretur nullus: è fundo verò dictorum vasculorum in H & S duo alii siphunculi educebantur, superius inflexi. HDO & S V, qui in ipsius arulæ craterem desinebant. Tempore igitur sacrificii, simul ac ignis accendebatur in arula CD, aër intra arulam rarefactus, majoremque locum quærens, fugâ sibi consulebat per siphonem DE, & hinc primò per Draconis siphonem FY delatus, ibidem per appropriatam fistulam, in quam desinebat, Draconem sibilare faciebat; per binos verò laterales siphones GM & NX delatus intra vascula OH & S V, ibique premens humores, hîc lacteum, illic vineum, per siphunculos trudebat in craterem arulæ, unde Dionysius & Diana lac & vinum fundere videbantur, Dracone veluti actionibus eorum sibilis applaudente. Quæ res cum à plebe adstante non perciperetur, neque occultæ machinationis ratio cognosceretur; mirum non est, eam Deorum beneficio id contigisse existimasse. Cum enim Osiris vive Dionysius vitis & lactis inventor fuerit habitus, Isis verò Niloticæ aquæ Genius, & Aspis *A'jabodáimova* solaris, causa omnium felictorum, ut Kircherus explicat, sacrificia verò ad beneficia omnibus



mnibus communia impetranda, Deosque placandos fierent; ea jam accenso sacrificii igne impetrata, tum lactis, vini que seu aquæ fusione, tum sibilo Draconis, Dii ipso facto demonstrare videbantur, sacrificulorum imposturâ.

## MACHINA XII.

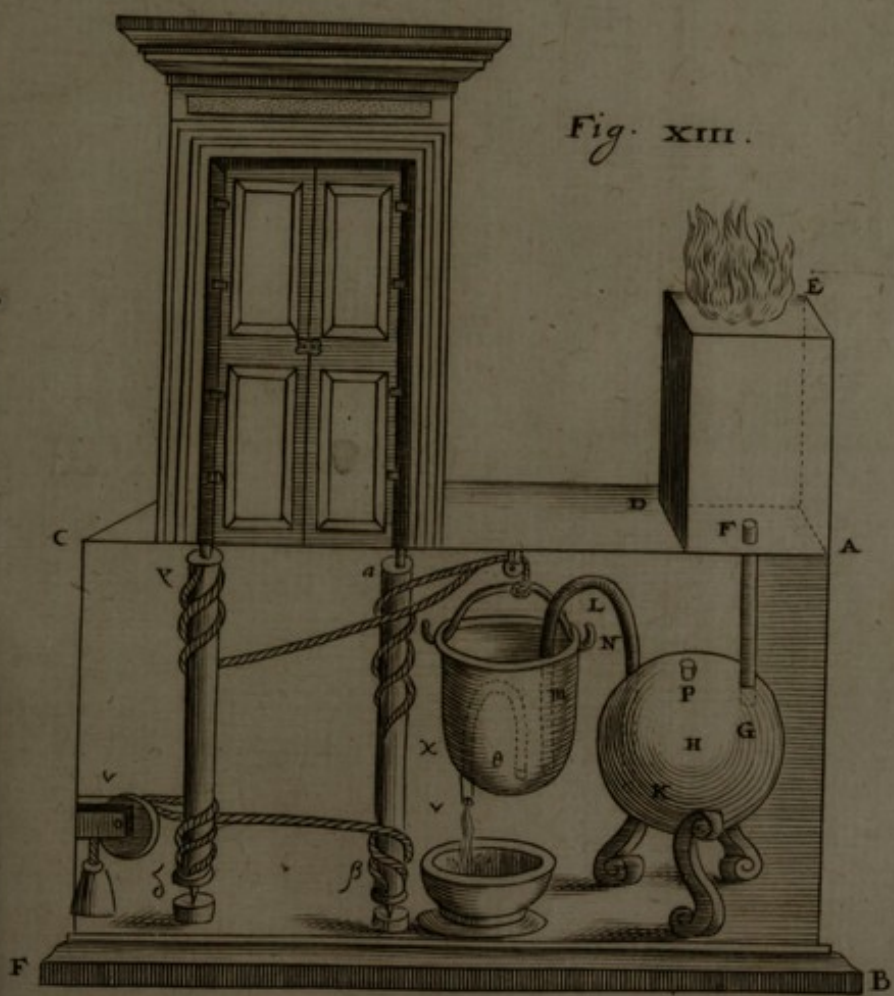
*Valvæ Sacelli succenso Sacrificii igne sponte aperibiles,  
& extincto clausæ.*

**P**roponit hoc Machinamentum Hero libro de spirital. cap. 37. & 34. & ex ipso Harstorfferus to. 1. Deliciarum Mathem. par. 15. q. 6. & melius Kircherus loco citato Oedipi Pragmat. 3. eratque adornatum ad Deorum adventum tempore sacrificii significandum, sacerdotum astutiâ; & sic se habebat.

Vide Iconis. XVIII. Fig. XIII. *Sacelli valvæ sponte aperibiles.* Supra abacum intus cavum  $ABCF$  ponebatur ara  $ED$ , è cujus regione porta constituebatur valvis suis instructa. Innitabantur autem valvulæ binis scytalis seu cylindris  $\alpha\beta, \gamma\delta$ , inferius acuminato ferro intra matrices versatilibus, & intra concavum Abaci  $ABCF$  ita absconditis, ut nihil eorum, quibus valvæ aperiebantur, compareret. Intra hoc concavum ponebatur aliud vas  $GK$ , è quo ducebatur siphon  $GF$  in aram  $ED$  superpositam, & alius siphon  $KLM$  ex ejusdem vasis  $GK$  fundo derivabatur, qui desinebat intra situlam  $XN$ . Situla verò ansâ suâ alligabatur fune duplici, quorum uterque scytalis complicabatur; Scytalæ verò alio duplicato fune inferius complicabantur, qui super rotulam  $V$  deducebatur, cui in fine pondus adnectebatur. Tandem situlæ  $NX$  alius siphon inflexus  $\nu\theta$  innectebatur, fundo perforato ad ferrum inatus; ipsique situlæ aliud vas subdebatur; & Machinam habebant paratam. Tempore itaque sacrificii igne supra aram  $ED$  accenso, aer intra concavum aræ rarefactus, per canalem  $FG$  descendebat intra vas  $GK$ , ultra dimidium prius aquâ repletum, per foramen  $P$ ; quod foramen postea claudebatur, ne aer ibidem pressus diffunderet. Aer itaque dilatatus, liquorem in vase  $GK$  pressum, per canalem



Fig. XIII.



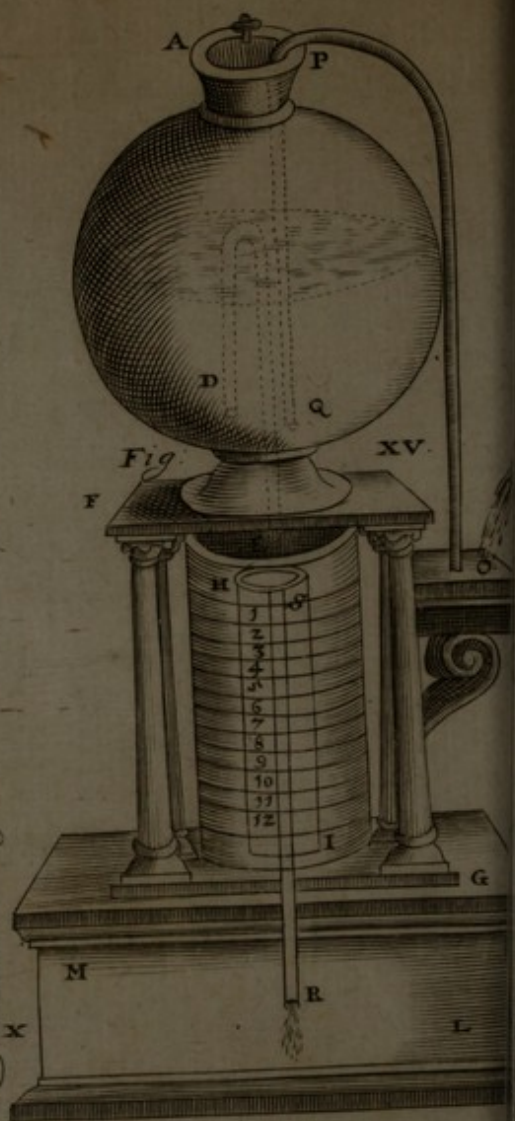
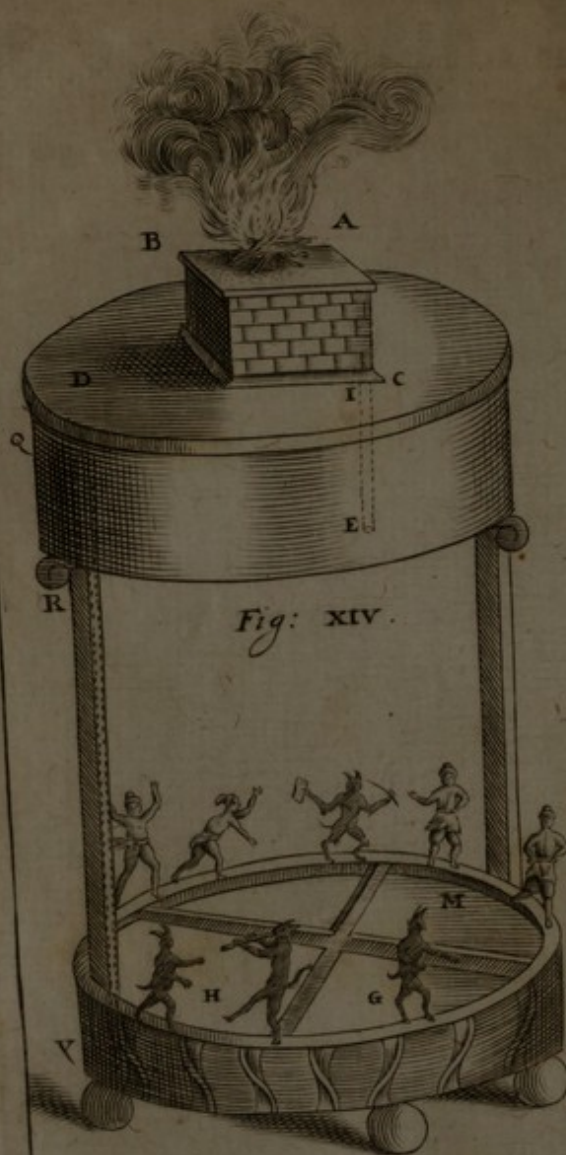














KLM protrudebat in situlam NX; situla aquâ prægravata, dum paulatim subsidendo chordam trahebat, chorda tracta scytalas vertebat; versis scytalis, valvæ quibus scytalarum extremi axes connectebantur, aperiebantur: situlâ verò humore repletâ, aqua per siphonem tortum *θ* situlæ coagmentatum, paulatim sese intra vas subditum deonerabat; ac proinde levior reddita situla sursum in locum, unde venerat, pergebat; pondus verò funis, qui scytalas complicabat, deorsum contrâ vergens scytalas vertebat, quarum versatione portæ claudiebantur, adeoque sacrificium, omnium adstantium stupore, mysteriosa quadam operatione peragi videbatur.

## MACHINA XIII.

*Ara Deorum imagines tripudiantes exhibens.*

Qua ratione ara construatur, in qua succenso igne compareant Deorum imagines ducentes choreas, & quasi tripudiantes, docet Hero in Automatis seu spiritualibus cap. 71. Sed in Heronis exemplari Machina ita constructa proponitur, ut impossibile sit, eam prædictum effectum sortiri potuisse, ut optimè advertit Kircherus loc. cit. Oedipi. Pragmat. 5. Quare paulò aliter eam ipse ita exhibet.

Ara erat CD in formam tympani extructa; in cuius *super-* Vnde Ico-  
riori loco alia quæpiam arula AB construebatur, intus cava, *nismi XIX.*  
sacrificiis & igni accendendo apta: infra verò subjectum erat vas *Fig. XIV.*  
seu receptaculum XY alterius tympani instar, quod diaphanum  
erat, saltem ab anteriori parte, ut quæ intus gerebantur, à spe-  
ctatoribus observari possent. Ex fundo arulæ AB ducebatur *Ara Deo-*  
siphon IE, in fundum tympani CD; & deinde alius siphon *rum tript-*  
ex tympano CD ducebatur in vas inferius XY, signatus his *diantium.*  
litteris QRY, coagmentatus in utroque fundo R & Y vaso-  
rum CD & XY, qui & in Y incurvabatur. Facta erat præ-  
terea è levi materia rota MGH, dentibus seu tabellis in circuitu  
instructa, & in centro suo supra acutissimum stylum posita, ut le-  
vissimo



vissimo flatu versari posset: in qua exponebantur Deorum imagines in varias figuras transformatae. Motus verò rotæ & imaginibus suprapositis tali ratione indebatur. Tempore sacrorum peragendorum constituto, & igne in arula *AB* accenso, aer intra arulam rarefactus, ac maiorem locum quærens, descendebat per siphonem *IE*, & hinc per siphonem *QRY* foras erumpebat: qui mox dentes, qui in *MGH* rotæ exteriori circumferentia dispositi erant, impellens, ipsam Deorum imaginibus adornatam unâ versabat; quæ undulato motu Deorum, ob collata sacrificia veluti tripudiantium, choreas eminens spectantibus exhibebat.

# MACHINA XIV.

## *Hydrologium horarum Astronomicarum seu equalium.*

Vide Iconisimi XIX.  
Fig. xv.  
*Hydrologiū horarum Astronomicarum.*

**A**Dducit hoc hydrologium Athanasius Kircherus in Oedipo Ægyptiaco to. 2. parte 2. Classe 8. §. 3. Pragmatia 2. Sic autem construitur.

Supra Abacum tetrastylon *FG* plumbea, ærea, vel vitrea sphaera *AD* subtili folio elaborata, & horologii magnitudini proportionata ponatur, & ultra medietatem aquâ repleatur. Habeat autem intus siphonem reflexum *ED*, cuius extremum *D* intra sphaeram apertum, alterum fundo sphaeræ coagmentatum, intra tetrastylon desinat. Intra quod vitreus cylindrus ponatur duodecim circulis inæqualis latitudinis, uti in Annotatione dicemus, distinctus. Intra hunc cylindrum diabetes *HI* ordinetur ejusdem cum siphone reflexo, qui intra sphaeram collocatus est, capacitatis & longitudinis. Hic diabetes fundo vitrei cylindri exactè coagmētatus desinat orificio suo *R* in vas *ML*, cui superponetur. Totum itaque hoc hydrologicum systema opportuno loco expositum, sphaerâ ultra medietatem, ut dixi, aquis repletâ, & per cochleam *A* prius exactè, nè aer diffilare possit, conclusâ, mox ac radius solaribus percutietur, aërem in superiori sphaerâ



ri sphaeræ regione stabulantem rarefaciet; hic rarefactus premet aquam; aqua pressa cum locum evadendi non habeat nisi per siphonem reflexum, in eum per osculum *D* intrans se exonerabit in cylindrum vitreum, ibique horatim ascendendo tum extra tum intra diabetem *HI*, ea proportionem, quâ ex siphone dilabitur reflexo, id est, duodecim horarum spatio crescet: ubi verò ad duodecimæ horæ circulum pervenerit, ibi eodem temporis puncto intrabit canalem *SR*, seque eadem proportionem per orificium *R* exonerabit in vas *ML*, id est, horas nocturnas, ordine alio, intra circulos descriptas, demonstrabit. Et sic singulis diebus oportebit sphaeram denuò ad dictum terminum, apertâ cochleâ *A* replere, ad novam horarum demonstrationem. Si tamen ex vase *O* perennem aquam continente derives in phialam siphonem *OPQ*, poterit evacuata phiala repleri per dictum siphonem, vacui metu.

### ANNOTATIO.

**I**N hoc horologio spacia horaria tam diurna, quàm nocturna, debent esse inaequalia, hoc est, diurna spacia, quæ sursum ascendunt, debent esse majora inferius quàm superius; nocturna verò, quæ deorsum descendunt, majora superius quàm inferius. Ratio patebit ex dicendis cap. sequenti Machina 4 & ex dictis Protheoria 4. cap. 3. Meo tamen iudicio hæc Machina nullum poterit habere usum, quoniam aëris in phiala alteratio, & consequenter aquæ ex siphone reflexo effluxio, diebus, imò horis singulis mutatur, ac proinde spacia horaria in cylindro notata, quæ uni diei serviebant, alteri servire non poterunt, nisi per accidens contingat dierum duorum aut plurium eandem esse aëris temperiem.

### MACHINA XV.

#### Fonticulus horarius.

**P**Athanasius Kircherus lib. 10. de Lumine & Umbra part. 3. fol. 886. Machinam construit, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara excitet, & candelas accendat, simulque fontem efficiat, qui ignem succensum extinguat. Quæ Machina si ritè  
li  
con-



*Fonticulus  
horis singu-  
lis denuo  
fluens.*

*Vide Ico-*

*nif. XX.*

*Fig. XVI.*

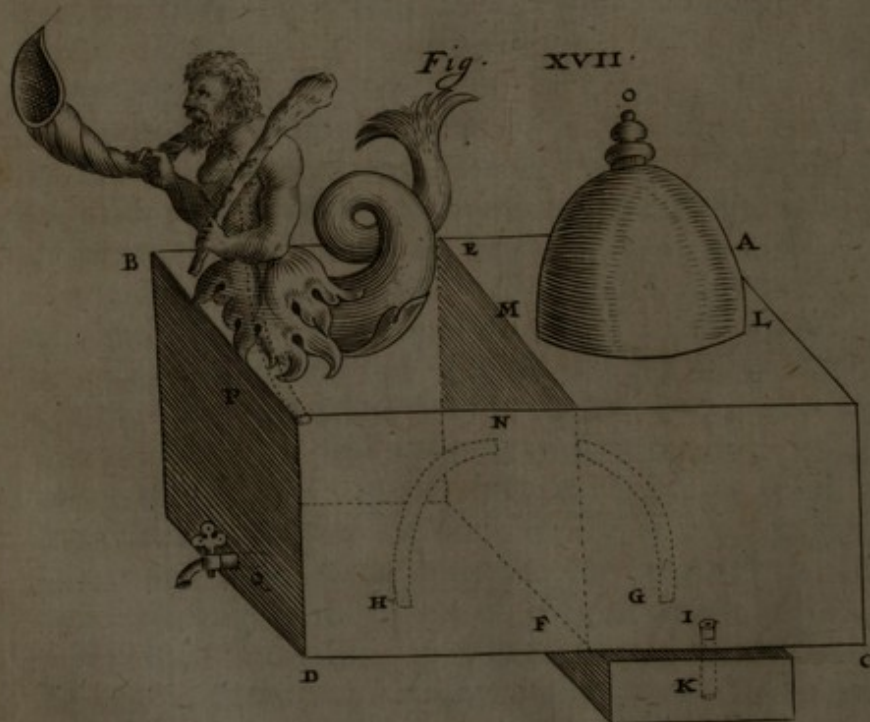
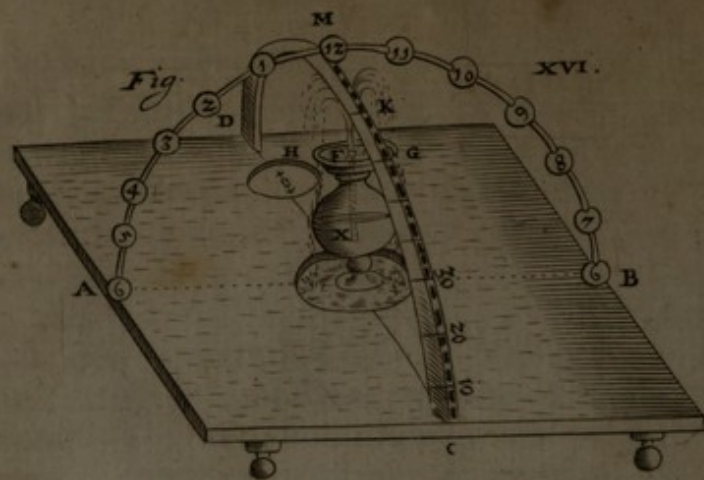
construat, prout ibi præcipitur, non dubium est, quin effectum sit habitura. Tametsi verò difficulter ignem & candelas accensura sit, non tamen difficile erit, ut fonticulum exhibeat, qui sub horarum singularum initia fluere incipiat, & post breve tempus iterum cesset; unde & horarius fonticulus appellari potest. Sic autem construitur.

Fiat primò basis quadrata  $ABCD$ , ex ære, cupro, ligno, aut alia quavis materia solida, & lineis  $CDAB$  per medium dividatur, ut figura monstrat; quarum  $CD$  repræsentet lineam meridianam in plano horizontali,  $AB$  verò repræsentet communem sectionem æquatoris & ejusdem plani horizontalis. Fiat deinde ex ære, aliavè materia solida, limbus alicujus semicirculi, & ad angulos rectos erigatur supra lineam meridianam  $CD$ , & firmetur ita, ut loco moveri non possit; cujusmodi limbum repræsentat in præsentī figura arcus  $CKD$ , si intelligatur perpendiculariter erectus supra dictam lineam  $CD$ . Hic limbus dividatur in duos quadrantes  $CK$  &  $DK$ , & quilibet quadrans dividatur in 90. æquales gradus, initio divisionis ac numerationis factò à  $C$  versus  $D$ . Fiat tandem ex eadem solida materia alius limbus semicirculi  $BMA$ , divisus in duodecim æquales partes, velut in 12. horas æquinoctiales, ita ut hora duodecima sit in medio ubi  $M$ , hora verò 6. matutina incipiat à  $B$ , quam deinde sequatur 7. 8. 9. & reliquæ consequenter. Debet hic semicirculi limbus supra lineam  $AB$ , quadrati  $ABCD$ , ita coaptari vertebri apud  $A$  &  $B$ , ut circa illas velut janua circa cardines verti, & supra semicirculum  $CKD$  pro libitu nunc elevari, nunc deprimi possit, & in quocunque prædicti semicirculi gradu firmari: quem in finem cochleolis apud  $A$  &  $B$  instrui debet. Refert hic semicirculus  $BMA$ , æquatorem, & cæteros Solis parallelos, ideoque versatilis esse debet in vertebri supra meridianum  $CKD$ , ut cuicunque regioni applicari possit, & uniuscujusq; paralleli solaris altitudinem meridianam suscipere. Huic porro semicirculo æquinoctiali inferes 12. sphaerulas seu pilas crystallinas in punctis 12. horarum, ita ut puncta hora-











horarum ipsi centro pilarum respondeant. Singulas verò pilas charta subtili ita obduces, ut nunc illas tegere, nunc detegere pro libitu possis. Fiant quoque prædicti duo semicirculi ea proportionem ad vitreas pilas, ut locus ustionis centro dictorum semicirculorum perfectè respondeat.

Omibus hisce præparatis, elevetur semicirculus æquinoctialis versatilis ad illum gradum declinationis Solis in quadrante  $DK$  meridiani  $CKD$ , quem eo die Sol occupat, quo spectaculum exhibere vis; & cochleis suis firmetur, ut moveri amplius circa meridianum non possit; totaque Machina ope magneticae pixidis collocetur astronomicè, ita ut linea  $CD$  respondeat meridiano loci, & punctum  $C$  respiciat Boream, punctum  $D$  Austrum. Deinde posito fomite in centro dicti semicirculi æquinoctialis, applica fila sulphurata candelis circumpositis, & tege singulas sphaerulas chartâ, præter illam, quæ horam, quâ spectaculum exhibere vis, refert: fietque, ut simul ac Sol datam horam attigerit, focus pilæ ustoriæ in centro materiem combustibilem accensam in flammam excitet, sulphurata fila accendat, relinquaque omnia contingat, sicut prædictum fuerat.

Fontem autem horarium sic efficies. Accipe phialam vitream  $xGH$ , labro suo  $GH$  instructam, & per ejus collum ad fundum usque inde canaliculum  $XF$ , qui tamen fundum non attingat, sed tantum ab illo distet, ut aqua intrare in canaliculum possit. Orificium autem phialæ hujus ita obturetur circa canaliculum, ut nihil aëris aut aquæ exire, aut intrare possit in phialam, nisi per canaliculum. Hanc Machinulam reple aquâ ad tertiam circiter partem, & colloca in centro semicirculi æquatoris, ita ut venter phialæ respondeat ipsi centro. His factis, dum Solis radii ad datam horam percutiunt sphaerulam detectam,  $Y$  refracti percutient phialæ  $x$  ventrem, & mox inclusus in ea aër rarefactus expellet, & in altum projiciet aquam per canaliculum  $XF$ ; quæ decidens in labrum, & per labri foramina seu tubulos in subjectam flammam, illam extinguet.



## ANNOTATIO I.

**S**i solum fonticulum construere vis, facilius is suum sortietur effectum, ut initio dicebam. Si non velis rem tot pilis instruere, unicâ uti poteris, si ita illam semicirculo aequatoris *BMA* aptaveris, ut in puncto cujuslibet horæ centraliter eam constituere possis.

## ANNOTATIO II.

**N**E verò singulis horis phialam *XF* amovere, & nova aqua instruatam reponere cogaris, hac arte uti poteris. Infra phiala *XF* fundum, infraque basim ipsam *ABCD*, abscondatur vas, aquâ plenum, & undique clausum, intra quod ex phiala fundo per basim perforatam derive- tur tubus fundo phiala coagmetatus, cujus osculum superius intra aquam phiala terminetur, habeatq; platismatium aperibile intra phialam; oscu- lum verò inferius desinat intra vasis absconditi aquam. Hac exim ra- tione fiet, ut dum fonticuli fluxus cessat, & phiala reflexis radiis non am- pliùs percussa refrigerescit; condensetur aer phiala inclusus, & locum mi- norem occupans trahat in locum à se relictum aquam per apertum pla- tismatium è vase abscondito. Si tamen phiala Soli exposita refrigera- ri non poterit, omnino removeri debet, & impleri novâ aquâ, atque reponi.

## MACHINA XVI.

*Præco horarius, singulis horis cornu inflans.*

**H**anc etiam Machinam reperies apud Kircherum libro deci- mo Lum. & Vmb. fol. 889.

Vide Ico-  
nif. XX.  
Fig. XVII.  
Præco sin-  
gulis horis  
cornu in-  
flans.

Ex plumbo, stanno, cupro, aliavè materia fiat vas *ABCD*, instar cistæ, undique clausum quàm optimè contra omnem aëris transpirationem. Hæc cista dirimatur diaphragmate *EF*, atque in duo distinguatur receptacula. Diaphragmati perforato apud *N* indatur siphon inflexus *GNH*, cujus crus *GN* sit intra unum, & crus *NH* intra alterum receptaculum; foramen verò *N* dia- phragmatis obturetur, ne aër ex uno in alterum receptaculum

com-



commeare possit. Supra receptaculum minus  $EBFD$  collocetur statua, ori insertum habens cornu; per medium verò corpus statuae, simulque per receptaculi operculum perforatum transeat canalis  $P$ , qui intra ipsum cornu ori insertum desinat, operculo verò sit adferruminatus contra aëris transpirationem. Supra operculum majoris receptaculi  $AECF$  fiat foramen rotundum  $LM$ , eique imponatur, diligentissimèque adferruminetur hemisphaerium concavum  $LOM$ , ex vitro, aut subtilissimâ laminâ æneâ confectum. Per ejusdem receptaculi majoris fundum transeat canalis  $IK$ , qui supra osculum  $I$  habeat assarium intra receptaculum aperibile, osculum verò inferius desinat intra aquam. Tandem minori receptaculo indatur epistomium  $Q$ .

Hiscè preparatis, imple majus receptaculum aliquòusque, nempe ad tertiam circiter partem, aquâ, & expone Machinam Soli; qui ubi calefecerit vel latus, vel hemisphaerium concavum Machinae; rarefiet vehementer aër intra majus receptaculum  $AECF$ , & majorem locum quærens, nec ullibi exitum inveniens, comprimet vehementer aquam inclusam, eamque propellet per siphonem  $GNH$  intra minus receptaculum  $EBFD$ ; ubi premet vicissim aërem inclusum, eumque magno impetu expellet per canalem  $P$  desinentem intra cornu; unde sequetur sonus inflati corau. Si itaque hanc Machinam collocaveris supra basim præcedentis Machinae, ita ut hemisphaerium concavum  $LOM$  sit in loco phialæ  $XF$ , fiet ut singulis horis hemisphaerium calefiat à radiis repercussis à sphaerulis, & cornu infletur à statua velut à præcone horario. Refrigeratâ porro Machinâ, & aquâ minoris receptaculi per epistomium  $Q$  exemptâ, trahetur per apertum assarium  $I$ , canalis  $IK$  alia aqua intra receptaculum majus subjecto vase.

## ANNOTATIO I.

*Si oculi statuae fiant mobiles, & alius canalis ex minori receptaculo per statuae corpus ad oculos usque derivetur; movebuntur ipsi à vehementi flatu concitati.*



## ANNOTATIO II.

**I**dem effectus sine aqua haberi potest. Nam si calefiat vel latus, vel hemisphaerium contrarium LOM majoris receptaculi AECF. rarefactus aer irrumperet per siphonem GNH intra minus receptaculum, indeque per canalem intra praconis cornu.

## CAPUT IV.

## De Machinis, quæ fiunt naturali aquæ lapsu.

*Machina  
qua fiunt  
naturalis  
lapsu aquæ.*

**A**D hoc caput pertinent omnes fontes, Machinæque, quæ videntur in Principum Viridariis Romanis, Tusculanis, Tiburtinis, aliorumque locorum amoenissimis, de quibus aliquid dicemus infra in conclusione primæ Classis. Præter Machinas porro quas hoc capite refero, spectant huc etiam Machinæ 1, 2, 10, 12. & 13. Classis secundæ, & totæ poenæ Classis tertiæ.

## MACHINA I.

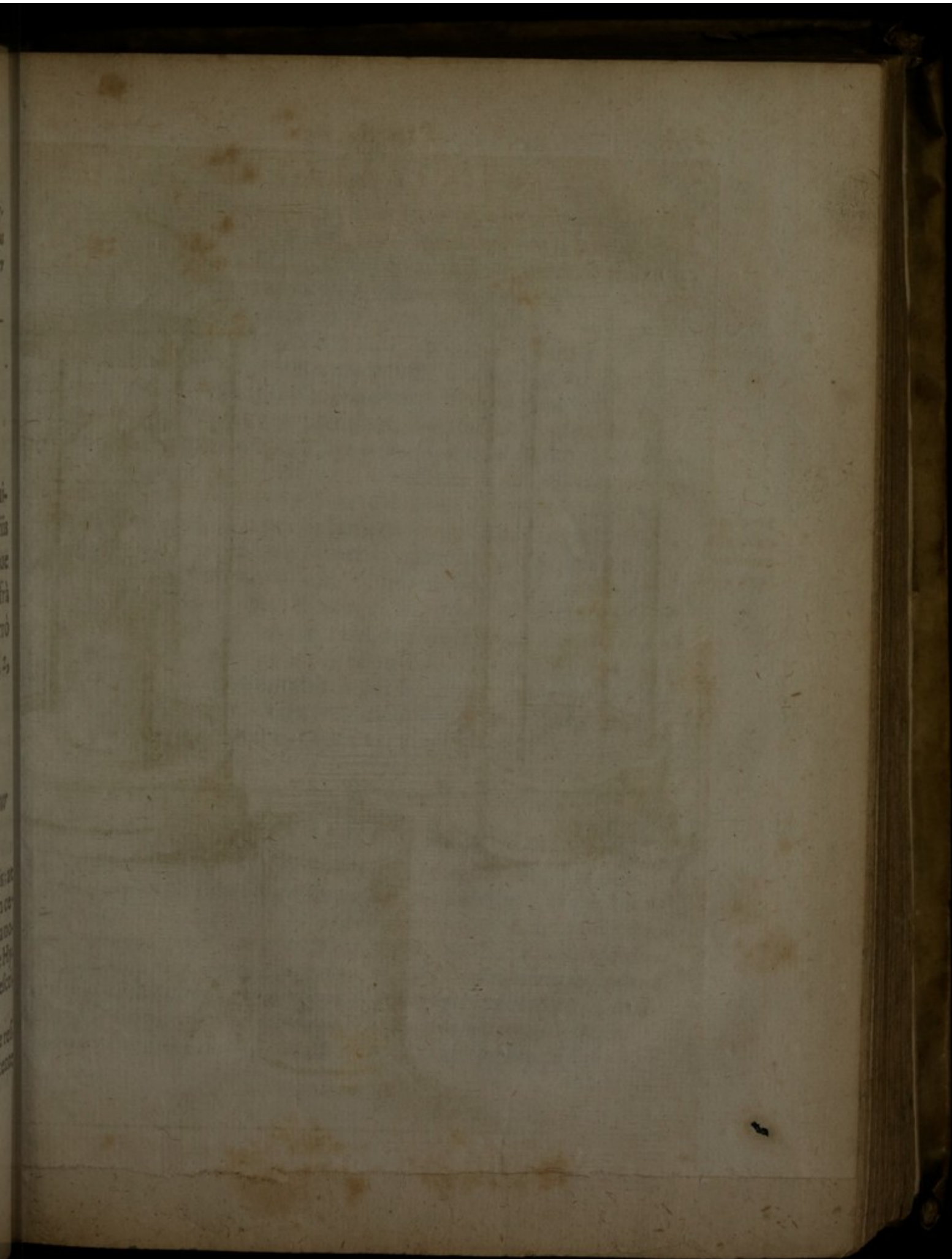
*Clepsydra Kircheriana, quæ fontis instar ejaculatur aquam, & inversa iterum fluit.*

**S**implicissima est sequens Machinula, facillimèque parabilis; at multis viam aperit inventionibus. Habetur inter alias in celeberrimo Athanasij Kircheri Museo, eamque ego in nupera nova Magneticæ Artis editione lib. 3. par. 2. cap. 3. in Appendice Hydraulicorum Machinamentorum Machinamento 1. his descripsi verbis.

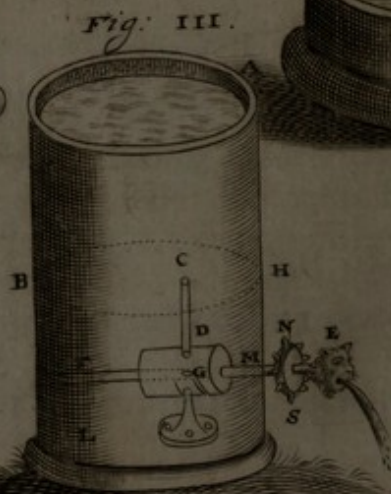
Vide Ico-

Fiant ex cupro, stanno, aut quavis alia materia aquæ resistente,











stante, duo vasa seu receptacula cujuscunque figuræ, AB, CD, nif. XXI. quatuor, aut pluribus paucioribusvè columellis sustentata, quo- Fig. I.  
rum opercula PN & FE sint nonnihil concava instar pelvis.  
Per columellas BD, & CA, diducantur bini siphones seu cana-  
les HGF, KLN, qui intra prædicta vasa recurventur, ubi G & L, &  
emineant aliquantulum extra vasorum opercula in locis F & N,  
habeantque oscula seu orificia F, N, quam strictissima. Per v. *Clepsydra*  
trumque operculum jam memoratum insinuentur alij duo ca- *ordinaria.*  
naliculi EI, PO, qui inferius seu prope fundum apud I & O, a-  
perti sint, nec fundum contingant. His factis, impleatur aquâ  
alterutrum vas, nempe AB, (*invertendo primum totam machinam*)  
per foramen P canaliculi PO; quod vas AB, ubi impletum  
fuerit, statuatur iterum machina in eum situm, quem refert figu-  
ra; descendetque aqua per siphonem HG, & per angustum ori-  
ficiam F magno exsiliens impetu, relabetur supra operculum  
concavum vasis inferioris CD, insinuans sese per foramen E in-  
tra vas inferius CD, tam diuque fluat, donec tota descenderit  
aqua. Vbi effluxerit, vertatur clepsydra, & aqua intra vas CD  
jam recepta descendet per canalem KL, & per orificium angu-  
stum N exsiliens, insinuabit se per foramen P intra prius vas  
AB. Si igitur à principio tantum aquæ infuderis, quantum intra  
horæ spatium descendere potest per canales; habebis clepsydram  
horariam. Potest etiam addi artificium, quo se ipsâ vertatur, ubi  
semel effluxerit. Machinam hîc nuper construi curavimus.

## ANNO TATIO.

**I**N hac Machina aquæ vibratio, atque in altum ejaculatio fit propter a- *Aqua lapsa*  
qua lapsum naturalem è vase superiore in vas inferius; estque hac o- *naturali si-*  
mnium artificialium simplicissima aquæ vehenditatio, & vel ideo na- *unt fontes*  
tura proxima, quæ alia non utitur ratione in fontibus producendis non *naturales*  
tantum in vallibus, aut camporum æquoribus, verum etiam in summis *& artifi-*  
montium cacuminibus, ut fusissimè doctissimequè explicabit P. Atha- *ciales.*  
nasis Kircherus in suo, quem jam molitur, Mundo subterraneo, Opere, si  
quod aliud, erudito, curioso, vario. Hac eadem arte passim ex summo a-  
disficionum



disiciorum aut turrium fastigio diducunt. Artifices latenter canalem in subjectam plateam, aut forum, ut delabentem ex alto liquorem (seu aqua is sit, seu vinum) in imo ejaculetur egrediens è concha medio angustior tubulus: qui tamen nec ita strictus esse debet, ut minorem faciat exitum, quam superincumbentis canalis altitudo atque amplitudo requirit; nec ita laxus, ut pondere suo defluat à primo statim exitu liquor, nisi ad latera fulcris quibusdam stipetur. Hac denique arte tam varia in Principum hortis elaborata sunt Machinamenta hydraulica, quorum plena Romana, Tusculana, Tiburtina in Italia delicia.

## MACHINA II.

*Multimammia Deorum mater, lac ex uberibus promens.*

*Multi-  
mammia  
Deorum  
mater,*

**E**Rat ita Ægyptiorum ingenio comparatum, inquit Kircherus to. 2. Oedipi Ægyptiaci. par. 2. Classe 8. cap. 3. Pragmatia r. ut non tantum aras, templa, statuas, mystica & exotica quadam metamorphosi transformatas adornarent, sed ut multum quoque tum ad reverentiam, tum ad admirationem sacris conciliandam conferre rebantur, statuis motum ad pantomorphæ Naturæ similitudinem indere, ut homines mysteriorum ignari, saltem ex motu, gestis, & actionibus Deorum (*verius Demonum*) voluntatem cognoscerent. Mirum sanè ad cæca mortalium pectora pervertenda sacerdotum inventum. Machinarum autem variarum species erant. Quædam ad introitum templi, nonnullæ in aris repræsentabantur. Quæ quidem tanto ingenio concinnabantur, ut non plebs tantum divinum quiddam ijs inesse putaret, sed & quotquot de illis mentionem fecerunt Authores, arte quadam humano ingenio superiori confectas censuerint. Inter reliquas magna Deorum mater Multimammia spectabatur aræ imposita, quæ mox accandelæ accendebantur, uberibus copiosum lac fundebat. Multi hoc præstigiatorum ac Demonum arte constructum opus fuisse putant: sed P. Kircherus apertè sacerdotum dolosam



dolosam machinationem fuisse ostendit citato loco Pragmatia  
1, fabricatâ etiam in hunc finem machinula, quam in suo Musco  
ostendit. Sic ergo procedebant.

Fabrica *ABCKL* fiebat, columnis suis *BK, LC, &c.* instructa, Vide Ico-  
nismi XXI  
cuius & tholus *ABC* hemisphæricus, & basis *KM* cylindrica, in-  
tus erant cava. Basis imposita erat arula *MN*, concava; supra  
Fig. II.  
arulam crater *GH*; supra craterem idolum mammis protube-  
rantibus effigiatum fundebatur. Columnæ *BK, CL*, brachia  
Eius con-  
struatio,  
habebant mobilia *s & t*, quæ sursum deorsumque moveri  
poterant, candelabris, seu lampadibus *ED* instructa. Aperiebatur  
& claudebatur tholus *ABC* per cochleam loco *A* insertam.  
Ex tholo deducebatur siphon *XBKI*, per fundum vasis *KL*,  
usque in supremum locum, arulæ *MN*. Ex fundo verò aru-  
læ alius siphon *NM* intra statuam porrectus erat, atque in loco *F*,  
ubi mammæ, in multos canaliculos pro multitudine mamma-  
rum divisus. Tempore itaque sacrificii arulam *MN* lacte re-  
plebant, & candelis seu lampadibus *E & D* accensis, tholi fun-  
dus calefiebat, latentemque intra ærem rarefaciebat; hic rare-  
factus dum locum evadendi non reperiebat, cochleâ obstructo  
tholo, per canalem *XBKI*, abitum parans, dum arulæ interiora  
jam lactis humore repleta reperiebat, illum impetu suo per ca-  
nalem *MN* in ubera statuae protrudebat; quæ statua largi fluum  
humorem foras, non sine admiratione inspectantis populi, singu-  
lari Deorum beneficio concessum putantis, intra arulæ craterem  
*GH* dispergebat, durabatque solum sacrificij tempore.

## MACHINA III.

*Rota versatilis, aquam lustrationi necessariam  
fundens.*

**H**ero Alexandrinus libro de Pneumaticis cap. 31. & Clemens  
Alexandrinus lib. 6. Stromat. referunt, in sacris Ægyptiorum  
ad porticus rotas æreas versatiles fuisse, quæ dum ingrediebantur  
ali, convertebantur, & aquam lustrationi necessariam funde-  
bant.

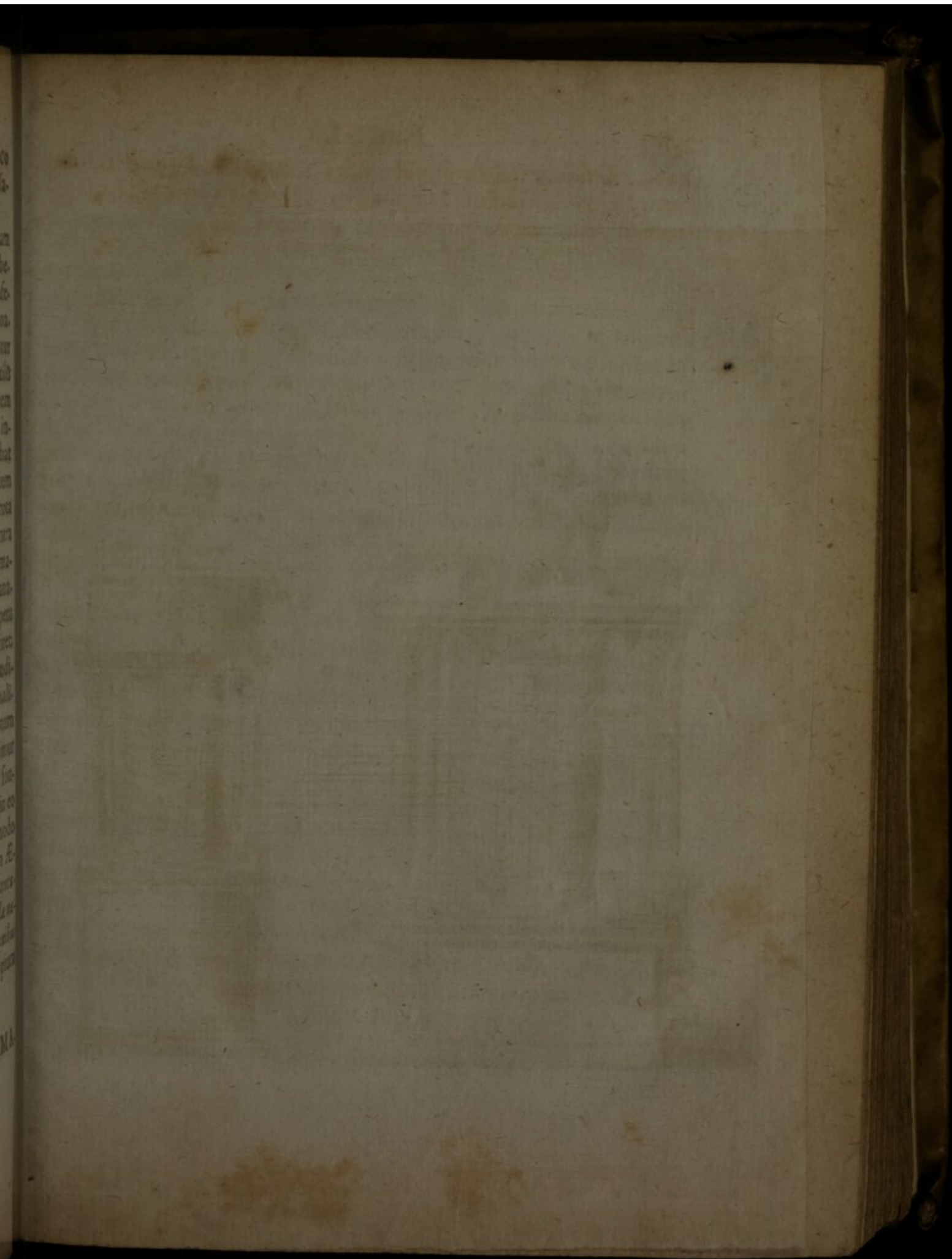


bant. Artificium describit Hero loco citato, & Kircherus loco item citato ex Oedipo Pragmat. 4. Sic autem procedebant sacerdotes rotarum Architecti.

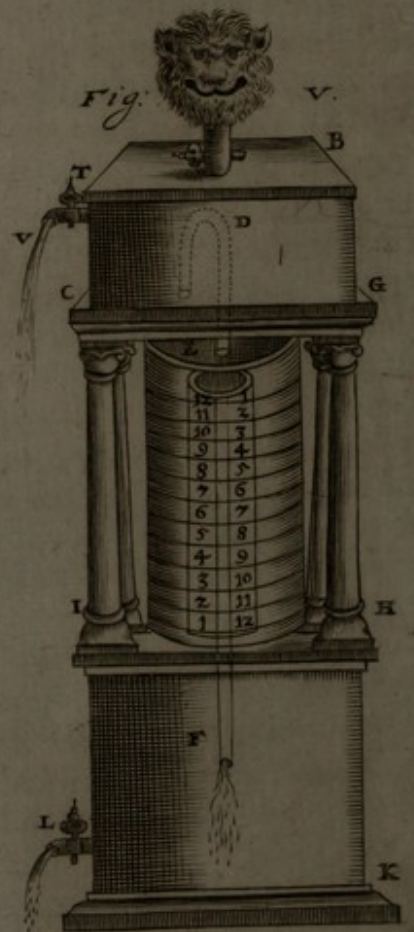
Vide Iconi-  
fini XXI.  
Fig. III.  
Rota ver-  
sabilis.

Post porticum, sive intra parietem porticus fiebat amplum vas AL, diaphragmate HB discriminatum, quod in C habebat foramen, ex quo deducebatur canalis CD in partem inferiorem vasis, qui in D aeneae matri perforatae G erat coagmentatus; per matricem verò alius canalis EMF traducebatur in modum axis, qui in E & M tanquam polis insertus versatilis erat intra matricem G, & intra polos F & M. Habebat autem hic canalis FME foramen apud G, quod orificio canalis CD intra matricem exactè respondebat. Idem canalis FME habebat in E mysticam rotam NS insertam, in cuius centro orificium canalis desinebat in caput Leoninum. His ita constitutis, si rota ab ingredientibus vertebatur, axis EMF eidem insertus, & intra matricem G circumactus, vertebat foramen suum foramini matricis, & canaliculo DC, sicque aqua vasis AB per eundem canaliculum CD intra canalem EMF se insinuans, magno impetu per E, & os Leonis foras erumpebat, ut lustrationibus inserviret; versâ verò ulterius rotâ, aut eâ reversâ, fiebat ut foramen prædictum axis non congrueret amplius foramini matricis, & canaliculo CD, sicque obstruebatur, & aquae fluxus cessabat. Totum itaque artificium simile erat epistomio, quo hodierna die utimur quàm familiarissimè in omnibus ferè doliis, canalibusque fontium tum claudendis, tum aperiendis; differentia solum in eo consistebat, quod illud arcano & mystico, ut putabatur, modo fiebat. Innuebant autem per rotam (inquit Kircherus rerum Aegyptiarum expertissimus) supernas Intelligentias, quas Iyngas vocabant, supremi Numinis ministras, cuius influxu Momphta humida naturæ Praeses aquam suppediabat sacram seu Niloticam, tum rebus omnibus producendis, tum lustrationibus comprimis necessariam. Principium motivum machinae est naturalis motus ac lapsus aquae.











## M A C H I N A IV.

*Cynocephalus Aegyptius ex veretillo aquam fundens,  
quæ horas æquinoctiales in subiecto vase monstrat.*

**H**Orus Apollo in Selectis Hieroglyphicis lib. I. cap. 16. ait, Aegyptios æquinoctia significare volentes pinxisse Cynocephalum sedentem, eò quòd duobus anni æquinoctiis duodecies in die & duodecies in nocte, per singulas nimirum horas, urinam reddat. *Vnde non immeritò (subjungit) suis hydrologiis Aegyptij Cynocephalum sedentem insculpunt, è cuius membro aqua defluat.* Quâ porrò ratione atque industria construxerint huiusmodi hydrologia, quæ æquinoctiales, hoc est, æquales horas indicarent, docet Kireherus in suo Oedipo Aegyptiaco Tom. 2. par. 2. Classe 8. cap. 3. § 3. Pragmat. 1. his verbis.

Ex ære faciebant Cynocephalum sedentem intus concavum, cuiusmodi hodie in Regio Museo montis Pinciani à Francisco Gualdo Equite Ariminensi (viro antiquitatum studiosissimo, expertissimoque, & mihi etiam noto) ostenditur. Hunc ponebant supra Abacum *AB* tetrastylon, sive quatuor columnis innixum; infra quem ponebatur vitreus cylindrus *CD*, cuius basis claudebatur, in superiori parte apertus. Intra hunc vitreum cylindrum diabetes *EF* ordinabatur, cuius interior canalis *IK* basi cylindri perfectè coagmentatus, in vas suppositum *GH* definebat. In cylindri vitrei, vel etiam in ipsius diabetes circumferentia horæ duodecim intra duodecim circulos describebantur, ut figura docet. Hoc peractò, per orificium *M* Cynocephalus aquâ Niloticâ, cuius symbolum erat, replebatur; quæ per veretillum Cynocephali in cylindrum vitreum deplebatur. Et quoniam veretilli canalis eâ industriâ erat constructus, ut per illud aqua spatio duodecim horarum exactè depleretur (quod ad sciathe-ricum exactè factum explorabant) ideo diabetes quoque *EF*, unâ cum cylindro vitreo, eâ proportionè dispositi erant, ut spatio duodecim horarum & Cylindrus impleteretur, & diabetes depleretur, ut jam dicemus. Aqua enim ex veretillo Cynocephali in-

*Cynocephalus Aegyptius min-  
gens.*

Vide Iconif. xxii.  
Fig. 17.



tra cylindrum vitreum *CD* lapsa, sese paulatim intra diabetem *EF* insinuans, spatio duodecim horarum crescebat usque ad *E*, & illinc per orificium *I* diabets lapsa in vas *GH*, per orificium *K* sese aliis duodecim horis deonerabat; fiebatque ut in cylindri vitrei duodecim circulis aqua primum crescendo duodecim horas diurnas intra cylindri latera demonstraret; & intra eadem, aqua per diabetem sese exonerans, decrecendo horas nocturnas monstraret. Die verò naturali elapso, cynocephalo ad horologij continuationem nova aqua affundebatur, exempta prius aqua vasis *GH* per canalem *L*.

### ANNOTATIO I.

**Q**uando Cynocephalus erat plenus, plus aqua primâ horâ effluebat, quàm secundâ, & plus secundâ, quàm tertiâ, &c: quoniam eò magis premebatur aqua supra orificium interius veretilli, quò major in Cynocephalo erat aquæ copia. Hinc circuli seu horaria spatia in cylindri superficie notata non poterant esse æqualia, sed latius erat spatium primæ horæ (à cylindri basi incipiendo, & sursum ascendendo) quàm spatium secundæ horæ; & similiter subsequentiū horarum spatia, usque ad summitatem cylindri, hoc est, usque ad duodecimam, semper decrecebant. Hinc præterea cylindri divisio in duodecim horaria spatia diurna non poterat servire pro divisione duodecim horariorum spatiorum nocturnorum, quæ designabat descensus aquæ delabentis per siphonem diabets, quia plus aqua trahebatur ab orificio diabets, pleno existente cylindro, quàm non pleno; nam quo plenior erat cylindrus, eò majori violentiâ premebatur aqua, & intra diabetem sese insinuabat velocius, ac proinde majori cum facilitate trahebatur ab orificio *I*.

### ANNOTATIO II.

**S**ciendum etiam, Cynocephalum continere debere aquam pro duodecim horis tantum, eamque post viginti quatuor horas esse refundendam.

MACHI-



## MACHINA V.

*Hydrologium horarum antiquarum, seu  
inaequalium.*

**I**N Gnomonicis passim docetur, totam ferè Antiquitatem u-  
sam fuisse horis inæqualibus, dividendo videlicet quam libet  
totius anni diem, sive longa ea esset, sive brevis, in duodecim ho-  
ras; similiter & noctem: unde fiebat, ut sicuti diversæ dies no-  
ctesque anni erant inter se inæquales, ita etiam diversarum die-  
rum ac noctium horæ essent inæquales, licet ejusdem diei aut  
noctis horæ inter se inæquales fuerint. Atque hujusmodi ho-  
ræ inæquales vocantur Antiquæ, eò quòd Antiqui iis fuerint usi.  
Vidimus quæ ratione fieri possint horologia horarum æqualium,  
nunc videndum quo modo inæqualium hydrologia fieri possint.  
Quæ quidem res multò est difficilior & ingeniosior, non tamen  
supra eximium Athanasii Kircheri ingenium, qui ita procedi ju-  
bet in Oedipo Ægyptiaco to. 2. parte. 2. classe 8. §. 3. Pragmat. 3.  
(Mutavi tamen nonnihil ordinem, majoris claritatis gratia.)

Machina constituitur loco opportuno, ubi perpetuæ aquæ <sup>Vide Ico-</sup>  
suppeditatio existat; sitque caput v.g. leoninum sive Momphta, <sup>nif. xxii.</sup>  
quod intra receptaculum *bc* aquam effundat; & nè exuberet <sup>Fig. v.</sup>  
dictum vas, per canalem *tv* exoneretur. Habeat autem vas  
*bc* intus siphonem reflexum *d*, per quem aqua se exoneret in  
vas vitreum, quod ponetur intra tetrastylon *gch*, cujus co-  
lumnis insistit receptaculum *bc*. Tetrastylon hoc insistat alte-  
ri receptaculo *hi kl*, intra quod per diabetem *ef* aqua intra  
cylindrum vitreum ex siphone *d* vasis *bc* dilapsa se exoneret.  
Atque hæc est fabrica Machinæ; sequitur horarum inæqualium  
in cylindro vitreo delineandarum modus.

Ut itaque totius anni decursu aqua intra vitreum cylin-  
dram prædictum inæquales horas exactè demonstret, sic progre-  
diaris. Imple caput leoninum aquâ corrente, & dum defluit in-  
tra receptaculum *bc*, effluitque per siphonem reflexum *d*, in-



Vide Ico-  
m. XXIII.  
Fig. VI.

tra cylindrum, ita tempera ipsius orificium claviculâ aliquâ ver-  
fatili, ut spatium 24. horarum præcisè impleat totum cylindrum.  
Cum autem caput leoninum propter aquam perpetuò curren-  
tem sit semper plenum, fit ut singulis horis æqualis aquæ quan-  
titas influat in cylindrum. Deinde accipe chartam altitudi-  
ni cylindri vitrei æqualem, latitudinis verò tantæ, quæ to-  
tum cylindrum circumplectatur, sitque parallelogrammum  
chartaceum  $ABCD$ . Hujus parallelogrammi latera  $ABCD$ ,  
divide in sex æqualia spatia, ductis à fronte  $AB$  ad basim  $CD$  li-  
neis rectis parallelis; & cuilibet spatium, tam in fronte quàm in ba-  
si, adscribe sua signa, ut figura monstrat. Intra idem parallelo-  
grammum lineas horarias sic depinges. Vide loci, in quo hy-  
drologium constituendum est, maximam & minimam diei lon-  
gitudinem; sitque v.g. quatuordecim, & decem horarum. De-  
inde duo parallelogrammi litera  $AC$  &  $BD$ , divide in 24. æquales  
partes; & in latere  $AC$ , inferiùs incipiendo, numera decem ex  
dictis 24. æqualibus spatiis usque ad  $E$ , in latere verò  $BD$  qua-  
tuordecim, usque ad  $F$ , & per terminos duc lineam rectam  $EF$ .  
Hoc factò, spatium  $EC$ , uti & spatium  $FD$ , divide in duode-  
cim æquales partes, & per divisionum puncta correspondentia  
duc lineas rectas transversales, ut vides factum in figura. Ea-  
dem ratione spatium  $EA$ , &  $FB$  partieris in duodecim æquales  
partes; quod fiet, si spatia lineæ  $FD$  traducas in lineam  $EA$ , &  
spatia lineæ  $EC$  in lineam  $FB$ , & ducas lineas transversas.  
Totum parallelogrammum sic divisum depinges supra vitrei cy-  
lindri superficiem, & habebis totum negotium confectum. Aquâ  
enim exonerante se per siphonem reflexum  $D$  in cylindrum vi-  
treum, ea ratione, ut aqua spatio 24. horarum cylindrum præci-  
sè impleat usque ad  $AB$ , ut supponimus ex antea constitutis;  
fiet necessariò, ut aqua in latere  $AC$ , dum percurrit ex  $C$  in  $E$ ,  
quantitatem diei minimi decem horarum per duodecim hora-  
rum spatia, in quæ divisa est linea  $CE$ , metiatur: in  $V$  verò  
duodecim horas æquinoctii, in  $F$  denique quantitatem diei  
maximi quatuordecim horarum per duodecim spatia, in quæ  
divi-











divisa est pars  $DF$ , exactè demonstret; & sic in reliquis lineis signorum consequenter fieri judicabis. Post  $EF$  verò incipiet aqua paulatim crescens monstrare horas nocturnas. Ubi verò aqua ad ultimam lineam pervenerit, incipiet ingredi diabetem  $EF$  (& tunc sisti debet fluxus siphonis inflexi) atque per eum eadem proportionem motus, (inquit Kircherus) quo intra vitreum cylindrum creverat, sese evacuabit in vas suppositum  $HIKL$ ; hac tamen cautione, ut aqua, quæ horas sole in capricorno existente demonstraverat in spatio  $CEA$  crescendo, easdem in spatio  $BED$  decrescendo demonstret: pari pacto aqua quæ sole in cancro existente, horas demonstraverat in spatio  $DFB$  crescendo, easdem decrescendo demonstret in  $AEC$  spatio, uti numeri adscripti luculenter monstrant. Eadem est ratio de reliquis signorum lineis; ita ut semper aqua decrescente, linea opposita illius lineæ, per quam creverat, accipienda sit, uti characteres signorum in basi monstrant.

Totum itaque artificium consistit in siphonis reflexi, & diabets constructione, quorum uterque ita temperari debet, ut aqua receptaculi  $BC$ , per siphonem  $D$ , spatio 24. horarum cylindrum  $GI$  præcisè impleat, & eodem prorsus tempore eadem per diabetem  $EF$  in vas  $HIKL$ , se depleat. Quod quidem haberi non potest, nisi per observationem ad dicti temporis spatium. Deinde vasorum proportionis summa cura tenenda est. Verum cum perpetuò fluente aqua, semper quoque cylindrus plenus foret, hinc os leonis habeat epistomium, ut quando aqua cylindrus vitreus fuerit plenus, claudatur, donec tota aqua spatio 24. horarum se depleverit, ut diximus; & deinde pro nova horarum demonstratione postero die referatur; atque adeo semper alternis diebus naturalibus claudatur atque referatur epistomium. Melius tamen fuerit, si ipse siphon reflexus per separatam epistomium claudatur ac referetur; quia non statim ac os leonis fluere cessat, cessat etiam siphon. Postulavimus autem perpetuò fluentem aquam hac de causa, quia quam diu receptaculum  $BC$  plenum fuerit aqua, consequen-



ter aqua cum æquali prorsus impetu per siphonem lapsa, æquale intra vitreum cylindrum incrementum causabit; quod non fieret, si aqua in vase *BC* paulatim deficeret, uti demonstravimus in *Protheoria* 4. cap. 3.

Si itaque ex hoc horologio quovis tempore velis cognoscere horam, quære lineam signi, imò & gradus signi, & vide ubi dictam lineam aqua vasis interfecet: linea enim horaria, quam ibidem tangit, est hora inæqualis quæ sita. Et aqua quidem crescente intra vas vitreum, accipe signa in fronte *AB* notata; eadem verò decresciente, accipienda sunt signa in basi *CD* descripta, ut jam antea diximus.

### ANNOTATIO.

*Si eadem velocitate ac tarditate aqua delaberetur per diabetem, quæ illabitur per siphonem, eadem divisio parallelogrammi serviret pro aqua crescente ac decresciente. At quoniam hoc impossibile est, ut ex dictis supra Protheoria 4. cap. 3. patet, alia divisio instituenda est pro aqua decresciente; quæ quidem divisio notari posset in tubo vitreo diabeteris.*

### MACHINA VI.

#### *Hydrologium Bettinianum.*

*Hydrologiū  
Bettin.*

**O**Perosioris operæ atque impensæ est fabrica & usus tot vasorum in præcedentibus hydrologiis necessariorum, nec carerent fallaciis atque incommodis: quibus ut eamus obviam lubet huc apponere constructionem alterius hydrologii fidissimi, ut putatur, & facillimè parabilis, ex *P. Mario Bettino*, Viro Societatis nostræ doctissimo, quod describit *Apiario* 8. *Progymnas.* 3. *Propos.* 3. hisce verbis.

Vide Iconis. xxiii.  
Fig. VII.

*Esto vas ligneum vel alterius materia, AB, cujus lateris pars producta in longum sit, AC tubulus unde aqua defluere possit, sit ubi est; virga ferrea, vel linea recta perpendiculariter erecta DE, atque infixæ in suppar ubi D; cancellus sive arcellus ADF contineat intra se eam*



se eam virgam ita, ut evagari nequeat extra latitudinem lateris, sive asserculi AC. Infundatur ergo aqua in vas AB, & dum aperto tubulo B, incipiunt tam aqua effluere, quàm virga DE descendere, fiant divisiones horarum exactissima in AC, v.g. horarum saltem maximi arcus semidiurni in ea regione, in qua hujusce horologii usus futurus est. Haftenus Bettinus.

## ANNO TATIO I.

**S**Atius tamen foret, notare 24. horarum divisiones in asserculo AC, si vas sit capax tantæ aquæ, aut tubulus B tam strictus, ut fluxui 24. horarum sufficiat. Prima horæ divisio sit ubi E, ultima ubi AF. Si horis utaris Astronomicis, quæ incipiunt à meridie, implendum est vas quotidie nova aqua in meridie: Si Italicis, quæ in occasu Solis incipiunt, utaris, implendum est vas ad Solis occasum: Si Babylonis, quæ incipiunt ab ortu Solis, ad ortum ejusdem implendum est vas. Si utaris horis quarum duodecim numerantur à meridie ad mediam noctem, & duodecim à media nocte ad meridiem, horarum spatiis adscribes bis duodenos numeros, à capite ad calcem tabule procedendo.

## ANNO TATIO II.

**Q**Uoniam, ut ex dicta Protheoria 4. patet, plus aquæ effluit è tubulo B primâ horâ, quàm secunda, & plus secunda quàm tertia &c. divisionum spacia asserculi AC necessario inæqualia erunt. Divisio porrò optimè sit observatione, quamvis etiam fieri posset alia ratione, ut in Protheoria 4. cap. 3. diximus proposuit. 24.

## ANNO TATIO III.

**N**Eque hoc, neque ullum aliud hydrologium tam fidum esse potest, ut Bettinus promittit, quoniam alia mensura, alia vè velocitate ac tarditate effluit aqua è tubulo B, dum frigida est aura, quàm dum est tepida, aut calida.

## MACHINA VII.

*Hercules clavâ Draconem percutiens.*



Hercules  
draconem  
clava per-  
cutient.

**I**Oannes Baptista Aleottus Italus, Heronis Alexandrini spiritalia à Federico Commandino latinè edita, Italico Idiomate dedit in lucem Bononiæ Anno 1647, cum appendice quatuor Problematum (Theoremata ipse appellat) Hydropneumaticorum, modique elevandi aquam ad Turrium summitates; ex quo desumpsimus præsentem machinam, quæ hisce verbis (Italicè tamen) ab ipso Aleotto proponitur. *Efficere ut cum Dracone aureorum pomorum custodia deputato pugnet Hercules clava; quam dum elevat, Draco sibilat; & dum capiti impingit, Draco ejaculetur aquam in faciem percutientis.* Artificium ex eodem, paucis mutatis, aut additis, consistit in hoc.

Vide Ico-  
nif. XXIII.  
Fig. VIII

Sit basis seu abacus  $ABCQ$ , instar cistæ fabricatus; cuius una pars  $CDEFGHK$  sit undique clausa diligentissimè, nè quid aëris elabi possit. Huic parti seu receptaculo superemineat canalis  $s$ , aquam fundens intra infundibulum  $TV$ ; quod infundibulum sit inditum receptaculo prædicto ita, ut eius collum coniforme  $v$  fundum non attingat, sed ab ipso tantum distet, quantum sufficit effluxui aquæ. Eiusdem receptaculi fundo afferruminentur duo siphones inflexi,  $x$  &  $y$ , quorum crura longiora sint extra, breviora intra receptaculum, & fundum non attingant, sed ab eo distent, ut de infundibulo dictum. Debet autem siphon  $y$  esse longè subtilior atque gracilior, quàm  $x$ . Vbi  $p$ , collocetur statua Herculis intus cava, tenentis manu clavam  $q$ ; ubi  $l$ , Draco intus etiam cavus. His factis, receptaculi prædicti lateri  $EFGH$  indatur canalis  $mo$ , qui in  $o$  incurvetur, & pertingat usque ad os Draconis; ubi ita accommodetur, ut sibilum edat. Quod fiet, si aperto canali  $s$  descendat aqua per infundibulum  $TV$ , in receptaculum  $CDEFGHK$ , ibique detentum aërem premens expellet per siphonem  $mo$ . Idem sibilus edetur, quando repleto receptaculo aliquòusque aqua, ea effluet per siphonem  $y$ , & per jam dictum canalem  $om$  attrahet novum aërem ex Draconis ore.

His etiam factis, regula oblonga  $cc$ ,  $dd$ , affigatur clavo tereti  $oo$ , ut circa ipsum tanquam circa axem verti, elevari, ac de-



ac deprimi possit. Infra extremum *cc* regulæ plantetur conus excavatus *rr*, intus perfectè lævigatus; intra quem accommodetur alius conus solidus *bb*, qui prioris cavitatem perfectissimè implere possit, habeatque in *bb* annulum, cui insertus funis alligetur extremitati *cc* Regulæ, ita tamen, ut & conus solidus *bb* quiescat intra conum vacuum *rr*, & Regula *cc*, *dd*, situm habeat Horizonti parallelum. Alteri Regulæ extremo *dd* appendatur vas coniforme *z*, quod vacuum sit multò levius quàm conus solidus *bb*. Debet autem prædicta Regula cum suis vasis appensis ita disposita esse, ut vas *z* pendeat infra crus extrinsecum seu longius inflexi siphonis *x*. Manubrio vasis *z* alligetur funis, qui transeat per alterutrum crus Herculis, pertingatque usque ad brachiorum vertebrae. Intra Herculis corpus cavum, ubi brachia humeris per vertebrae connectuntur, accommodata sit clavis ferrea ejus formæ, quam representat latinum *T* majusculum, seu figura 2. 3. 4. hîc apposita; quæ quidem clavis sit ita disposita inter utrumque brachium ac humerum, ut alteri respondeat 2. alteri 3 stylus verò 4. vertatur circa infixum axiculum, eique alligatus sit prædictus funis, ut monstrat figura.

Præterea infra crus externum siphonis inflexi *y* collocetur vas *aa* clausum, cujus operculo indatur & afferruminetur crus siphonis. E latere hujus vasis *aa* prope fundum educatur canalis *tt*, qui ingrediatur perforatum conum concavum *rr* apud *i*, intusque habeat assarium, intra ipsum conum aperibile. Ex opposito coni hujus latere, ubi *a* egrediatur alius canalis *qq*, pertingens usque ad os Draconis.

Machinâ sic ritè præparatâ, aperiatur canalis *s*, & aqua defluens in infundibulum *tv*, descendet intra receptaculum *cdefghk*, fugabitque aërem per canalem *mo*, & sibilum in Draconis ore excitabit; eadem verò aqua, ubi pervenerit, ad summitatem siphonum *x* & *y*, effluet è receptaculo per dictos siphones intra subjecta vasa *z* & *aa*, attrahensque extrinsecum aërem per os Draconis, & per canalem *mo*, excita-



bit majorem adhuc sibilum quàm antea, ut suprà etiam diximus. Dum autem per siphonem  $x$  descendit aqua intra vas  $z$ , prægravatum vas paulatim subsidit, secumque trahens alligatum funem elevat brachia & clavem Herculis hinc, inde verò conum solidum  $BB$ . Interim aqua vasis  $AA$  per canalem  $TT$  insinuat sese intra conum concavum  $RR$ , & cùm inde effluere non possit (clausus enim est, ut postea dicetur) insinuat sese intra canalem  $QQ$ , æquilibrium affectans originis suæ, quæ est in infundibulo  $TV$ , eodemque tempore vas  $z$  replebitur penitus: & cùm erectum stare non possit, ob fundum acuminatum, inclinatum effundet aquam; quâ effusâ, cùm sit longè levius quàm conus solidus  $BB$ , descendet is magno impetu intra conum concavum  $RR$  aquâ plenum, elevabitque vas  $z$ : quod dum fit, decidit clava  $Q$  supra Draconis caput, eodemque tempore Draco ex hiante rictu exspuet aquam contra Herculem. Nam cùm infundibuli aqua, & Draconis os, sint ferè in eodem horizontali plano, erit aqua canalis  $QQ$  in eodem æquilibrium cum aqua ipsius infundibuli, ac prope os Draconis. Unde cadente cono solido  $BB$  intra concavum  $RR$  aquâ plenum, ibique repertam aquam premente, cùm aqua non possit retrocedere per canalem  $TT$ , prohibente id assario  $I$ , cogetur fugere per canalem  $QQ$ , ubi premet atque expellet detentam aquam per os Draconis.

#### ANNOTATIO I.

**N**E aqua intra concavum conum  $RR$  recepta, descendente cono solido  $BB$ , transcendens concavi labra effluat, sed pellatur intra canalem  $QQ$ , fiat conus coriaceus, qui adæquet superficiem concavam seu interiorem concavi, & convexam seu exteriorem solidi coni, cujus vertex sit affixus vertici coni solidi, labrum verò labro coni concavi: sic enim fiet, ut elevato solido elevetur & coriaceus, & locum præbeat aqua ingredienti; descendente verò eodem solido, descendet & coriaceus, & aqua prohibebit exitum per labra coni.

ANNO-



## ANNOTATIO II.

**C**ommodius tamen erit, si loco conorum fiat antlia, cujus embolus sit alligatus extremitati CC Regulae. Vt etiam vas Z facilius inclinetur, fundum debet esse ponderosum.

## MACHINA VIII.

*Aquila Horodictica.*

**M**achinam præsentem, non tamen sub Aquilæ schemate, conservamus in Museo Kircheriano, constructam à P. Kircherò in hunc modum.

Tubus est cupreus AB, superius ad A desinens in vasculo c, inferius ad B, primum in duos ramos tubiformes, BD, BB; deinde in basin cavam IH. Epistomia aptata sunt illis locis, quæ figura monstrat. Bina brachia BD, BE binos sustentant tubos vitreos DE, EG, divisos in duodecim horaria spatia, & ita brachiis insertos, ut continuatos cum ipsis tubos constituent. Vasculum c tantæ ad minimum capacitatis aquæ esse debet, ut implere possit tubum AB, utrumque brachium, & utrumque vitreum tubum. Eiusdem capacitatis sit basis IH. Debent præterea vitrei tubi esse alicubi apud F & G paululum aperti, ad aërem exspirandum, inspirandumque. Hujus Machinæ usus hic est. Aperiatu epistomium B, itaque temperetur fluxus seu descensus aquæ per ipsum ex vasculo c, & tubo AB, ut ascendendo per tubos vitreos horatim transcendat divisiones dodecamorias jam antea ex observatione signatas in alterutro, v. g. in DE. Aperiatu deinde epistomium I (clauso prius epistomio B) itaque temperetur aquæ refluxus per ipsum ex vitreis tubis, ut descendendo horatim transgrediatur divisiones easdem dedecamorias, at contrario ordine notatas in tubo GE. Cessante fluxu exemptam è basi H aquam refunde intra vasculum c, & redibit eadem operatio.

Vide Icon. XXIII. Fig. IX.

*Aquila horodictica.*



## ANNOTATIO.

**D**ivisiones dodecamoria in neutro tubo possunt esse aequales, sed inferiores tubi *DF* majores quàm superiores, è contrario verò superiores tubi *GE* majores quàm inferiores. Vide quæ diximus suprà Machina 17. & in Protheoria 4. cap. 3. Basis cava *IH* debet in operculo habere spiraculum, ut aqua delabente intra ipsam expiret aër.

## MACHINA IX.

*Chorea Serpentum Aquivomorum.*

*Chorea ser-  
pentum.*

*XI.*

*ad alium*

Vide Ico-  
nis. xxiv.  
Fig. x.

**I**vcundissimum præbet spectaculum præsens Machina, quam quia tubi in serpentum formam sunt efficti, & in gyrum vertuntur continuo, dum aquam fundunt, serpentum choream appellare placuit. Asservatur in Museo Kircheriano, eamque Romæ apud alios etiam vidi, non sine voluptate. Construitur hac ratione.

Ex *A*, basi solidâ erigatur perpendiculariter cylindrus *AB*, cui apud *B* infigatur item perpendiculariter virga ferrea & inflexibilis *BCD*, superius apud *D* acuminata. Fiat deinde vas dodecaëdrum, aut icosaëdrum *CEK* cupreum, alteriusvè materiæ quàm fieri potest levissimum; è cujus quaternis hedris superioribus *E, K & C*. egrediantur quatuor tubi serpentiformes *EL, KM & C* variè inflexi, capita habentes modicè incurvata, & intus cylindrum vertus conversa. Ori vasis *CEK* adglutinetur margo *FG*, coronam referens Cæsaream, superius apertam; è cuius internis lateribus educantur terna quaternavè ferrea fila *FD, GD, & C* conjuncta apud *D*, & complectentia vitri cavi fragmentum exiguum, conversam habens cavitatem deorsum. Per vasis dodecaëdri fundum transigatur tubulus *CEK*, fundo vasis apud *C* optimè adferruminatus, nè aqua ex vase effluat. Vasa constructum imponatur cylindro ac ferrea virgæ *ABCD*, ita ut prædicta virga *BD* transeat per tubulum *CEK*, perquè coronam *FG*, & attingat acumine suo cavitatem vitrei fragmenti *D*. Ideo autem apud

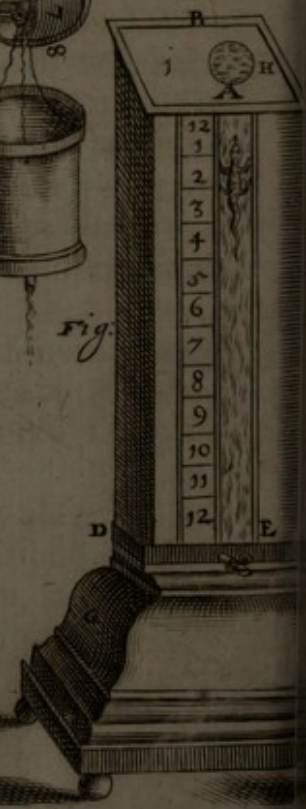
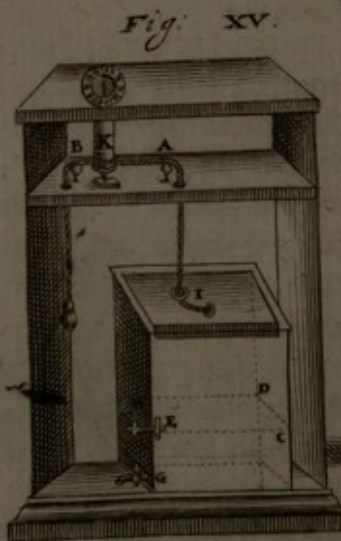
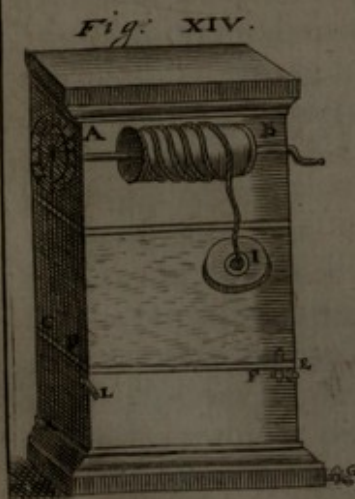
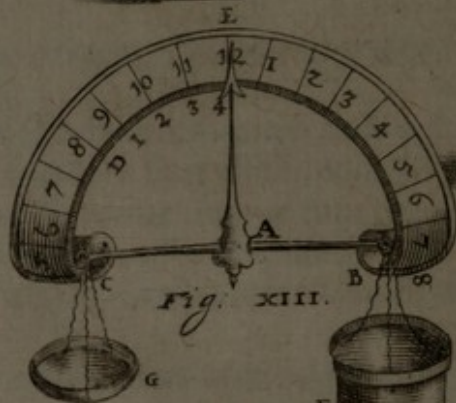


ling-  
tuer  
na  
tuer

quam  
erun-  
appel  
loma  
haca-

rus al  
ne-  
do-  
amur  
perun  
xulo  
curio  
go v  
mura  
ca. d  
mura  
indol  
ad o  
com  
perun  
mura  
mura







apud D vitrum cavum constitui debet, acumini virgæ CD innixum, nè dum machina gyraur supra prædictam virgam, facile ab ejus acumine atteratur, ac perforetur.

His ita constitutis, si Machina statuatur infra aquam fontanam quæ influat intra coronam FG, repleto vase CEK effluet aqua per tubos serpentiformes EL, KM, &c. & in ipsorum curvitatibus variè fracta circumaget vas dodecaëdram cum tubis suis, serpentumque choreas agentium, & aquas exspuentium, spectaculum præbebit.

### ANNOTATIO I.

**S**i Cylindro AB circumdetur rota versatilis cuprea HI, quæ plano suo aquam defluentem excipiat, & per epistomium H ejiciat, poterit aqua, conversâ rota, ad varias horti alicuius partes derivari. K est cochlea ad firmandam rotam in dato situ.

### ANNOTATIO II.

**P**otest supra apicem D coronæ FG collocari aliud dodecaëdram, suis tubulis serpentiformibus, aut aliter effigiatis instructum, atque intra ipsum derivari aqua tanta copia, ut redundans effluat superius, ac per latera exteriora decurrens influat in suppositum dodecaëdram. Sic enim fiet ut utrumque in gyrum agatur, & quidem contrariis motibus, ad dexteram unum, ad sinistram alterum. Talis est Machina quam Romæ alicubi vidi.

### MACHINA X.

#### *Coluber volitans.*

**E**Lamina tenui & levissima confecta tubum spiralem, in helicem Vide Icon. convolutum, ita ut referat colubrum intortum hastæ circum-  
 nif. xxxv.  
 plicatum, cujus orificium B sit caput colubri, orificium verò al-  
 Fig. xi.  
 terum cauda. Hæc cauda desinat in planum concavum A, cu-  
 Coluber  
 jus fundo exteriori insertum sit speculi seu vitri fragmentum, ut  
 volitans.  
 dictum



dictum in Machina præcedente. His factis, è vasis fundo erige ferream hastam, acuminatam in A, eiusque acumini A impone vitri fragmentum cum concavo plano A, caudæ serpentis adnexo; & evolvete se coluber, ac circa hastam pendeat, ut in figura apparet.

Si jam supra planum A hujus Machinæ derives aquam è canali C, descendet ea per tortuosum colubrum, & in spiris variè fracta convertet ipsum in gyrum; vnde volitare videbitur, formidabili in expertis specie. Semper etiam ascendere tentabit, imò ascendere putabitur, nunquam loco motus.

### ANNOTATIO. I.

Eiusdem  
alia con-  
structio.

SI fundo vasis imponas lucernam, vapor & fumus eius ascendens, & per explicati colubri spiras transiens, eundem præstabit effectum. Ad hunc tamen effectum consequendum non est necesse colubrum in tubum elaborare, sufficit simplex charta colore & spiris in colubrum efficta, & ex hasta, ut dictum, suspensa.

### ANNOTATIO II.

SI machinam alterutro modo constructam exponas fenestræ, aut formini cuicunque, per quod ventus, aut agitated aër perfrangit; eundem experieris effectum.

### MACHINA XI.

#### Nauta Hydro-Horologus.

Vide Iconif. XXIV  
Fig. XII.  
Nauta Hydro-Horologus.

ACCipe vas aliquod seu cretaceum, seu ligneum, seu melius cupreum, longiusculum, ABCD, in eiusque vel fundo, vel latere prope fundum, fac foramen exiguum, cum obturamento, aut epistomio G. Imple deinde vas totum aqua limpidissima, & audito horologii alicujus campanarij pulsu, aut arenariâ unius horæ clepsydrâ, quam vocant, fluere incipiente, aperi foramen aut epistomium G; & transactâ unâ horâ, signa in interiori vasis latere lineam secundum designationem à suprema aquæ superficie



ficie factam. Idem fac transactâ secundâ horâ, idem transactâ tertiâ, idem quartâ, & reliquis deinceps, vsque dum duodecim, aut viginti quatuor hac ratione horaria spatia designaveris; habebisque hydraulicum horologium perfectum. Quoties enim vas aquâ repleveris, & fluere per foramen permiseris aquam, videbis subsidete aquâ quot ab impletione aut fluxu incepto transiverint horæ. Usus te plura docebit. Solùm adverte, spatia horaria (quod locis etiam suprâ citatis jam sæpiùs notavi) non esse æqualia, sed superiora esse latiora quàm inferiora, ob rationes dictas in Protheoria IV. cap. 3.

## ANNOTATIO I.

**S**I vasis lateri affigas tabulam *AE* perpendiculariter erectam, & intra naviculam *F* erigas statuam tenentem manu virgam erectam, tabulaque *AE* planum radentem; poteris horaria spatia notare in tabula, eaque ostendet tibi statua virgâ suâ: nam effluente per epistomium *G* aqua subsidit paulatim navicula seu asserculus cum statua & virga extenta, ut figura monstrat. Potest præsens horologium accommodari pro horis æstivis, Italicis, & Babylonis, non tamen pro antiquis.

## ANNOTATIO II.

**H**orologio proposito haud multùm absimile est, quod dat Ioannes Baptista Porta, & affert Mathematicus Thaumaturgus Probl. XC. n. 8. Hydrologiũ aliud.  
Posito enim vase aquâ pleno, utpote cacabo, aut altero simili, aliud deinde vitreum vas, qualibus melones cooperiri solent, eversum aqua imponit, factò in eius fundo, & circa eius partem superiorem exiguo foramine, ut per illud aqua ingredi, per hoc aer egredi possit. Dum enim utrumque contingit, vitreum vas paulatim in aquam cacabi immergitur. Quoties igitur hora spatium immersum fuerit, circularis linea in vasis vitrei ambitu notatur, habeturque vas horodicticum paratum. Deberet tamen vas vitreum habere in summitate cochleolam, ut evacuari facile posset, & iterum ad novas horas monstrandas parari.

## ANNOTATIO III.

**G**aspas Ens in Mathematico Thaumaturgo loco citato ait, facilius certiusque negotium absolutum iri, si aqua guttatim ex canali exiguo Hydrologiũ aliud.  
Mm in cy-



in cylindrum vitreum dimittatur: siquidem distinctis in cylindri exteriori superficie horarum intervallis, incidens aqua numerum horarium longè melius, quàm in communibus arena & quadrantes, & dimidias horas ostenderet, cum aqua promptissimè (non sic arena) aquetur. Hoc an verum sit, ipse videris; mihi hac praxis minùs probatur.

## MACHINA XII.

*Libra hydraulica horodictica.*

*Libra hydraulica.*

**M**Emini me, cum Panormi in Sicilia Mathematicam docerem, Discipulis meis proposuisse fabricandam libram hydraulicam horodicticam, quam deinde apud Clariss. Harstorfferum inveni tomo I. Deliciarum Mathem. par. 8. q. 13. Sic autem construitur.

Vide Iconis. xxiv. Fig. xiii.

Scapus fit BC, suspensus è foramine A velut è gravitatis centro, è quo erigitur perpendiculariter Index AD. Appenditur scapo hinc cylindricum vas F aquâ plenum, inde lanx G cum pondere imposito æquiponderante aquæ F. In vasis cylindrici fundo fit foramen exiguum; è quo dum effluit aqua, sensim descendit lanx cum pondere, & indicis apex E progreditur ab E versus C. Si igitur elapsis horis singulis notaveris singulas in arcu EC lineolas, & numeros appofueris; habebis libram hydraulicam horodicticam paratam. Quoties enim cylindrum F aquâ impleveris, & fluxum per foramen fundi permiseris; toties pondus G descendens promovebit indicem AE ad lineas horarias in arcu notatas.

## ANNOTATIO. I.

**I**ndex AE adeo levis esse debet, ut in quamcunque partem libra inclinetur, eius gravitas nullum addat sensibile momentum gravitatis ad illam partem; alioquin statim ac æquilibrium tollitur, multum adderet momenti ad partes EC. Divisio præterea horarum non potest esse æqualis, quia momenta sunt valde inæqualia pro diversa scapi inclinatione; cum maximè etiam aqua inæqualiter fluat ex vase F. Ideo dixi divisionem faciendam observatione.

ANNO.



## ANNOTATIO II.

*Si horarum numerum ac notationem ab indice factam incipere velis à puncto D versus C, efficies id, si minueris pondus G, donec cylindrus aquâ plenus deprimat indicem AE vsque in D.*

## MACHINA XIII.

*Hydraulicum horolabium facillimum.*

**C**apite 1. Machina 8. dedimus hydraulicum horologium Orontianum. Geminum Orontiano est, quod sequitur horolabium hydraulicum, illo tamen longè facilius, & minimis sumptibus à quolibet parabile. Differt solum ab Orontiano in hoc, quòd horaria intervalla in circulo notata non sunt æqualia ut in illo, propter inæqualem aquæ fluxum. Spectabatur id olim in P. Kircheri Museo, & cùm simplicissimum esset, rapiebat tamen in-  
Hydrologiū aliud pro horis Astro-  
nomicis.

Fiat vas oblongum ABGK seu cylindraceum, seu angulare quotlibet angulorum, dividaturque diaphragmate CDFE in duo receptacula, ut superius sit ABCDFE, & inferius reliquum quod superest. In fundo inferioris fiat epistomium G ad deplendam aquam. In diaphragmate fiat tubulus F optimè eidem coarctatus, qui clavi volubili E forinsecus aperiri & claudi possit pro libitu. In superioris receptaculi vertice fiat cylinder seu tympanum cum axe AB, cuius extremitas A extra prominens annexum habeat indicem horarium, qui circumvolutus percurrat spatia horaria in assero rotundo, & ab axis extremitate A penetrato notata. Cylindro circumducatur funiculus, cuius extremitati alligetur orbis metallicus I intus concavus, ut fluitare possit, & nè in hanc vel illam partem nutet, plumbo suffartus; ea tamen industria, nè prægravatus subsidat. Paratis hisce, repletur receptaculum superius aquâ, cujus supremæ superficiei imponatur orbis I, & circumducto cylindro convolvatur funis, donec ab orbe appensæ, & aquæ superficiei extremæ innixæ extensus maneat; & index horarius collocetur super horæ duode-



cimæ signandæ punctum. Aperi deinde tubulum F, convolutâ claviculâ E; & aquâ paulatim effluente, atque in inferius receptaculum delabente, sequetur orbis I, secumque trahet funem sibi alligatum; funis verò convolvit cylindrum, & hic axem AB cum indice horario. Post quamcunque igitur elapsam horam nota in aßere circulari punctum aut lineolam indicis apici respondentem, & habebis horaria intervalla distributa, totumque horologium præparatum. Nam quoties impleveris aquâ receptaculum superius; suspenderis è fune cylindro circumvoluto orbem I ita, ut superficiei aquæ incumbat; promoveris indicem horarium supra duodecimæ horæ punctum; aperto tubulo F permiseris defluere aquam in receptaculum inferius; toties signabit tibi index horarius horas duodecim sibi mutuò consequentes.

### ANNOTATIO I.

Item pro  
horis Itali-  
cis.

**S**I accommodare desideras horologium pro horis Italicis, præparare modo dicto illud debes vespere ad Solis occasum: Si pro horis Babylonicis, mane ad Solis ortum: Si pro Astronomicis, meridie. Post elapsas autem duodecim horas instruere illud denuò debes. Si fluxus aquæ per tubulum F duraret horis 24. & intervalla horaria 24. essent notata in aßerculo; commodiorem usum istiusmodi horologium haberet. Aqua delapsa semel in receptaculum inferius, eximenda est aperto epistomio G, iterumque infundenda in receptaculum superius.

### ANNOTATIO II.

**R**eceptaculum inferius debet habere alicubi sub diaphragmate spiraculum L, ut aër elabi possit dum aqua decidit, alioquin non descensura.

### MACHINA XIV.

#### *Incubus Hydro-horologus.*

Vide Ico-  
nif. xxiv.  
Fig. xv.

**I**N Machinula hætenus descripta circulus horaria intervalla complectens affixus est plano verticali. Idem plano horizon-  
tali



tali sic accommodari facillimè poterit. Fiat ut antea vas ob-  
longum ex stanno, plumbo, cupro, aliavè materia aquis resisten-  
te, undique diligentissimè clausum, & diaphragmate in duo re-  
ceptacula discriminatum, suoque tubulo, spiraculo, epistomio, &  
orbe metallico concavo instructum. Potest etiam loco orbis  
metallici fieri ex stanno aut plumbo capsula 1, clausa undique  
axactissimè, tantæque magnitudinis, ut vasis oblongi latera non  
radat, sed aliquantulum spatii inter ipsa & capsulæ latera rema-  
neat. Hanc capsulam P. Kircherus in Arte Magnetica lib. 2.  
par. 3. cap. 3. probl. 1. appellat incubum aquaticum, eò quòd aquæ  
fluenti semper incumbat. Huius enim incubi annulo in medio  
apud I extanti si alligetur funis, isque circumducatur trochleo-  
lis A B, & cylindro K perpendiculariter super abacum clepsy-  
dram intra se abscondentem erecto, & in superiori tabula axi  
cylindri affigatur index horarius, & circa eum describatur circu-  
lus, dividaturque in horaria spatia ut antea; habebis intentum.  
Ingeniosus artifex multa alia addere ornatûs causâ poterit.

## M A C H I N A X V.

*Hydrologium Magneticum.*

**A** Quæ & Magnetis beneficio horologium construes tam ju-  
cundum visu, quàm ad præparandum facile, hoc pacto.

Fac in formam columnæ quadrangulæ receptaculum Vide Ico-  
concavum C D ex ligno, stanno, orichalco, aut quavis alia mate-  
ria, excepto ferro & chalybe, optimè munitū ac ferruminatum, Fig. xxiiv.  
ut aquam continere valeat. In hujus columnæ facie anteriori Fig. xvi.  
inse-  
re laminam subtilissimam A E, ex ebano aut ære seu orichal-  
co confectam, & in duodecim partes divisam, adscriptis etiam  
numeris, uti figura monstrat. In fundo columnæ fac foramen  
exiguum cum epistomio suo, ut aqua columnæ infusa effluere, &  
intra basim F G descendere possit spatio horarum duodecim,  
aut viginti quatuor, ita ut aquæ suprema superficies transgredia-  
tur horis singulis unum horarium intervallum, in anteriori co-  
columnæ



*Lacerta  
chartacea  
per colum-  
nam repo-  
nens.*

lumnæ facie notatum. His factis, reple totam columnam aquâ, & supra aquam colloca corticem aut asserculum HI, qui columnæ latera interiora non tangat, sed tantum ab illis distet, ut aquâ descendente & ipse descendere sine impedimento possit. Supra hunc asserculum colloca magnetis validi frustum ea ratione, ut axis magneticus sit horizonti seu columnæ basi parallelus, & polus A, qui ferrum trahit, respiciat directè laminam subtilem insertam AE. Denique ex charta levissima effinge lacertulam, aut animalculum quodvis aliud, aut manum cum extento indice, eique infige acum ferream aut chalybeam, prius magnete illitam, quæ tamen forinsecus non appareat. Si jam epistomium in fundo columnæ laxaveris, defluet aqua inter basim, simulque cum aqua descendet paulatim asserculus cum magnete superposito, & secum trahet lacertulam aut manum; quæ cum laminæ non sit affixa, & abstrahi ab illa pro libitu, reponique possit, mirum est quàm delectet intuentes, præsertim si artificium ita abscondatur, ut nulla possit esse suspicio defluentis aquæ, & magnetis absconditi.

#### ANNO TATIO.

*Similem machinam, sed sine aqua, exhibet P. Kircherus in suo Museo, eamq. describit in lib. 10. de Lum. & Umbra par. 1. c. 1. probl. 22. & in Arte Magnet. lib. 2. part. 4. Probl. 7. Divisio horarum in lamina necessario erit in partes inæquales, ideoque observatione fieri debet, nisi velis uti artificio geometrica, de quo par. 1. Protheor. 4. Propos. 24. cap. 3.*

### CAPUT V.

De Machinis quæ habent principium mixtum.

*Machina  
qua habent  
principium  
mixtum.*



Non unicum principium, sed ex duobus tribusvè mixtum habent sequentes Machinæ, quas propterea ab aliis separandas putavi, & ad peculiare



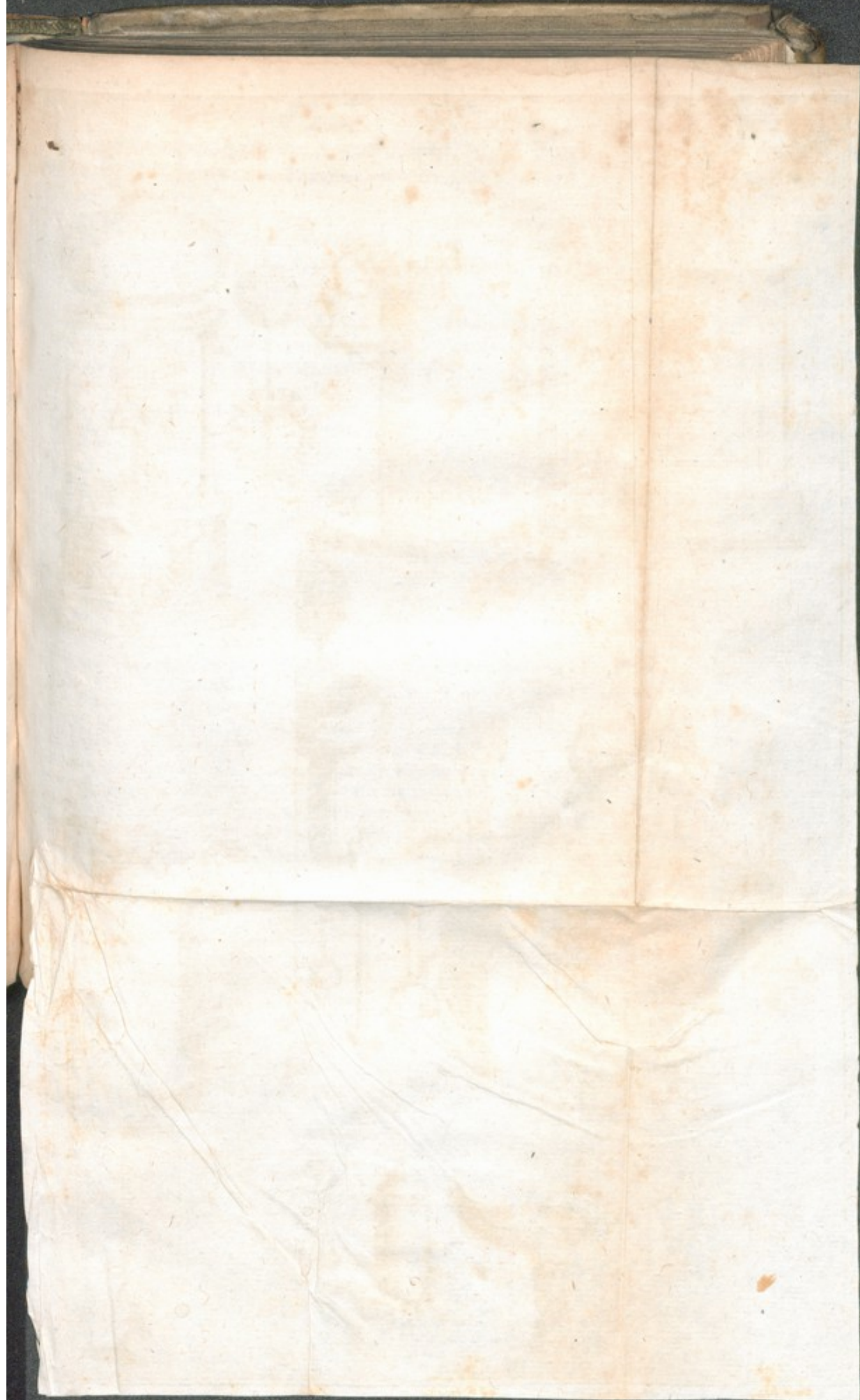




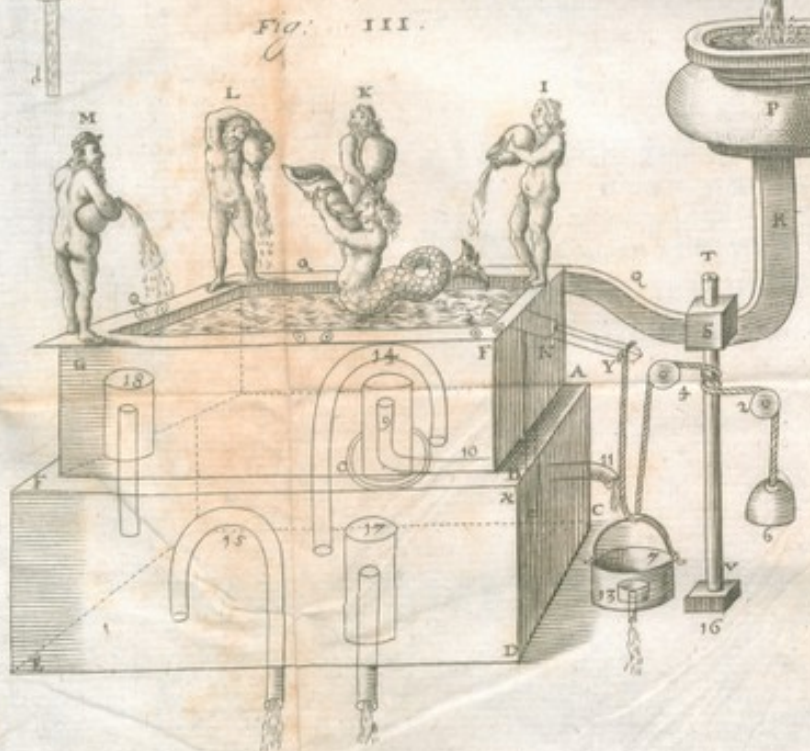
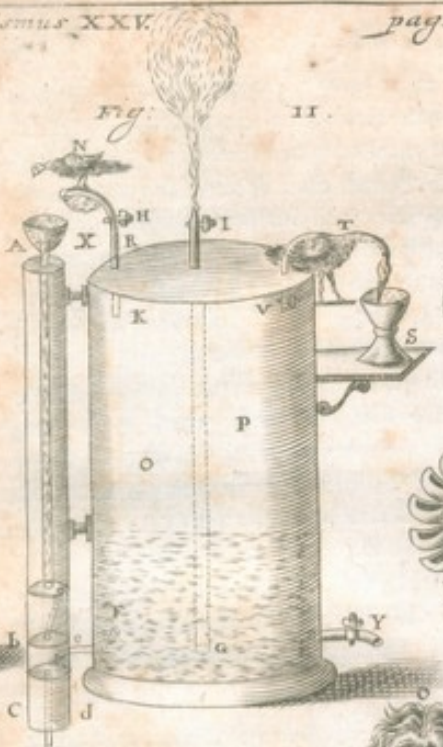
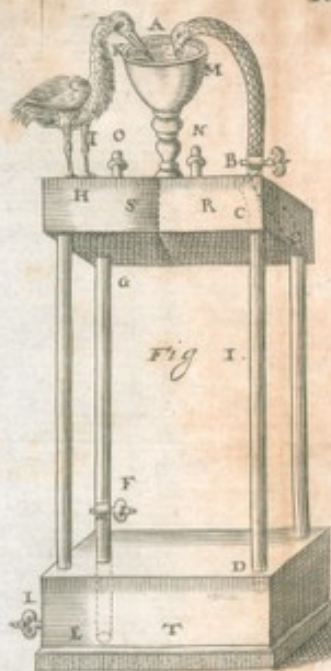
pag: 279.













culiare hoc caput revocandas; ad quod etiam pertinet Machina 3. capitis 1, & Machina 5, capitis 2, & Machina Protheoriae 2. §. 6.

## MACHINA I.

*Avis exspuat à Serpente aquam sorbens*

*è cratere.*

Servatur hæc Machina in Museo P. Kircheri, eamque ego sic descripsi in sæpe citata Appendice Hydraulicorum Machinamentorum Editionis novæ Magneticæ Artis lib. 3. par. 2. cap. 3. Machinam. 2.

Fiant ex materia quacunque solida, duo vasa, seu aquarum receptacula, R S, & T E, columnis suis interstincta; quorum superius R S habeat in medio diaphragma seu interstitium, quo totum vas in duo distinguatur receptacula R & S; & horum unumquodq; habeat superius in operculis foramen, & obturamentum N & O, ut impleri aquâ atque obturari possit. Fiat præterea siphon G E, cum epistomio seu clave versatili F; cujus orificium G incipiat immediate supra fundum vasis S, infra verò terminetur ferè usque ad fundum vasis T E. Fiat item alius siphunculus H K, qui transeat per crura, corpus, & rostrum alicuius fictitiæ volucris, alteriusvè animalis. Tandem fiat tertius siphon C D, cujus pars C pertingat ferè usque ad operculum, ubi B; & alius siphunculus O B A, cujus pars B O pertingat ferè usque ad fundum, ubi O, habeatque in B epistomium. Vas inferius T E habeat similiter epistomium L, ad deplendam aquam. His ita præparatis, claude epistomia F, & L, & B, & imple penitus vasa R, S, per foramina N & O, eaque diligenter obtura, apposito cratere M aquâ pleno, cui aliquousque immersum sit rostrum K; vas verò T E maneat vacuum. Si jam exhibere vis Amicis spectaculum avis craterem ebibentis, laxa epistomium F, & aqua vasis S descendet per siphonem G F in vas vacuum T E; in ejus verò locum, ad vitandum vacuum in

Vide Ico-  
nif. xxv.

Fig. 1.

Serpens a-  
quam ex-  
spuens.

Avis ex-  
spuat à  
serpente a-  
quam re-  
sorbens.



um in vase s, subsequetur aqua crateris M per siphunculum KH. Nè verò deficiat aqua crateris M, laxa epistomium B; & aqua descendens per siphonem GF in vacuum vas TE, premensque aërem ibidem contentum, expellet ipsum per siphonem DC in vas R; qui aër comprimens aquam ibidem contentam, urget ipsam per siphunculum OBA, in craterem M, sicque fiet ut quantum sorbet avis è cratere, tantundem serpens refundat, nec deficiat sorbitio atque refusio, donec tota aqua vasis s descenderit. Machinam hinc nuper fieri curavit nemo, & magno applausu sæpe exhibuit.

### ANNOTATIO I.

**E** Lucet in hac Machina vis attractiva, & compressiva. Defluente enim è vasculo s aqua in subjectum vas TE, nullique aëri, alteri-  
vè corpori patente viâ; attrahitur per siphonem HK è cratere M aqua. Pulso deinde aëre vasis TE per canalem DC intra vasculum R, ibique comprimente aquam, cogitur hac per fistulam OBA erumpere. Perpendiculum GFE debet esse longius quàm perpendiculum ab aqua crateris M usque ad curvaturam K; & similiter quàm perpendiculum OBA.

### ANNOTATIO II.

**S** I solam avem bibulam exhibere desideras, sufficit dimidia pars Machina, scilicet vasculum s, recipiens TE, siphon GFE, siphunculus HK. Si recipiens TE, cum siphone GFE abesset, solumque vasculum s cum suo siphunculo HK adesset; desideratus non sequeretur effectus, quia aqua è vasculo s per fundum perforatum aut minimè deflueret, ob defectum perpendiculi majoris saltem aliquantulum, perpendiculo HK; aut si deflueret, subingrederetur aër, & cessaret metus vacui. Nec dicas, sufficere, ut altitudo cylindri aquei à G usq; ad H incumbentis for-  
mini sit major altitudine ab aqua crateris M usque ad curvaturam K; nam à K ad H aqua sponte sua descendit. Nè hoc dicas, inquam, quia tantum abest ut hoc sufficiat, ut vel aqua non effluat ex G; vel si effluat, succedat aër, ut dixi. Et hoc patet experientiâ quotidianâ.



## ANNOTATIO III.

*Iucundius spectaculum dabis, si loco avis & serpentis effingas Io-  
vem vinum rubrum haurientem, & Ganymedem aquam miscentem.  
Efficies hoc, si craterem repleas vino rubro, subjectum serpenti seu Gany-  
medi vas R aqua.*

## MACHINA II.

*Vas hydro-pneumaticum omnis generis  
jocos exhibens.*

FUSE describitur hæc Machina à P. Kircherò lib. 3. Artis Ma-  
gnet. par. 2. cap. 3. Experim. 3. eamque refert in Deliciis suis  
Clarissimus Harstorfferus to. 2. par. 8. quæst. 25. Pulcherrima est  
Machina, at minimè simplex, sed multas alias in se complicatas  
continet; ideo paulò enucleatius eam censui depingendam.

Fiat igitur vas quodpiam OP excupro, stanno, aut simili Vide Ico-  
materia, ita coagmentatum, ut aëri sit omnino impervium. Ex nif. xxv.  
hujus vasis fundo G ducatur siphon G I per superius vasis la- Fig. II.  
brum seu operculum, qui & in I epistomium habeat, laxandæ  
aut stringendæ Machinæ accommodatum. Fiant præterea di-  
versi siphunculi, v.g. KR, & VT, per avicularum N & T cor-  
pora transeuntes, ita accommodati, ut diversarum avicularum  
voces seu garritus edere possint aëre animati. Vas etiam OP  
habeat alicubi versus fundum, clavem versatilem seu epistomi-  
um Y: & similiter canaliculi KR, VT, habeant suas clavicu-  
las versatiles H & V; quarum hæc extra vas prominens habeat  
manubriolum, ut aperiri & claudi faciliè possit. Flat deinde ant-  
lia tali artificio. Lateri vasis xe, sive extra sive intra, adgluti-  
netur canalis è forti materia ade, pistillo, seu trufillo, aut pi-  
ulco suo aeb, & inverso modiolò dc, ritè instructus: è late-  
re verò canalis in vas diducatur canaliculus ef. Glans trufilli  
seu piulci, eb, sit perforata per medium ab imo ad summum,  
prout figura monstrat; & inferius habeat platismatium, quod  
Nn aperiri

Hydro-  
pneumati-  
cum vas,  
avicular  
bibentes &  
cantantes  
exhibens.



aperiri & claudi possit versus inferiorem partem. Modiolus inversus habeat in medio canaliculum, prout apparet in figura; & supra os canaliculi platismatium, quod aperiri claudique possit versus superiorem partem. Canaliculus denique *ef* habeat platismatium seu assarium apud *f* aperibile & claudibile versus interiorem vasis partem, nempe in figura posita versus dexteram legentis.

*Antlia hydropneumatica.*

His ita rite constructis, onerandum est vas *op* vel solâ aquâ, vel solo aëre, vel partim aquâ partim aëre, qui aquam fortiter comprimat. Aquâ sic onerabitur. Claude assarium seu inferius foramen glandis *eb* pistilli *ae b*, assarium verò seu foramen superius modioli inversi relinque apertum. Deinde immerge Machinam aliquousque in aquam (vel saltem canali *ad c* suppone vas aquâ plenum) & concita antliam, elevando ac deprimendo repetitis vicibus pistillum *ae b*: sic enim fiet, ut elevato pistillo aperiatur platismatium inversi modioli, & aqua per ipsius canaliculum recipiatur intra canalem *ae b*; depresso verò eodem pistillo claudatur idem platismatium modioli, & aqua intra canalem *ae b* violenter compressa insinuet sese per canaliculum *ef* intra vas *op*, aperto violenter platismatio apud *f*; quod aquæ jam receptæ pondere iterum claudetur, & aquis exitum prohibebit.

Aërem sic intromittes, & constipabis. Claude diligenter, extractâ ex aquis Machinâ, assarium modioli inversi, & aperi assarium piulci *eb*. Deinde concita ut antè antliam; fietque ut elevato pistillo aperiatur glandis platismatium, & per apertum foramen ingrediatur aër intra canalem *ae b* depresso verò pistillo claudatur platismatium ejusdem glandis, comprimaturque fortiter aër, & intra vas *op* fugetur per canaliculum *ef*, aperto violenter platismatio apud *f*. Concitetur autem antlia, donec aërem intra vas *op* bene constipatum judicaveris. Cavendum tamen à nimia concitatione, ne vas rumpatur.

Poterit tamen vas *op* aliunde etiam repleti aquâ, v.g. per episto-



epistomium  $\gamma$ . aut per foramen in operculo, aut in latere factum; dummodò deinde bene obturetur.

Atque hi modi in omnibus Machinis aëre & aquâ onerandis observandi sunt. Ubi nota, ideo in glande pistilli factum esse foramen seu canaliculum per medium, ut aër per ipsum recipi possit intra canalem  $a e b$  clauso modioli platismatio, & ipsum pistillum extrahi: Si enim foramine careret, metu vacui intra canalem  $a e b$  occurrentis extrahi nequaquam posset, nec aëri ingressus pateret, ut consideranti constat.

Advertendum porrò est, inter onerandum Machinam aëre, diligenter omnia epistomia esse claudenda, ne aër intromissus per antliam aliunde erumpat.

Porrò vane dicta ratione onerato, si varios lusus, seu ludendis aquæ spectacula exhibere desideres, relaxato epistomio  $\iota$ , aër in vase  $o p$  pressus, majorem locum quæret; quem dum non invenit, aquam exitum intercludentem summa violentia per siphonem  $g \iota$ , in altum projiciet: qui siphon si impositum habuerit canalem in circularem formam se diducentem, multis foraminibus parvis cribratum; referet tibi aquæ saltus perfectam pluviam, aut lilium, aut conum inversum: Si triremem siphunculis suis instructam super imposueris; aqua saltu suo triremem exprimet: Si aqua in folia liliorum, in flores tuliparum, aliorumque florum figuras dilatare velis; siphonis labiis in dictarum rerum formam reductis, aliquantulum hiantibus, totum negotium efficies. Hoc artificio quamcunque aliam rem, in cujus formam hydraulici tubi labra prius accommodaveris, salientium aquarum radiis in aëre effigiabis. Res est comprimis jucunda visu.

Iterum si voces avium audire velis; siphonis  $\kappa \nu$  orificio fistulam volucris voci repræsentandæ idoneam applicabis: si tubam; orificio fistulam istius toni accommodabis: Si organorum harmoniam; integram systema fistularum organi alicujus (si vas adeo magnum esset) juxta artis regulas constructarum impones. Quo facto, si in voces Machinam animare velis, instru-



mento prius, ut dictum est, aëre onerato, laxatoque H, epistomio, aër inclusus magna violentia per siphonem KRN elabens, amænissimum avium garritum causabit, aut alium quemcunque sonum, juxta instrumentum efflatile applicatum.

Animalia autem sic bibere facies. Clausis omnibus aliis epistomiis, oneratâque Machinâ aquis, relaxa epistomium Y, & aqua vasi OP inclusa exiens, secum aërem PO trahet; verum cum hic aër tractus non habeat, quod in descendens locum subrogare possit (nullus enim aër aut aqua vas OP, ut suppono, penetrare potest, nisi per siphonem VTS) aquam calici S impositam attrahet cum strepitu quodam, & sic animal aquam bibere & sorbere, non sine adstantium voluptate, videbitur. Nota hîc, tubulum epistomij Y debere prolongari versus inferiorem partem, ut perpendiculum ipsius sit paulò longius quàm perpendiculum tubuli ST; alioquin aqua ex epistomio non effluet, quoniam omnia sunt clausa, & rostrum aviculæ T est immersum aquæ scyphi S. Neque dicas, ut suprà in simili, sufficere ut aqua in vase OP à foramine, cui insertus est tubulus Y, usque ad supremam aquæ superficiem, altior sit quàm altitudo siphunculi quo aqua ex cratere attrahitur. Nam si hoc solum habeatur, & absit tubus prolongatus; vel aqua non effluit, propter rationem dictam, vel aër subingreditur, & cessat effectus desideratus.

#### ANNOTATIO. I.

**A**Dverte hîc, non esse omninò necessarium, ut glans piulei seu emboli eb sit perforata, & inferius habeat assarium, ut aërem per ipsam recipere possit canalis, & pistillum extrahi. Si enim Machina sit extra aquam, dum extrahitur pistillum nullo foramine & assario instructum, aperitur platismatium modiali inversi, & per ipsum ingreditur aër intra canalem; dum verò deprimitur pistillum, clauditur modiolus platismatium, & aër intruditur intra canaliculum EF. Solum necessarium esset dictum foramen cum platismatio, si Machina esset aquis implantata, & deberet aëre onerari: tunc enim oporteret claudere modiolus platismatium.

ANNO-



## ANNOTATIO II.

**I**nnumera alia hanc Machinam exhiberi poterunt, quae industria Artificis relinquimus. Motor Machinae est partim vis attractiva, partim dispulsiva, seu compressi aeris violentia. Habebatur in Museo P. Kircheri haec Machina, sed diffracta fuit.

## ANNOTATIO III.

*Naves ac statuae automatae, super aquam incedentes.*

**I**nter cetera, quae huius Machinae artificio possunt exhiberi, est ratio <sup>Naves &</sup> construendi Naves ac statuas automatas super aquam incedentes, tali <sup>statua au-</sup> pacto. Construe vas in formam navis, aut statuae, & juxta dicta Machi- <sup>tomata su-</sup> nam hac praesente, constipa intus aerem trusilli operam: laxato enim forinse- <sup>per aquas</sup> cus epistomio, aer per canalem violenter elapsus in aquam impinget, & sic non secus ac remorum operam navim aut statuam in contrariam viam impellet. Hac igitur arte statuas super aquam ambulantes exhibebis, aliosque motus extravagantes, quos tibi, curiose Lector, excogitandos, & in executionem mittendos relinquo.

## MACHINA III.

*Triton buccinam inflatam cursum fluminum sistens.*

**H**anc Machinam in hunc sensum proponit Ioannes Baptista Aleottus (de quo capite praecedente Machina 7. sermonem habuimus.) Efficere ut sex fluviorum statuae, pluresve aut pauciores, Triton buc- <sup>cinam in-</sup> effundant ex utribus aquam in subiectum vas, & Triton intra aquam <sup>flans & flu-</sup> latitans erumpat derepente, infletque buccinam seu concham, fluviorum <sup>viorum</sup> fluxum prohibiturus; dumque sonat, sistantur fluvij velut imperio cohi- <sup>fluxum si-</sup> biti; dum vero aquis se iterum immergit Triton, repetant fluxum fluvij stens. ex utribus, tanquam metu prohibentis liberi. Pulcherrima est haec Machina, & summi ingenij plena, sed non nihil, ob partium mul-  

N<sup>o</sup> 3. titudi-



titudinem ac dispositionem, intricata. Ego quâ potero claritate, illam extricare conabor.

Vide Ico-  
nis, xxv.  
Fig. III.

Fiat itaque basis seu abacus undique diligenter clausus *A B C D E F*; cui insistat vas seu receptaculum pro rei exigentia magis minusve amplum *F G*; in cuius superiori margine per circuitum dispositæ sint quotlibet statuæ fluviorum *L, K, L, M*, ex ære aut cupro conflatae, habentes inflatos utres in humeris aut in manibus, aut inter crura, prout libuerit Artifici, quasi effuluræ aquâ. Sub dicto margine vasis sit canalis plumbeus *Q Q Q*, qui transiens per *s*, flectatur in *R*, innectaturque vasi *P* recipienti ex canali o aquam. Ex canali *Q Q Q* deriventur per statuarum pedes & cava corpora tubuli, usque ad utrium orificia. Circa eundem canalem, inter *Q* & *R*, fiat quadrata capsula *s*, intus cava, per quam transeat canalis *Q Q R*, per basim verò inferiorem ac superiorem ejusdem capsulae, simulque per canalem *Q Q R* perforatum, transeat cylindrus ligneus *T V*, insistens trunco seu lapidi *16*, in quo intra matricem converti facile possit. Debet autem hic cylinder esse multò crassior quàm tubi *Q R* concavum, ut transiens per tubum possit aquæ fluxum impedire. Cylinder apud *s*, quâ parte tubum *R Q* pertransit, perforatus sit à latere ad latus, ita ut foramen exactè respondeat utrimque cavitati tubi *R Q*, sitque ejusdem cum tubi cavitatis amplitudinis, ut dum foramen cylindri convertitur ad tubi cavitatem, transeat aqua è vase *P* descendens; & dum avertitur, impediatur transitus.

His factis, fiat in labro vasis *F G* rima seu fissura *N*, in eaque aptetur tubus utrimque apertus, seu cylinder concavus *N Z* (cui deinde inferatur Regula lignea *Y Z*) ita ut librari sursum ac deorsum, seu attolli ac deprimi possit velut circa axem. Huic tubo seu cylindro *N Z* subijciatur canalis *N X*, qui per vas *F G* descendat intra subjectam basim seu abacum, ut figura monstrat, cui diligenter adferruminetur in *x*; superius verò orificium hujus canalisis correspondeat, exactissimèq; congruat foramini quod habebit prædictus concavus cylinder *N Z* ex inferiori parte; cylindro verò infigatur Regula *Y Z* ita, ut ipsum exactissimè impleat,



pleat, nè aër elabi possit. Hæc Regula intra tubum *NZ*, ab *N* ad *Z* sit perforata per medium, & apud *Z* affigatur pisciformis Triton, per cuius caudam corpusque totum transeat fistula, orificio Regulæ apud *Z* adferruminata, pertingens vsque ad os Tritonis, & vsque ad ipsam tubam seu conchulam; intra quam formetur in epiglottidem seu lingulam, prout fit in rusticorum ac pastorum tibiis, quas Itali appellant pive, Germani *Schalsmeyer*. Quæ diximus hoc paragrapho ex Aleotto, obscurissima sunt, meliusque explicabuntur in Annotationibus.

Post hæc in extremitate Regulæ apud *Y* è fune suspendatur vas 7, habens intra se diabete[m] seu tubum spiritalem 13; qui funis inferatur duabus trochleis 4 & 2, circumpliceturque cylindro *TV*, cuius extremo annectatur pondus 6, quod sit gravius quàm vas 7 vacuum, ut ipsum possit facile attollere. Intra vas seu receptaculum *FG* fiat tubus spiritalis seu diabetes, 9, qui (inquit Author, sed malè, ut ostendam in Annotationibus) effundat aquam intra concham, 0, è qua derivetur extra vas canalis 10 & 11. Intra idem vas *FG* fiat alius diabetes 18, desinens intra subjectam basim; aut siphon inflexus 14, cuius longius crus intra dictam basim desinat. Tandem intra basim seu abacum *ABCDEF* fiat aut diabetes 17, aut siphon inflexus 15, aut uterque, si opus fuerit; eritque tota Machina constructa.

Vsus porrò Machinæ hic est. Aperiat[ur] canalis 0, & aqua ex vase *P* descendet intra canalem *RQQ*; & quia vas *P* altius est, quàm statuarum *I, K, L, M*, vtres; ascendet aqua per statuas vsque ad ipsos vtres, effluetque intra vas *FG*, ibique transcendens diabete[m] 9, & siphonem inflexum 14, seu alterum diabete[m] 18, eodem tempore hinc descendet in subjectam basim, ibique inclusum aërem condensabit; inde verò effluet per canalem 10 & 11, intra vas 7. Interim, quia major copia aquæ ex vtribus subministratur vasi *FG*, quàm effluat per dictum diabete[m] 9, & siphonem inflexum 14; replebitur vas *FG*, & vas 7 pręgravatum descendens elevabit paulatim Tritonem antea absconditum; vertet cylindrum seu scythalmum *TV*, & claudens intra capsulam *S* cana-



canalem R Q Q, comparente Tritone, sistet fluxum utrumque; aperiet orificium superius canalis X N, ut congruat foramini tubi seu cylindri Y Z, cui infixa est regula Y Z; & aer intra basim fortiter compressus erumpet maxima cum violentia per fistulam X N, & inflabit buccinam seu conchulam Tritonis. Interim, silente jam Tritone, evacuabitur basis A B C D E F per suos diabetes aut siphones; & per Tritonis conchulam, perque canalem N X ingredietur novus aer in subjectam basim per foramen X. Similiter evacuabitur vas 7 per diabete[m] 13, & levius factum ascendet; & eodem tempore descendet hinc Triton, & abscondetur intra vasevacuatum; inde verò vertetur scytala T V, aperietque canalem R Q Q; unde iterum fluere incipient utres, & redibit iterum Triton ut antea; durabitque hic ludus in perpetuum.

### ANNOTATIO I.

**T**ubus N Z utrimque apertus, quem dixi inferendum esse intra fissuram N vasis F G, ita ut librari, seu attolli ac deprimi possit velut circa axem, construi potest ad eum modum, quem ostendit separatim posita figura Z, in qua, e, est foramen, quod debet correspondere orificio canalis N X; a & b sunt veluti axis, circa quem tubus ille verti, sursumque ac deorsum librari possit: c d est regula Y Z, qua tubo infigi debet. Huius regula pars e c debet esse perforata secundum longitudinem, scilicet ab e ad c, ut aer inflatus per os, e, tubi, erumpat per c. Hic tubus debet ita accommodari intrarimam seu fissuram N, ut foramen e sit inferius versus litteram N; & dum Regula Y Z elevatur ac deprimitur, prae dictum os, e, debet exactissime congruere orificio N canalis X N, ut aer per dictum canalem X N transiens possit ingredi per dictum foramen e, & egredi per c, hoc est, per Z, intra corpus Tritonis.

### ANNOTATIO II.

**Q**ua dicit Author de diabete 9, concha 0, & canali 10, 11, falsa sunt omnino. Fieri enim debet diabetes 9, cuius fistula interior 9, incurvetur, & desinat in canalem 10, 11, nullâ additâ conchâ.

ANNO-



## ANNOTATIO III.

**M**onuit opportunè Casatus, procurandum ut ita sibi respondeant diabetes 13, & 17; ut eodem tempore sua vasa evacuent, vel saltem diabetes 13. non præveniat diabetes 17: alioquin Triton descendet, & fluxum aquam effundent, antequam basis vacua fuerit aqua, & obstructo osculo N non poterit attrahi aër; sed potius ex vase superiore attraheretur aqua per diabetes 18, vel sisteretur fluxus aqua per diabetes 17; unde fieret secunda vice minùs aëris esse in basi quàm primâ vice, & tertia minùs quàm secunda, & sic deinceps, donec tota impleretur, nec perpetuò fieret vicissitudo intenta.

## MACHINA IV.

*Atlas Cælum humeris impositum torquens  
in gyrum.*

**S**pectatur & hæc Machina in Kircheriano Museo, ingeniosissimè elaborata hac ratione.

Bina sunt vasa cuprea affabrè elaborata, & columnis suis discriminata, AB superius hemisphæricum, MD inferius cylindricum. Superioris vertici adglutinatum est vasculum vitreum HI, clausum undique, & cochleâ K instructum; cuius fundo implantatus est tubulus triceps HA, aliusque tubus IB, qui continuatur per columnam LD, & apud D curvatur versus C, ubi definit supra rotam NC intra receptaculum MD latitantem. Est hæc rota NC è ferreis constructa laminis, & haustriis suis per circuitum instructa, ad aquam è tubo CD LBI superaffusam sibi excipiendam, ut pondere ipsius prægravata in gyrum vertatur. In hujus rotæ NC opposito & intus converso plano dispositi sunt in gyrum extantes dentes, prout apparet in rotâ G qui admordentes vertebam striatam (rochettum appellant Itali) volubilem separatim positâ intra annulum F velut intra suum polum, eam vertunt in gyrum, simulque cum ipsa filum ferreum, EF rotæ infixum, & per Atlantis corpus transiens, habensque in vertice adnexam sphaeram; quæ ad conversionem vertebræ & filii EF, convertitur & ipsa.

Vide Iconis. x xv.

Fig. IV.

Atlas cælum humeris impositum torquens.



Ex his patet vsus Machinæ. Si enim aperias epistomium L, defluens per tubum aqua vasculi HI, cadensque supra rotam NC, ipsam vertit; hæc suis dentibus G vertit vertebam, simulque filum EF, & sphaeram impositam: interim nè in vasculo HI detur vacuum, attrahitur per tubulum AH trifidum aqua ex tholo hemisphærico AB, apparetque desideratus fons in vasculo vitreo.

## MACHINA V.

*Lucerna Grunbergeriana.*

SEquens Lucerna tametsi vulgaris appareat, suos tamen habet admiratores, quia artificio non caret, & ab ingeniosissimo excogitata constructaque fuit Mathematico. Is fuit P. Christophorus Grünbergerus, Germanus, Clavij in Mathematicis discipulus, & in Romano Collegio quondam illarum scientiarum Professor; qui suis eam manibus (erat enim simul Mechanicus eximius) construxit affabrè è ferreis laminis colore obductis, & adhuc asservatur in Kircheriano Museo, & aqua infusa exhibet nunc illum effectum, quem oleo repleta exhibere deberet, non sine adventantium admiratione ac voluptate. Sic autem constructa est.

Vide Iconis. xxv. Fig. v. *Lucerna Grünbergeriana.*

Vasculum est AB è ferreis, ut dixi, laminis turriculæ instar, non absimile vulgaribus lucernis, quibus passim in tota Italia atque Sicilia utuntur, præsertim Religiosi. In latere prope fundum habet fistulam exigua c, ex qua oleum aut aqua intra vasculum contenta effluat. Infra basim duos habet extantes pedunculos, solidum B, & cavum E. Hujus cavitati implantatus & optimè adglutinatus est tubulus KA, utrimque apertus, & apud A parumper distans à Lucernæ vertice, ut oleum & aqua effluere possit. Est præterea basis FG, cum adnexo limbo IH, ad oleum aut aquam continendam apto, in cujus medio eminet tubulus D tantæ capacitatis ac longitudinis, ut pedunculum B intra sese recipere possit. Limbo IH implantatus est canaliculus disse-



dissectus  $\Gamma K$ , uti in communibus lucernis jam memoratis, cui imponitur ellychnium. Hæc est structura. Sequitur usus. Turricula  $A B$  invertitur, & per cavum pedunculum  $E$ , tubulumque  $K A$ , infunditur oleum, aut aqua, quæ ex  $A$  egressa replet totum vasculum. Quo repleto, invertitur iterum vasculum, & pedunculus solidus  $B$  imponitur tubulo  $D$ ; statimque ex fistula  $C$  effluit oleum aut aqua intra limbum  $I H$ , tam diuque fluit, donec plenus sit limbus, cooperiatque oleum aut aqua osculum  $E$  cavi pedunculi. Tunc enim quia aer per tubulum  $K A$  ingredi amplius non potest intra lucernam, sistitur fluxus ex fistula  $C$ , vacui metu. Tunc accenditur ellychnium apud  $I$ , & consumitur paulatim oleum intra limbum  $I H$  (aut effunditur parum aquæ) discooperiturque osculum  $E$ , ut aer intrare per tubulum  $K A$  possit; statimque ex fistula  $C$  effluit intra limbum oleum, aut aqua, donec iterum operiatur osculum  $E$ . Et hoc tam diu durat, quàm diu oleum aut aqua durat in vasculo  $A B$ .

## ANNOTATIO.

**A**fferunt hanc lucernam etiam Schvventerus parte 2. quest. 57. & Gaspar Ensin Mathematico Thaumaturgo, uterq; ex Recreationibus Mathematicis gallicè conscriptis. Sed nostra ante hos omnes Auctores constructa fuit à Grünbergero, & ad similitudinem illius facta aliæ pro viris Illustribus.

## MACHINA VI.

*Hydrotechnicus tubus, varia ludentis Naturæ  
spectacula exhibens.*

**P**Rodijt anno hujus sæculi quadragesimo nono Florentiæ ex fœcunda Lynceorum schola Experimentum novum: quod Experimentum hydro-technicum tametsi levissimum primâ appareat fronte, nullâque dignum admiratione; tam reconditæ tamen speculationis, si penitiùs examinetur, est plenum, ut multorum excitârit ingenia ad latentes effectus



effectus exotici causas seriò indagandas. Experimentum mihi eodem anno Romam Magnus Hetruriæ Dux ad celeberrimum sibi que notissimum virum P. Athanasium Kircherum, simulque ad excellentissimum Mathematicum Raphaëlem Magiottum, ut utriusque deo iudicium exquireret. Nodum solvit uterque felicissimè. Et Magiottus quidem solutionem suam vnà cum dicto Experimento, ludicrisque aliis illius occasione repertis, typis evulgavit eodem anno, conscripto opusculo, quod appellat, *Renitenza certissima dell' acqua alla compressione*. Kircherus verò suam inseruit anno quinquagesimo quarto novæ editioni Artis Magneticæ lib. 1. parte 1. Progymnasmate 3, quod *Hydrotechniam novam* appellat. Uterque etiam, Kircherus inquam & Magiottus, prædicto Experimento excitati aliud reppererunt longè jucundius, ex eoque varia deduxerunt ludicra, ac veluti ludentis Naturæ spectacula, adeo spectatu jucunda, ut cum illa quotidie ferè exhibeantur in Museo Kircheriano Viris etiam doctissimis, nullus sit, qui rei novitate attonitus non hæreat. Utrumque ego, & quod Florentiæ transmissum fuit, & quod Romæ excogitatum, hîc apponam, ac deinde amborum causas aperiam.

### *Experimentum Florentinum.*

Vide Iconis. xxv.  
Fig. VIII.  
*Experimentum hydro-technicum Florentinum.*

**F**lorentinum ita se habebat. Tubus erat vitreus A B, utrimque clausus, & aquâ ferè totus repletus. Aquæ per apertum operculum injiciebatur globulus itidem vitreus C D intus cavus, cuius collum D apertum habebat exiguum osculum: per quod cum aqua ingrediebatur, & globulum ex parte replebat, subsidebat ille in fundum B, ibique hærebat. Immittebatur deinde tubi fundus B aquæ gelidæ, & continuo globulus ascendebat in A, ibique hærebat: Statim verò ac tubus manuum calore aut igni ad motus calefiebat vel modicissimè, descendebat iterum globulus in B, ibique ut antea permanebat. Quòd si, antequam calefieret tubus, invertebatur, ut B sursum, A esset deorsum, hærebat globulus in A, nec sursum versus B ascendebat.

*Expe-*



*Experimentum Romanum.*

**R**omanum verò Experimentum hoc est. Cylindrus seu tubus Vitreus sit *A B*, habens collum *A C* angustius, & orificium *A* tantæ amplitudinis, ut pollice contegi possit. Repletur cylindrus aquâ, aliove liquore, ad summum usque labium *A*, & injicitur globulus *C D*, intus cavus, & osculum colli *D* habens apertum angustissimâ rimulâ. Qui quidem globulus, cum sit ære plenus, & propter osculi angustiam difficulter recipiat aquam: hæret circa tubi collum aquæ innatans. Applicato deinde labio *A* pollice, premitur fortiter aqua cylindro contenta: & ecce vitreus globulus mox descendit, tantò velocius aut tardiùs, quantò vehementior aut remissior fuerit compressio aquæ. Sublato verò pollice, ac cessante compressione, statim globulus repetit superiora; mox repetitâ compressione descendit iterum, iterumque cessante illâ ascendit; subinde etiam in medio hæret immobilis, aut nutabundus, & post diuturnam suspensionem fundum aut collum cylindri petit, prout comprimenti libuerit. Pulcherrimum sanè spectaculum, & multarum inventionum ferax: quarum etiam nonnullas paulò post indicabo, ubi prius utriusque Experimenti causas indagavero.

Vide Iconis. xxv.  
Fig. vi.  
*Experimentum hydro-technicum Romanum.*

*SUPPOSITIONES**Ad Experimentorum prædictorum causas indagandas.*

**D**ici vix potest, quam variæ sint Virorum doctorum sententiæ in dictorum Experimentorum causis ac rationibus ad æquatis assignandis; tametsi nullus ferè sit, qui non statim judicet atque pronunciet, fieri effectus relatos rarefactione & condensatione, ob compressionem aquæ tubo inclusæ. Nos ut mentem nostram, Kircheri atque Magiotti opinioni non contrariam, aperiamus quàm clarissimè, nonnulla præmittenda ac supponenda censuimus.



*Grave in-  
tra aquam  
quando  
mergatur.*

Suppono itaque primò, Quando corpus aliquod solidum ponitur supra aquam, aut humidum quodcunque, si corpus illud in specie, seu data paritate molis, sit gravius humido, hoc est, si corpus illud sit gravius quàm humidum æqualis molis seu magnitudinis; descendit ad fundum usque: si sit levius in specie; supernatat ita, ut partim mergatur intra humidum, partim extet extra humidum: si sit æquè grave in specie; descendit usque dum suprema ipsius superficies coæquetur cum suprema superficie humidi, & si intus trudatur, servat eum locum, quem à principio acquisivit. Intellige semper, si humidum est manens, seu quiescens. Patent hæc omnia experienciâ, & demonstrantur ab Archimede lib. 1. de insidentibus humido, Proposit 7, 4, & 3.

Suppono secundò, Aërem, & aquam, & liquorem quemcunque rarefieri calore, & condensari frigore; & consequenter in primo casu requirere majorem, in secundo minorem locum. Patet experienciâ quotidianâ, & ex multis Machinis suprà toto capite 3, & alibi allatis.

*Aër rarefit  
& conden-  
satur.*

Suppono tertio, Aërem sola pressione ita posse comprimi, ut minorem occupet locum; & cessante violenta pressione, redire ad naturalem constitutionem, locumq; sibi à Natura debitum occupare. Patet experienciâ quotidianâ in foliis seu pilis lutoriis aëre vehementer condensato inflatis, ac præterea ex sclopetis Æoliis, qualia descripsimus suprà cap. 2. Machina 13. & 14, ac etiam ex Machina 8. ejusdem capitis, & alibi passim.

*Aqua non  
potest com-  
primi,*

Suppono quartò, probabilius esse, aquam tubo aut vase quocunque conclusam, nulla violenta pressione ita comprimi posse, ut in minorem redigatur molem, minoremque occupet locum: unde si vehementer incumbente aliquo corpore, aut aëre per siringem immisso prematur, & nullum inveniatur effugiendi locum; rumpetur vas potius, quantumvis validum, quàm aqua in minorem redigatur molem. Dixi, id esse probabilius: non enim est evidens, quidquid alii dicant: Videmus enim vas sphaericum plumbeum aut stanneum aquâ plenum comprimi ita, ut minùs sit capax, quàm cum sphaericum erat; & tamen nec aqua effluit,



effluit, nec rumpitur vas. Nisi dicas, aërem tunc aquæ mixtum  
comprimi; quod probabile videtur.

*Ratio Experimenti Florentini.*

**H**Is præmissis: dico, dum intra globulum vitreum CB aqua <sup>Experi-</sup>  
sele infinuat, aërem ibidem contentum comprimere, atque ad <sup>menti Flo-</sup>  
minorem molem reduci, ideoque globulum aquâ plenum de- <sup>rentini</sup>  
scendere ad fundum B, ibique quiescere, propter dicta supposit. <sup>causa.</sup>  
prima, quia videlicet moles illa ex globulo vitreo, aëre, & aquâ  
compacta gravior est, quàm aqua æqualis molis. Unde si desit  
hæc conditio, nunquam descendet globulus. Dum verò tubi  
fundum B immergitur aquæ gelidæ, condensatur aqua prope  
fundum tubi, seque ad minorem molem reducit, & minorem lo-  
cum occupare nititur; at quoniam id fieri nequit, nisi aliud cor-  
pus substituatur in locum ab aqua condensata relictum, nè va-  
cuum detur intra tubum; & tamen ob tubum undique clausum  
aër externus, aliudvè corpus ingredi non potest; evomitur aqua  
è globuli collo, aërque reductus in statum suum naturalem dilata-  
tur, totamque ferè globuli vacuitatem occupat; unde levior fa-  
ctus globulus cum aëre, quàm tandundem aquæ, ascendit ver-  
sus A, ibique hæret, quàm diu aqua tubi in eodem permanet  
statu. Calefacto dein tubo, rarefit aqua, & majorem quærens  
locum, infinuat sese iterum intra globulum, & comprimit aë-  
rem; unde globulus iterum factus gravior descendit. Quòd si  
ante calefactionem tubus invertatur, manet globulus apud A  
deorsum versus, ut dixi, quia confusis per inversionem tubi fri-  
gidis aquæ partibus cum non frigidis, cessat aquæ condensatio,  
reditque illa paulatim ad statum priorem; unde subintrans de-  
nuò globulum, detinet ipsum in A deorsum verso. Ex his pa-  
tet, causam efficientem motus in hoc Experimento esse rarefa-  
ctionem & condensationem aquæ & aëris.

*Ratio*



*Ratio Experimenti Romani.*

Experi-  
menti Ro-  
mani cau-  
sa.

**Q**Uod ad Romanum attinet Experimentum, dico, dum pollice premitur aqua tubi, cedere cogitur deorsum: & cum nec comprimi possit, minoremve reduci ad molem, nec tamen elabendi locum inveniat; insinuat illa sese per osculum *D* intra concavam sphaerulam *C D*, ibidemque comprimens aërem reddit globuli molem, ex vitro, aqua, & compacto aëre conflata, graviolem quam sit tantundem aquae; unde subsidere cogitur globulus: tantoque subsidit celerius aut tardius, quanto vehementius aut lentius premitur aqua, hoc est, quanto plus aut minus aquae ingreditur globulum, aëremque ibidem stabulantem comprimit. Cessante verò compressione aquae repetit globulus superiora, eò quod aër globuli liber à violenta pressione reducit sese ad statum suum naturalem, & ejecta aqua fit levior quam aqua in specie, ideoque superiora repetit, ut supernatet. Si globulus hæret quandoque in medio aquae quasi immobilis, aut veluti nutabundus, fit hoc ideo, quod compressio ita temperatur, ut aqua subintrans globulū constituat ipsum unā cum suo aëre æquē gravem ac est ipsa aqua æqualis molis. Ex his constat, causam globuli motricem in hoc Experimento aliam non esse, præter compressionem aquae aliter atque aliter modificatam.

*Ludicra varia ex Romano experimento.*

Vide Ico-  
nis. x xv.  
Fig. vii.

Ludicra  
varia ex  
Romano  
Experi-  
mento.

**I**Nnumera spectacula hoc Experimento exhiberi possunt. Primò enim loco globuli vitrei intus vacui fieri possunt ex vitro seu cristallo, aut encausto (Smaltum Itali vocant) variae icunculae hominum, piscium, volucrum, Angelorum, Dæmonum, ac similiarum aliarum rerum, intus concavae, & diversos levitatis gravitatisque gradus habentes, in quarum pedibus aut ventribus subtilissimum foramen relinquatur. Si enim huiusmodi icunculae tubo prius aqua repleto includantur, vel simul multae, vel separatim singulae; exhiberi possunt iidem motus, quos globulo exhiberi



hiberi posse diximus: imò multò iucundiores. Si enim multas simul incluseris tubo, & pollice labrum compresseris: derepente totus imaginum globus veluti fulmine dissipatus in diversa abibit, & quædam celerius, quædam tardius deorsum ac sursum movebuntur, pro ponderis videlicet, quod singulæ diversum habent, ad invicem proportionem. Representabis hac ratione Angelos aut Dæmones intra aquam ascendentes ac descendentes, sibi que mutuò occurrentes; videbis natantes pisces, volantes volucres, seque mutuò insectantes. Videbis nunc omnes fundo elisas imagines, nunc in medio aquæ hærentes immotas, nunc ad omnem comprimantis nutum ac imperium sursum deorsum vè tendentes. Pulcherrimum sanè, plenumque & admirationis & voluptatis spectaculum.

Procurandum tamen diligenter est, ut dictarum icuncularum partes inferiores sint paulò graviore superioribus, nè dum aquis innatant, præponderante superiori parte invertantur, & capitibus in ambulare videantur. Si tamen pisces, volucresque dorsis suis incumbentes videre desideras, conficere imagines ita poteris, ut partes superiores sint inferioribus graviore.

Causa porro, cur omnes imagines tubo inclusæ simul moveantur, etiam si summum locum aliqua, aliæ infimum, medium aliæ occupent, est, quòd impulsus per pollicis compressionem communicatur simul toti substantiæ aquæ tubo inclusæ, non sicut ac impulsus baculo impressus communicatur simul toti baculo. Licet igitur impulsus seu compressio eadem sit, & omnibus imaginibus simul communicetur; quia tamen imagines ipsæ diversos gravitatis ac levitatis gradus obtinent, diversus etiam in iis sequitur motus.

Atque ex hoc sequitur aliud ludicri genus si enim tubum longiusculum divideris diaphragmate EF, in modum cribri perforato, in duas partes, & inferiori incluseris imagines, superio- rem verò absconderis tabula aut velo interposito, & pollice compresseris labrum clam aliis; spectaculum reddetur multò mirabilius ac iucundius.

Pp

Quod

Vide Icon-  
nis. xxv.  
Fig. VII.



Quòd si tubum superius clauferis, lateri verò ipsius accommodaveris brachium concavum GH, aqua simul cum tubo repletum, compresserisque aquam in G, clam aliis, sequetur idem effectus.

Si tubo eidem includas duos globulos intus cavos, aut duas icunculas similiter concavas, quarum una exiguum habeat foramen, altera verò sit penitus clausa; hærebit utraque in suprema superficie aquæ: compressâ verò aquâ, descendet perforata, variosque exhibebit motus; clausa verò manebit eodem semper loco immobilis. Ratio ex dictis patet, quia videlicet perforata redditur nunc gravior, nunc levior, propter aquæ compressæ ingressum; at clausa manet semper in eodem levitatis statu. Si tubum superius claudas, & deinde in vertas; clausa imago ascendet celerrimè, perforata varias exhibebit motiones.

### *Annotatio pro Experimento Romano.*

Poteris loco tubi accipere phialam cum collo oblongo, & ore angusto: idem enim effectus sequetur, licet non eadem facilitate, quòd aqua in phiala diffusa non cedat tam facile compressioni, quàm eadem aqua in tubo constricta.

Poteris præterea tubi aut phialæ orificium obligare corio, aut chartâ pergamenâ, nè aër aut aqua effluere possit; & deinde pollice, aut digito comprimere leviter corium aut chartam orificio superexpansam: idem enim effectus sequitur, ut non semel vidi, atque exhibui.

### *Ludicra ex Florentino Experimento.*

*Ludicra  
ex Floren-  
tino Expe-  
rimento.*

Si eidem tubo aquâ tepidâ omninò pleno, & utrimque clauso, injeceris duos globulos intus cavos, quorum unus sit apertus, alter penitus clausus, ita tamen temperatos, ut apertus hæreat in superiori tubi parte, clausus verò fundo leviter adhæreat, & deinde tubo aquam frigidam infundas; descendet apertus globulus, ascendet clausus, sibi que mutuò contrariis motibus occurrent. Ratio cur apertus descendat, patet ex dictis, quia nimirum

aër



aër aperto globulo inclusus condensatur frigore, & in locum desertum ingreditur aqua, unde pondere prægravatus globulus descendit. Cur verò clausus globulus ascendat, ratio est, quia aqua frigida gravior est quàm tepida, ac proinde globulus clausus, qui antea gravior erat, quàm tantundem aquæ tepidæ, ideoque fundo adhærebat, nunc levior factus quàm tantundem aquæ in mole, petit superiora. Quod diximus de globulis, fieri etiam potest icunculis piscium, volucrum, hominum, &c.

*Annotatio pro utroque Experimento.*

Contingit subinde, ut dum prædicti globuli aut imagines intus cave & perforate diu manent intra aquam, ad fundum descendant, eiq; semper adhæreant, nec ulla compressionis intensione aut remissione resendant. Hoc autem ideo contingit, quòd propter diuturnam in aquis moram aër vel fuit expulsus penitus, vel conversus in aquam: unde nimio gravata pondere imagines subsidunt, sine ulla spe ascensus. Quo casu eximenda sunt imagines, & suctu extrahenda aqua.

## CAPUT VI.

### De Machinis hydraulicis variis.

**A**dducimus hoc capite varias Machinas, quæ <sup>Machina</sup> <sup>varia ac</sup> <sup>mista.</sup> hydraulicæ quidem dici possunt, quatenus aquarum ope (si primam excipias) perficiuntur; at quoniam nullo ex quatuor à nobis adsignatis principiis construuntur, ab omnibus separandas duxi. Pertinent etiam ad hoc Caput Machina 9, & 14, Classis secundæ sequentis.



## MACHINA I.

*Sphæra in aëre suspensa, ac circa suum centrum mota.*

SEquentē Machinam reperi inter manuscripta P. Christophori Clavii, & P. Christophori Grünbergeri, Mathematicæ olim in hoc Romano nostro Collegio Professorum; Neutrius tamen manuscripta fuit, neque composita ab illis, cum neutrius lucernam oleat. Suspicio ad Clavium missam à quodam discipulo Francisci Maurolyci Abbatis Messanenensis, quoniam tractatulum quendam illius citat typis non exculum. Sed cujuscunque sit, dignam censui, quam huic loco infererem, quoniam ad multa ab industrio Artifice applicari potest. Referam autem non iisdem, quibus conscriptam inveni verbis, quandoquidem multis scatet mendis, & verborum ambagibus non necessariis est referta.

Vide Iconis. xxvi. Fig. I.

*Sphæra in aëre suspensa.*

Machina igitur fiat, qualem figura monstrat, in qua B est sphæra, ea perfectione rotundata, quæ attingi potest à Phisico optimè operante: quò enim magis ad perfectam rotunditatem accedet sphæra, eò perfectior ac regularior fiet motus. D, est tubus seu fistula, ex aurichalco, aliavè ductuli materia ita constructa, ut per illam absque obstaculo possit aër inflatus transmitti; in cujus summitate apud E sit tali industria aptatum foramen, seu quasi ostiolum, ut commodè pro dato sphærae pondere dilatari atque constringi possit, ad majorem minoremvè aëris inflati copiam emittendam. AA sunt folles, fistulae D subjecti, quorum elevatione ac depressione in fistulam inspiratur aër. Elevantur autem folles à radiis FF, axi GH infixis. Qui quidem axis convertitur ab appenso pondere C; motus verò conversionis, hoc est, velocitas ac tarditas temperatur à rota dentata I, & tympano similiter dentato K.

*Etiam Vjm.*

Atque hæc est Machina, ejusque partium explicatio; cujus beneficio Author putat, se posse suspendere in aëre sphæram cujuscunque ponderis, eamque circa suum gravitatis centrum regulariter movere; formatque talem propositionem.

*Sphærico*

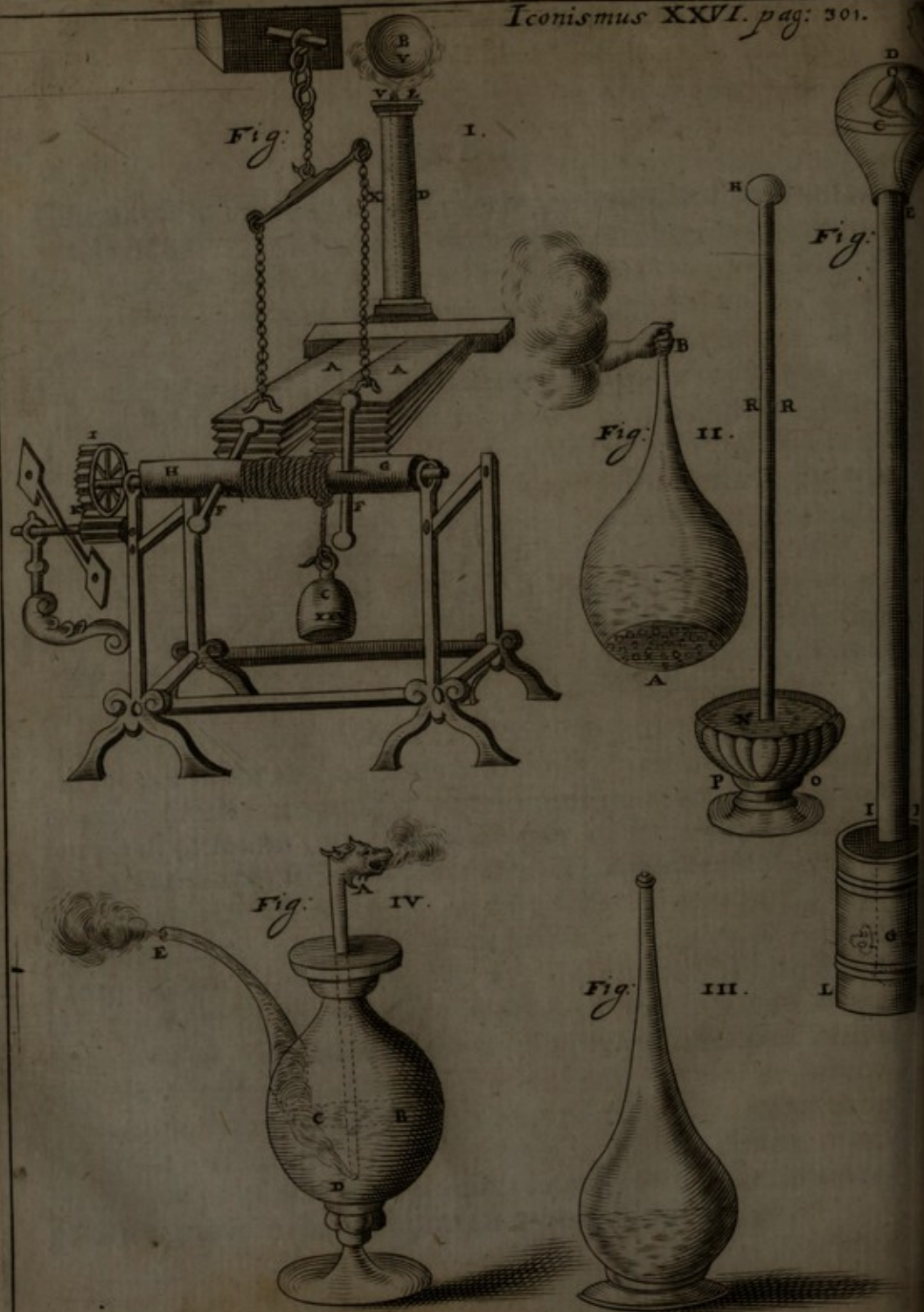


*Spharico juxta regulas artis conflato, cuiuscunque magnitudinis ac ponderis, ad datam magnitudinem ac pondus, talem proportionaliter aptari posse potentiam, ut illud quàm facillimè, medio aëre, supra suum gravitatis centrum regulariter moveri possit.*

Quod ut probet, supponit primò, sphæricum esse perfectè rotundum, ea arte, quâ suprâ dixi. Secundò fistulam esse ita constructam, ut sine ullo obstaculo transmittere possit aërem. Tertiò in instrumento ex axe GH, rotâ I, & tympano K, appensoque pondere C conflato, posse ita multiplicari rotas ac tympana, taliq; inter se proportionem aptari, ut ipsius motus seu conversio intendi atque remitti pro libitu possit. Quartò angustiam foraminis seu ostioli E fistulæ D maximopere conferre ad augendam aëris expulsi violentiam, atque ad sphærae B elevationem. Addo ego, tantò vehementiùs impelli aërem per folles, quantò frequentior est follium agitatio. Quintò medium esse omnino immotum, & aërem instrumento mediante communicari fistulæ continuè & uniformiter. In discursu porrò sphæram B appellat pondus seu mobile, appensum verò pondus C appellat potentiam motricem.

His suppositis ita discurrit. Sit sphæra sive pondus B librarum verbi gratia, quinque. Sit deinde potentia motrix C librarum xxv; quæ quidem potentia unâ cum instrumento sit applicata fistulæ D palmorum decem in longitudine, & incipiat per folles impellere aërem intra fistulam D; aër autem impulsus, ob angustiam foraminis seu ostioli E, resistat ipsi potentia C, verbi gratia ut quinque. Dico potentiam C movere pondus B pro aliquo intervallo supra fistulam D, hoc est, suspendere in aëre. Quod sic probo. Potentia C excedit pondus B in quintupla proportionem, nempe est ad ipsum ut xxv ad v. Ergo si de vi potentia C, quæ est xxv, dematur resistantia ponderis B, quæ est, quinque; vis potentia C respectu ponderis B remanebit ut xx, ut patet; Ergo potentia C deberet movere pondus B motu violento ut xx, si nihil aliud obstaret, aut resisteret. At quia angustia ostioli sive foraminis E Eius Motus. impedit,







## A N N O T A T I O.

**C**olumna imponi potest patina ampla, crebris foraminibus pertusa; canalis vero columnæ in egressu, ubi E foramen, diffundi in varios canaliculos, pertingentes ad dicta foramina: quibus si imponantur diversi globuli, exhiberi poterit globulorum saltus seu chorea. Multa alia spectacula hoc artificio representanda excogitari possunt.

## M A C H I N A II.

*Cribrum vestalis Virginis.*

**F**lat vas A B talis formæ, qualem figura monstrat, cuius fun- Vide Ico-  
nis. xxv r.  
Fig. 11.  
 dus A sit crebris foraminibus minutis perforatus, ad instar  
 cribri, colli verò orificium B sit paulo largius. Hoc vas si aquis  
 imponatur, & os B apertum relinquatur, statim aquis repletur.  
 Quo repleto, obtura diligenter pollice orificium B, & quò vo- Cribrum  
Vestaliū.  
 lueris, transfer vas, nec ulla effluet gutta per fundum, propter me-  
 tum nimirum vacui. In loco destinato amove pollicem, & effluet  
 aqua per foramina fundi A, eòque vehementius, aut lentiùs,  
 quò magis minùsve orificium B aperueris, cessante nimirum  
 metu vacui ob ingressum aëris per os B. Si inter aspergendum  
 os B iterum obturaveris, iterum sistetur fluxus aquæ.

## A N N O T A T I O.

**T**ritum est huius rei artificium, & hortulanis etiam notum, passimque  
 apud Authores alios reperitur: quia tamen sæpe notavi multos valde  
 mirari indicatum vasis effectum, dum in Museo Kircheriano illud inter  
 cetera exhibuimus, hic apponendum duxi. Potest hoc vase transferri  
 vinum de vase in vas. Item aqua, aut vinum nivibus refrigeratum è  
 vase nivibus circumdato hauriri potest, & per osculum unicum in fundo  
 A factum infundi scypho, ut non sit necesse inclinare vas cum periculo  
 effundendi nivem. Huiusmodi praxim vidi in Sicilia. Lege Heronem  
 Alexandrinum libro de Spiritu cap. 6.

MA-



## MACHINA III.

*Tubus vitreus, aquam perpetuò incorruptam conservans.*

Vide Iconis. x x v i.  
Fig. III.

*Aqua incorrupta.*

Conservat P. Athanasius Kircherus in suo Museo tubum vitreum ex angusto & gracili collo paulatim in oblongâ phialam protuberantem, qualem apposita exhibet figura. Continet is, ad fornacem vitriariam hermeticè clausus, aquam fontanam ac naturalem, jam à quinquaginta annis olim à P. Christophoro Clavio inclusam, & huc usque sine ulla diminutione durantem, & porro duraturam, adeo limpidam ac puram, ac si recenter è fonte hausta foret. Tu igitur, si simile experimentum tibi, tuisque posteris exhibere desideras, accipe tubum eius formæ, quem descripsi; imple aliquòusque aqua limpida, & ab omni immunditie defæcata; & ad vitriariam fornacem liquefacto vitro ita claudi procura, ut aër intus inclusus transpirare, extra affusus penetrare nequeat; & habebis machinam confectam. Experimenti causam adsignant Philosophi. Vide Kircherum lib. 3. Artis Magnet. par. 5. cap. 4. circa finem, ubi de causis gemmarum quarundam selenotropiarum agens, hoc, & aliud simile Experimentum adducit.

## MACHINA IV.

*PHOENIX HYDRO-BOTANICA,*

Sive

*Tubus vitreus, herbam perpetuò nascentem ac denascentem exhibens.*

Vide Iconis. xxvi.  
Fig. III.

Alium tubum priori formâ similem, & hermeticè pariter sigillatum, exhibemus in eodem Museo, in quo ex aqua inclusa nascitur atque denascitur cyclicâ, eâque perpetuâ, generatione & cor-



& corruptione, herba è suis suscitata cineribus, & in eosdem se-  
 pulta. Res sic se habet. Ante annos duodecim & amplius, P. <sup>Herba per-</sup>  
 Athanasius Kircherus, vt cyclicam herbarum <sup>petuè na-</sup> αινάσασιν è propriis <sup>scens ac de-</sup>  
 cineribus, de qua inaudierat, experiretur; capillum Veneris par-  
 tim distillauit in aquam, partim in cineres ac salem redegit arte  
 Chymicis nota; vtrumque tubo, quem dixi, inclusit, & tubum  
 hermeticè, ut priorem, sigillauit. Ab eo tempore nunquam ena-  
 sci dicta herba, denasque cessauit. Idem in aliis herbis fieri po-  
 test. Aliud & occultius secretum seu procedendi modum pan-  
 dam infrà Machina VIII. Kircherò à Cæsare transmissum, & in-  
 ter eius manuscripta repertum. Scribit ad me sæpe citatus cla-  
 rissimus Harstorfferus, degere Norimbergæ insignem Chymi-  
 cum, qui nuper arborem philosophicam, arte sua, perfecit,  
 eumque nunc circa resuscitationem herbarum in cineres reda-  
 ctarum versari. Nostram in loco citato appellabimus <sup>παλιγγενε-</sup>  
 σίαν seu regenerationem, aut resuscitationem plantarum ex cu-  
 iuscunque plantæ semine. Modum producendi arborem philo-  
 sophicam docebo in Magia Naturali.

## M A C H I N A V.

*Phiala tabaci fumum refrigerans.*

Q Uam immodica sit eorum gula, qui tabaci vtuntur seu fumo,  
 seu pulvere, seu foliis, testantur Nationes pænè universæ, cum  
 vix vlla reperiatur, in qua sordes huiusmodi non perditè amen-  
 tur; & rari sint, qui cum semel illas degustarint, non auidissimè eas  
 omni tempore & loco deglutiant. Hinc tam variæ excogitatæ  
 sunt industriæ tabaci fumum refrigerandi, & nimiam ipsius acri-  
 moniam retundendi, quas legere poteris apud Ioannem Nean-  
 drum in sua Tabacologia, & apud Harstorfferum tom. 2. Deli-  
 ciarum part. 8. quæst. 12. quæ tamen cum valde operosæ sint, pla-  
 cuit in gratiam Tabacophagorum apponere simplicissimam il-  
 lam, quam vidi Romæ, & descripsi in Nova Editione Artis Ma-  
 gneticæ P. Athanasij Kircheri lib. 3. par. 2. cap. 3. Experim. 6. his  
 verbis.

*Tabaci re-  
 frigeratio.*

Qq

Accipe



Vide Iconi-  
f. xxvi.  
Fig. vi.

Accipe phialam, qualem præfens repræfentat figura, aqua aliquòusque, aliove liquore repletam, v. g. vsque ad *bc*; collo phialæ inde fistulam, quali tabaci potatores vti solent, ita vt per aquam traducta fundum attingat phialæ: dein orificium phialæ obtura diligenter, nè aut aër intra contentus elabi per ipsum, nec extra circumfusus illabi possit. His factis, impone fistulæ hianti orificio tabaci folia, eaque more solito accende; simulque applicato ore phialæ siphunculo vbi *e*, exsuge aërem intra phialam stabulantem; videbisque, & tecum circumstantes omnes, fumum accensi tabaci è fistulæ extremitate *d* erumpere maximâ copiâ, & per medium liquorem tentare transitum, ac nequicquam frendentibus aquis fugentis se ori inferre; vtique fumi acrimoniâ & siccitate humidum superante.

Discant hinc tabaci potatores, helluonesque insaturabiles, quâ fœdis suis fœtidisq; deliciis condimentum apparent. Si enim phialam vino, aliove liquore odorifero repleant, & per ipsum fumida sua traducant edulia; gratiora illa accident palato, & fumantia semper liberabunt ora Mephiti.

## MACHINA VI.

### *Torricelli & Berti tubus vacuo vacuus.*

SI tantus esset Philosophorum, aliorumque qui aliquid sibi scire videntur, in negando vacuo consensus, quanta est totius Naturæ ad illud impediendum conspiratio, non fuisset tam pertinax quorundâ conatus, qui paucis ab hinc annis, nixi nescio quo experimento, illud omnino admitti debere non tantum asseruerunt, sed & alios vel invitos in suam pertrahere sententiam satagerunt. Experimentum appono ex P. Athanasio Kircherolib. i. Musurgia cap. 6. P. Nicolao Zucchio in Nova de Machinis Philosophia parte 4. P. Paulo Casato in hoc Romano Collegio Mattheleos Professore, in libello peculiari de ea re scripto; Marino Mersennolib. in Reflexionibus Physico-mathemat. cap. 4. & 25. ex quo eam refert Harstorfferus in Deliciis Tom. i. parte 12. q. 2. & tom. 2. par. 8. quæst.



3. quæst. 13. Et licet hujus experimenti inventionem alius sibi vendicet, edito ea de re libello; *Certò tamen mihi constat*, inquit Kircherus, *primùm à Torricello, nobili Magni Ducis Hetruria Mathematico, detectam*; Quam & postmodum ante quadriennium Serenissimus Cardinalis Ioannes Carolus Medices eidem Kirchero omnium primo Romæ, pro singulari sua in eum benevolentia, exhibere dignatus fuit, cum ad ipsum honoris causâ vnà cum P. Leone Sanctio, studiorum in Collegio Romano tunc Præfeto, accessisset. Eundem Torricellum Experimenti Authorem agnoscit Merfennus.

Experimentum probans non dari vacuum.

Experimentum est quod sequitur. Tubus vitreus HN, secundum alteram extremitatem H impervius, & in sphaeroidem protuberans, per patens orificium N argento vivo repletur, ap-positoque digito ad dictum orificium N, nè quid effluat Mercurij, nève aeris quid ingrediatur, invertitur, ut in figura apparet, & immergitur in patinam seu vas quodpiam OP, argento vivo aliquòque, & aquâ superaffusâ, repletum. Immerso itaque intra aquam & Mercurium in vase OP contentum tubo ita clauso, mox ubi digitum ab orificio N amoveris, ecce Mercurius in tubo contentus illicò laxatis veluti habenis descendit primùm, deinde aliquantùm ascendit, tum iterum aliquantùm descendit ascenditque, sed minùs semper, donec iteratis huiusmodi veluti librationibus quibusdam semper minoribus atque minoribus, tandem in inferiori tubi parte quiescat, elevatus aliquantùm supra aliud argentum vivum in vase contentum, relictâ superiori RHR non ipso solùm Mercurio destitutâ, sed quovis etiam alio corpore, quod notari possit.

Vide Iconis. xxvi. Fig. v.

Hydrargyri Experimentum.

Viso hoc, auditoque Experimento, nonnulli ex Neotericis Philosophastris, quibus volupe est nova quotidie cudere dogmata, & Antiquorum commenta convellere, clamitabant procaciter, spatium RHR in superiori tubi parte Mercurio destitutum, esse verè ac propriè vacuum, omnique prorsus corpore destitutum, cum fieri non possit, ut interim aliud corpus in descendente Mercurij locum substitui potuerit. Hinc veluti insolentes & importuni



portuni jactatores triumphum ante victoriam canebant, multa effutientes non tantum in Philosophia absurda, sed & in fide Orthodoxa periculosa, ut dum locatum sine loco, accidentia sine subjecto, naturaliter subsistere posse jactitant; nec defuit qui diceret, oculari demonstratione vacuum hoc Experimento comprobari.

*Vacuum  
non dari  
experimen-  
to aqua pro-  
batur.*

Alij tamen melioris notæ Philosophi negant in prædicto tubi spatio esse verè vacuum, idque variis probant rationibus atque Experimentis. Omnium pulcherrimum, ingeniosissimumque videtur esse illud, quod suadente P. Athanasio Kircherò exhibuit Romæ Gaspar Bertus Romanus, vir nobilis, & in Physicis Mathematicisque solide doctus, singularisque in experimentis capiendis solertiæ, ut cum Kircherò testatur P. Nicolaus Zucchijs loco suprâ citato, quorum utriusque familiarissimus fuit Bertus. Is cum audisset, nonnullos non ex prædicto solum Experimento, sed etiam ex eo probare dari vacuum, saltem ad breve tempus, inter corpora, quod aqua intra tubos ultra certam mensuram elevata sisti non posset, quin ex apertis inferiùs deflueret, nullo interim ex superioribus illorum partibus corpore ad replendum locum aquâ destitutum succedente, inferioribus aquâ defluente occupatis; Tubum in majori multò, quàm illi exposcerent, longitudine plumbeum erexit in ædibus suis. Centum is pedum erat in longitudine, & digiti crassitudine, ad supremum domus solarium pertingens, eâ formâ, quàm altera supra posita figura DKL monstrat. In superiori huius tubi extremo, ubi E, phialam DE primò æream, deinde vitream insignis crassitudinis, & studio in hunc finem conflatam imposuit, tali industriâ tubi collo coagmentatam, talique ingenio munitam, ut omnis aëri esset ad eum interclusus aditus. Intra verò phialam, suggerente Kircherò, campanulam C, unâ cum ferreo malleolo O, lateribus phialæ ea dexteritate inseruit, ut malleolus ferreus magnete, A, ab extrâ attractus, elevatusque, & mox à magnete retracto liber, proprio pondere campanulæ illideretur, ac sonum ederet. Inferiorem verò tubi partem epistomio seu ænea clavi volubili G muniivit.

Com-



Comparatis omnibus ad experimentum capiendum requisitis, tubi extremum orificium epistomio G munitum, dolio MIKL aquâ semipieno immerfit, totumque tubum vnâ cum phiala repleuit aquis, facto in phialæ vertice foramine, quod postmodum diligentissimè clausum singulari arte stanno solidavit. Tum unco ferreo epistomium G aperuit; viamque fecit aquæ tubi, vt liberè posset ex illo in subiectum vas defluere. Et verò, vt assurgens in vase subiecto aqua indicavit, defluxit quantum decem circiter pedes tubi antè replebat, reliquum intra tubum perstitit, patente licet ad multum tempus eadem viâ; quæ postea, revoluta clavi, iterum conclusa est. Tum verò admoto Magnete A ad superiorem phialam vitream è regione malleoli ferrei, malleolus allectus, & remoto dimissus est; à quo pereussa campanula limpidissimum edidit sonum, ab omnibus experimenti spectatoribus auditum. Sic tubo vtriusque probè clauso per noctem relicto, manè clavi æneâ iterum convolutâ, iterum aperta est aquæ via: verum non solum nihil amplius ex ea dimisit tubus, sed ex pridie dimissa resorbuit. Iteratum coram viris eruditis experimentum fuit sæpius, eodem semper successu (quos inter fuit Raphael Maggiottus Mathematicus doctissimus, à quo totam rei seriem ore tenus intellexi;) quod & P. Zucchius Florentiam ad amicum perscripsit, & suo de Philosophia nova Mechanica libro, loco supra citato, inseruit; vbi solidissimè illud, sicut & præcedens de argento viuo, examinat; quod & P. Casatus supra citatus facit libello singulari atque eruditissimo; apud quos multa alia, & hocce solidiora invenies argumenta contra vacui assertores ex prædicto Experimento. Interim certum est, in tubi parte ab argento & aqua destituta vacuum non fuisse, quando quidem sonus per spatium illud propagatus fuit; quod in vacuo fieri non potuisset. Lege doctissimam de priori Experimento Diatribam P. Melchioris Cornæi in Herbipolensi Societatis nostræ Universitate Theologiæ Professoris in Cursu philosophico prælo brevi subiiciendo.



## MACHINA VII.

*Hydropota varij coloris ac saporis aquam  
exspuens.*

*Hydropota  
varij.*

**R**Eperiuntur passim inter Agyras & circumforaneos illos Blaterones, qui nescio quibus vnguentis, ac malè conditis falsamentis credulorum hominum emungere solent crumenas, Hydropotæ, qui ingentem aquæ copiam inspectante populo ebibunt, & post epotam aquam exspuunt, spectatoribusque porrigunt vinum, cerevisiam, acetum, & omnis generis aquas odoriferas. Vidi ego hîc in Agionali foro hominem in ea arte dexterimum, qui magno populi concursu id genus experimenti quotidie exhibebat. Locutus sum cum aliis duobus, qui eam artem callent, quorum vnus quæstum ea re variis in Regionibus fecerat. Clarissimus Vir Georgius Harstorfferus in Deliciis suis to. I. par. 13. quæst. 17. ait, tres hoc tempore celebres in hydropotica illa arte reperiri, interque eos virum esse ex Melita (Sicilia volebat dicere) Insula, Netoque vrbe (Noto Siculi vocant) oriundum, nomine Blasium Manfredum; quem & non nemo è Collegis meis novit, & artem suam in Germania exercentem vidit. Jubebat is afferri sibi vas aquâ plenum, & quindenos aut videnos scyphos vitreos; eluebat os aquâ, vt fidem faceret, nihil se in eo absconditum gestare; tum ebibebat aliquot scyphos aquæ, & paulò post exspuebat vinum rubrum, album, adustum, acetum, aquas odoriferas varias, imò & lac; quæ omnia odore ac sapore, si vellet, probanda circumstantibus porrigebat. Ebibebat subinde etiam viginti scyphos aquâ repletos, eosque deinde ex ore in altum tanquam è fistula proijciebat. Mirabantur multi, & magica id facultate, Dæmonisque ope fieri opinabantur, donec in Gallia à Cardinale Richelieu captus, & recte intentato adactus fuit, vt artem proderet, & à diabolicis præstigiis immunem, quod assererat, ostenderet; quod fide de secreto servando postulâtâ, obtentâque invitatus tandem fecit, liberque dimissus impunè eandem exercuit, vtpote naturæ legibus minimè contrariam.

Qua



Qua verò id ratione fiat, multis difficile visum fuit determinare. Harstorfferus varias variorum adducit conjecturas, sed à plebe confictas; ipse verò à veritate non multum abluere videtur, si quidem aliquorum saltem spectemus artificium, quod me præsente ostensum fuit P. Athanasio Kircherò ab uno illorum duorum, quibuscum ea de re me locutum suprà asserui. Spongiarum habent nucis magnitudine, vino, aceto, odoriferis aquis, aut quintis essentiis, ut vocant, repletas; has spongiarum partim inter strophiliola, partim inter scyphos in mensa aut abaco dispositos, partim inter digitos abscondunt, & dum os abluunt, aut scyphum arripiunt, summa dexteritate in os ingerunt, epotam aquam compressis lumbis depromunt, cum succo aut quinta essentia dentium compressione commiscunt, in scyphos manibus arreptos exspuunt, spectatoribusque ostendunt, aut porrigunt; qui solo odoratu iudice, gustu eructatum potum abominante, vinum, acetum, aliudvè quid, cujus odorem percipiunt, id esse pronunciant. Artificium dexteritatem requirit.

Dum hæc scriberem, appulit huc Ioannes Royer Gallus <sup>Hydropotus</sup> Lugdunensis, in ea, de qua loquimur, arte supra omnes eximius; <sup>Gallus.</sup> qui è stomacho suo deprimit duodecim, quatuordecimvè diversorum colorum aquas odoriferas, liquores perfectissimos, vinum adustum quod incenditur, oleum saxi quod sine ellychnio comburitur, lactucas, & flores omnis generis, integris & recentissimis foliis. Fontem etiam exhibet projiciendo aquam ex ore in altum per spatium duorum *Miserere*. Coram Cæsarea Majestate Ratisbonæ exhibuit fontem igneum. Vir est annorum 30. circiter, probus, & candidissimis moribus. Peragravit Italiam, Galliam, Germaniam utramque, Poloniam, Daniam, Sueciam, & coram Cæsarea Majestate Ratisbonæ, coram quinque Regibus, pluribus Principibus, Viris doctis, aliisque, artem suam exercuit, summo omnium stupore; multorumque Principum ac Virorum eruditorum testimonia secum defert. Hic verò in tantam admirationem rapuit omnes, quotquot rem spectarunt, ut eam non naturaliter & verè, sed vel fraudulentè, vel malis artibus



bus fieri crederent; & quibus id ex officio incumbit, eum accersitum adegissent ad prodendam illam, nisi P. Athanasius, qui bis totam rem coram curiosissimè intuitus fuerat, ab aliis in hunc finem vocatus, illos ab ea cogitatione dimouisset, asserens omnem rem imposturâ carere, nec supra Naturæ vires esse; imò simile quid se effecturum spondebat, tametsi nesciret quo id modo perageret prædictus Royer. Qui cum multa de P. Kircherò inaudivisset, cum hic, tum alibi, accessit eum ultro, artis suæ testimonium ab illo petiturus; Respondit Kircherus, non posse se desideratum perscribere testimonium, ni sciret artis modum & rationes omnes; scire quidem se, quâ id ratione fieri possit, at nescire, quâ ab ipso fieret. Cui Royer tam facilem rem esse respondit, ut quilibet illam discere & exhibere possit, seque diversos Principes eam, data de secreto non prodendo fide, docuisse non sine largissimis præmiis; paratum se proinde eadem fide datâ Kircherò mihi quo illam prodere; quod pro sua ingenuitate & singulari humanitate præstitit in Museo nostro. Res est omnino, ut asseruerat ille, facilis, omnisque, ut supra dixi, imposturæ expers, totoque cœlo differt à modo supra insinuato. Trajicit verè aquam in stomachum, & in stomacho tingit, è stomacho ejaculatur oleum, & liquores odoriferos, lactucas, floresque recentes & integros. Potest tamen aliqua ex dictis perficere, & subinde etiam, cum se non observari curiosè notat, perficit modo supra memorato. Quare P. Kircherus sequentes ipsi litteras ad omnes rerum curiosarum Amatores tradidit.

Artem docet  
Kircherus  
vnm.

*Omnibus rerum curiosarum Amatoribus salutem.*

Kircherite-  
stimonium  
de hydropo-  
ta.  
Comparuit non ita pridem in hoc Romano Orbis theatro Lator ha-  
rum, Ioannes Royer Lugdunensis, Gallus, Vir probus & honestus; qui  
tametsi omnis litteraturæ sit expers, Naturæ tamen arcanorum minimè  
ignarus, ea mirificâ suâ arte exhibet, quæ vel summos Philosophos in ad-  
mirationem rapiant: dum quidquid Natura in liquoribus, aquis, oleis,  
vinis, aceto, & quintis, ut vocant, essentiis, floribus & herbis, colorum,  
sapo-



saporum, odorumq; exhibuit, id omne is ex stomacho suo, veluti ex quodam Natura penuario, sine mora, summâ facilitate, & quo libuerit ordine, producit. Quæ res veluti Natura limites excedens, cum multis nescio quam sinistram de latente Dæmonis concursu suspicionem movisset; ut à se tam perniciosam sinistrioris famæ maculam amoveret, ad me tandem suæ testimonium professionis obtenturus confugit. Cui cum respondissem, veridicum testimonium me huius rei exhibere minimè posse, nisi mihi omnes prius artis suæ rationes & causas aperiret; lubenti id animo, pro ea qua est ingenuitate & candore, mox in Museo meo præstitit. Rite itaque & minutim omnibus & singulis exploratis, Notum hisce esse volui, memoratum Ioannem, non, uti multi sibi persuadent, per occultas illusionis diabolica præstigias, neque per falsa imaginationis imposturam, sed hæc omnia mediis purè naturalibus, singulari artis industria, & per subtiles quasdam rationes, ab omni falsitate & dolo immunes (quas quidem nemo, nisi ab eodem edoctus, facile pandere potest) præstare. Ac proinde quò minùs tam jucunda spectaculorum exhibitioni interesse possint omnes, non video quid prohibeat. Dignus proinde est Auctor, qui ob hoc tam rari animi talentum, ab omnibus & ametur, & honoretur. Datum Romæ 22. Martij 1654.

Ita testor

Athanasius Kircherus Societatis IESV.

## ANNOTATIO.

**H**Ydropota, ὕδρο ποτῆς, est aquæ potator, sicut οἶνο ποτῆς potator vini. Sic autem appellare placuit antè citatum hominem, ob aquæ ingentem copiam ad artificium suum exhibendum epotam.

## MACHINA VIII.

Παλιγγενεσία Cæsarea,  
seu

Regeneratio plantarum in aquis phiala inclusis ex  
cujuscunque plantæ semine.

**A**Nnis superioribus Augustissimus Imperator Ferdinandus  
III. pro suo in litteras, Litteratosque omnes affectu, transmi-  
sit



*Plantarum  
regeneratio  
ex suis cine-  
ribus.*

fit P. Athanasio Kircheri secreta nonnulla chymica, interque illa *παλιγγενεσίαν* quandam, seu modum plantas intra phialam aquâ plenam exsuscitandi. Qui modus cum ab hydraulicis Machinis non sit alienus, quippe qui aquâ auxilio perficitur; eum hîc adducendum duxi, tametsi propriè ad Herbarum ac Plantarum Magiam pertineat. Experientiam rei nec Kircherus fecit, nec ego, aliis detenti; facient quibus plus otii suppetit, ille præsertim apud Noricos, de quo scribit Clariss. Harstorfferus, ut dixi supra Machina 4. Modus hic est.

Primò, Accipe seminis plantæ cujuscvis maturrimi tempore & cœlo serenitatis lib. 4. quod in mortario contusum phialæ mundæ quàm optimè clausæ impones, & nè vel minimum exspiret, cavebis, asservata quoque phiala in loco munito. Secundò, Hoc peracto, observabis tempus vespertinum cœli serenissimi, ut sequenti nocte rorem decidentem colligas. Tertio, Phialam reservatam aperi, semen contusum comminutumque exime, & super tabulam vitream extende; hanc verò tabulam cum semine in horto aliquo, aut prato, sub dio libero expositam relinque, & nè aliquid roris abundantioris è tabula defluendo pereat, tabulam unâ cum semine in patina latiuscula collocabis; sic fiet ut ros copiosè supra semen decedens, ipsi commodius naturam suam nocturnis hîc macerationibus conferat. Quartò, Eodem tempore, ad rorem commodius excipiendum, quatuor palis affixum linteamen subtile & purissimum extendatur, quod madore nocturno imbutum deinde in vitrum mundissimum ac octo circiter mensurâs exprimatur. Quintò, Porro semen imbutum rore nocturno, iterum phialæ suæ inclusum, nè quid inde exspiret, aut calore Solis extrahatur, ante Solis ortum pristino loco reponatur. Sexto, Ros ex linteamine expressus sæpissimè percoletur, colatus aliquoties distilletur, donec omnibus fæcibus & terrestri immunditie immunis evadat. Fæces verò relictas calcinabis, & salem dabunt pulchrum visu; qui mox in rore distillato dissolvatur. Septimò, Ros hoc sale imbutus semini phiala asservato altitudinis trium digitorum affundatur: deinceps



phialâ hermeticè cum vitro contuso & borace sigillatâ, in loco calido & humido asservetur; aut etiam sub fimo equino, menstruo spacio condatur: demum exemptam phialam considera, & videbis semen ad instar gelatinæ transmutatum, spiritumque cuticulæ instar variis coloribus variegatæ supernatantem, & intra cuticulam & terram limosam, rorem de natura seminis existentem instar segetis viridis. Octavò. Phialam hanc ita sigillatam per totam æstatem suspende in loco Solis interdiu, noctu Lunæ reliquorumque siderum radiis pervio: Cælo verò turbido, aut pluvioso, in loco sicco & calido reserva, donec pulsus nubibus serenitas demum effulserit, cui denique eam expones.

Accidit nonnunquam, ut opus hoc mensibus ferè duobus, aut citius; aliquando post annum, juxta temporum constitutionem, absolvatur. Cæterum signa perfectionis operis hæc sunt. Limosa materia in fundo in altum contumescit, spiritus & cuticula in dies decrescunt, totaque materia demum inspissatur; in vitro verò à reflexione Solis subtiles nascuntur exhalationes & nebulae, plantæ excrescentis veluti prima quædam rudimenta.

Nonò. Tandem ex tota illa in fundo subsistente materia, spirituque, cinis fit albo-cærulea, & tum successu temporis caulis herba, & flores producentur in forma & specie seminis; quæ species præsentem calorem comparet, eodem absente evanescens in chaos suum revertitur. Sed quoties ignem applicaveris, toties calore suscitata materia, plantæ formam exhibet; durabitq; hac ratione, si vas bene obturatum fuerit, perpetuò.

## M A C H I N A I X.

*Vas eodem ore vinum & aquam, calidam & frigidam, hauriens ac fundens.*

**A**rtificium tradit Hero Alexandr. Libello de spiritalibus cap. Vide Icon. 7. estque simile illi, quod tradidimus suprâ hoc cap. Machina nif. xxvii, 2. & cribrum Vestalium appellavimus. Fit autem tali pacto. Fig. vi.

Construitur ex stanno, orichalco, aliove metallo vas A B

R r 2

cujus-



*Vas eodem  
ore vinum  
& aquam  
successive  
reddens.*

cujuscunque figuræ & magnitudinis, habens in medio secundum longitudinem diaphragma  $CD$ , quo dividitur in duo veluti hemisphæria  $ACD$ , &  $CBD$ . Per collum vasis transeant duo tubuli  $DF$ , &  $GH$ , ex utraque parte Diaphragmatis collum dividendis, & vas ipsum modicè subintrantes apud  $F$  &  $H$ , ubi etiam vasi sint coarctati. In fundo vasis ex utraque parte diaphragmatis fiant multa foramina minuta. Hisce ita constitutis, si vinum haurire vis alterutro hemisphærio v. g.  $ACD$ ; obtura osculum  $G$ , & immerge vas intra vinum per foramina fundi hemisphærii  $ACD$ , aer verò egredietur per tubum  $FE$ . Repleto hemisphærio  $ACD$ , obtura osculum  $E$ , & extrahe vas extra vinum: quod quidem non effluet per foramina fundi, eò quòd aëri aditus non pateat intra hemisphærium. Aperi deinde osculum  $G$ , & immerge vas intra aquam; quæ ingredietur per foramina hemisphærii  $B CD$ , aer verò egredietur per tubulum  $H G$ . Repleto hemisphærio  $B CD$ , obtura iterum osculum  $G$ , & extrahe vas extra aquam, transferque quò libuerit. Si jam effundere volueris vinum, aperi osculum  $E$ ; si aquam, aperi osculum  $G$ ; si utrumque simul, aperi utrumque osculum; si fluxum vis sistere, obtura osculum quòd volueris. Eodem modo hauries & fundes aquam calidam & frigidam.

### ANNOTATIO.

*Vas eodem  
ore plures  
liquores  
fundens.*

**S**i in vase fiant plura diaphragmata, & in collo plures tubuli, hauriri & effundi poterunt plures liquores. Loco tubulorum  $EF$  &  $GH$  fieri possunt solum oscula  $E$  &  $G$  in lateribus colli, aut in operculo ipsius. Si vis effluere liquores per foramina  $E$  &  $G$ , inverte vas antequam foramina aperias. Si per fundum vasis effluere vis liquores, relinque vas in suo situ recto, & aperi oscula  $E$  &  $G$ .



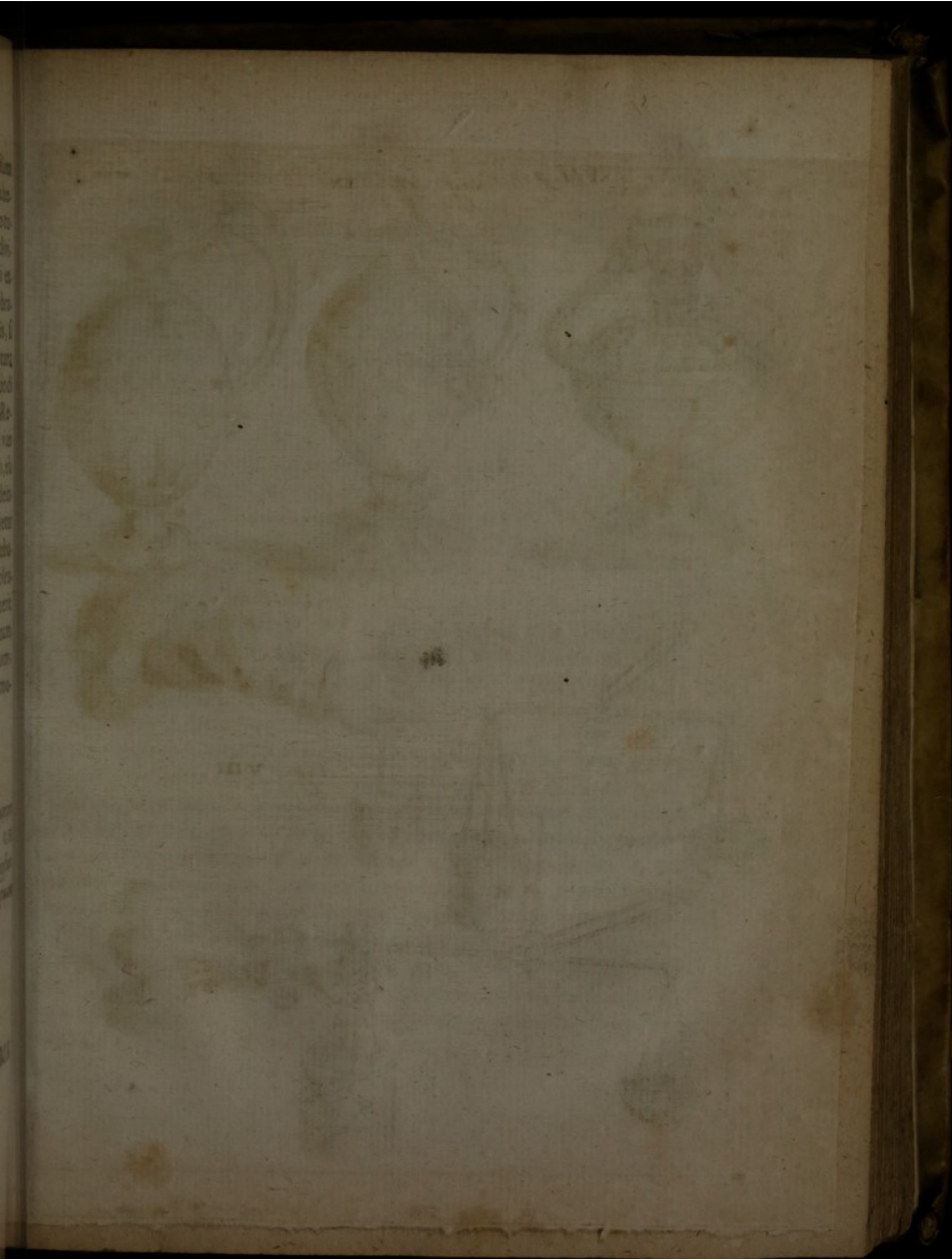




Fig. VI.



Fig. IX.



Fig. VII.

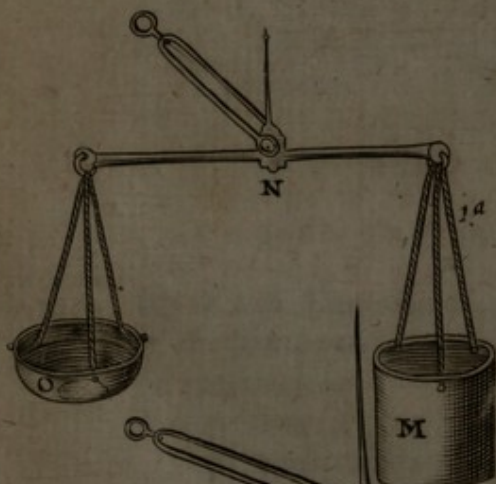
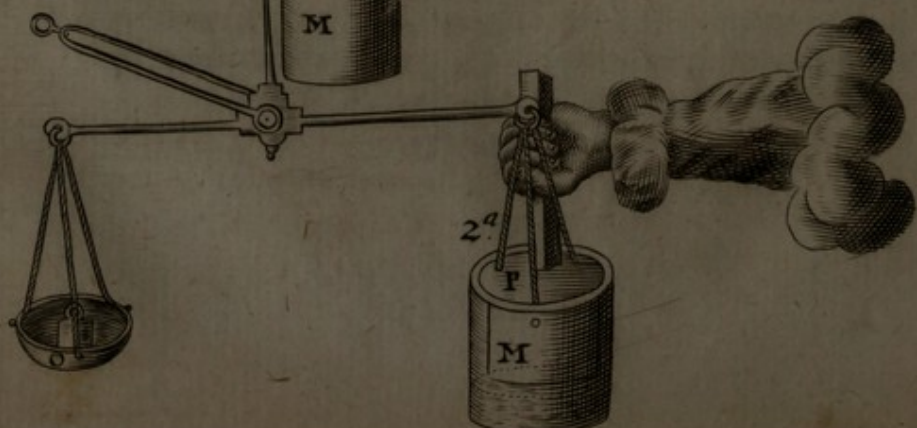


Fig. VIII.





## MACHINA X.

*Prochya Heronis Alexandrini malè  
construeta.*

**H**ero loco citato cap. 8. construit vas quoddam, quod Prochy-  
tam appellat; cui si vinum & aqua infundatur, interdum vi-  
num purum, interdum verò mixtum emittit. Constructionem *Prochya*  
falsam esse contendit Porta lib. 3. spirital. cap. 4. licet alius genui. *Heronis.*  
nam Heronis constructionem, erroneam Portæ censuram, sal-  
tem non omni ex parte sinceram, putet. Heronis verba do.

Sit Prochya *AB*, diaphragma habens medium *CD*; & in dia- *Vide Ico-*  
phragmate juxta ventrem vasis foramina instar cribri, in orbem dispo- *nif. xxvii.*  
sita, ubi punctum *E*: in loco autem secundum diametrum in ipso dia- *Fig. vii.*  
phragmate sit foramen rotundum *F*, per quod tubus impellatur *G F H K*  
diaphragmati coarctatus, & à fundo prochya parum distans, ubi *G*: al-  
terum verò ipsius osculum *H* simul perforetur cum latere prochya sub  
auricula, cui coagmentetur, existens cavum, habensq; foramen in parte  
exteriori auricula *K*; quod quidem cum opus fuerit, digito comprehen-  
dimus, atque obturamus. Si igitur comprehendentes spiraculum *K*,  
ut dictum est, aliquod humidum in prochytam infundamus, manebit il-  
lud in loco supra diaphragma, cum non possit per cribrum in locum infe-  
riorem deferri; Non potest autem propterea, quòd non alium habet egres-  
sum aër inferioris partis, præterquam eum, qui sit per spiraculum *K*.  
Cum igitur remitemus spiraculum, tunc humidum in locum inferiorem  
descendet, & plus continebit prochya. Itaq; si prius infundentes vi-  
num, ita ut repleatur locus *CBD*, comprehendamus spiraculum, &  
aquam infundamus; non commiscebitur ea cum vino, sed cum prochy-  
tam converterimus puram aquam emittet; cum verò remiserimus spira-  
culum aqua adhuc fluente, simul fluet & vinum. propterea quòd in locum  
exinanitum aër per spiraculum succedet; postea vinum purum emitte-  
tur. Licet autem & prius infusa aqua spiraculoq; comprehenso, vinum  
infundere, ita ut aliis quidem vinum purum, aliis mixtum, aliis verò,  
cum illudere velimus, puram aquam emittat.



*Heronis error in constructione prochytae.*

Hæc Hero. Quæ tamen omnia falsa esse asserit meritò Portaloc. cit. Primò enim inquit Porta, quando infundimus vinum, descendit illud ad locum inferiorem per diaphragmatis foramina, eò quòd pars vna foraminum illorum transitum dabit aëri, vt ascendat ad partem superiorem, & elabatur per os prochytae, per quod infusum fuit vinum; altera verò pars transitum dabit vino, vt descendat. Deinde postquam descendit jam vinum, & aqua infunditur parti superiori, ita vt fiant sibi mutuò contigua; descendit aqua, quia gravior est vino; & ascendit vinum, quia levius est aqua, ideoque miscentur inter se.

## MACHINA XI.

### *Libra Hydrostatica mirabilis.*

Vide Iconis xxvii. Fig. viii.

*Libra hydrostatica.*

Simon Stevinus, insignis Mathematicus, lib. 5. Staticæ affert nonnullas Hydrostaticæ praxes, interque alias sequentem. Est libra *MNO*, cujus lances sint *M* & *O*; atque *M* quidem capax sit 10 librarum aquæ. Est præterea solidum aliquod *P* ex ligno, simile cylindræo vasi seu lanci *M*, at paulò minus, vt impositum ipsi non penitus impleat eius capacitatem. Et hoc solidum *P* affigatur scapo, vt hîc in prima figura apparet. Inferatur jam solidum *P* in lancem *M*, vt in secunda figura factum vides, ita vt nec latera, nec fundum lancis attingat; lanci verò imponatur pondus 10. librarum. Manifestum est, lancem *O* descensuram, lancem verò *M* ascensuram, & pressuram fundo suo fundum solidi *P* tam validè, quàm validè à pondere 10. librarum impelletur. Sit autem solidum *P* decima parte minus, quàm vacuum lancis *M*, ita ut vacuum inter vtriusque latera & fundum locus expleri possit unâ librâ aquæ. Si jam una libra aquæ infundatur lanci *M*, illa insinuans sese inter latera & fundum deprimet lancem *M*, alteram verò lancem *O* attollet, & vtramque constituet in æquilibrio, nec ampliùs fundus lancis *M* tanget fundum solidi *P*. Itaque una libra aquæ in lance *M*, æquiponderabit 10. libris in lance *O*. Idem continget, si vas *M* fuerit



fuerit capax centum, mille, & plurium librarum, & una solùm libra inter eius & solidi p latera contineatur. Idem præterea continget, si corpus p fuerit intus vacuum.

## A N N O T A T I O.

**R**es hæc est omnino mirabilis, sed verissima, & experienciâ sæpius comprobata, quam quilibet facile poterit facere. Affirmabat doctissimus Mathematicus P. Ioannès Carolus la Faille, cùm Panormi in disputatione publica prædictam experienciam contra quendam discipulum meum, terræ immobilitatem, non obstante continua centri gravitatis mutatione, mathematicè demonstrantem attulisset, illam olim Serenissimo Alberto Belgij Gubernatori fuisse exhibitam: eumque, cum versatissimus esset in rebus mathematicis, & in sumendis experimentis curiosissimus, tantoperè tamen obstupuisse, ut asseruerit, nunquam se rem mirabiliorem spectasse. Vide Mathematicum Thaumaturgum Gasparis Ens Probl. 93. Num. 10. qui ait se etiam huius rei periculum fecisse. Huius porò rei ratio non est, quod corpus p suo pondere æquilibrium illud constituat, tum quia scapo affixum est, & non potest pondere suo deorsum niti; tum etiam quia tametsi vacuum intus sit, eundem effectum præstat, ut diximus, & constat experienciâ. Quanam igitur huius experimenti est ratio? An quia corpus p aqua lancis M immersum pellitur ab aqua sursum, utpote aquâ levius, ut supponitur; & cum palo seu scapo affixum sit, & cedere non possit, impetus ab aqua ipsi impressus reflectitur in fundum vasis M, illudque deorsum premit tantâ vi, quanta deprimeret aquæ moles corpori p æqualis, nempe in casu posito moles aquæ librarum novem? Scimus enim experienciâ, corpora aquæ intrusa si leviora sint quàm aqua ejusdem molis, sursum pelli, & quidem tantâ vi, quanto aqua molem habens corpori intruso æqualem gravius est ipso corpore, ut Archimedes demonstrat lib. 1. de ijs quæ vehuntur in aquis. Simile quid contingit, si quis in dolio stans erectus premit capite superiorem doli partem: si enim pars illa superior firmitior sit quàm inferior, rumpetur inferior, quia nimirum impulsus superiori impressus reflectitur in inferiorem partem.



## MACHINA XII.

## CANOPUS AEGYPTIACUS.

Seu

*Vas rimarum plenum.*

Vide Iconif. xxvii.  
Fig. 1 x.  
Canopus  
Aegyptiacus.]

**P**lenus rimarum sum, inquit, nescio quis, apud Tarent in Evn. hac atque illac perfluo. Rimarum pleni dicuntur, qui secreta produnt; quod effluant vasorum instar quæ rimas agunt. Hos representat quod nunc describo vas ex Porta lib. 3. Spiritual cap 10.

Esto igitur vas *AK*, cuius venter sit perforatus, aut rimis plenus. Huic si aquam infundas, aut vinum, non nisi usque ad lineam *FG* repleri potest, reliquum verò effluet: & si inclines vas, atque ori admoveas labrum *A*, ut bibas; effluet iterum per rimas vinum, & nec gutta ad ostium perveniet. Quis ergo efficies, ut ebibas vinum tu, quod alij ebibere nequeunt? Infra vasis labrum fiat tubulus occultus *AB*, qui apud *B* ingrediatur manubrium *CD* vasis, descendatque occultè per totum manubrium usque ad *D*, indeque ingrediatur vas, & descendat usque ad fundum ubi *E*. Habeat autem hic tubulus apud *D* foramen, quod digito obturari possit. Si igitur dictum foramen *D* digito occultè ac dextrè, nè alij advertant, occluseris, & labro vasis apud *A* ad moveris os, atque ex tubo aërem extraxeris; sequetur per tubum *EDCBA* vinum. Si alij idem tentaverint, at foramen *D*, mysterij ignari, non occluserint; nihil efficient, quia non vinum, sed aërem attrahent per foramen *D* ingredientem.

## ANNOTATIO.

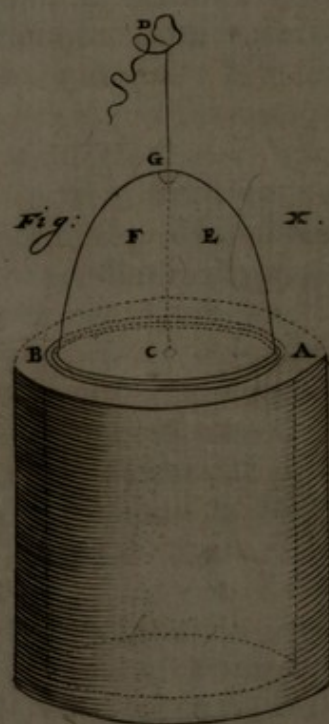
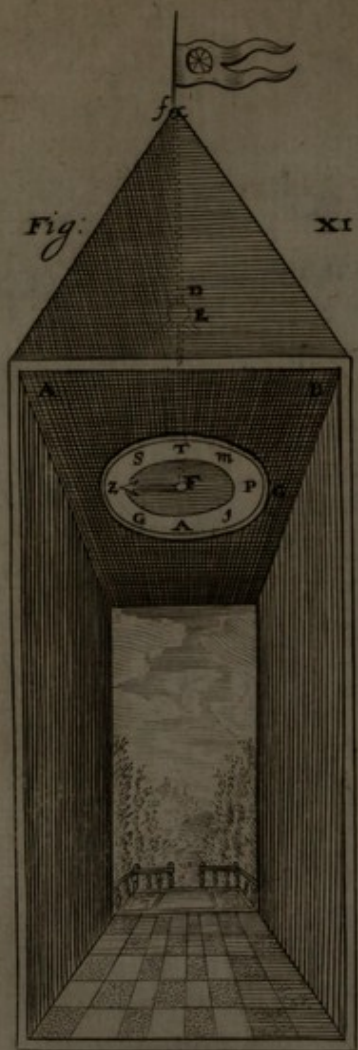
**P**otest hoc vas rectè quoque appellari Canopus Aegyptiacus: erat enim Canopus apud Aegyptios vas innumeris pertusum foraminibus, & cerâ obturatis; de quo vide historiam in Oedipo Aegyptiaco tom. III. Syntagmate de Canopis.

MACHI-











## MACHINA XIII.

*Lamina plumbea plana, aquis innatans.*

CONstat ex Hydrostaticis principiis, & experientiâ patet, plumbeam laminam in naviculâ aut lancis modum elaboratam, aquis supernatare quidem, at minimè innatare, si mergatur, posse. Quod Natura negavit laminæ cavæ, Ars tribuit planæ, ut non solum supernatare aquis, sed innatare etiam queat. Experimentum ostendit non semel in Museo suo P. Kircherus, stupentibus omnibus, hac ratione.

*Lamina  
plumbea  
aquis innatans.*

Laminam plumbeam rotundam AB, optimè lævigatam confecerat, & e centro, c, filum CD suspenderat. Huic laminæ superimposuerat vitreum vas inversum GEF, campanæ instar efformatum, cuius fundus apud G erat perforatus. Per foramen G traduxerat filum CD è laminæ centro suspensum. Vide Icon. Totum hoc hydrostaticum systema, è lamina & vitreo vase conflatum, intra cupam aquâ plenam demittebat dexterrimè, ita ut erectum perpendiculariter insisteret aquæ, neque in unam plùs, quàm in alteram inclinaret partem. Et ecce, lamina cum campanâ vitreâ superimpositâ aquæ supernatabat aliquamdiu, donec paulatim subintrante inter laminam & campanæ labrum aquâ mergeretur; & merla etiam jam magna ex parte aquis adhuc innatabat, nec fundum petebat antea, quàm curiosorum desiderio fecisset satis.

*Fig. x.*

## MACHINA XIV.

*Anemoscopium commune.*

VIDemus passim è turrium ac domorum tectis eminere vexilla ænea, in gyrum circa hastam ferream, cui innexa sunt, mobilia, eaque ad quemlibet ventum circumacta ostendere inspectantibus, quisnam actu ventus, quavè è mundi plaga spiret. At hæc, nisi per apertas cubiculorum fenestras aut portas inspiciantur, inutilia sunt, nec officio suo fungi possunt. Modum hîc præscribimus, quo intra cubiculum, aut hypocaustum existentes scire possimus, clausis fenestris, portisque omnibus, quò vexillum

*Anemoscopium commune.*

S s

vergat,



vergat, quis spiret ventus, quâ mundi regione veniat, in quam tendat. Modus hic est, sæpe sæpius opere exhibitus.

Vide Ico-  
nif. XXVIII.  
Fig. XI.

Supra cubiculi *AB* tabulatum erigatur hasta *FD C*, cujus superior pars *C* extra domum emineat, annexumque habeat mobile vexillum, aut si mavis, aquilam, Æolivè statuam. Hæc hasta superiùs transeat per annulum æneum *C*, inferiùs verò innexum habeat, firmissimèque connexum globulum itidem æneum *D*, optimè lævigatum, qui intra matricem *E*, similiter æneam ac lævigatam, perforatamque, verti facillimè possit vnâ cum hasta, sine resistantia & corrosionis periculo. Eiusdem hastæ pars infirma *EF* trajecta per matricem *E*, traiciatur etiam per cubiculi tabulatum apud foramen *F*; è quo foramine *F*, velut è centro describatur in prona tabulati superficie, cubiculi pavementum respiciente, circulus, in 8, 16, aut 32 æquales partes divisus; quibus partibus inscribantur majusculis litteris principallium sexdecim, aut triginta duorum ventorum nomina. Apici denique *F* prædictæ hastæ, per circuli descripti centrum adactæ affigatur index; & flante vento quocunque à quacunque mundi regione, a versoque in contrariam regionem vexillo, dirigatur index versus venti spirantis nomen in circuli peripheria descriptû, itaque firmetur circa hastæ apicem *F*, ut dimoveri amplius non possit; eritque totum Anemoscopium constructum. Flante enim quocunque alio vento, motoque in contrariam venti regionem vexillo, promovebitur index confestim supra spirantis venti nomen, & existentibus in cubiculo manifestabit, qua parte veniat ventus, quò vergat vexillum, aliaque huc spectantia.

#### ANNOTATIO I.

**H**asta *FD C*, quàm levissima sit oportet, præstatque ut, excepta superiore & inferiore parte, reliqua sit lignea. Construxit hoc ipso anno non nemo hic in Villa sua suburbana sanè amenissima juxta prædictas regulas Anemoscopium, cuius hasta ferrea erat, & ingentis ponderis, cumque vento quantumvis valido sufflante vix verteretur in gyrum; invitatus eò fuit P. Athanasius Kircherus; qui viso hasta pondere jussit eam mutari in ligneam; qua quidem jam à multis mensibus ad minimum etiam venti flatum nullo negotio vertitur.

ANNO.



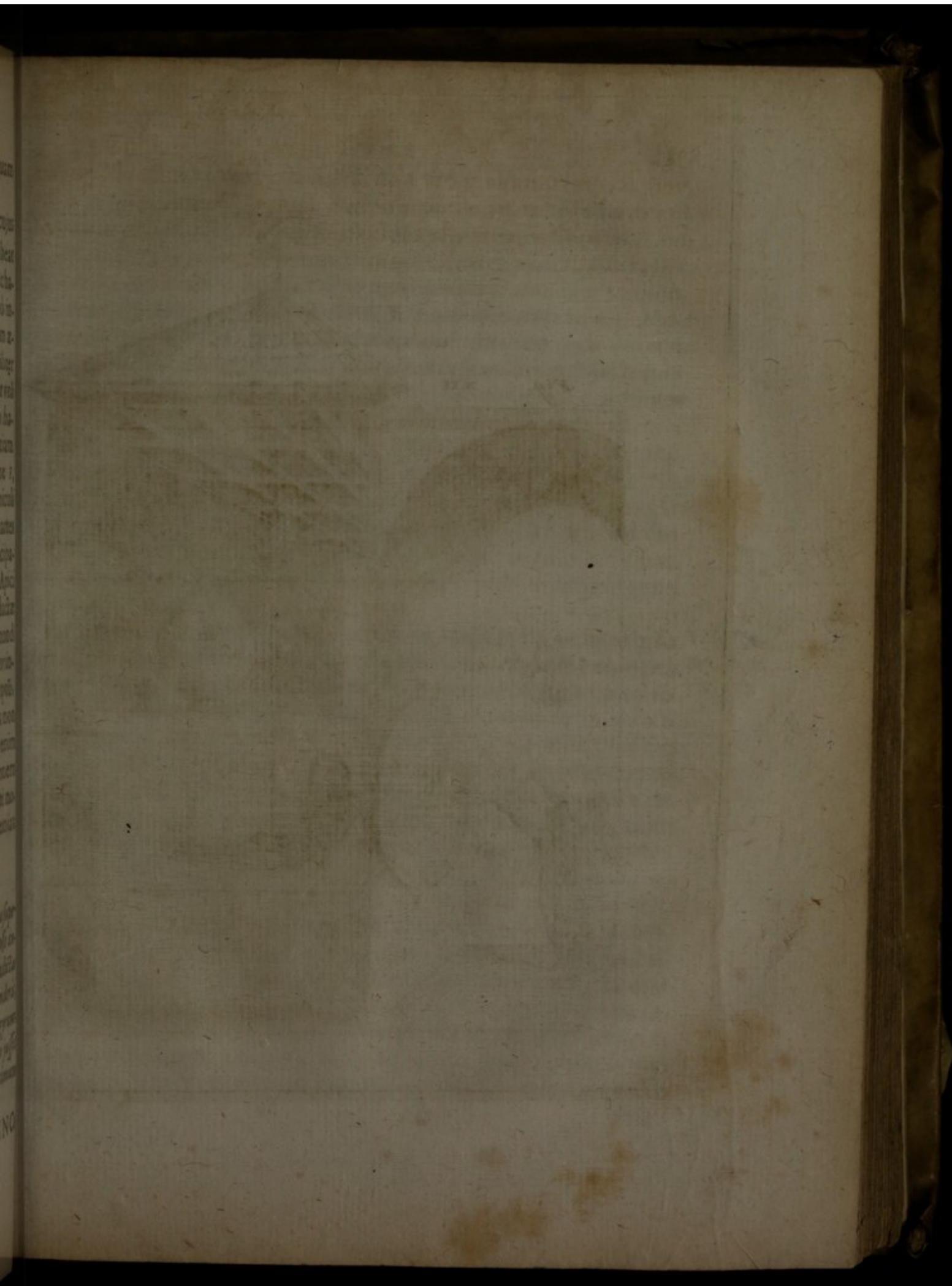
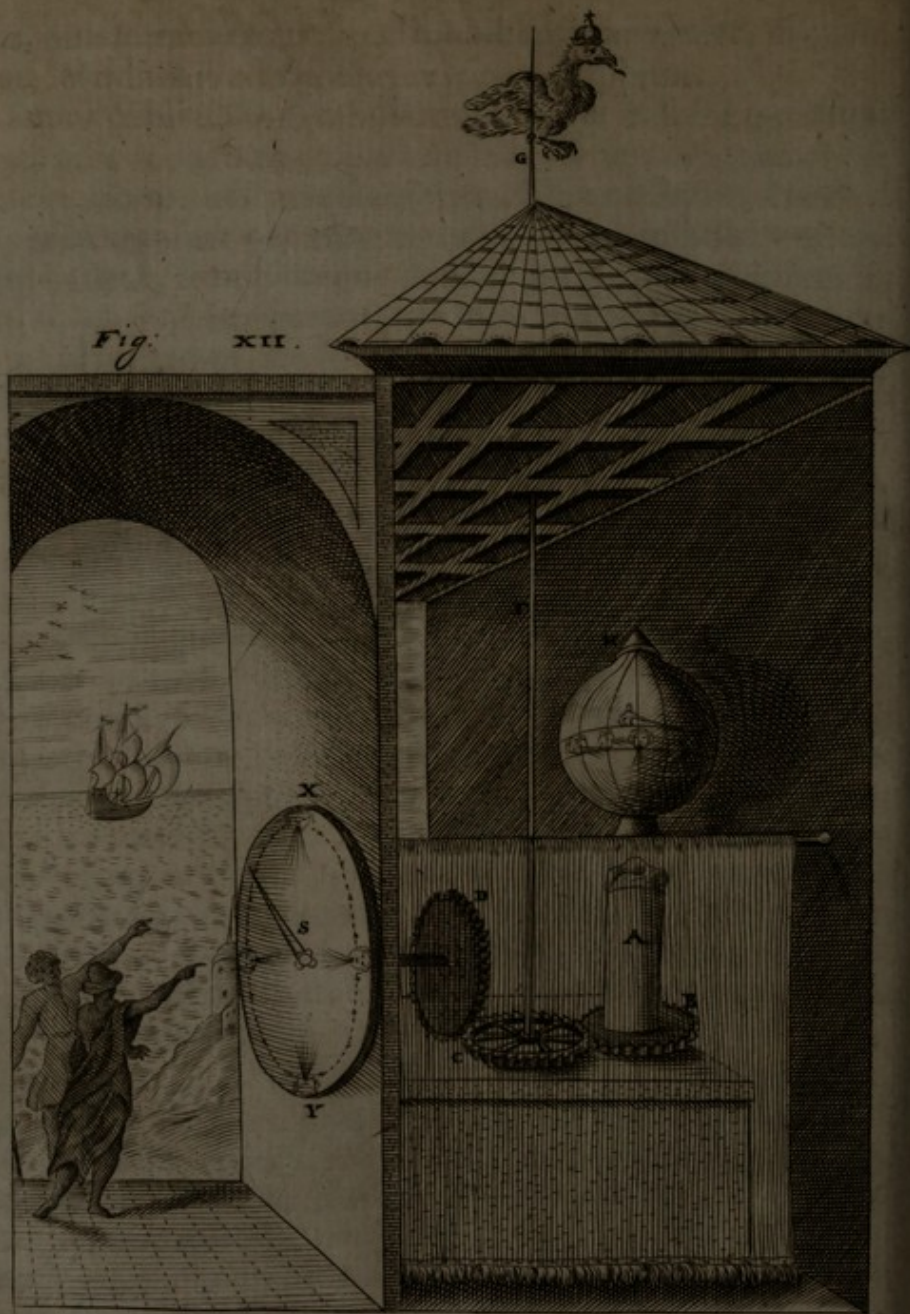




Fig. XII.





## ANNOTATIO II.

**P**rocurandum præterea est, si circulus in ventorum Rhombos divisus non in tecto, sed in portatili plano delineatur, transferendus deinde in locum destinatum, ut ventorum nomina non catoptico, sed anoptico inscribantur ordine, volo dicere, ut scribantur eo ordine, quem exhibere debent suspicientibus in altum, non despicientibus in profundum. Quod non observaverat qui in nominata paulò antè villa ventorum Rhombos delineaverat in cuprea lamina, quæ deinde in suum locum translata Austrum notabat, unde Septentrio spirabat, & è contrario Septentrionem unde Auster, non sine omnium nostrum cachinnis.

## MACHINA XV.

*Anemoscopium Kircherianum.*

**P**ulchra est præcedens Machina, at multò pulchrior, mirabiliorq; , quam Melitæ olim construxit P. Kircherus, verè Thaumaturgus, in hunc modum, prout habetur in lib. 2. Artis Magneticæ parte 4. Problem 15.

*Anemosco-  
pium Kir-  
cherianum.*

In loco commodo domus nostræ Melitenfis, nempe in solarario ventis exposito, præparavit hastam longam c f e, cujus extremitas g extra tectum eminebat, Aquila mobili a plustro loco conspicua: inferior verò pars in acumen desinens matriçi chalibæ ita erat inserta, ut tota hasta pro ventorum spirantium ratione circumacta, in gyros facile & leviter moveri posset. Fecit deinde tres rotas, d, c, b, magnitudine, & numero dentium pares: quarum prior d verticalis implicabatur dentibus rotæ c situ horizontalis, & hæc dentibus rotæ b, cylindro a coagmentatæ. Iterum rota d axesuo transibat centrum orbis ventorum x y, ubi & indicem s annexum habebat ventis monstrandis accommodatum. Cylindrus verò a aculeo libratus magnete erat instructus, cujus axis horizonti erat parallelus. Supra magnetem subtilissimâ tabulâ interpositâ, erat collocata vitrea sphaera h, in cuius circuitu depicti erant 32. venti, cum eorundem nominibus, qualitatibus, effectibusque. Sphaera aquis erat repleta, & in aquarum medio Æoli statua magnete facta, cum scepro versus ventorum nomina protenso

Vide Iconis. xxix.  
Fig. xii.



κεντροβαρυνῶς erat librata. Tota Machina cum rotis atque cylindro, ita erat abscondita, ut præter sphaeram H, orbemque ventorum extrinsecum XY, nihil prorsus compareret. Porro sphaeram & orbem prædictum hac arte, ad ventos actu spirantes infalibiliter ac semper indicandos, collocarat. Aquilam G subsidio pixidis magneticæ ita direxerat, ut perfectè lineam meridianam possideret. Pari ratione sphaeram vitream ita situaverat, ut Auster & Boreas, venti oppositi, eandem lineam meridianam possiderent, cui sphaeræ situi in orbe extrinsecò XY verticaliter respondebant iidem duo venti, hic Auster, illic Boreas. His peractis, magnes cylindro A superpositus ita vertebatur, ut axis ipsius horizonti parallelus existeret, secumque Æoli statuam sphaeræ inclusam ita raperet, ut sceptrum statuæ Austrum in sphaera descriptum monstraret; ad quem eundem index S in orbe extrinsecò dirigebatur; habebatque Machina situm suum debitum, à quo ampliùs dimoveri non debebat; monstrabatque in perpetuum omnes ventos actu spirantes.

Flante enim v.g. Austro, Aquila se vertebat contra septentrionem, versaque unà secum hastam F, rotamque C ei affixam circumagebat; hæc utramque rotam B & D æquali motu gyabat: atque rotâ quidem D gyratâ, regula S, in orbe ventorum flantem extrinsecò ventum Austrum monstrabat in Y; cylindrus verò à rota B circumactus unà cum magnete, Æoli statuam magneticam super eundem ventum Austrum firmabat. Non secus alius quivis ventus, cum intus in sphaera, tum extra in orbe, quovis tempore exactè demonstrabatur. Cum enim Aquila G, unà cum rotis C & B, eodem tempore circulum suum conficerent, Regulam quoque S, & Æolum spacia proportionalia ad totum conficere necesse erat: Ergo si Aquila gradibus v.g. 30. dimovebatur loco, regulam & Æoliam statuam totidem gradibus eodem tempore dimoveri necesse erat; & sic de cæteris.

#### ANNOTATIO. I.

*Anemoscopium Kircheri* Hoc est Magneticum Kircheri Anemoscopium, sanè ingeniosissimum, nec minus admirabile & jucundum; ex quo intra cubiculum existens



stans discere potes situm seu locum omnium plagarum mundi, ventorum <sup>riani va-</sup> Rhombos & divisiones, plagasq; quibus dominantur; urbes præterea <sup>rius usus.</sup> & regiones, per quas venti transeunt; qualitates & affectiones singulorum, ceteraq; omnia hanc materiam concernentia; atque hæc omnia intra cubiculum, ut dicebam, clausum existens, per statuam vitro inclusam, solo motu symphatico. Certè hæc res, dum a P. Kircherò Melitæ exhibebatur, ita attonitos reddebat spectatores, ut quidam etiam cavillari ausi fuerint, id nisi dæmonis ope vitro inclusi nulla ratione fieri posse; præsertim cum viderent, statuam quantumvis à situ acquisito per ventum dimotam, eundem semper & infallibiliter situm repetere, quem ventus actu spirans requirebat. Et quavis assereret Kircherus id opè Magnetis fieri; quia tamen nullam magnetis cum ventus connexionē videbant, induci non poterant, ut id quod assererat, verum esse crederent; donec occultum Machinamentum in apertum deduceretur: tunc enim errorem suum detestati in similibus impostero captivare intellectum suum didicerunt.

## ANNOTATIO II.

SI desideres, ut in orbe **xy** magneticè quoque venti ostendantur, maiori cum adstantium stupore, ita operare. Axi rotæ **D** orbem non transeunti, sed solum ad posticum eius planam pertingenti, affige Regulam ostensoriam, in cuius extremo frustum magnetis applicetur, quod posticum orbis, ex subtilissima aenea, aut lignea tabula confecti, planum radat. Si enim extrinsecus seu in antico orbis plano, in quo ventorum nomina sunt in gyrum descripta, applicaveris papyraceam muscam, apim, lacertulam, aut simile quodpiam animalculum, pro libito amovibile, ferrea prius acicula animatum: ostendet tibi fictitium animal ventum desideratum ea ratione, quæ supra cap. 4. Machina 14. diximus horas monstrari in incubo hydro-horologio.

## EPILOGUS CLASSIS PRIMÆ.

Vbi nonnulla de Fontibus Romanis, ac Tusculanis,  
aliisque.

HÆ sunt Machinæ quas dare volui, non quas dare potui; potui enim innumeras. Certè si solos fontes, fontiumque artificia,

Fontes Romanis ac  
Tusculanis.



*Villa Aldo-  
brandina  
Tusculi.*

quæ in Romana urbe, urbanisque ac suburbanis viridariis, ac multò magis quæ in Tusculanis collibus, Romanæ nobilitatis uti olim, ita nunc secessu illustribus, visuntur, non dico pro dignitate verbis depingere, sed vel enumerare vellem; novum opus, hocce haud paulò minus, esset cudendum. In sola Aldobrandina villa, quæ inter Tusculanas facillè primam tenet locum, à Cardinale Petro Aldobrandino Clementis VIII. P. M. nepote structa atque ornata, tanta est fontium copia, varietas, ornatus, artificium, ut libri integri de ijs conscripti reperiantur. Est in Villæ ingressu paries altus, qui aggeres sustinet; & intra parietem atque aggeres antrum artefactum, in quo præter aquas è fistulis, è conchis, è saxis musco & gramine tectis, erumpentes. surgunt ad maximam altitudinem aqueæ virgæ, seu potius columnæ binæ. Per aggerem veluti per gradus ascenditur hinc, atque inde, ad villæ subjectam aream, & in ascensu è vasis laxeis, uti quidam canit,

*Hinc inde assultans fontana remurmurat vnda;*

*Concha quieturas plena recondit aquas.*

*Fontes Villa  
Aldobran-  
drina Tu-  
sculæ.*

Imò non quieturas; ex vase enim seu concha superiore per occultum tubulum defluit aqua in inferiorem proximè sequentem, ubi in fonticulum efformata replet concham, & ex illa in aliam inferiorem delabitur, indeque in aliam, donec omnes in fonticulos suos animatæ conchæ jucundissimum scalarum ordine dispositorum fontium exhibeant ascendentibus spectaculum. Vbi ascendisti, & inter laurum perpetuò virentem, nitidissimæque tonsam, ac viarum latera stipantem, ingrederis aream palatio subjectam; ingens occurrit fontium amphitheatrum, in quo quid primum mireris, operis elegantiam, an fontium amœnitatem, nescias. Quinque in amphitheatri arcuato flexu dispositi sunt elegantissimi fontes. Horum medius est fons Atlantis & Herculis, in quo turbo pluvius terribili strepitu, ac veluti tonitru in sublime consurgens, cœli tonitrua imitatur. Sequitur hinc fons Leonis cum Tigre pugnantis, inde fons Tritonum, Nympharum, Neptuni, aliorumque maritimarum Deastrorum. Post hos est ex una parte Cyclopi fons atque statua, quæ harmoniam suavissimam concinit heptaulo hydraulico ori admoto, quod ventus a-

quarum



quarum lapsu intra statuam procreatus, & ex ore dilapsus animat; ex altera verò parte est Centauri fons, atque statua, quæ venti ab aqua præcipitata similiter progeniti buccinâ perstrepat, tantâ vehementiâ, ut per quatuor passuum millia sonitus exaudiat. Plerique dum cyclopi artificium curiosius introspiciunt, allecti harmoniâ; occultis è fistulis emergentibus aquis ex inopinato perfunduntur, & spectatoribus fraudis antea consciis, atque in tutum sese recipientibus, ludibrio sunt. Varij alij lusus, & asperfusiones aquarum curiosis oculis per jucundæ in eodem occurrunt amphitheatro, præsertim vbi conclave sinistimo amphitheatricornu adhærenti intraveris. Dextimum ejusdem cornu stipat Apollinis atque Musarum conclave, miraculum artis humanæ. Ibi Musæ cum Apolline naturalibus lineamentis adeo ad vivum in Parnassi mōte extant è saxo exsculptæ, lituisq; ac buccinis, tubis, chelybus, citharis, alijsq; instrumentis musicis instructæ, tam gratam concinunt harmoniam, non aliâ quàm venti ab aqua præcipitata excitati ope, ut non tam ventorum aurâ, quam vitali spiritu vivere, atq; spirare, quin & cantare videantur. Sub Parnasso Organum latet hydraulicum, quod vi ventorum ex Æolia camera profilientium, nullâ Magistri manu, cum reliquis lituis, tubis, buccinis, ac fistulis Musarum, suavissimam conficit harmoniam. Vbi theatrum per scalares gradus hinc atq; hinc è lapide constructos subire tentaveris, varij lympharum tum è scalarum laterib⁹, tum sub ipsis gradibus calcatis profilientium lusus te sæpius repellent, donec bene complutus planitiem theatro supereminentem ingrediaris. Hic binæ occurrunt columnæ lapideæ, miræ altitudinis, per quas à summo ad imum singulari artificio aqua serpit in gyrum, & cochleatim descēdit. Sequitur alius scalarum ascensus, in quo, sicut & in subdita planitie, iterum se offert aqua illapsus, cum multiplici aspergine. Tandem ubi subiveris, primus se offert exitus aque, quæ post senum milliariorum anfractus, per aqueductus sub altissimis montibus aut discissis, aut perfossis fabricatos devoluta, hinc primum exuberat, indeque in enarratos hætenus fontes derivatur.

*Parnassus  
Villa Aldo-  
brandina  
Tusculi.*

Si in una villa tanta est fontium atque hydraulicorum Machina-



chinamentorum copia, non alio artificio, quàm naturali aquarum lapsu fabricatorum; quid quæso in totalis villis ac viridariis, quæ tum intra, tum extra urbem cōspiciuntur putandū est fore? Quid in binis Pontificiis hortis? quid in Burghesia Villa? quid in Ludouisia? quid in aliis? Videbis hīc organa hydraulica; videbis pluvias ex arborum ramis deciduas; videbis statuas, specula, horologia scitharica, portarum postes ac limina, gradus scalares, similiaque plura, aquarum asperginem contra intuentes, transeuntesvè furtivè ejaculantia. Videbis aquas è tubulis ac fistulis aut erectis verticaliter, aut horizontaliter inclinatis erumpentes efformari, ut suprà dicebam, in vela subtiliter expansa, in lilia, tulipas, aliorum florum formas, in radios, pluvias, jacula, quæ intuentes non rarò, dum nil minùs cogitant, timentque, feriunt sine vulnere, & cum adstantium cachinnis.

Nec Roma tantum atque Italia huiusmodi gaudet deliciis, sed aliæ quoque Nationes, Germania præsertim; nec in Principum solum hortis, sed in civium quoque viridariis, in quibus diversa licet artificia notare. Hīc enim (inquit Lipstorpheus elegantissimè) instar venularum fistulæ per horti delicias sunt ita dispersæ, ut ubicunque locorum pedem figas, nullibi tamen aquarum injurias effugere possis. Sive enim inter rosas verferis, aquæ ex pyramidulis & avibus eis insidentibus exsiliens latus undiq; cingunt: sive ad ædes aufugere tentes, novus alveus tibi occurrat, ex animalis cujusdam patente ore ebulliens: sive ad florum areolas, & ipsas hortorum delicias confugas, undique ranæ in terræ extima superficie ordine dispositæ, & buxo coopertæ, te integratâ voluptate perfundunt. Tandem verò superatis omnibus molestiis in ipsa area consistens, hospitemq; gratis honorans, nè ipsos lapides impunè calcabis. Illi enim tenuissima quasi parabólica filamenta promentes, si quid in facie aut inferiori tunica adhæserit, abluunt, atque sic fabulæ colophonem imponentes, gratissimam sui memoriam Hospitibus diligenter commendant. Huius generis infinita in magnificis hortis Bruxellis, Antverpiæ, Mechliniæ, Gandavi, Amstelodami, Monachii, Hamburgi, Bambergæ, & alibi passim. Sed hisce prætermittis ad alia animalium calamumque convertamus. Sit itaque

*Villa aquarum artificia exhibentes in Germania.*

CLAS-



# CLASSIS SECUNDA

De

Machinis motum perpetuum æmulantibus.

## PROLUSIO

De motus perpetui Arte procurati impossibilitate.

**A**Errima nullo non tempore fuit inter Philosophos de motus perpetui Arte procurati possibilitate disceptatio, aliis audacter atque constanter pro illo pugnantis, aliis verò eadem audaciâ atque constantiâ pugnantis contrâ; nec decisa adhuc lis est. Pertinax quoque & indefessus semper extitit multorum Mechanicorum in eo reperiundo conatus; sed qui huc usque in negotio adeo arduo sapientum votis fecerit satis, inventus est nemo, tametsi multi præsumptuosè de illo invento se jaçtent. Varij varias tentarunt vias, variasque adhibuerunt Machinas, ad eum reapse exhibendum. Nonnulli helici sive cochleæ perpetuæ volutatione, alij cochleæ Archimedæ gyratione, alij Ctesibicæ Machinæ concitatione, alij variâ rotarum certis ponderibus agitatarum implicatione, alij siphonum & follium subsidio, alij aquæ & aëris rarefacti & condensati ministerio, alii hydrargyro, alii aliis artibus rem aggressi sunt; sed tandem spe sua fuere frustrati. Adeo Natura indomabilis, ac sui juris hac in parte

Motum perpetuum possibilem esse, alii asserunt, alii negunt,

Motum perpetuum facere multi tentarunt,



Motus  
perpetui  
efficiendi  
pruritus  
multorum.

*est tenax. Non desunt qui postquam totam decoxissent substantiam in Machinis fabrefaciendis, tandem & reputationis, & cerebri jacturam fecerunt, in manifestam redacti insaniam.*

Motum  
perpetuum  
efficere  
non tentant  
docti.

*Si tamen unquam, & ullibi pruritus hic tam plausibile perficendi opus, motum inquam perpetuum, curiosorum insedit animos, certè hoc anno 1654. quo hæc scribo, & hac ipsa in urbe Romana, in qua dego, nescio qua de causa, aut qua spe vana, tam is est Vehemens ac frequens, ut vel ipsi ferrarii & lignarii fabri, rude alioquin hominum genus, perfecti operis gloriam sibi vendicare audeant; tanta pertinacia, ut nullis rationum momentis, ac nulla auctoritate, à concepta opinione abduci se permittant. Sed quidquid hi imperiti, quidquid alii alioquin minimè mali Philosophi ac Mathematici censeant, qui frustra eam rem tot modis tentarunt, & voti sui compotes factos futurosque opinati sunt; sensatiores rem accuratius trutinantes, & difficultatem insuperabilem olfacientes, imò clarè intuentes, eam non censuere tentandam, cum temporis, pecunie, æstimationis dispendio, laboreque, ut existimant, prorsus inutili.*

Motus  
perpetuus  
an sit possi-  
bilis,

*Quærere tamen pergunt doctiores, utrum possibilis sit perennis arte institutus motus, præsertim hydraulica, de qua hic agimus. Dixi, arte institutus; de hoc enim disceptatur, non de motu perenni naturali, aut mixto, qui nimirum à causis naturalibus perpetuò mobilibus dependent, à Sole inquam, Luna, sideribus, & inferioribus horum cursum sequentibus, ut sunt quedam vegetabilia, cursus fluminum, perpetua meteororum agitatio, molendinum impetu fluminis agitatum, similiaque quæ ab his dependent.*



P. Marius Bettinus in *Apiariis suis Mathematicis*, Affirmant aliqui.  
*Apiar. 4. Progymnas. 1. Propos. 10.* ait, quod attinet ad theori-  
 cam quandam constructionem ex ingenii geometrici ac scienti-  
 fici inventione prodeuntem, plures Machinas aquaticas constru-  
 i posse, aut ab Antiquis ingeniosissime constructas facillimo nego-  
 tio ita posse accommodari, ut fortasse, nisi quid obstat ex parte  
 materiae (à qua Mathematica inventio abstrahit, nec culpam  
 subit Physicae imperfectionis) Machine illae semper eadem aquae  
 quantitate in orbem ascendente ac descendente perpetuo quo-  
 dam motu agitentur. In eadem sententia de Motus perpe-  
 tui possibilitate est P. Christophorus Scheinerus in *Disquisitione*.  
*Mathem. num. 15. Consect. 4.* & P. Antonius Maria Reyta in  
*Oculo Enoch & Eliae*, agens de suo Planetologico instrumento.

P. Athanasius Kircherus, Vir, si quis alius, in rebus diffi- Negant alii.  
 cillimis perscrutandis, tentandis, ac perficiendis studiosissimus,  
*lib. 2. Artis Magnet. part. 4. cap. 1. Prolusione 1.* ait, plurimos rei  
 difficultate, inaccessique artificii scrutinio perterritos, motum  
 perennem non secus ac tetragonismum seu quadraturam circuli  
 impossibilem existimare. Hos inter est Vir doctissimus P. Chri-  
 stophorus Grünbergerus in *Manuscriptis infra citandis*, & Hie-  
 ronymus Cardanus *lib. 17. de Subtilit. & iterum lib. 9. de Rerum*  
*variet. cap. 48 & alii.* His Kirch. subscribit. Ait enim paulò  
 post, si disputatio sit de motu perenni artificiali, quem Machi-  
 nis artificialibus, aut certis libramentis & equipondiiis peragi  
 posse multi autumant; malle se fateri ingenuè, eum humani in-  
 genii limites prorsus excedere, quàm multis, iisque fucatis & fal-  
 lacibus demonstrationibus ejus vel inventionis umbram sibi



Motus  
perpetuus  
cur sit im-  
possibilis.

temerè arrogare. Rationem affert hanc. Cùm enim motus perpetui artificialis perfectio in motu consistat circulari, omnis autem motus circularis artificialis sit violentus, utpote ab extrinseci agentis impulsu causatus; una ex quatuor conditionibus ad eum constituendum cum primis foret necessariâ; quibus non datis, meritò in motu perenni inveniendò omnis labor luditur. Harum prima est, ut pondus minus recuperet majus, seu ut minus præponderet majori, aut quod idem est, minor potentia superet majorem; quæ tamen omnia Naturæ repugnant. Altera est, ut duo æquiponderantia se recuperent; quod tamen implicat in terminis, quoniam ponuntur æquiponderantia, ac proinde in quovis situ quiescant, necesse est. Tertia est, ut fiat sine pondere motus; quod tamen arti quàm contrarietur, nemo non videt, loquendo de motu quò duo se mutuò in circulum movent. Quarta denique est, ut motus hic instituaturs pondere quodam sine pondere, id est, ut pondus aliquod ita deprimat rotam aliquam seu Machinam, ut in opposita parte ascendens nullam patiatur resistantiam. Et huius ultimi motus rationem quisquis investigarit, is motum se perennem invenisse meritò gloriari poterit; at hoc opus, hic labor. In hac verò sententia tam adhuc est constans Kircherus, ut nullis aliorum rationibus adductis, nullis inventionibus in medium prolati, cùm multi ferè quotidie eâ de re aut coram, aut per litteras, cùm ipso tractent, abduci queat; addens se evidentissimè rei impossibilitatem intueri, nec unquam permissuram Naturam, ut Arti hæc palma concedatur.

Nostra  
sententia.

Ego P. Kircheri sententiam cenſeo esse verissimam, eamque  
hac







FIG: 1.

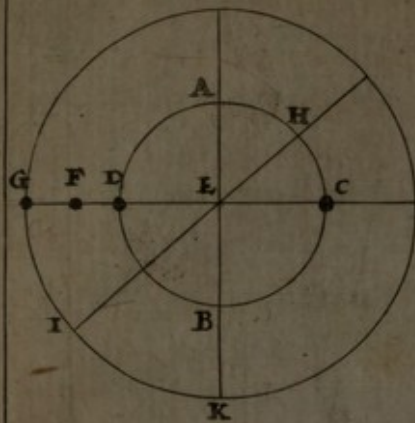


FIG: 3.

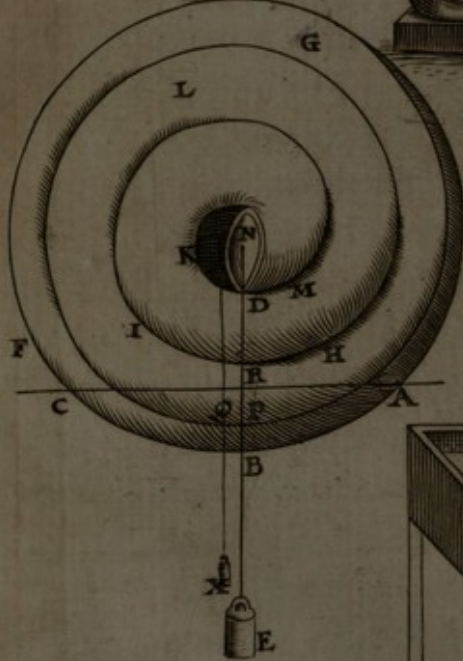


FIG: Iconismus XXX pag.

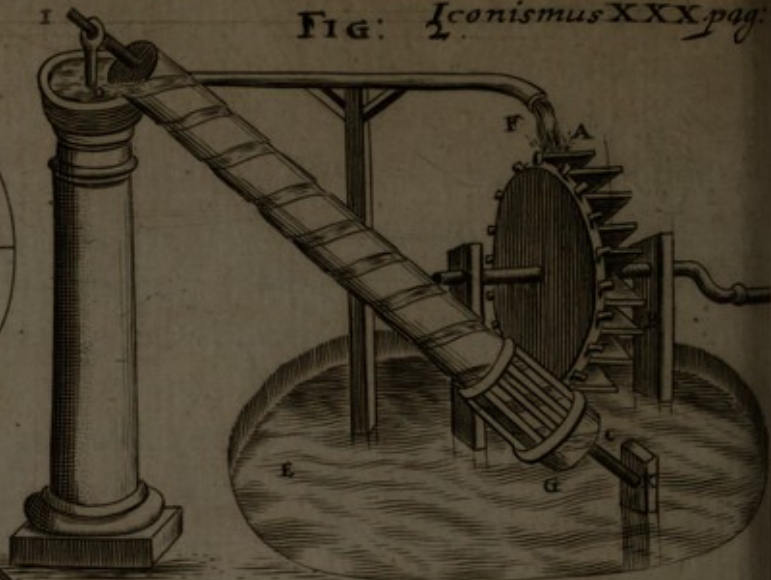
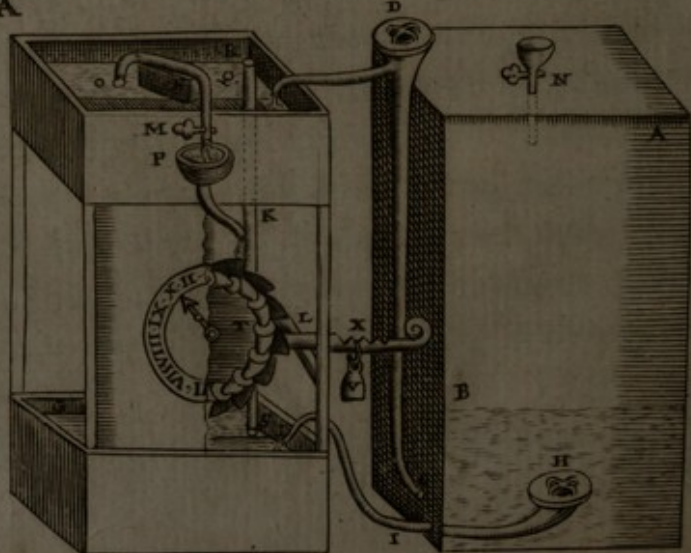


FIG: 4.





hac ratione & exemplo confirmo. Sit rota  $A D B C$ , in qua duo pondera,  $C$  &  $D$ , cuiuscunque sint generis, sive plumbea, sive lapidea, sive in formam situlae conformata, & aqua, vel quolibet alio humore repleta; debeatque hac rota moveri circa centrum  $E$ , & efficere motum sive temporaneum, sive perpetuum; moveri inquam debeat rota, non ab extrinseco agente, sed ab ipsis ponderibus. Manifestum est, ex proprietate vectis seu librae, si duo pondera,  $C$  &  $D$ , aequalia sint, & ex aequalibus vectis aut librae brachiis dependeant, neutrum motum iri sursum, aut deorsum, cum neutrum preponderet; ideoque ut rota seu brachia vectis  $C D$  sursum deorsumque moveantur per aliquod temporis spacium, requiri vim superadditam; ut vero perpetuo moveantur circulariter, impelli debere perpetuo à vi superaddita. Et ratio à priori est, quia naturale est utrique ponderi, gravitare aequaliter in centro rotæ seu in ipso fulcimento  $E$ . Ut igitur rota aut vectis æquilibrium superetur, & ex immobili fiat mobilis, requiritur vis aliqua superaddita. Hæc autem vis superaddita, non debet esse extrinseca Machinæ ad efficiendum motum perpetuum; queritur enim Machina quæ ab intrinseco sibi que conjuncto, non ab extrinseco agente & separato moveatur; quod fieret in casu nostro, si ita aptaretur rota, ut pondus unum elevaret alterum, vicissimque ab altero elevaretur, idque perpetuo. Quod dico esse impossibile; quia neque æquale potest elevare æquale, neque minus majus; sine omni vero pondere id fieri non potest, ut diximus, & multo minus pondere sine pondere.

Dicunt, ex Mechanica constare, posse pondus æquale, aut

Vide Iconis xxx.

Fig. 1.

Motus perpetui impossibilitas confirmatur.



Motum  
perpetuum  
dari posse  
viderur.

etiam minus, elevare aliud, ac sursum ferre. Si enim vectis seu libræ brachia fiant inæqualia, ut si brachium  $ED$  in casu posito elongetur, & pondus  $D$ , constituatur in  $F$ , quartâ scilicet totius vectis parte additâ ex parte  $ED$ ; proculdubio pondus  $D$  elevat æquale pondus  $C$  oppositum, centro seu fulcramento  $E$  magis propinquum. Imò si ex pondere  $D$  diminuatur quarta ferè pars, ita ut si pondus  $C$  sit quatuor librarum, reducatur pondus  $D$ , ipsi æquale, ad pondus paulò majus quàm librarum trium; adhuc elevabit pondus  $D$  constitutum in  $F$ , oppositum pondus  $C$ , ratione majoris longitudinis vectis seu brachij. Quòd si amplius brachium  $EF$  elongetur vsque ad  $G$ , additâ scilicet dimidiâ totius vectis parte, & pondus  $D$  reducatur ad pondus paulò majus quàm duarum librarum; adhuc pondus  $D$  elevabit  $C$ , propter rationem duplicati vectis  $EG$  respectu  $EC$ . Simili modo fieri potest ex multiplicatione rotarum, ut exigua quantitas aquæ elevet magnam quantitatem, sicq; major copia ascendant quàm descendat. Ergo pondus æquale potest superare æquale, & minus superare majus: Ergo fieri poterit motus perpetuus artificialis.

Argumen-  
ti solutio  
contra mo-  
tus perpe-  
tui possibi-  
litem.

Respondeo verissima hæc esse, nihil tamen ad motus perpetuitatem facere: quia in motu efficiendo per Machinas considerari debet non solum pondus & potentia, sed etiam tempus in quo, & spatium seu intervallum intra quod fit motus. Licet igitur per Machinam potentia minor, seu pondus minus movere & elevare possit pondus majus; nunq̃ tamen poterit illud movere eodem tempore, seu eâdem velocitate, ac per idem spatium, quibus à potentia paulò majori aut æquali moveretur; sed si potentia  
movens



XX

187

iz  
no  
pe  
a-



Motus  
perpet  
dari po  
videtur

Argum  
ti solut  
contra  
tus per  
tui poss  
litate



III



XX

181



384 R

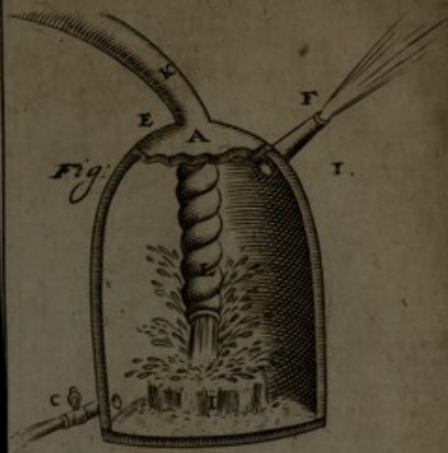


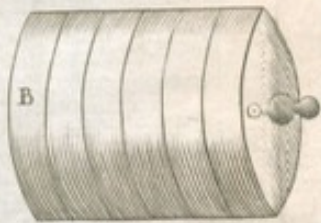








Fig. VI.



A B C D E  
I

Fig. VII.



Fig. VIII.

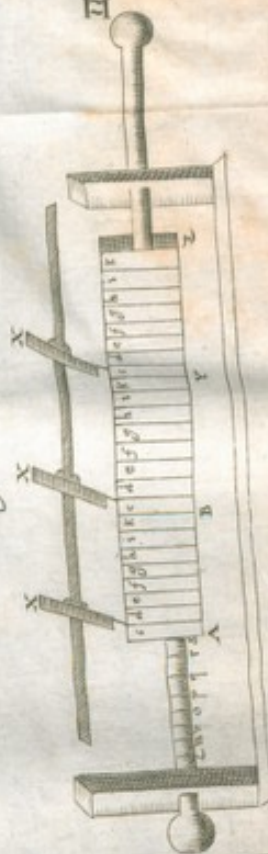


Fig. II.



Fig. III.

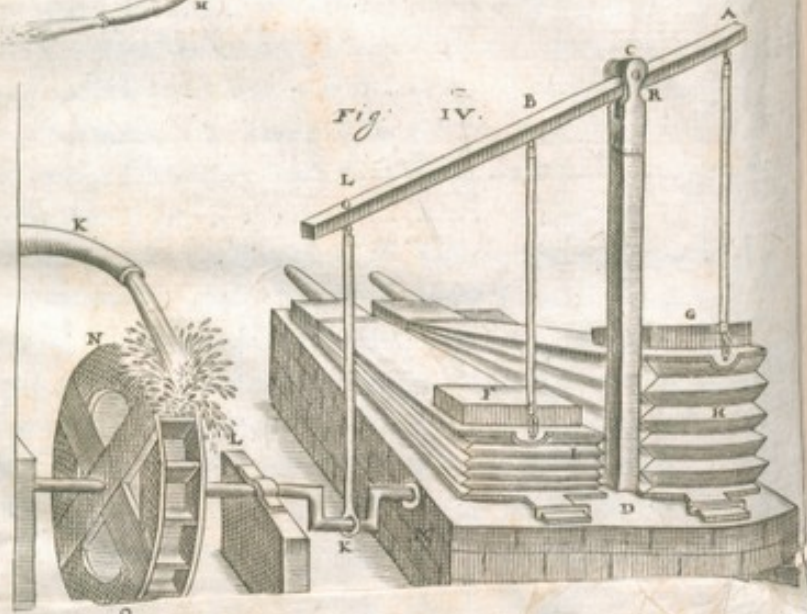


Fig. IV.

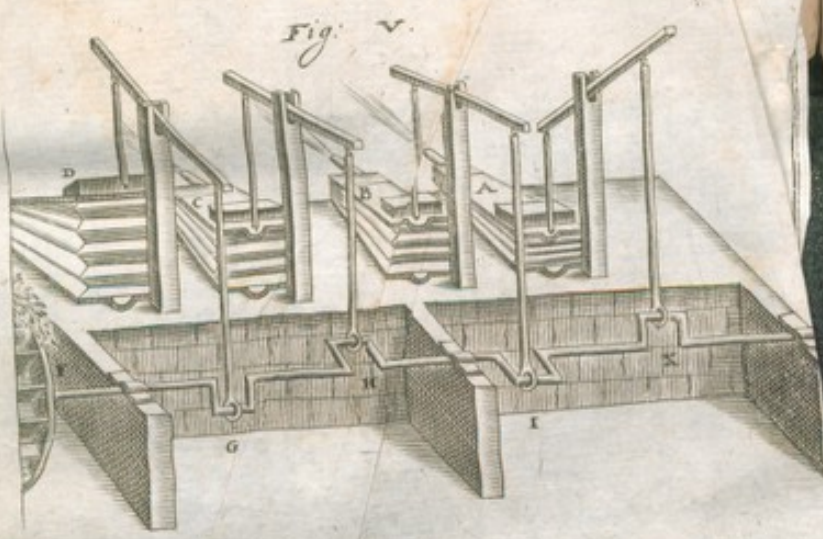


Fig. V.



movens sit duplo minor quàm pondus mobile, duplicatum illa requirit spatium, per quod circumferatur, & duplicatum tempus in quo moveat; seu requirit ut moveatur eodem tempore duplo velocius, quàm pondus mobile: Sic ut eo tempore, quo pondus C movetur vsque ad H, pondus G duplo ferè minus moveatur vsque ad I, requiritur ut pondus G percurrat arcum GI, dum pondus C percurrat arcum CH: arcus autem GI duplo maior est, quàm arcus CH, quia semidiameter EG duplo maior ponitur esse, quàm semidiameter EC; sunt enim circumferentia diversorum circulorum inter se ut diametri, ex Pappo Alexandr. lib. 8. Collect. Proposit. 22. Ex hoc autem sequitur manifestè, motum semel inchoatum non posse continuari, ut patet in posito exemplo, si pondus G descenderit vsque in K, & pondus C ascenderit vsque in A, & melius patebit ex dicendis in sequentibus Machinis. Meliùs tamen & accuratius hanc eandem questionem de motus perpetui possibilitate aut impossibilitate ponderabimus in Magia nostra Mechanica, argumentis desumptis ex Philosophia, centrobarica, statica, & mechanica.

His ita prælibatis, cum potissima Machina, quibus perpetui motus Architecti audacissimi in opus deducere rem tantam connituntur, hydraulica sint, aut hydropneumatica; rem gratam me facturum existimaui curioso Lectori, si nonnullas ex multis, quas aut vidi ipse, aut legi apud alios, aut inter P. Kircheri schedas reperi aliunde transmissas (multi enim Kircheri sententiam exquirere non dubitant) adduxero in medium, ut vel Authorum ingenium, si quid laude dignum proferant, innotescat; vel pateat vanitas, si errores detegantur.

Machinæ  
varie mo-  
rum perpe-  
tuum  
emulan-  
tes.

MA-



## M A C H I N A I.

*Cochlea Archimedeae motum perennem  
æmulans.*

**P** Marius Bettinus loco suprâ citato conatur exhibere exemplum perpetui motus in mirissima illa Machina Cochleæ Archimedæ per lineas seu tubos spirales aquam haurientis. Ut vero facilius clariùsque omnes eius mentem ac modum percipiant, prædictæ Cochleæ rationem priùs ob oculos ponere quàm verbis, quàm schematisme visum fuit.

Vide Iconif. xxx.  
Fig. 11.

Archimedeae Cochleæ.

Cochlea Archimedis nihil aliud est quàm cylindrus ligneus *g d* in sequenti schemate, cui circumductus est tubus plumbeus, aut metallicus *c d*, cochleæ similis. Hujus tubi unum os *c v*. g. si aquæ immittatur, & cylindrus inclinetur, ut vides, & circa axem suum *i k* gyretur; aqua per os *c* influet, & per os *d* effluet, cum per gyrationem in tubo semper descendat, & ad humiliorem locum defluat naturaliter; & tamen interim ad altiorem locum deferatur per eandem gyrationem; tantò quidem faciliùs, quantò cylindrus inclinatio fuerit; præsertim si os tubi inferius sit latius quàm superius. Quantum porrò elevari debeat Cochlea, non potest præcisè & universaliter determinari, quamvis Vitruvius lib. 10. cap. 11. requirat, ut constituatur ex inclinatione triangulum Pythagoricum. Solent autem prædicti spirales tubi cylindro circumpositi abscondi intra cylindri spirales concavitates, & deinde contegi aliâ superficie, ita ut si Machinam exterius aspicias, videas eam instar ligneæ columnæ cylindricæ, intus latente arcano. Quod arcanum si oculis etiam intuentium vis subiicere, ut videant quomodo aqua per spiras descendendo etiam ascendat; potest fieri Cochleæ canalis transparentis, obducendo ipsum lapide specillari seu selenite, ut fecit P. Christophorus Grünbergerus in illis Cochleis, quas adhuc asservamus in P. Kircheri Museo, quarumque meminit P. Bettinus loco citato Propos. 11. Scholio 1. & asserit ipse Grünbergerus in Manuscriptis quæ penes me habeo.

Hujus



Hujus instrumenti ingeniosissimi inventor fuit ingeniosissimus Archimedes, ad evacuandam aquam ex portentosis Hieronis Syracusarum Regis navibus; eoque Ægyptij utebantur, si Diodoro Siculo credimus, ad irrigandos è Nilo campos. Refert Cardanus de Subtilit. Galeazum de Rubeis civem & fabrum ferrarium Mediolanensem tale suo tempore construxisse instrumentum; & cum se primum eius inventorem existimaret, præ lætitiâ insanivisse. *Vidimus eum*, inquit Cardanus, *versantem trusatilem Machinam*, ac paulo post mente excussam. Hujusmodi instrumenti frequens est usus in Hollandia, aliisque Germaniæ inferioris locis, ad aquas ex depresso loco, qui sit exsiccandus, in altiorē elevandas, indeque aliò derivandas. Moveri potest Machina vento, aqua, equis, aut etiam hominum operâ.

Præterea ut majori in copia aquam elevet, circumponi possunt cylindro duo aut tres tubi, ita ut unus post alium inferius hauriat, superius effundat aquam. Monet tamen P. Grünbergus apud Bettinum loco citato Scholio III. Si unus spiralis tubus totum cylindrum circumscribat, talem cochleam simplicem tantum aquæ effusuram, quantum plures, & aliquid amplius: Plures enim spirales tubi ob crassitiem, quâ nequeunt carere, debent in cylindro occupare plus loci, quàm crassities unius. Quod fit per cochleam cylindricam, fieri etiam potest & solet per conicam, si circa conum aliquem circumplicetur prædicto modo tubus spiraliter. Vide Bettinum loco citato.

Potest etiam hæc Machina construi in flumine, ita ut ab ipso flumine vertatur, & ex ipso in prata, aliâve adjacentia loca aquam derivet, si cylindro qua parte flumini immergi debet, addantur pinnae quotquot volueris, aut quotquot necessariae videbuntur; & deinde inclinetur cylindrus ita, ut una extremitas sit in flumine, altera extra flumen; utraque verò extremitas sit instructa axibus, qui indantur cardinibus fœmineis, intra quos circumvolui possint. Inclinandus autem est cylindrus quantum necessarium judicabitur. His factis, defluente aquâ fluminis, impellentur pinnae, & vertetur cylindrus, & quidem facillimè, cum

Archimede  
cochlea  
usus frequens.

Archimede  
cochlea  
quomodo  
construenda, ut multam aquam elevet.



pondus cylindri exiguum sit, & longè minus etiam factum ob inclinationem, & axes in annulis seu cardinibus positos.

Potest ulteriùs in datis loci angustiis ad datam altitudinem aqua per cochleam multiplicatam attolli facillimè, prout factum esse scimus Augustæ in Germania, ubi ex multiplicatione cochlearum Archimedearum intra turris angustias, elevatur aqua subterfluentis fluminis vsque ad turris summitatem, indeq; ad fontes publicos ac privatos tota illa amplissima urbe dispersos largissimè dispensatur. Machinam dabimus, & totum artificium describemus in Magia nostra Mechanica.

Motum  
perpetuum  
exhiberi  
posse per co-  
chleam Ar-  
chimedem,  
putat Bet-  
tinus.

His ita expositis, audiamus jam Bettini discursum. Moveatur, inquit, rota AB (præcedentis figuræ,) & cochlea G D pes G è subiecto lacu G E aquam attollat per spiralem ac volutam circa cylindrum G D (mouente interim aliqua potentia extrinsecâ rotam;) cum aqua pervenerit ad D, atque effundetur, excipiat canalis seu tubo D F, qui tubus versus rotam AB devexus deferat aquam, atque effundat in rotam; cujus aqua decidentis vis supplebit vices potentie moventis rotam: ac dum rota ab aqua movetur, movetur & cochlea, & cochlea aquam haurit, atque attollit; aqua sublata revertitur ac refunditur in rotam, è rota excipitur in lacum. Atque hoc aquæ circulo Machina cochleæ, quæ impetum accepit à motrice potentia, an non jam per se solo aqua circumituebitur, motuque rotabitur perpetuo, dum aqua è lacu non defecerit.

## ANNOTATIO I.

Bettini ar-  
gumenta,  
obiectiones  
& solutio-  
nes circa  
motum per-  
petuum per  
cochleam  
Archime-  
dis.

**A**ddit Bettinus, idem effici posse per Machinam Ctesibij, (de qua nos postea) & per alias aliquas antiquorum, si fiat ut aqua quam attollunt, refundatur in rotam, quæ Machinam moveat: Sed se exemplum suum exhibuisse in cochlea, tum ob alia, tum præcipuè ob duo paulò post referenda, quibus singulariter in hac Machina faciliior sit constructio & usus ad motum perpetuum, quam in alia ulla; prætereaque reijci videntur oppositiones præcipuæ, quæ obstare possunt molientibus inventa pro motu aqua per machinas perpetuo.

Potest



Potest enim opponi, requiri maiorem vim motricem in rota, quam sit aquæ vis ac quantitas in rotam decidentis, ut cochlea pondus aquæ possit attollere, etiamsi augeatur vis aquæ dum sublata in machinam deinde innata gravitatis nisu ac pondere majori præcipitatur revoluta in rotam Machina motricem.

Respondet Bettinus primò, singulare esse in Cochlea, ut minor vis ad eius motionem proportionem requiratur, quam in alia ulla machina, duas, præcipuè ob causas. Prima est, quia evectio illa per spiralem circa cylindrum vel conum, (idem enim aliqui tentant per conum) est obliqua, & minus violenta, quam sublatio aquæ perpendiculariter ascendenti, vel per vim ejectæ, ut in Ctesibia machina, & in aliis quibusdam fit. Secunda causa facilitatis ad motum in cochlea est à modo peculiari, atque admirando evectionis ponderum per spiralem, dum cochlea obliqua circumvolvitur. Ea enim evectio ita fit, ut pondera ipsa suam evectionem juvent. Nam fit quidam motus mixtus ex continenti quodam descensu simul, atque ascensu graziem (quod pluribus ipse explicat sequenti Propos. II.) Quæ gravia dum motu proprio descensum affectant, decurrunt sponte per spiralem; atque ipsa spiralis ex circumvolutione cochleæ pondera decurrentia sensim atque obliquè, ac quasi furtivè paulatim attollit.

Respondet secundo, quod ad aquæ quantitatem, ac vim, cochlea habet etiam hoc eximium ac peculiare, ut in ipsa Machina (hoc est, circa cylindrum, vel conum) possint multiplicari volute, sive tubi spirales ita, ut non unica tantum sit spiralis (quod hæcenus in usu fuit circa cylindricas cochleas) sed terna, quaterna, ac plures spirales circumposita maiorem aquæ copiam pro numero spiraliū hauriant, & attollant.

## ANNOTATIO II.

**I**N Manuscriptis doctissimi viri P. Christophori Grünbergeri, olim in Romano Collegio Mathematicæ Professoris, quæ in Archivio Clavijri indicium & Grünbergeri reperi, hæc habentur verba circa presentem Bettini Machinam, & de motu perpetuo opinionem: Valde probabile est, ad motum perpetuum Artem non posse pertingere; & puto, non planè errare eos, qui Propositiones illas eo ipso falsitatis condemnant, ex quibus motus perpetuus infertur. Et licet negari non  
 Vu 2 possit,



possit, in cochlea multas esse prærogativas singulares, quæ in alijs Machinis non reperiuntur; omnes tamen ad motum perpetuum necessarias non videtur habere. Videtur etiam ipsa non posse subministrare in tempore aquam necessariam rotæ motrici, cuius potentia debet semper superare resistantiam cochleæ, &c. Suaderem igitur, in hac materia abstinere ab affirmativis, imitareturque Aristotelem, qui Problemata sua prudenter solvit per *An quia, &c.* Tali modestia non offendentur Lectores, diciturque quod lubet. Omitto alia quæ fusissimè prosequitur Grünbergerus circa Propositionem 10. suprà citatam, in qua prædicta Machina adducitur.

*Amplissimus Vir Georgius Philippus Harstorfferus in Deliciis suis Mathemat. tom. 1. par. 10. quæst. 13. ait, se, dum Senis esset, audivisse à suo Præceptore, prædictæ Machinæ modulum fuisse Florentiæ confectum, optimumq; primò successum habuisse; at eum Magni Hetruriæ Ducis mandato modulus prædictus lacui, nè aqua deficeret unquam, fuisset implantatus, effectum nullum præstitisse. P. Kircherus tres cochleas à Grünbergero fabricatas ita disposuerat olim in Museo suo, ut ex inferiori ad superiora receptacula aquam elevarent, quæ è supremo in infimum recidebat; putabantq; multi motum perpetuum jam esse inventum: at ipse fatebatur, & alijs monstrabat evidenter, post aliquot gyros Machinam quiescere, aqua in superiori receptaculo defectu.*

### ANNOTATIO III.

*Bettini opinio de motu perpetuo per Archimedis cochleam rejicitur.*

**E**X his apparet, quid circa prædictam Machinam sit sentiendum. Bina igitur Responsiones Bettini non satisfaciunt difficultati ab ipsomet propositæ. Ad secundam enim quod attinet, si multiplicentur tubi, ut attollatur major aquæ copia, multiplicatur etiam pondus quod superari debet. Itaque si simplex tubus non est sufficiens ad subministrandam aquam sufficientem pro uno tubo implendo, neque multiplex erit sufficiens ad subministrandam aquam pro multis implendis. Quod verò attinet ad primam difficultatem, verissimum est, minorem vim ad cochleam requiri quàm ad Ctesibiam, aliasq; Machinas aquaticas; at non sequitur, tantum aquam per ipsam attolli posse continuo, quantum continuo depluere debet su-



bet supra rotam, ut verti possit, & aquam attollere, si non majorem, saltem aequalem illi qua decidit.

Si dicas, posse multiplicari rotas, & ita disponi earum artificium ex Mechanicæ præscripto, ut levissimo quantumvis exigua aquæ lapsu verti possit cochlea, & sic attollere per tubos multò plus aquæ, quàm ad rotam vertendam necessarium fuerit: Respondeo, si multiplicentur rotæ, & procuretur facilitas ad vertendam cochleam exiguâ aquâ, requiri majus tempus ad ipsam vertendam, quàm antea requirebatur; ac proinde antequam semel vertatur cochlea, tantundem, & fortè plus aquæ efflueret, quàm antea effluebat, ex superiori receptaculo. Ratio desumenda est ex Mechanicis, eamque nos explicabimus in Magia Mechanica.

## M A C H I N A II.

*Tubus spiralis in plano, aquam attollens, & motum perpetuum æmulans.*

**P** Marius Bettinus citato suprâ Apiario 4. Progymnas. i. Proposit. 13. affert aliam hydraulicam Machinam, putatque aquam impositam per se Machinam movere, & ascendere, & per ipsam exhiberi posse motum perpetuum. Machinæ occasionem ac semina ait se debere ingenio D. Alfonsi Isei, à quo litteras inventionis indices accepit die 29. Septembr. anni 1634, ut refert in Scholio 2. citatæ Proposit.

Antequam verò Machinam proponat, has præmittit hypotheses. I. Aqua se accommodat figuræ vasis includentis, ita ut si includatur vasi quadrato, rotundo, &c. figuram acquirat quadratam, rotundam, &c. II. Aqua semper affectat æquilibrium partium extremarum, etiam si includatur tubo incurvato & habente cornua sursum convergentia, & alterum cornu latius majorem aquæ copiam contineat. Velut si in tubum A B C sequentis figuræ infundatur aqua, quæ & formam cornicularem accipiet, & partes ad A & ad C æquidistant ab Horizonte, ac proinde in æquilibrio erunt positæ. Patet utraque hypothesis quotidianis experimentis ex aquæ natura. III. Centrum gravitatis

*Tubus spiralis motum perpetuum æmulans.*

*Hypotheses hydraulica.*

*Vide Iconis. xxx.*

*Fig. 3.*



aquæ (quatenus licet centrum gravitatis in fluidis ponere) ac tubi, ab A usque ad C, non erit in medio, nempe supra & juxta B. sed in partibus inter B & C, quia plures aquæ partes sunt in parte tubi latiore à B ad C. Patet hæc hypothesi non solum è Phisicis experimentis (inquit Bettinus,) sed etiam è Mathematicis demonstrationibus apud Machinarios Geometras.

*Tubi spirali  
constru-  
tio, & v.  
sus.*

His suppositis, ita describit Machinam, & declarat Machinationem suam Bettinus. Sit circulus seu rota (asser scilicet circularis) AFG, axem habens parallelum horizonti (circa quem moveri, atque in orbem versari possit;) sitque in plano eius rota circumductus tubus spiralis ABCFGHILM &c. ab arcto ex A semper in latum excrecens versus CFG &c. Permittatur liberè volubilis circa suum axem, & ita constiterit, ut centrum gravitatis collocarit in linea directionis DE. Infundatur aqua in os tubi ad A; quæ juxta Primum Suppositum influxerit v.g. usque ad C, ubi sit in æquilibrio cum altero aqua extremo ubi A. Quoniam igitur, juxta Secundum Suppositum, centrum gravitatis aquæ occupantis partem tubi ab A usque ad C, erit extra lineam directionis DE in partibus interceptis inter B & C; gravitabit unà cum aqua & tubo ipsa rota, & nitetur ex C versus B, ut centrum gravitatis collocet in linea directionis DE; ac proinde partes CFG movebuntur versus DE: sed dum sic movetur tubus ACF, & C, v.g. accedit ad DE in B, aqua interim, quæ affectat æquilibrio, confluet velut in punctum prope F, quod jam descenderit ubi C. Rursus rota in eo situ dimittet centrum gravitatis versus lineam DE, & aqua labetur ad æquilibrio, & retrahet centrum gravitatis ab ipsa DE, & sic deinceps, dum aqua maior copia recedit à linea directionis, & rota cum tubo accedit ad lineam directionis, fit rota motus, & aqua ascensus; & grave ipsum Machinam movet, & per sese ascendit. Quod est singulare in Machinis gravia attollentibus.

Hæc Bettinus, qui ad faciliorem motum Machinæ inducendum jubet in altero & averfo rotæ plano poni tubum spiralem congruentem cum tubo præcedenti ACFG &c. sic enim putat habiturum te majorem aquæ copiam, & auctâ quantitate aquæ



aquæ deponderantis facilius Machinam volvendam fore, superatâ omni deponderatione Machinæ continentis centrum suæ gravitatis in linea directionis.

Machinam hîc descriptam atque explicatam traducit idem *Perpetuum ad motum accommodatur in bus spirali-*  
P. Bettinus Propol. 14. sequenti ad usum motus perpetui his verbis: *Dum aqua ex ore N effunditur, incidat in pinnulas aliquas in plano rotæ circulariter infixas, & extantes, veluti circa H, I, L, &c.* Sic enim fiet, ut effusa aqua v.g. in pinnam I oppositam, imprimat vim in eam partem, ac iuvet motum rotæ ex I versus DE. Subiecta sit aqua, velut stagnum, ipsi rotæ ad partes ABC, & tubus spiralis à partibus A sit elevatus, ac recedens ab ABC, atque ascendens versus H &c. ita ut statim ac aquam hauserit, & partes ABC ipsius rotæ moventur per stagnum, aqua per tubum fluens, unâ cum tubo, sit, & moveatur extra stagnum. Rota verò habeat extremam oram ABCFG attenuatam quasi in aciem securis, & sic materia facile mersatilis, & quæ nullam penè moram patiatur ab aqua subiecta, dum per eam movetur. Itaq; dum primus aquæ haustus per tubum fluens, & Machinam movens, ex it in secunda voluta tubi, v. g. inter HI, prima pars tubi ABC per aquam stagni transiens secundum aquæ haustum intramittet; & dum primus haustus pervenerit versus M, secundus haustus erit inter HI, & eo ipso momento fiet tertius haustus per ABC. Ac singuli haustus (per præcedentis Propositionis demonstrationem) augebunt, ac faciliorem efficiant rotæ motum. Atque interim Machina singulos aquæ haustus ex ore N subinde revomet in pinna, & stagno reddet. Semper erunt in spirali tubo aquæ haustus aliqui plures ac plures, pro numero volutarum; qui haustus Machinam movebunt, atque interim subinde novus haustus fiet juxta prædicta. Quid ergo quæris, mi Lector, ad inveniendum (an etiam ad re ipsâ efficiendum?) motum perpetuum per hanc Machinam ab aqua ipsa influente, atque ascendente mobilem? Curandum verò in primis, pro praxi, ut tubus spiralis insensibiliter magis ac magis ampliatur, & aquæ quantitas influens tanta sit, quæ tubi partes implens cornicularem figuram semper induat. Quam ad rem multo plures volutæ requiruntur, quàm posita sunt in simplici nostra figura ABC DEFG &c.

Hæc



Hæc ille : qui etiam sequenti propositione 15. hanc suam perpetui motus Machinationem utilem esse putat ad horaria perpetua, si index affigatur axi, & circa axem per parietem aliquem transeuntem fiat rota horaria in 24. partes æquales divisa : aut si ipsi axi affigatur rota horaria, & extra rotam alicubi figatur index immobilis, juxta quem rotæ peripheria percurrat.

## ANNO TATIO I.

Grünbergeri  
sententia  
circa subū  
spiralem  
Bettini.

Nostra sen-  
tentia.

**C**irca hanc Machinam reperi in Manuscriptis P. Christophori Grünbergeri hæc verba. Hæc Propositio (decima tertia Bettini loc. cit.) meo quidem judicio plus quàm dubia, nimis est affirmativa : si modus proponendi aliquantulum temperaretur, machinatio ipsa non displiceret ; idemque sentio de Corollariis, &c. Ita Grünbergerus. Ego existimo, si Machina suspendatur extra aquam, & per os A. infundatur aqua, posse Machinam facere unum aut alterum gyrum, donec aqua effundatur per os N : at si suspendatur intra aquam, tantum abesse ut perpetuò moveretur, ut nè dimoveretur quidem ab eo situ, quem primò acquireret. Primum optime probat Auctor, & ego ita confirmo. Sit Machina extra aquam in eo situ, quem figura monstrat, sitque centrum gravitatis totius Machina punctum N, idem scilicet cum puncto seu centro suspensionis : teneatur Machina manu immobilis, & infundatur per orificium A tantum aqua, quantum capi potest in spacio ABC : statim aqua affectans æquilibrium partium extremarum apud A & C, accommodabit & æquabit superficies illarum partium linea AC ; statimque aqua cum Machina efficiet unum corpus grave, ac proinde centrum gravitatis totius Machina ex aqua & reliquis composita, jam non erit amplius in puncto N, sed in puncto K v.g. quia plus aqua est inter BC, quàm inter BA. Ergo Machina, si liberè dimittatur, non quiescet in situ suo pristino, sed circa axem suum movebitur, donec centrum gravitatis K sit in linea DE transeunte per centrum suspensionis. Et hoc quilibet experiri poterit experientiâ ; & ratio patet ex staticis. Et quia dum movetur Machina propter prædictam causam circa suum axem, aqua interim ascendit versus F, & centrum gravitatis totius Machina, ex aqua & reliquis composita, non manet in  
linea



linea DE, sed continuò transfertur versus KK lineam, & tamen dictum centrum semper & continuò nititur esse in linea DE; si aliunde non adest impedimentum, continuò Machina movebitur, & aqua ascendet, donec effluat per os N. Similis Machina aliquoties mobilis in gyrum fieri posset beneficio Mercurij liquidi, seu Argenti vivi, si nimirum fieret tubus vitreus perfectissimè rotundus & circumponeretur orbi ligneo seu rota suspensæ à centro gravitatis, & in tubum includeretur argentum vivum: quia enim hoc perpetuò movetur, etiam rota similiter movebitur propter rationem dictam, donec effluat ex orificio N. Vide Harstorfferum in Delicijs tom. I. par. 10 in præmio.

Alterum verò, quòd scilicet si Machina suspendatur intra aquam in situ quem figura monstrat, non possit institui per ipsam motus perpetuus, imò quòd nè moveatur quidem à tali situ, ita probo. Aqua intra spatium ABC tubi in tali situ contenta, non constituit cum Machina unum corpus grave, sed potius cum reliqua aqua, cum qua continuatur, & ideo partes extremae aquæ tubo inclusæ efficiunt eandem superficiem cum tota aqua: Ergo centrum gravitatis Machina, quod antea supposebatur esse punctum N, non transfertur extra lineam directionis DE; Ergo Machina non movebitur, quia in tantum deberet moveri, in quantum niteretur collocare centrum gravitatis in linea suspensionis DE.

## ANNO TATIO II.

Dicit quispiam, quando Bettinus vult, Machinam intra aquam poni, non vult totam partem ABC intra illam esse, sed tantum ad B, ita ut post unum gyrum veniens in B, & aquam ingrediens, possit novam aquam accipere, quæ affectans superficiem librationem in linea AC, non tamen faciat æquilibrium in gravitate, spectata tantum ea aquæ parte, quæ est supra lacus subjecti superficiem. Sit ita; num tantum uno haustu ingreditur per A, quantum egreditur per N? Hauriat tamen quantum eicit, semper pars aliqua spiralis tubi debet esse immersa aquæ, quandoquidem os A ingredi debet aquam ut illam hauriat: unde manet eadem difficultas. Quòd si nulla pars tubi aqua immersa est, non apparet quomodo perpetuò gyri possit rota,



## MACHINA III.

*Horarium hydraulicum, motum perpetuum adumbrans.*

*Horarium  
hydrauli-  
cum, amu-  
lans motum  
perpetuum.*

**P** Antonius Martini è nostra Societate cùm in Collegio Romano Mathesin doceret, Anno 1640. proposuit publicè explicandum in Aula eiusdem Collegii Romani Horarium quoddam hydraulicum æneis typis incisum cum hac epigraphe: *Explicatio figurae & Machinae actu operantis motum perpetuum, in formam Horarii.* Machinae depictae hunc subjecit Prologum.

*Motus perpetuus, diu desideratus, conquisitus diu, non possibilis modo, sed facilis, & ad praxin reducibilis est. Intelligitur autem nomine motus perpetui, motus aliquis apud nos indeficiens, regularis, à quacunque causa ille sit, in hac rerum universitate existente, & motum illum efficiente: ita ut denominatio perpetuitatis à causa efficiente habeatur, non à materiali: concedimus enim, per accidens posse dari illius motus interruptionem ex defectu & corruptibilitate materiae.*

*Experi-  
mentum  
hydrauli-  
cum,*

*Vide Ico-  
nif. xxx.  
Fig. 4.*

Hujus igitur Machinae fabricam usumque ut explicet, prae-mittit aliqua Experimenta. Primum Experimentum est tritum illud atque vulgare, de quo nos suprà egimus Classe 1. cap. 3. Machina 3. quo scilicet videmus aërem in orbiculo aliquo vitreo *AB* sequentis fig. cum collo gracili *c*, per calorem extrinsecum rarefieri, & per frigus addentari, unde sequitur ascensus vel descensus aquae subjectae phialae intra collum seu canaliculum *c*. Quia verò, subjungit, ipsa alteratio per calorem & frigus in noctes & dies perpetua esse conspicitur, ideo causa & fundamentum perpetui motus erat in promptu: deerat autem modus quo effectus iste, ascensus scilicet aquae & descensus, aliqui intra limites canaliculi *c*. conclusus, liberior redderetur, & ad regulam aliquam motus iste reduceretur. Quae duo favente DEO in nostram hanc Machinam ipsi congeessimus; & ex vulgari illo Experimento nova deducentes, nostra usui Machina futura, illa sic applicamus. Nam si phiala altera *OP* rubulum habens *DC* intra aquam in fundo vasis positam exponatur ambienti aëri (& phiala undiq.



undiq; benè obturetur) alteratur etiam internus aër, & per calorem rarefit; rarefactus autem, cum velit occupare maius spatium, & nullibi pateat exitus, cum omnia ritè clausa sint, sese dilatando comprimit aquam, illamq; elevat per tubulum CD magis vel minus, juxta maiorem vel minorem rarefactionem; & aquam elevatam in receptaculum E refundit. Vide quæ diximus loc. cit. in secundo modo Thermoscopii construendi.

Alterum Experimentum quod præmittit, est desumptum ex eadem phiala OP modò dicta, in qua videmus, quòd recedente calore, seu frigore adveniente, idem aër intra prædictam phialam OP inclusus frigit, & consequenter addensatur; addensatus autem minus spatium occupat; & Natura, nè detur vacuum intra phialam, nititur attrahere aliquod corpus, quo spatium ab aëre addensato relictum repleatur; nihil autem attrahere potest aliunde, nisi per canaliculum DCE, cum omnia reliqua sint clausa. Si ergo osculum externum canaliculi fuerit in aëre, novus intra phialam OP trahetur aër; si verò fuerit intra aquam phialæ E, trahetur ipsa aqua intra eandem phialam OP. Vide dicta ibidem.

Tertium Experimentum est, quòd major phiala OP, si exponatur cum alia minore simili EG, calori vel frigori, cæteris paribus, major citius & maiorem aquæ quantitatem ejiciat adveniente calore, quàm minor; & plus aquæ attrahat major, adveniente frigore, quàm minor. Et hæc tria Experimenta certissima sunt, potestque quilibet illa per se, quando cunque voluerit, experiri.

His præmissis atque suppositis, tanquam certissimis, subiungit P. Antonius constructionem & usum Machinæ suæ horariæ, sed valde confuse: quare omissis ipsius verbis, eam stylo proprio sic describo.

Fiant duo vasa, ex quacunque materia polita, ut cupro, stanno, &c. nempe AB, & EG. Vas EG dividatur in duo receptacula EO, & GS, columnis, aut planis distincta. Ideo autem totam Machinam in duo prædicta vasa AB & EG, ab invicem



dividimus, ut vas *AB* collocari possit extra fenestram alicuius cubiculi in libero & aperto aëre, vas verò *EG* in ipso cubiculo; ita tamen, ut possint per tubos productos inter se communicare, ut dicemus. Vas *AB* sit undique benè clausum, habeatque in operculo foramen *N*, per quod infundi possit aqua: in fundo siphonem *HI*, productum usque ad receptaculum *SG*, habentem platismatium seu assarium *H*, quod versùs superiorem partem aperiri faciliè & claudi possit: in latere verò interiori habeat alium siphonem *CD*, habentem platismatium *D*, quod similiter aperiri possit & claudi versùs superiorem partem: ex hoc verò tubo *CD* derivetur alius tubulus *DE*, in receptaculum *EO*. Receptaculum *EO* habeat superius in operculo spiraculum ad recipiendum & ejiciendum aërem; & præterea habeat siphonem inflexum *OFM*, cum clavicula *M* extra receptaculum aperibili; ipse verò siphon innitatur fulcro *F* mobili, & aquis innatanti; cui siphoni subjectum sit infundibulum *P*. Receptaculum *GS* debet esse apertum, saltem ad partes *IS*. In latere externo vasis *EG*, fiat rota *T*, in duodecim æquales partes divisa, adscriptis horarum numeris, ut vides. His duodecim spatiis horariis rotæ respondeant in extima peripheria duodecim denticuli, effigiat ut apparet in eadem figura. Demum circa rotam, ubi denticuli, disponatur duodecim haustra seu situlæ. Axi verò rotæ affigatur stylus seu index horarius immobilis. Denticulis rotæ subjiciatur brachiolum *XL*, quod circa axiculum *L* moveri possit ita, ut una ipsius extremitas deprimi à denticulis deorsum motis possit: circa *X* verò affigatur pondus *V*. Tandem ex receptaculo *EO* derivetur in receptaculum *SG*, siphon utrimque apertus *RQKS*, qui in *R* attingat ferè operculum. Atque hæc est fabrica Machinæ. Sequitur Usus.

Horarij  
V[er]us.

Vas *AB* repleatur ad tertiam circiter partem aquâ, per foramen *N*; quod deinde diligenter obturetur. Deinde exponatur tota Machina alterationi aëris, calori scilicet & frigori. Fiet enim, ut adveniente calore extrinsecò rarefiat aër vasis *AB*, & rarefactus, majoremque locum occupans, comprimat aquam, in fundo vasis positam, juxta doctrinam primi Experimenti, eandemque



demque compellat ascendere per tubum *CD*. Qula verò in *D* invenit platismatium seu Animulam facilem aperibilem; illam elevat, & supergrediens aqua refunditur per canalem *DE* intra receptaculum *EO*. Est autem intra hoc receptaculum siphono *FM*, habens claviculam *M*: huic siphoni si motus seu fluxus detur per suctum, aut aliam rationē, influit ipse primū intra infundibulū *P*, & ipsum infundibulum intra suppositas situlas rotæ *T* adnexas. Temperandus est autē aquæ fluxus ex prædicto siphone per claviculam *M*, & similiter rotæ cōversio per pondus *V* brachiolo *XL* appensum, permutando scilicet pondus ex alio in alium locum, ut rotā contineatur à brachiolo ope denticulorum in rota succedentium, donec situla una impleatur, non tamen prius quàm hora integra elabatur. Impletā autem situlā, & horā elapsā, cum ipsa præponderet ponderi *V*, deprimet hinc brachiolum, inde verò pondus elevabit, & denticulus unus pertransibit, cui succedens alius detinebitur à brachiolo per pondus *V* iterum elevato. Interim dum vertitur rota, promoventur numeri horarii in rotæ ambitu notati in frahorarium indicem, & notantur horæ. Aqua porro sitularum sese continuò post horas singulas exonerantium in rotæ conversione, delabitur in inferius receptaculum *SG*, apertum apud *S*; ex quo, cum aër vasis *AB* iterum per frigus addensabitur, & accerset corpus, quod substituat in locum à se relictum; extrahetur iterum per tubum *IH*, intra vas *AB*, iterumque adveniēte calore elevabitur per tubum *CD* in receptaculum *ED*, descendet per siphonem *OFM*, infundibulum *P*, situlas rotæ *T*, intra vas *SG*. Et hic fluxus atque refluxus eiusdem aquæ erit perpetuus, cum perpetua sit aëris alteratio. Regularis etiam erit fluxus siphonis *OFM*, quia cum per lignum *F* sustentetur in aqua, osculum *O* retinet semper eandem immersionem in ipsa aqua, & consequenter semel attemperata clavicula *M*, eadem semper aquæ quantitas effluet, sive crescat aqua in receptaculo *EO* per caloris rarefactionem, sive per frigoris condensationē decreascit.

Expedit etiam, ut receptaculum *EO* capax sit tantæ quantitatis aquæ, quæ sufficiat ad fluxum ac motum pluribus diebus



continuandum, ut si quando exigua fieret in aëre mutatio, non tamen desit aqua per siphonem trahenda. Quod si aliquando nimis magna contingeret rarefactio, & major aquæ copia elevaretur per siphonem *CD*, quàm capi posset intra receptaculum *EO*; depleri poterit dictum receptaculum, descendente aqua in receptaculum *SG* per canalem *RQKS*, nè in receptaculo *SG* desit aqua trahenda per siphonem *IH* intra vas *AB*.

## ANNO TATIO.

Aliorum  
circa hanc  
Machinam  
sententia.

Nostra  
sententia  
circa ean-  
dem.

Motum  
perpetuum  
non potest  
exhibere  
horarium  
hydrauli-  
cum.

**H**Æc est Machina *P. Antony Martini*, & hic motus horarius perpetuus, motus nimirum rarefactionis & condensationis, atque eum consequens motus rotæ horarius. Contra quem *Vir magnus*, qui demonstrationem habitam præsens spectavit atque audiuit, obiicit, motum huiusmodi perpetuum non esse artificialem sed naturalem, & minimè quasitum à Mathematicis & Philosophis, qui inquirunt Machinam aliquam quæ ab intrinseco, non ab extrinseco agente moveatur; qualis foret rota aliqua mota per aquam, quæ aqua ipsam rotam movendo seipsam iterum elevaret, & iterum descendendo motum continuaret, idque perpetuò; aut si Machina construeretur, quæ per additum pondus (vulgò volantem vocant) & per motus impressionem semel inditam, nunquam desisteret. Ego tamè existimo hunc motum si perpetuus foret, & regularis, artificialem quasito adnumerari posse. Licet enim rarefactionis & condensationis motus sit naturalis: quod tamen Machina inveniat, quæ per rarefactionem & condensationem eadem aqua perpetuò ac regulariter ascendat atque descendat, minimè naturale est, sed prorsus artificiale, & plenum ingenio opus. Solum timendum videtur nè aliquando deficiat aqua alicui ex receptaculis, aut vasi *AB*, quoniam sæpe per plurimos dies eadem aëris temperies aut nimis calida, aut nimis frigida perdurat; sæpe etiam aqua non nisi insensibilem alterationem subit. Huic tamen periculo fortasse provisum erit, si vas & receptacula fuerint satis capacia. At quomodo per eandem Machinam motus exhiberi possit regularis (quod promittit Auctor) prorsus non video: plus enim aquæ effluet è siphone inflexo, dum aqua est calida, aut tepida, quàm dum est frigida; & plus dum aqua ab incumbente aëre vehementer urgetur, quàm dum libera est ab aëre



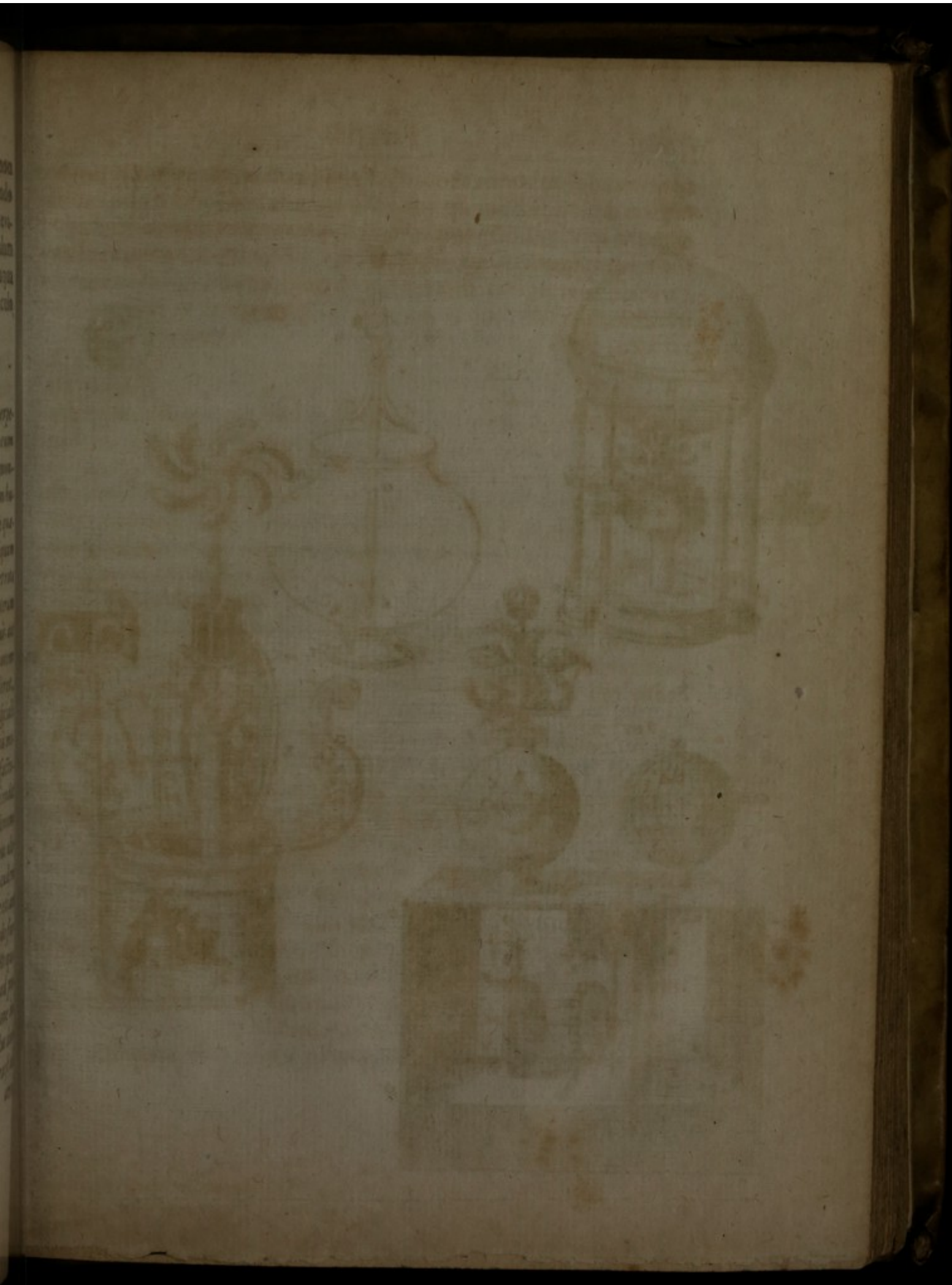




FIG: 5.

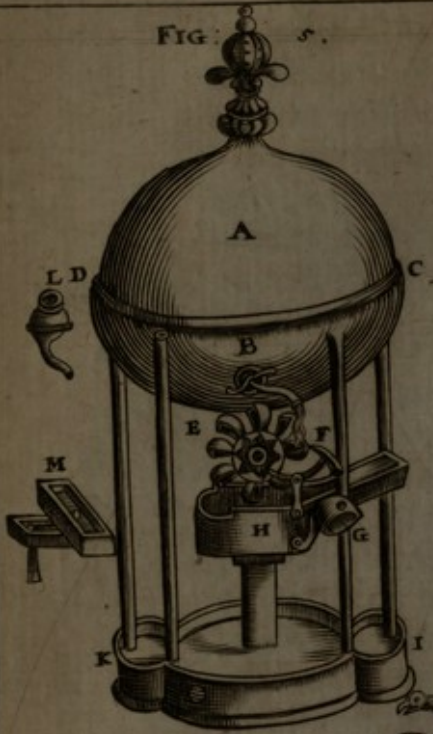


FIG:

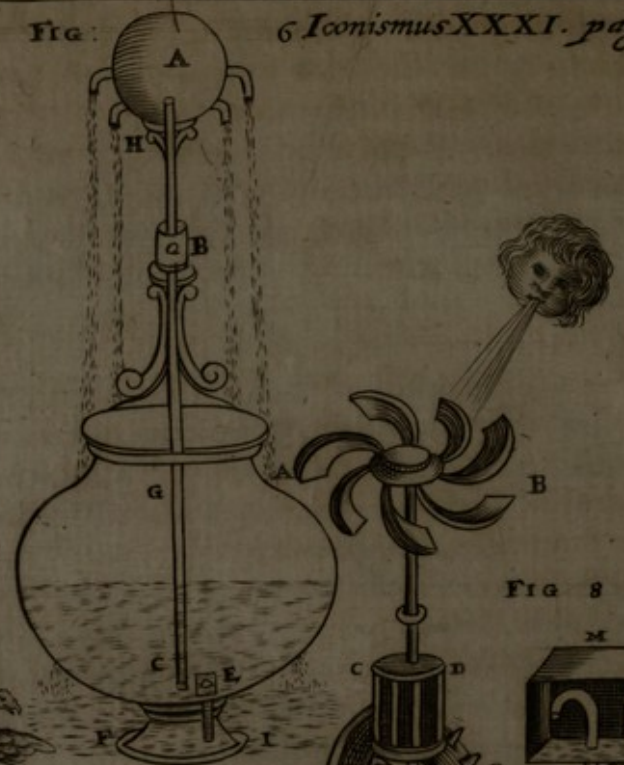
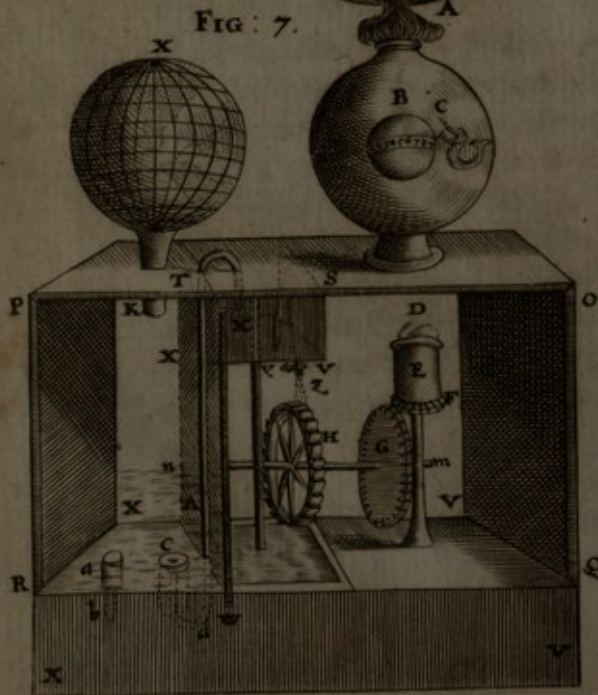


FIG 8

FIG: 7.





aëris compressione. Adde quod facile fluxus aqua penitus cohiberi possit  
deficiente aqua. Excludatur ergo è numero Machinarum motum perpe-  
tuum exhibentium, uti fit etiam à Mersenno in hydraulicis suis Phæno-  
menis Proposit. ult. Monito 3. quidquid contra sentiat Muretus in Pro-  
blemate de fontibus §. 11.

MACHINA IV.

*Kircheriana Machinula, motus perpetui rarefa-  
ctionis & condensationis specimen ex-  
hibens,*

**I**N Museo R. P. Athanasij Kircheri visitur machinula multò *Kircheria-  
quàm præcedens simplicior, ac parabilior, quàm perennis motus na Machina  
rarefactionis & condensationis, non tamen regularis seu unifor- in motum  
mis, specimen exhibetur. Machinulam ego descripsi in nova perpetuum  
Romana editione Artis Magneticæ lib. 3. par. 2. cap. 3. in Appen- amulans.  
dixice Hydraulicorum Machinamentorum, Machinamento 4,  
hisce verbis.*

Vas est vitreum *CAD*, fundum habens cupreum  *CBD*, *Vide Ico-  
itali coagmentatum arte ipsi vitreo, ut vasa aëri sit omnino imper- nis. xxxi.  
vium. Quaternis id sustentatur columellis, quibus subiicitur Fig. 5.  
vas alterum IK cupreum, clausum undique; quod tamen patu-  
tum superius esse posset. Ex fundo CBD per unam columna- Constructio  
rum deducitur ad fundum usque vasis IK, siphon NO, instru- eius.  
ctus superius assario seu platismatio (animellam vocant Itali)  
quod versus interiorem vasis partem elevari ac deprimi potest.  
Idem fundo CBD inditus est apud B alius siphunculus, eius  
normæ, quam figura L repræsentat, instructus platismatio, quod  
versus exteriorem vasis partem aperiri potest & claudi. Huius  
siphunculi pars posterior, quàm vas cōtingit, effigiata est in cochle-  
olam, ut eximi, ubi opus fuerit, ac reponi possit. Tandem in me-  
dio Machinæ stat receptaculum H, cum prominente inferiùs  
manali, quo vasi IK inditur. Receptaculo H coagmentata est  
singula-*



singulari arte rotula FE, haustri in circuitu instructa, campanulaque G, & malleolo F, qui rotulae circumvolutione illius campanulae sonum edit; sustentatur enim extremitas manubrij praedicti malleoli à rotulae denticulis, ut in figura apparet; quae extremitas dum rotae circumvolutione deprimitur, malleolus elevatur, & suo deinde pondere cadens campanulae illiditur. Receptaculum H cum suo canali refert schema M.

Vsus eius-  
dem.

Ulus huius Machinae hic est. Exempto siphunculo B impletur vas CAD, ad medietatem usque, plus minus, & reponitur siphunculus, cochleolaeque convolutae ita obturatur os B, ut aëri sit impervium. Interdiu igitur, dum incalescit aut intepefcit circumstans aër, rarefit qui inclusus in vase CAD latet, majoremque quærens locum premit aquam; aqua pressa trudit versus exteriores partes platismatium siphunculi B, & exitum nata stillat intra haustro rotulae EF; haustro verò pondere praegravata, dum deorsum tendunt, vertunt rotulam, rotula elevat ac deprimit malleolum, ac in sonum animat; interim verò haustro- rum aqua deoneratur intra vas H, & per eius canalem defluit in receptaculum IK. Cum verò frigescit aër circumstans noctu, aut quocunque tempore, aër vasis CAD constringitur, & minorem occupans locum advocat aliud corpus; unde suctu eius aperitur platismatium N siphonis NO, & per ipsum siphonem attrahitur aqua in receptaculo IK collocata.

#### ANNOTATIO I.

Motum  
perpetuum  
non exhi-  
bet Machi-  
nula Kir-  
cheriana,

**N**unquam magis cognovi inanem esse jactantiam plerorumque illo-  
rum, qui motum se perpetuum machinis inventis actu exhibuisse,  
aut exhibere posse gloriantur, quam visâ hac Machinâ, & audito spectan-  
tium judicio. Vix enim quisquam est, qui eâ inspectâ, & aqua circula-  
tione per rarefactionis ac condensationis motum intellectâ, non judice-  
cam esse genuinum inventum actu exhibens perennem motum; Cum ta-  
men neque P. Kircherus pro tali ipsam venditet, nec revera tale ipsa sit.  
Observavi ego sapissime, intra multos dies nè ullam quidem guttulam ef-  
fluere, alias copiose stillare, plerumque tam modicè, ut vix post multum  
temporis



temporis stillam dimittat. Hic tamen defectus in precedente Machina locum non habet, cum receptaculum EO aquam suppeditet siphoni OFM, etiam si nulla, aut valde exigua sit aëris alteratio.

## ANNO TATIO II.

**N**ota Lector, aquam è siphunculo B ante aëris rarefactionem effluere non posse, tum ob platismatium, tum quia non potest succedere aliud corpus; neque enim ex inferiori vase IK trahi potest aqua per siphonem ON, cum perpendiculum prædicti siphunculi B ad hoc non sufficiat. Exspectanda ergo est vis expellens aquam, scilicet aër rarefactus intra vas CAD.

## MACHINA V.

*Fonticulus motum perpetuum vi rarefactionis & condensationis aëris ementitus.*

**A**liam Machinulam, duabus proximè præteritis haud absimilem, habet P. Kircherus in Arte Magnetica lib. 2. par. 4. cap. 1. Prolus. 1. Problem. 5. quam iisdem verbis, quibus ibi proponitur, hic proponendam censui. Inveni eandem apud Robertum à Fluctibus.

Fiat ex materia dura & solida vas GC, cujus è fundo canalis Vide Iconis. xxxi. educatur ABC; in B fiat assarium insertum siphoni CA, qui & Fig. vi. in A in sphærulam protuberet, canalibus quatuor aut pluribus Fonticulus instructam. Iterum in fundo vasis C aliud fiat assarium E cum Roberti à canali suo, qui fundum penetrans aquæ subjectæ FI immittatur. Fluctibus Habeat præterea vas GC alicubi epistomium aut foramen, motum per- ad id aquâ replendum deplendumque ordinatum; habebisque petuum a- machinam; quam dico Soli expositam, perpetuam alterationum mulans. vicissitudinem subituram. Mox enim ac eam, aquâ prius ad medietatem repletam, atque exactissimè obturatam, Soli exposueris, aër G rarefactus majori loco indigens, aquam C per canalem CB expellet in B. & hinc per assarium in sphærulam A, ubi per canales quatuor relabetur in fossam subjectam FI; durabit-

Yy

quo



que fluxus ille aquæ quamdiu aër in dicta sphæra & rarefactus manserit. Sole verò recedente, aër condensatus cùm minori loco indigeat, nec quod sibi substituatur corpus inveniatur, vase undique obturato; aquæ contra irreconciliabilem inimicum, vacuum inquam, opem implorabit; quæ & mox per assarij & canalem violenter attracta sese in deficientis aëris locum substituere properabit, tantum locum repletura, quantum extrusione reliquerat. Sole verò revertente aër denuò rarefactus pristinam actionem repetet, quæ & perpetuò durabit.

### ANNOTATIO.

**D**E hoc Fonticulo idem iudicium esto quod de Machinula Kircheriana precedente, & de Horario hydraulico antea proposito: neque enim aut fluxus, aut attractio aquæ perpetua est.

### MACHINA VI.

*Horoscopium Hydropneumato-Magneticum, quod Sphæra Magnetica in medio liquorum librata perpetuò circumducitur, ad monstrandas horas, circulos cælestes, totiusque Astrolabij mysteria.*

*Sphæra Magnetica Kircheriana, motum perpetuum æmulans.*

**A**D Machinas hydraulicas, quæ vi rarefactionis & condensationis exhibent, aut videntur exhibere perennem motum, pertinet pulcherrima illa atque ingeniosissima, quam affert P. Kircherus lib. 2. Artis Magnet. parte 4. cap. 1. Prolus. 2. post Problem. 5. eamque intitulat sphæram magneticam Archimedeam. Quæ quoniam pulcherrima est, ut dixi, eam non duxi omitteendam esse. Describam autem illam paulò enucleatius quàm ibidem describitur.

*Vide Iconis. xxxi. Fig. vii. Constructio eius.*

Fiat primò vas quoddam æneum, stanneum, aut è quavis alia materia metallica, operi exhibendo opportunum  $OPQR$ ; cui subijciatur cista  $VX$  aquâ plena. Vas  $OPQR$  dividatur diaphragmate quodam  $TA$  in duo receptacula,  $OTAQ$ , &  $TARP$ . In receptaculo  $OTAQ$ , fiat aliud receptaculum  $STVX$ , eo loco, quo figura



gura ostendit. Receptaculum *TARP* sit ita clausum vndique, vt aëri sit omnino impervium. In fundo dicti receptaculi fiant duo assaria, seu potius duo modioli cum assariis suis, *a* & *c*; quorum illud, nimirum assarium *a*, aperiri & claudi possit extra modiolum, seu versus *R*; hoc verò, nimirum assarium *c*, intra modiolum, seu versus *d*. Assarium, *a*, habeat siphunculum *b*, qui derivetur in cistam *vx* aquâ plenam. Assarium verò *c* instructum sit siphone *cd* *ATX*, qui derivetur in receptaculum *STVX*, vt figura monstrat. Intra receptaculum *OTAQ* fiat cylindrus *EF* circa stipitem versatilis; cuius basis *F* sit dentata, & supra ipsum cylindrum jaceat magnetis frustum *D*, ita collocatum, vt axis magneticus sit horizonti parallelus. In eodem receptaculo fiat rota *H*, duodecim, aut 24. haustris seu vasculis instructa in circuitu; infra quam cista aquatica *vx* sit aperta. Hujus rotæ axi oblongo *mn*, alia rota *G* indatur, dentibus in circuitu instructa; qui dentibus basis cylindri *EF* sint implexi ideo, vt motâ rotâ *H*, rota *G* circumducatur cylindrum *EF* vnâ cum frusto magnetico *D*. Supra rotam *H* deducatur ex receptaculo *STVX* siphon inflexus seu diabetes *YZ*, qui apud *Z* habeat claviculam volubilem seu epistomium. Ex eodem receptaculo *STVX* deducatur in subiectam aquarum cistam *vx* alius siphon *xw*, in superiori parte paulò infra operculum receptaculi apertus.

His ita ritè præparatis, accipe sphaeram vitream *CB* benè solidam, & quantum fieri potest, rotundam; cuius orificium superius sit tantæ amplitudinis, vt globulus *B*, in centro eius librandus, commodè per id ingeri possit. Hic autem globulus *B* ex quovis metallo, si ferrum excipias, fieri debet concavus, & in duo hemisphæria divisus, ita vt hemisphæria illa aperiri possint, & ita stricte denuò congiungi cochleolis, vt nec aër, nec aqua penetrare ullâ ratione possit. Huic globulo impones validum magnetis frustum ea ratione, vt axis Magneticus sit plano Horizontali parallelus; & nè loco amplius dimoveri Magnes possit intra globulum, pice aut cera eum firmabis. In extrinseca globuli superficie depinges oleaceo colore Aequatorem, & Tropicos, in 24. æquales



partes distinctos, & per divisionum puncta duces duodecim meridianos in utroque polo coeuntes, appositis Aequatori numeris 24. horarum. Poteris etiam in eadem extrinseca globuli superficie depingere Zodiacum, cum signorum characteribus, aliisque planisphaerii mysteriis. Globulum præparatum, & per superius orificium intra sphaeram vitream intromissum, suspendes in medio sphaerae subtilissimo filo, aliavè occultiori viâ, de qua in Magia Magnetica agemus. E latere globuli suspendes eâdem arte, aut aliâ quâpiam, Indicem omnino immobilem. Forma hujus Indicis poterit esse figura pisciculi, aut aviculæ, vel Neptunus cum tridente, aut Syrenula cum radiolo in manu, & versus globuli Aequatorem protenso. Sphaeram vitream reple aquâ purissimâ, & ab omni immunditie defæcatâ, & clausam colloca supra vas OPQR, ita ut ipsi immediatè subsit cylindrus EF cum magnete D. In altera vasis parte, supra receptaculum TARP, collocetur alia sphaera vitrea, aut plumbea XK, intus concava, & tenuis valde; cujus inversum collum & orificium indatur receptaculo, & ita ferruminetur, ut nihil aeris intrare in receptaculum, nihil exire possit; & habebis Machinam perfectam.

*Ufus eius-  
dem.*

Hæc est Machinæ hydro-pnevmato-magneticæ fabrica. Ufus Machinæ hic est. Cista VX repleatur aquâ quasi totâ: receptaculum TARP ad medietatem circiter: receptaculū STVX ferè totum: Situetur Machina in loco quodam aprico meridionalem plagam respiciente; & aer sphaerae XK inclusus, ascendentis solis fervore rarefactus, dum majorem locum quærens, eum non invenit, per K violenter ingressus, aquam in receptaculo KR contentam premet, & per apertum jam aquæ violentâ pressione assarium C, perque siphonem CDAT, summâ vi pellet in vasculum superius STVX. Ex hoc vasculo aqua per siphonem inflexum YZ exonerabit sese supra rotam H, replebitque vascula seu haustra in circuitu affixa; quæ pondere suo vertent eandem rotam H, hæc rotam G, rota G cylindrum FE, & magnetem D, & magnes globulum B, qui circumactus ostendet Indici nunc hanc, nunc illam horam, aliudvè quippiam in ipso depictum. Si  
ergo



ergo siphunculus  $yz$  ita temperetur claviculâ versatili, ut horis singulis repleat vnam ex 24. affixis rotæ situlis, ostendantur in globulo  $B$  totidem horæ intra spatium vnus diei naturalis, idque in perpetuum. Aquâ interim receptaculi  $KR$  calore diurno expulsâ, cum nocturno frigore condensatus aër in sphæra  $XX$  corpus, quod substituatur, non habeat, nè Natura violentiam patiatur, aquam vasis seu cistæ  $vx$  per siphonem & assarium  $ba$  attractam, in locum deficientis aëris substituet; & tantam quidem, quantam prius rarefactus aër expulerat (clauso interim assario  $c$ , nè aqua aut aër ex siphone  $cd$  attrahatur) quæ advenientis deinde Solis rarefactione denuò in receptaculum  $tvx$  elevata, novam motus diurni materiam præbebit; & sic perpetuò.

## ANNOTATIO. I.

*SI supra spheram  $CB$  suspendas Aquilam magnetē factam, vertet globulus  $B$  circumvolutus etiam Aquilam, & hac sceptro ostendet horas.*

## ANNOTATIO II.

*NOta hic siphunculum  $yz$  posse inniti fulcro ligneo aquis innatanti, ut simul cum aqua crescente ac decrescente possit elevari ac deprimi, prout factum est supra in Machina III. Potest etiam fieri loco siphonis prædicti canaliculus in fundo receptaculi supra rotam  $H$ ; Sed tunc fluxus aquæ non erit regularis, quia eò plus æquali tempore effluet, quò plenius fuerit receptaculum; eò minus, quò minus plenum, ut patet ex dictis Prothecoria 4. cap. 3. Nimia aqua intra receptaculum  $STVX$  attracta, poterit exonerari per tubum  $xw$ .*

## MACHINA VII.

*Machinamentum aliud hydro-pneumatico-magneticum, perpetuans motum per ventum.*

*QUANTO perè in præcedenti Machina ingenii Kircheriani eluceat præstantia, quàmque Ars certet cum Natura; nemo non*



*perpetuum  
amulans.*

non videt: Multa tamen sunt, quæ effectum ipsius desideratum impedire possunt; neque enim semper est eadem aëris temperies, aut temperiei vicissitudo ex calida in frigidam, & frigidâ in calidam: nec perpetuò in vasis aqua conservari potest, aut evaporatione consumpta, aut sordibus ac putredine impedita. Adde quòd difficulter vasi ephemero *ST V X* tanta semper aquæ copia suppeditari possit, ut 24. horis continuò metiendis sufficiat; cùm hyberno tempore diebus pluribus & continuis vix ulla vis rarefactiva, ob caloris exiguitatem, in multis locis etiam temperatæ zonæ subjectis, notetur. Hos igitur defectus & impedimenta cùm notaret in præcedenti Machina P. Athanasius Kircherus, seriò cogitare capit de alio quopiam medio, quo hæc Machina ad maiorem perfectionem quasi perpetui motus tandem pertingere posset. Huic inquisitioni dum incumbit, modus quidam se obtulit non certus tantùm, ac facillè parabilis, sed & universalis, atque ubivis locorum semper obvius; quo tantùm aquæ nullo non tempore suppeditari potest, vasi ephemero *ST V X*, quantum non dicam uno die, sed octo metiendis sufficit. Fit autem operâ venti ea ratione, quam Auctor affert lib. 2. Artis Magnet. part. 3. Prolus. 2. post Machinam paulò antè descriptam, & quam nos adduximus suprâ classe 1. cap. 2. Mach. V. ad alium finem, ideoque nonnulla ibi addidimus quæ hîc minimè apponi debent. Iterum ergo eandem Machinam huic loco & intento accommodatam adducamus.

Vide Iconis. XXXI. Fig. 8. Constructio & usus Machinæ menti.

Prope puteum, fontem, fluvium, lacum, &c. fiat primò ventilabrum *AB*, extra tectum eminens ea ratione, qua diximus suprâ classe 1. cap. 2. citato Machina V. ut flante vento circumagi possit. Hasta autem ventilabri tympano dentato *CD* instructa, vertat rotam *EHF*. Manubrium rotæ curvum *GH* alligatum sit ferro cuidam *FQ* mediante alio ferro *I*. In puteo, aut flumine, ubi *K*, præparetur Ctesibia Machina seu antlia, cuius pistillum *KP* alligatum sit ferro *FQ* in *P*. Reliqua præparentur ut loco citato diximus, & ut figura apposita monstrat.

Si igitur rota *H* præcedentis Machinæ ponatur infra siphun-



phunculum o Machinæ; fiat præterea etiam hîc prout in præcedente figura vas OPQR, rota G, cylindrus FE, cum magnete D, disponanturque sphaeræ, CB, & XK suis locis, ut ibi; habebis aliud horoscopium hydro pnevмато-magneticum, horas perpetuò monstrans, & multò constantius quàm præcedens. Nam flante vento, ventilabrum AB circumactum, tympano suo dentato CD rotam alteram EHF dentatam, cui innectitur, circumaget; hac circumactâ manubrium tortum ferream regulam FQ, cui mediante ferro I alligatum est, nunc deprimet, nunc attollet; ferrea verò regula depressione & elevatione sua trussillum PK sibi alligatum similiter nunc deprimet, nunc attollet; fietque ut embolus K elevatus aquam in modiolum attrahât, depressus verò per assarium & siphonem L violenter in vas MO expellat; hæc per siphunculum o derivetur supra rotam H præcedentis Machinæ, & vertat cylindrum, & globulum magneticum. Cùm igitur vix ulla dies aut nox sit, quâ non ventus aliquis ubivis locorum, ut experientia docet, spiret; ventilabrum vel modico vento circumactum, tantum aquæ in vas MO per antliam derivabit, quæ multis diebus sufficere possit. Superflua verò aqua exonerabit se per siphonem NX. Poterit etiam aqua ex puteo elevari intra vas MO per folles, ut diximus loco citato.

## ANNOTATIO I.

**A**Tque hæc est ratio, Auctoris opinione, omnium ad motus quasi perennitatem efficiendam aptissima cùm nunquam & nullibi ventus flabit AB, nec vasi MO aqua deesse possit; quod solum ad motus continuationem requiri videlatur. Subiungit tamen Auctor hanc probationem: Nemo autem putet, me hîc loqui de motu illo perpetuo à Mathematicis hucusque intento; hunc enim necdum inventum esse, supra ostendimus; sed de motu perpetuo naturali, sive qui dependet à causis naturalibus perpetuum mobilibus, cuiusmodi sunt Sol, Luna, sidera, & inferiora horum cursum sequentia, ut sunt quædam vegetabilia, cursus fluminum, perpetua meteo-

Kircheri  
sententia  
circa hoc  
Machina-  
mentum.



meteororum agitatio, molendinum impetu fluminis agitatm, similiaq; quæ ab his dependent. Certè qui dicta ingentosè adaptare noverit, multos hucusque invisos ac prodigiosos motus se effecturum sciat. Sed hæc industriæ exactorum Artificum relinquenda sunt.

## ANNOTATIO II.

*Nostra sententia circa idem.*

**U**Num tamen in hac ingeniosa Machinatione requiri adhuc videtur, nempe regularitas & uniformitas fluxus aquæ ex siphone *YZ* præcedentis figuræ, aut ex siphunculo *O* præsentis. Si enim siphon prædictus inflectatur, ita ut maius crus extra vas emineat, minus vero intra vas consistat; aut immobilis erit siphon, aut mobilis, scilicet fulcro ligneo & aqua innatanti innixus: si immobilis, potest aliquando aqua receptaculi ita decrescere, ut siphonis dorsum emineat extra aquam, & sic omnis fluxus cesset, prout contingit in omni diabete seu inflexo siphone: si autem mobilis, poterit brevius crus, aquâ decrescente, contingere fundum receptaculi, & sic iterum cessare fluxus aquæ. Quod si in ipso fundo, aut latere infigatur canaliculus, promet is plus aqua dum vas est magis, quàm dum est minus plenum, eò quòd fortiùs prematur aqua in pleno, quàm non pleno vase. Non tamen dubito quin etiam huic incommodo obviari possit.

## MACHINA VIII.

*Ctesibia Machina perpetui motus emula.*

*Ctesibia Machina, motum perpetuum æmulans.*

**C**Tesibiam Machinam appellant Machinariæ artis periti Antiliam, quam descripsimus suprâ classe 1. cap. 2. Machin. 6. Huius Machinæ ope multi putant perennem exhiberi posse motum, multi illum de factò se exhibuisse autumant; sensatiores hoc negant, de illo dubitant. Specimen perpetui motus, non ipsum perpetuum motum, opè Ctesibiæ Machinæ exhibet in Museo suo P. Kircherus; quam Machinam ego brevissimè, ut potui, ob oculos Lectorum posui, in Editione nova Magneticæ Artis lib. 3. par. 2. cap. 3. in Appendice Hydraulicorum Machinamentorum, Machinamento 5. hisce verbis.

Esto



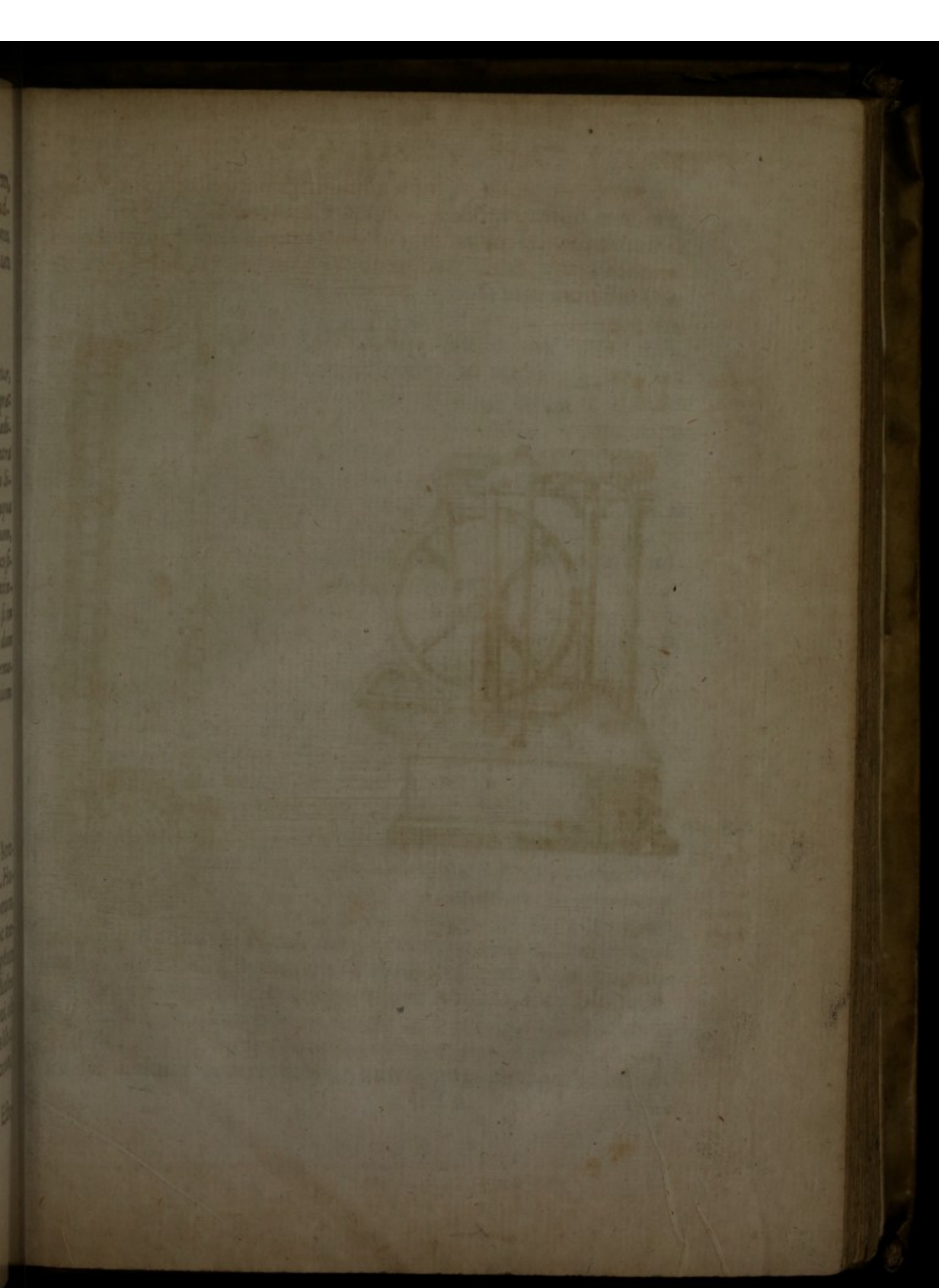




Fig: 9.

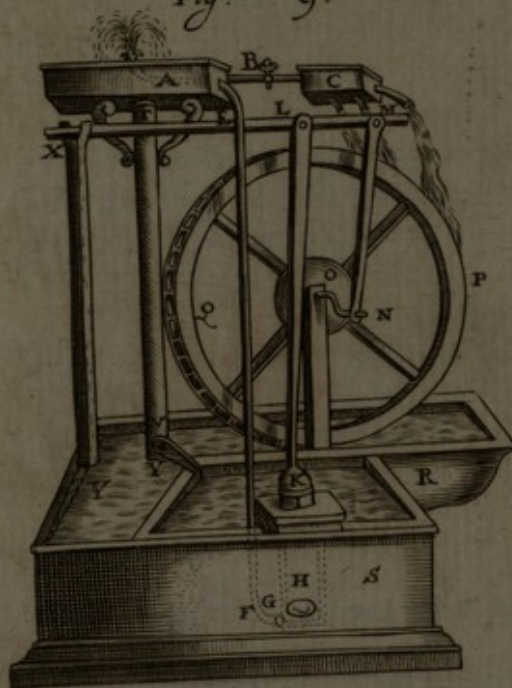
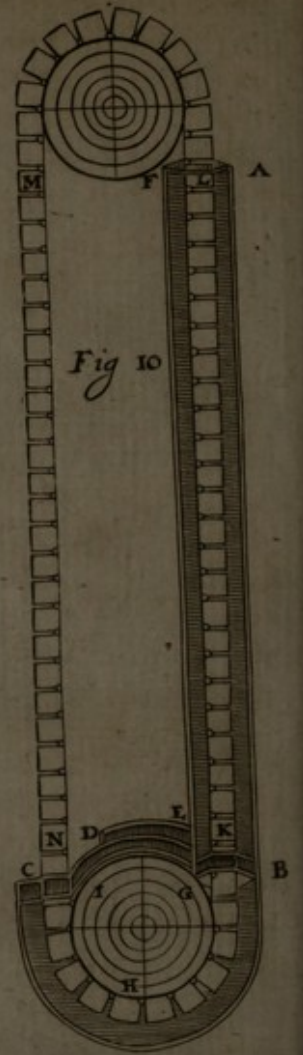


Fig 10





Esto vas *RS* aquâ plenum, in eoque plantata rota *PQ*, Vide Ico-  
 hausttris suis instructa, & circa axem *O* volubilis. Erigantur è  
 vasis fundo aut lateribus binæ trabes, *TVY*, & *XY*. Supra tra-  
 bem *TVY* statuatur aliud vas *AC*, discriminatum tubulo & Fig. 9.  
Constructio  
eius.  
 epistomio *B*, tribusque aut pluribus canaliculis prope *C* in-  
 structum, è quibus aqua supra rotæ haustra derivari possit. Tra-  
 bi verò *XY* innectatur trabecula seu hasta transversa *MX*, tali  
 artificio, ut in *X* circa axiculum velut circa polum elevari ac de-  
 primi facillè possit. Ad hæc præparetur antlia seu tromba (ut  
 Itali vocant) tali pacto. In vase inferiori *S*, fiat modiolus seu  
 mortariolum *IH*, in fundo habens platismatium *H*, quod ape-  
 riri & claudi versus interiorem modioli partem possit. Fundus  
 tamen modioli huius non debet contingere fundum vasis *S*.  
 Fiat deinde pistillum *LK*, extremitate sua *L* annexum trans-  
 versæ hastæ *MX*, ita tamen, ut circa claviculum *L* revolvi sine  
 violentia possit; glans vero *K* exactè impleat capacitatem mo-  
 dioli, & perungatur oleo, ut facillè sursum ac deorsum intra ipsum  
 modiolum moveri possit. Ex fundo modioli, ubi *G*, derivetur  
 canalis *FEA*, eâ formâ, quam figura monstrat, habens apud *F*  
 platismatium, quod versus interiorem partem aperiatur. Tan-  
 dem incurvetur axis *ON* rotæ, ut vides, & extremitati *N* inse-  
 ratur hasta *NM*, quæ circa axem in *N*, & circa claviculum in *M*  
 volvi possit summâ facilitate.

His ita præparatis, si vas *A* repleatur aquâ, & laxetur epi-  
 stomium *B*; decidet ea summo impetu supra rotam *PQ*, & im-  
 pletis hausttris ipsam circumaget; circumactâ verò rotâ, dum  
 axis aduncus *NO* elevatur, attolletur simul transversa hasta  
*MX*, & cum ea pistillum *LK*, simulque premetur aqua intra  
 modiolum admissa; claudeturque platismatium *H*, unde aqua  
 pressa, cum aliud effugium non habeat, insinuabit se magno im-  
 petu per apertum platismatium *F* intratubum *FA*; ubi aqua,  
 cessante impetu pressionis, pondere suo subsidens claudet idem  
 platismatium *F*, donec elato depressoque iterum vertente rotâ  
 pistillo alium impetum recipiat, ac magno conatu per orificium  
Z z
tubi



tubi FA erumpat, & in pristinum vas A relabatur, iterumque fluat per canales C, labatur in vas RS, recipiatur in modiolum IH, trudatur per tubum FA in receptaculum A; & hoc perenniter; si aliunde non deficiat aqua evaporatione, aut alia de causa.

Vides igitur adumbratum in hoc Machinamento motum perennem. Adde tu, pro tua sagacitate modum, quo tantum aquæ refundatur vasi A, quantum effluit per canales C, multiplicando anthlias; prohibeque evaporationem; & umbram fugabit veritas, nec jam adumbratum, sed in opus deductum habebis motum perennem.

#### ANNOTATIO.

**N**ullus autem dubito, quin Artificum sagacitate atque industriâ, ex Machinariorum consilio, facilitari adeo possit motus rotæ & anthlie, ut exigua aquæ quantitas sufficiat ad motum illis imprimendum: unde si temporis tarditas compensaretur, posset fortasse tantum aquæ elevari continuo, quantum decedit. Quod si habebitur, certè habebitur motus perpetuus purè artificialis, tam diu quesitus. Ego tamen existimo id esse impossibile; quod etiam constanter asserit P. Athanasius Kircherus.

Motus  
perpetuus  
non potest  
fieri anthliis.

#### MACHINA IX.

*Catena perpetuò mobilis in gyrum hydrostatica arte, ut putabatur.*

Catena  
motum per-  
petuum a-  
mulans.

**P**lacet hoc loco apponere aliud hydraulicum Machinamentum non injucundum, & ut multis visum fuit, minimè malum si theoriâ spectes, quod non ita pridem ostendit P. Athanasio Medicus quidam in hydraulicis eximius; putatque se illo omnino demonstrasse perpetuum motum. Ego verò nullum vidi hætenus, quod foediori deturpatum sit errore; qui cum trabalis sit, nescio quo pacto Authoris & aliorum oculos præterire potuerit.



rit. Proponam tamen Machinam, & Authoris discursum; deinde unico verbo errorem detegam.

Supponit Auctor in discursu suo nonnulla, quæ experientiâ constant, & demonstrantur ab Archimede lib. I. de Insidentibus humido. Primum est, corpus solidum levius aquâ eiusdem molis, si mergatur intra aquam, sursum ferri tantâ vi, quantum aqua molem habens corpori demerso æqualem, gravior est ipso corpore demerso. Alterum est, corpus solidum æquè grave ac aqua eiusdem molis,mersum intra aquam, nec sursum ferri, nec deorsum, sed eum tenere locum, quem ab initio accepit: hoc est, tale corpus neque gravitare, neque levitare intra aquam, ac proinde nec sursum tendere, nec deorsum.

His suppositis ita discurret. Sit vas A B C D E F, quod perpetuò sit aquâ plenum usque ad summitatem superioris orificiij *Constructio eius.* A F. In fundo eiusdem vasis & intra illud fiat rota G H I, polos & axem habens intra prædictum vas; quæ rota, quantum fieri potest, à centro ad peripheriam ubique sit plana exactissimè, & optimè lævigata in utroque latere, ut eò faciliùs intra aquam converti possit in gyrum. Eidem similis & æqualis fiat alia, & colloce- *Vide Iconis. xx xii. Fig. 10.* tur in parte superiori extra aquam, & supra summitatem eiusdem vasis, quæ similiter facillimè converti possit; & circa ipsam, ut & circa inferiorem, verti queat catena de qua mox. Fiat tandem catena K L M N, ex ære cavo, aliavè simili materiâ, constructa, distincta in partes 76. æquales inter se & mole & pondere, figuræ cylindricæ, itaque connexas inter se, uti figura monstrat. Moli uniuscujusque partis seu corporis hujus catenæ respondeant quadraginta libræ aquæ, hoc est, aqua æqualis molis cum una ex dictis partibus pendat 40. libras. Canalis inferior D C vasis, per quem patet transitus prædictis catenæ cylindricis partibus, sit paulò laxior iisdem, ut quàm minima quantitas aquæ perdatur. Singulæ autem catenæ partes seu corpora 76. debent esse vel leviora, vel æquè gravia, quàm tantundem aquæ in mole.

Sint igitur primò leviora quàm aqua, habeantque gratiâ exempli ad aquam proportionem subduplam, hoc est, aqua sit



duplo ipsis gravior. Dico necessariò sequi motum perpetuum catenæ. Nam in hisce corporibus ab  $\kappa$  ad  $L$  perpetuò adest quædam naturalis propensio, imò & conatus, ad motum sursum, tantâque vi feruntur sursum, quantâ ab Archimede lib. i. de Insidentib<sup>9</sup> humido, seu de iis, quæ vehuntur in aquis, definitur, & ab experientia confirmatur, nempe virtutem habebunt ferendi sursum supra aquam, seu trahendi secum, pondus tot librarum, quot conficiat dimidium ponderis aquæ respondentis moli magnitudinis eorundem corporum ab  $\kappa$  ad  $L$ : at dimidium huius ponderis est librarum 510, sunt enim ab  $\kappa$  ad  $L$  corpora catenæ 25<sup>1</sup>, ergo virtus ferendi sursum huiusmodi corporum tanta erit. Præterea ab  $M$  ad  $N$  totidem corpora perpetuò pendunt libras 1020, & tantâ vi deorsum tendunt, quanta est vis librarum 1020, quas si in unam summam cum præcedentibus colligamus, inveniemus rotas verti debere circulariter à catena tantâ vi, quantâ verterentur, si ponderis libræ 1530. in altera parte horizontali rotæ niterentur, nullâ in opposita parte existente resistantiâ; & hoc perpetuò; ergo perpetuus necessariò motus sequi debet ex rei natura. Quòd si aderit quædam resistantia, v.g. in partibus à  $C$  ad  $H$ , aut ab  $L$ , usque ad rotæ summitatem; erit ea tam exigua, ut à prædicto pondere facillimè superetur.

Sint secundò eadem catenæ corpora æquè gravia, ac tantundem aquæ in mole, seu habeant ad aquam proportionem æqualitatis. Dico adhuc sequi motum catenæ perpetuum. Hoc enim casu, corpora catenæ ab  $\kappa$  ad  $L$  intra aquam posita non gravabunt, nec tendent deorsum, uti nec sursum, juxta suppositionem secundam ex Archimede loco citato, ad stipulante etiam experientiâ: in opposita verò parte ab  $M$  ad  $N$  ponderabunt libras 1020, ex suppositione quòd æquè gravia sint atque aqua; ergo ex tali pondere in una parte horizontali rotæ, nullâ existente resistantiâ in parte opposita, erit perpetuò quædam naturalis propensio & conatus in catena vertendi se circulariter, & quidem tantâ vi, tantoque impetu, quanta est virtus ponderis prædicti ad tendendum deorsum. Quòd si & hic aderit quædam

resisten-



resistentia, ea facile à tanta virtute superabitur. Dabitur ergo & in hoc casu motus perpetuus circularis circa rotas in catena. ita ratiocinater Auctor de hoc insigniter fallaci technasmate.

### ANNOTATIO

**S**I vas ABCDEF apertum est apud DC, & quidem laxè, ut Auctor requirit; quis non videt nunquam impleri posse vas usq. ad AF? Nostre sententia circa hanc catenam. Nam per aperturam DC effluet aqua, utpote aequilibrium affectans, ut ex Protheoria IV. cap. I. constat; nisi per AF continuò longè plus aqua influat, quàm effluat per DC; quod tamen si fiat, impedit ascensum partis LK. An non igitur trabali & intolerando errore, fallitur Auctor, dum putat hac Machina exhiberi posse motum perpetuum? An non supra naturam suam aqua in aëre pendula consistet in tubo AB. Ridiculum sanè, nè dicam stolidum Machinamentum. Ut vel hinc colligas, quàm inani spe ducantur, qui sperant effecturos se id, quod extra spem omnem est positum.

### MACHINA X.

*Situla automata spontaneo atque perpetuo motu  
aquam haurientes.*

**I**ngeniosissima est, si quæ alia, quæ sequitur Machina, ad elevandas ad quamvis altitudinem aquas è rupe aut colle stillantes, aut è subterlabente fluvio; idque perpetuò, & summâ utilitate. Auctor est Hieronymus Finugius, Vir in Machinaria arte excellentissimus, & P. Athanasio Kircherò familiarissimus, quocum omnes suas inventiones ac Machinationes communicare solebat; inter quas est illa, cujus meminit Kircherus in Arte Magnetica lib. 2. parte 4. cap. 1. Prolus. 1. Ratione 5. Machinæ præsentis typum æri incidit, & paucis explicavit ipsemet Finugius Romæ Anno 1616. Et quia multis constat partibus, duplici eam schemate proponam, & præcipuas partes litteris notatas prius explicabo,



cabo, tandemque Machinæ usum indicabo; fabricam verò seu constructionem ex ipsis figuris addisces.

*Explicatio præcipuarum Machinæ partium.*

Vide Iconif. xxxiii.  
Fig. ij.

**M**achina est constructa prope aut supra rupem, collem, similemve locum ex quo scaturit, aut alia ratione effluit aqua ex canali *D*, elevanda ad locum seu vas *G*.

**A** Est situla ænea, quæ vacua pendit libras, gratiâ exempli, 160, & capax est librarum aquæ 100.

**B** Est alia situla ænea, quæ tantum pendit, quantum situla *A*, sed est duplo capacior, scilicet librarum aquæ 200. Hæc situla *B* est prope fundum angusta, & paulatim dilatatur, ut figura monstrat; habetque polos prope fundum, ut dum plena est, & terræ innititur, sponte procumbat, & effundatur; & dum trahitur iterum in altum, sponte in situm pristinum se restituat.

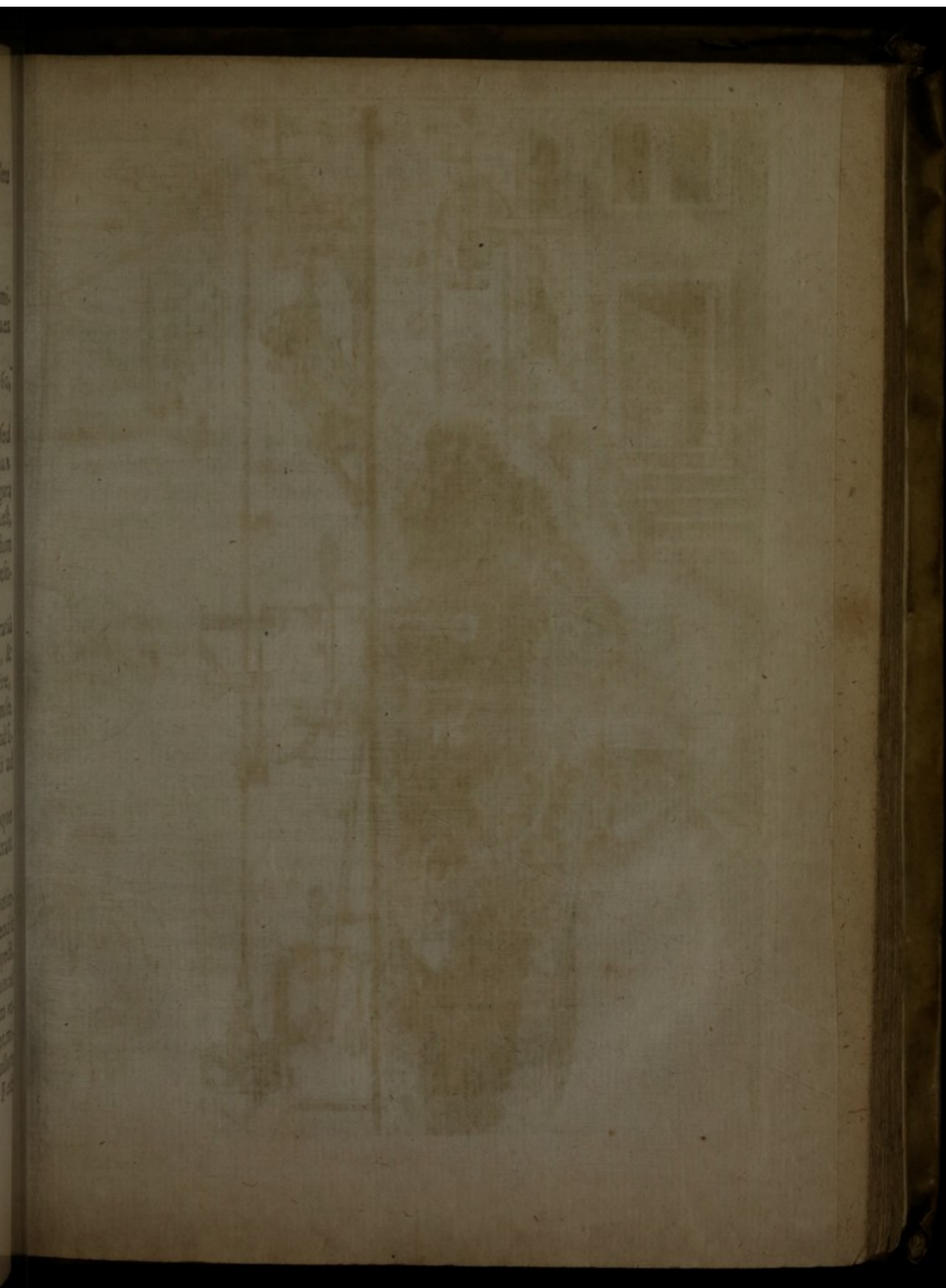
**C** Est situla figurâ similis situlæ *B*; pendit libras, exempli gratiâ 20, & 20 aquæ libras capit; habet fundum ponderosum, & polos prope fundum, ut dum plena est, & suspensa in aëre, sponte invertatur, & effusâ aquâ in situm priorem rectum se restituat. Est autem ita constructa, ut plena inclinetur ad situlam *B*, in eamque effundatur, prout apparet in figurâ ad sinistram positâ.

**D** Est canalis excipiens aquam è rupe scaturientem, divisusque in duos ramos æquales *D* & *N*, qui aquam subministrant duabus situlis *A* & *B*, eâdem mensurâ.

**E** Est clavis versatilis, cum vexillo *L*, & duobus ponderibus inæqualibus vexillo alligatis, ut vides; quorum minus pendit libras v. g. duas, majus verò tres. Majus pondus non impeditum descendens pondere suo, vertit clavem & vexillum ad se, & claudit canalem, ut in dextera figura apparet; dum verò à situla *B* sursum truditur, ut in figura sinistra apparet, minus pondus descendens vertit eandem clavem & vexillum ad se, & aperit canalem.

*F* est







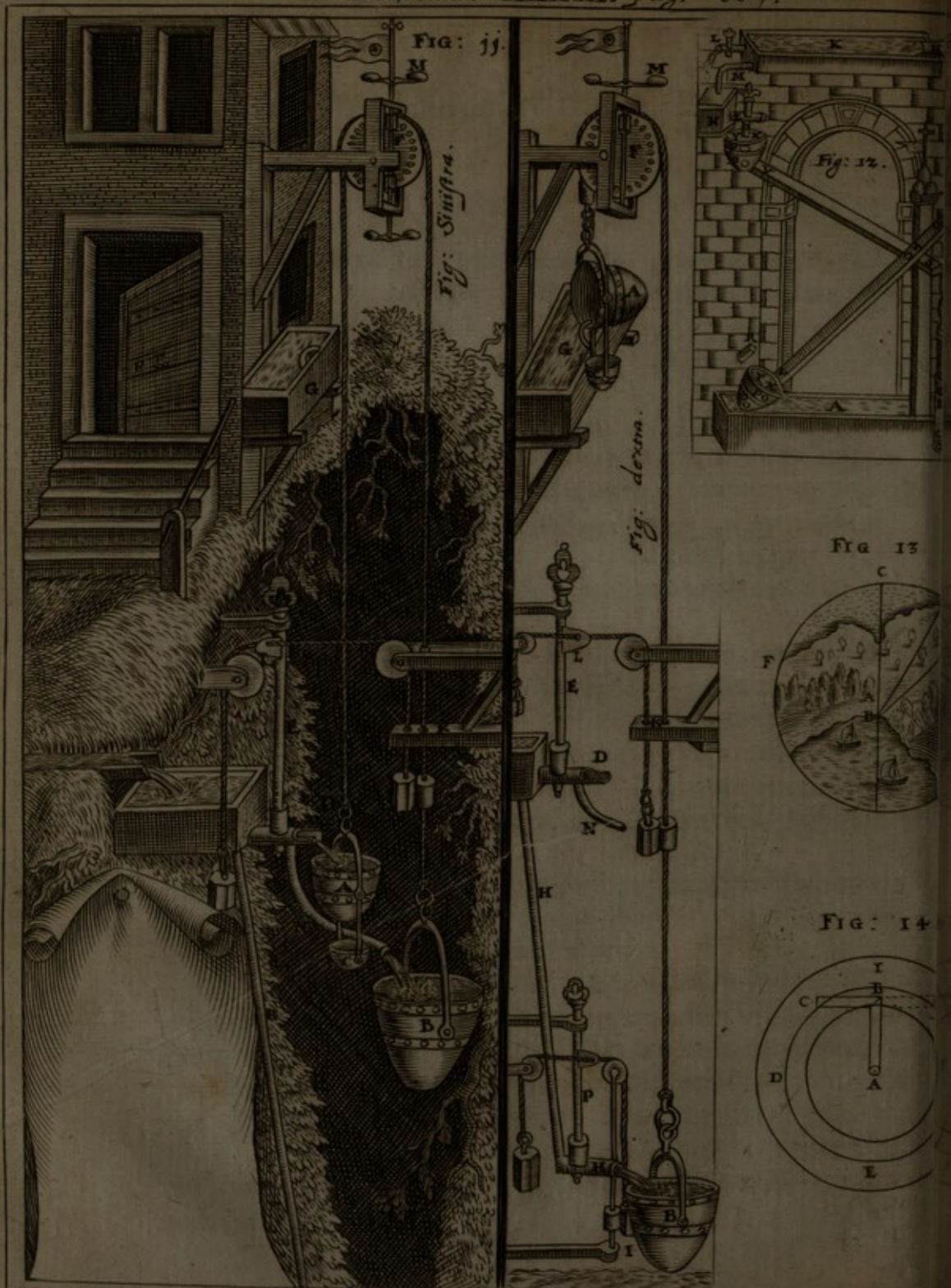


Fig: 13



Fig: 14





- F** est rota dentata cum tympano striato, qualis fieri assolet in horologiis rotatis, & in machinis assatoriis; quam rotam moderatur tempus *M*, & cohibet nè præcipites descendant situlæ.
- G** est uncinus, quo arripitur & inclinatur situla *A*, ut aqua effundatur in adjunctum vas.
- H** est canalis, per quem descendit pars aquæ scaturientis, & effunditur in appositam situlam *B*, dum canalis aperitur à clavæ versatili *P*, quæ aperitur & clauditur à duobus inæqualibus ponderibus, ut clavis *E*.
- I** est emissarium, seu locus, per quem aqua è situla *B* effusa emittitur, & aliò derivatur.
- K** est terminus à quo impeditur majus pondus clavis *E*, & situla *B*, nè ulterius ascendant.

*Usus & Machina.*

**A**ddmoveantur ambæ situlæ *A* & *B* duobus canalibus, prout in figura sinistra apparet: & quia canales sunt æquales, eodem tempore ambæ recipient 100. libras aquæ: repleta autem situlâ *A* 100. libris, defluit aqua ex ipsa in vas *C* suppositum, & capax 20. librarum, interimque situla *B* recipit totidem alias libras è canali inferiori: & quia vas *C* habet polos prope fundum, & propendet versus situlam *B*; ubi fuerit plenum, statim effunditur in dictam situlam *B*; & quia habet fundum ponderosum, statim reerigitur in situm suum priorem. Situla igitur *B*, quia receptâ aquâ vasis *C*, vnâ cum aqua è canali inferiori accepta, pendit 20. libras amplius quàm situla *A* plena, & vas *C* vacuum simul ( *A* enim plenum & *C* vacuum simul pendent libras 280, *B* verò cum aqua libras 300) ideo descendit versus inferiorem canalem *H*, vt in dextra figura apparet, situla verò *A* ascendit versus vas *G*, ubi arripitur ab uncino *G*, evertiturque, & aquam effundit intra vas, manetque sic inclinata, donec situla *B* repleta fuerit aquâ è canali *H* aperto. Interim verò dum situla *B*



la B descendit, & situla A ascendit, paulatim subsidente majore pondere clavis E, clauditur canalis D; canalis verò H aperitur, deprimente situlâ B minus pondus clavis P. Repleta situla B statim evertitur, atque evacuatur; & quia vacuum pendit 20. libras minus quàm situlæ A & C vacuæ simul, elevatur in altum, tracta à situlis A C, quæ descendunt, donec A pervenerit infra canalem D, & B infra canalem N, prohibente termino K ulteriorem ascensum uni, & descensum alteri. Dum verò ascendit situla B, elevatur pondus majus clavis E, aperiturque canalis ad implendas situlas, ut antea; quibus repletis, C effunditur in B situlam, quæ ponderosior facta descendit, elevatque situlam A; clauditur canalis D, aperitur canalis H, evacuatur situla A, impletur situla B. Et hujusmodi ascensus descensusque sibi mutuò succedentes durant in perpetuum, nec ullo indigent alio extrinseco auxilio.

### ANNOTATIO.

**N**Ota quòd pondus majus clavis E insertum est funi sitularum, & pondus minus clavis P insertum est ferro quadrato, ut certius & infallibilius à manubrio & labro B possint elevari ac deprimi.

### MACHINA XI.

*Finugiana industria perpetuo motu situla unica  
è puteis aquam hauriens.*

*Situla autem  
tomata  
unica,  
motum perpetuum  
a-  
mulans,*

**D**UM hæc scriberem, & magno desiderio alias prædicti Finugij Machinas hydraulicas, quas ipse se excogitasse, aut excogitaturum asserit, & P. Kircherus se vidisse apud ipsum affirmat, inspicendi tenerer; incidi in sequentem Agonali in foro Romæ venalem propositam, non minùs præcedente ingeniosam, & fortè etiam probabiliorem. Quæ si rei ipsa præster effectum, quem promittit Author, sublevandi nimirum aquas è fonte, fluvio, lacu, cisterna, puteo, motu spontaneo atque perpetuo: næ summam Mortalibus utilitatem asferre potest. Licet enim non exhibeat

motum



motum regularem & uniformem, ut videbis, & ipsemet Author agnoscit, admonitus à Viris doctis, qui viderunt Machinam, & summè laudarunt; irregularitas tamen illa non officit usui, & Machinam reddit laudabiliorem, utpote in qua cum perpetuitate subsistit irregularitas motus. Adde quòd illa ipsa difformitas uniformis est, & sibi perpetuò constans. Unum tamen deest ad motus perpetuitatem, quòd non eadem itque reditque aqua, ut mox apparebit.

Machina igitur est, quam schema appositum exhibet, in Vide Icon. mis. xxxiii. Fig. 12.  
 quo  $\Lambda$ , est aqua fontis, fluvii, lacus, cisternæ, putei, aut alia quavis indefectibilis. Ad latus dextrum constructa est Ctesibia Machina, hoc est, antlia communis seu pompa; in qua  $BC$  est modiolus,  $D$  assarium in modioli fundo, intus aperibile, ad ingressum exhibendum, egressumque prohibendum aquis in tanta quantitate, quantam sublevari posse compertum fuerit.  $EF$  est embolus plumbeus, aut æreus plumbo fartus, tanti ponderis, quantum requiri ex cæteris Machinæ partibus judicabitur.  $GH$  est tubus plumbeus quantævis altitudinis, usque ad locum, ad quem elevanda est aqua; cuius tubi assarium est  $I$ , intus similiter aperibile.  $K$  est vas, intra quod effunditur aqua per tubum compulsa à Ctesibia.  $L$  est epistomium seu clavicula mobilis, è qua depromitur aqua in domesticos, aliosvè usus.  $M$  est canalis, per quem è vase  $K$  defluit modica aqua in subjectum receptaculum  $N$ .  $OZ$  est aliud epistomium, cuius masculus  $O$  dum urgetur atque elevatur à subjecta situla  $XY$  premente sursum, depromit aquam vasis  $N$  in vas  $XY$  suppositum.  $SV$  est Regula lignea, circa axem seu clavum  $T$  mobilis instar semibrahii bilanciis circa suum centrum. Posuimus autem duplicatam hanc regulam, ut ostendamus quomodo circa  $T$  elevetur ab appenso embolo  $EF$ , & deprimatur à situla  $XY$ : hæc enim est situla ænea, eius figuræ, quam schema exhibet; cuius fundus gravis est, habetque polum  $Q$  prope ipsum fundum; estque situla  $XY$  affixa Regulæ  $SV$ , ita ut circa prædictum polum  $Q$  moveri facillimè possit, & dum in paxillum  $R$  impacta inclinatur

Aaa

violenti



violenter, prout apparet inferiùs in aqua A, erigatur sponte in situm, quem habet superiùs apud epistomium OZ. P est sphæra metallica ponderosa, inclusa canali circa situlæ labrum, ita ut discurrere intra ipsum facile possit, & dum inclinatur situla ad latus, ut inferiùs apud A, descendit ipsa sphæra intra suum canalem, prout in inferiori situla apparet, eamque tenet inclinatam donec tota effusa fuerit aqua, quâ effusâ, quia levior facta est situla, embolus EF descendit, Regula SV elevatur, situla XY erigitur, & paulatim ascendit usque ad epistomium OZ, illiusque masculum O premens sursum aperit, & acceptâ aquâ iterum descendit, iterumque ascendit, idque perpetuò, ut patet.

### ANNOTATIO I.

**M**otus irregularitas consistit in hoc, quòd Regula cum situla appensa ascendit paulatim usque ad medium iter, eoque superato conficit reliquum celeriter: in descensu verò contrarium contingit. Ratio patet ex staticis, & probatur experientiâ. Vnum tamen difficile videtur in hac Machina, quomodo videlicet sphæra metallica P, si est adeo ponderosa, ut teneat situlam inclinatam donec tota effundatur aqua, quomodo inquam post aquæ effusionem non teneat adhuc illam inclinatam? Quòd si fundus gravis prævalet illi post aquæ effusionem, vix fieri potest ut sphæra ita præcisè redeat ad locum, ubi sit in eodem plano verticali, in quo est axis cui situla insigitur; ac proinde ad quamcunque partem constituta intelligatur, tollit æquilibrium, & situla invertitur antequam uno aut altero palmo distet ab epistomio OZ, unde fit ut ab embolo modicissimè elevato exigua aqua pellatur in altum, & facile plus aquæ effundatur quàm attrahi possit.

### ANNOTATIO II.

**A**liam Machinam præcedente non minùs ingeniosam, & Roma in conventu Patrum Discalceatorum, cui Victoria nomen est, diuturnâ experientiâ probatam dabimus, favente Numine, in Mechanica nostrâ universali, vel certè in Magia Mechanica aut Hydrotechnica.



## MACHINA XII.

*Perennis fontium ac fluviorum in Terra aqua  
circulatio.*

Omnes sanè Catholici recipere debent (inquit P. Joannes Baptistæ Ricciolus to. 1. Almag. Novi lib. 2. cap. 13.) illud Ecclesiastis 1. non tanquam proverbium vulgi, sed tanquam divinæ sapientię effatum: *Omnia flumina intrant in Mare, & Mare non re-  
dundat: ad locum unde exeunt, flumina revertantur, ut iterum fluant,* idque perpetuò. Quod quidem nihil aliud est, nisi hydraulicum Naturę artificium, perennem aquarum in Orbe Terrarum circulationem exhibens, non humanę, sed divinę Matheſis Opus. Motum ergo perpetuum, non fictum, non umbratilem, sed verissimum, sed infallibilem, & nunquam defecturum in fluminum, atque adeo in fontium naturalium origine agnoscimus omnes, quotquot fontium ac fluminum Authorem DEUM agnoscimus.

*Motum  
perpetuum  
exhibent  
fontium  
scaturigi-  
nes.*

Cæterum qua ratione hydraulicum hoc artificium sit constitutum, ut omnia flumina & fontes è mari oriantur, & ad mare revertantur, ut iterum fluant, non una est omnium opinio.

Aliqui putant, ideo dici è mari oriri flumina, quòd fontes, à quibus flumina derivantur, à pluvialibus aquis terram penetrantibus nascantur, pluviales autem aquę ex nubibus plerumque à Mari ortis decidant. Sed cùm pluvię aquę non penetrent terram ultra quindecim, ut plurimùm, pedes, multoquę minùs faxeos montes, sub quibus tamen reperiuntur profundissimę fontium scaturigines; non video quomodo hæc sententia subsistere queat. Adde quòd ab initio mundi, quando adhuc non pluerat Dominus Deus super terram, tamen fons ascendeat è terra, irrigans universam superficiem terrę.

*Flumina ac  
fontes quo-  
modo è ma-  
rioriuntur.*

Alii aiunt, esse sub terris Tartarum seu Abyssum aquarum ex Mari derivatarum, illasque vi subterraneorum ignium



elevari in vapores, qui in regione terræ frigidiori refrigerati convertantur in guttas, quæ per meatus tandem altiores decurrant ad orificia fontium; cuius rei signum esse aiunt, quod in excavandis puteis terram velut spongiam hisce guttis desudantem, & in montium cavernis concameratis supernè guttas manantes passim inveniamus. Huic tamen opinioni, ait P. Ricciolus, vix subscribat Physico. Mathematicus, siquidem ad calculum revocetur hinc aqua, quam flumen quodvis in Mare exonerat quotidie; inde multitudo fluviæ omnium, torrentium, rivorum, fontium uni eidem flumini per plurimos ramos contribuentium aquas suas.

*Aqua maris ad orificia fontium quomodo ascendat.*

Alii denique, & rectiùs, motui locali aquarum Maris per subterraneos meatus ad fontium orificia currentium id attribunt. Discrepant tamen in explicando modo, quo aquæ ad dicta orificia ascendant. Albertus Magnus ait, aërem vaporosum in cavernis terræ attrahere sursum aquas; fortè, dum refrigeratus noctu aut hyeme densatur, & minorem locum occupat; qua ratione aërem videmus in thermoscopiis, & ampullis vitreis oblongis in præcedentib⁹ descriptis inclusum densari, & aquam, nè detur vacuum, sursum attrahere. S. Thomas tribuit id sideribus, in beneficium plantarum & animalium occulta vi aquas trahentibus sursum. Scaliger tribuit id aquæ Maris crassiori & graviori comprimenti & propellenti aquas subterraneas, percolatione ipsa leviores factas, & compellenti eas, ut erumpant per canales angustiores, tanquam per phialarum collum anserinum, supra libramentum Maris. Seneca putat, sicut pars superior animalium attrahit sursum sanguinem, sic terræ partes superiores attrahere aquas, nè nimia siccitate fatiscant; quo ferè modo spongia, aut filtrum bibula siccitate attrahunt aquam sursum. *Nisi ad Machinam hic inquit Ricciolus & ad Intelligentias, hunc motum perpetuum suo impulsu aut tractione conservantes, confugere malis.* Sed hanc de fontium origine materiam fusissimè pertractabit P. Athanasius Kircherus in Mundo subterraneo, ubi pluribus modis illud Naturæ artificium, adhibitis artefactis Machinis, explicabit.

Alium



Alium modum facillimum, hydraulicis principiis conformem, & in specie probabilissimum, explicandi originem fluminum ac fontium è Mari, affert P. Marius Bettinus Apiario 4. Progygn. 1. Propos. 15. Coroll. his verbis: *Centrum molis & centrum gravitatis in Terra globo non sunt in eodem puncto, quia moles ex aquis ac terris cõstans (nempe Terraqua, ut appellant nunc in scholâ globum ex terra & aqua confectum) magis gravitat ex ea parte, ubi terra sunt, circa quas minores Marium sinus funduntur. Dum igitur Orbis terrarum centrum gravitatis collocatum continet in centro universi; partes terreni globi, circa quas maria ampliora affunduntur, sunt remotiores à centro universi, ac proinde altiores quàm reliquæ partes ambitus terrestris exiguis aquis affusi. Sunt etiam ingentes meatus intra terram, per quas aquæ interfluunt. Itaque dum aqua ex Oceano defluit per occultos Terræ meatus, & juxta primum suppositum (nempe capitis 13. præcedentis) affectat æquilibrium cum alto, id est, cum superficie ipsius Oceani; ascendit per venas montium (qui juxta paulò antè dicta, minùs alti sunt marinâ superficie illis è longinquo correspondente), & per eorum dorsa effluit in valles, atque ad Terræ partes devexiores, donec in Oceanum ipsum influat; ex quo rursus per meatus terræ transmittuntur aquæ, atque ille rursus ex montibus in Mare confluit. Atque hac Naturæ Mathematica Machinatione, an non sit aquarum perpetua in terris circulatio?*

*Bettini opinio de fontium è mari origine.*

Utique, si ita fiat, & non potius terra tota obruatur aquis Oceani; quod fieri debere ex Bettini sententia, sic ostendo brevissimè. Terraqua ex Cosmographorum, & Bettini etiam sententia, sphaerica est, in eaque centrum magnitudinis diversum est à centro gravitatis; quod centrum gravitatis congruit cum centro universi, & est remotius à superficie extrema Oceani, quàm à superficie terræ. Sit ergo circulus  $EDCF$ , secans Terraquam per utrumque centrum, in quo  $A$  sit centrum magnitudinis,  $D$   $C$   $F$  Oceanus,  $B$  centrum gravitatis, quod ex Bettini concessione remotius est ab extrema superficie Oceani, quàm centrum magnitudinis, ducanturque rectæ  $BE$ ,  $BD$ ,  $BAC$ . Quoniam igitur  $BE$  minor est quàm  $BD$ ,  $BC$ , &  $BD$  minor quàm  $BC$ , per septimam

*Confutatio huius sententia.*

*Vide Iconis. xxxiii.*

*Fig. 13.*



Propos. lib. 3. Elem. Euclid. erit punctum E propinquius centro universi, quàm punctum D; & hoc propinquius, quàm punctum C. Cùm ergò aqua decurrat ad loca decliviora, id est, centro universi propinquiora, sive per lineam perpendicularem, quando potest, sive per obliquam, quando non potest per perpendicularem, ut patet experientiâ, nec abnuat Bettinus; descendet aqua Oceani ex C ad D, & ex D ad E; sicque obruet terram.

### ANNOTATIO.

**D**emonstratio procedit, posito quòd centrum universi, & consequenter ex Bettini sententia, centrum gravitatis terra sit centrum gravium, saltem ad Terraquam spectantium: nam utrum sidera sint gravia, & utrum habeant peculiaria centra gravitatis, examinabimus in *Magia Astronomica*.

### MACHINA XIII.

#### *Gnomon Scheinerianus in centro mundi.*

*Gnomon  
Scheineri,  
motum per-  
petuum  
emulans.*

**P** Christophorus Scheinerus, Germanus, macularum solarium detector primus, atque illustrator eximius, in Disquisitionibus Mathematicis num. xv. Consectario 4. asserit *motum perpetuum artificialem non repugnare Naturæ*. Talem fore autumat, si per centrum universi (vel potius per centrum gravium, quodcunque illud sit) transiret axis, eique affigeretur gnomonis alicuius extremum, alteri verò gnomonis extremo affigeretur pondus: hoc enim præponderante moveretur, ait, gnomon circa axem centrumque universi, idque in perpetuum. Quod dicit Scheinerus de pondere gnomoni affixo, dici etiam debet de aqua vasi inclusa, eidemque gnomoni appensa; sicque Problema propositum ad hydraulica pertinebit; quod quia ingeniosum est, hîc proponendum, atque examinandum duxi.

Vide Ico-

nif. xxxiii.

Fig. 14.

Sit igitur centrum universi, aut gravium A, & gnomon ABC, cujus extremitas A sit perforata, & axi per centrum universi transeunti affixa ita, ut centro prædicto congruat, & circum volvi liberè



liberè ac facillimè possit: alteri verò gnomonis extremo c sit appensa phiala aquæ plena. His positis, ait Scheinerus fore ut pondus c rotetur circa centrum A, & perveniat primò in D, deinde in E, tum in F, & G, tandemque redeat in c, descripto integro circulo C D E F G C, indeque iterum moveatur in D, E, F & c. sicque in perpetuum, cum non sit ratio, cur sistatur in uno potius puncto dicti circuli, quàm in alio. Quòd autem moveatur pondus c gnomoni affixum, à c in D, probat primò quotidianâ experientiâ, quâ constat, gnomonem prædicto modo constructum, & super pavementum aliquod erectum stare non posse, sed brachium B C, præponderante c, moveri versus D. Probat secundò ex eo, quòd si ex altera parte addatur gnomoni alterum brachiũ B G, priori B C æquiponderans, tota machina G B C A stabit immobilis in æquilibrio; ergo ablato brachio B G, & destructo æquilibrio, debet moveri brachium B C deorsum.

P. Joannes Baptista Ricciolus lib. 2. Almagesti novi cap. 4. num. 11. ait, & optimè, hallucinari Solis illum acutissimum exploratorem Scheinerum; ad eiusque probationes respondet, idcirco, dum extra universi centrum erigitur gnomon, ut in I, cadere brachium B C, quia easu suo accedit magis ad centrum gravium omnium; at constituto gnomone in centro universi modo dicto, non casurum pondus c, quia non posset magis accedere ad centrum commune A.

Addo ego, ideo cadere brachium B C, cum pondere c, erecto gnomone A B C extra centrum universi in puncto I. v. g. plani cuiuscunque horizontis sensibilis, ita ut punctum A gnomonis volubile sit circa punctum I velut circa axem aliquem, quia impossibile est ut quiescat, nisi linea recta è centro gravium omnium (quod supponimus nunc esse centrum Terraquæ)educta transeat & per centrum gravitatis gnomonis cum pondere affixo, & per punctum suspensionis I, quod cum in dicto situ non contingat, nec contingere naturaliter possit, nisi deorsum cadat brachium B C, ut ex se patet, mirum non est, si cadat, tam diuque moveatur, donec prædictum situm obtineat, hoc est, donec linea recta

*Riccioli  
sententia  
circa gno-  
monem  
Scheineri.*

*Nostri sen-  
tentia circa  
eundem.*

recta



recta è centro terræeducta transeat simul & per centrum gravitatis totius machinæ compositæ ex gnomone & pondere affixo, & per punctum suspensionis 1. At constitutâ eâdem Machinâ in centro universi, & puncto suspensionis cum prædicto universi puncto coincidente, quoniam necessarium est, ut linea recta è centro universi egrediens, & per machinæ centrum gravitatis transiens, transeat etiam per centrum suspensionis; necessarium etiam est, ut quiescat factâ suspensione; nec moveatur nisi per impulsus extrinsecum, eoque cessante iterum quiescat, & quidem in eo puncto circuli C D E F, in quo cessat penitus impetus. Vide etiam Bettinum Apiar. 4. Progymn. 1. Propos. 7.

Praxi igitur à Scheinero excogitata motus perpetuus circa universi centrum fieri nequaquam potest. Vtrum porro aliis praxibus circa idem centrum fieri possit perennis motus, fusissimè examinabit P. Athanasius Kircherus in mundo subterraneo, ubi aget de Centrolosophia.

## MACHINA XIV.

### *Mobile perpetuum Chymico-hydraulicum.*

Motus per-  
petuus Chy-  
mico-hy-  
draulicus.

**I**Nter cetera secreta Chymica, quæ P. Athanasio Kirchero transmissa dixi supra à Cæsare Ferdinando III, est *mobile perpetuum, quod hætenus neque per aquam, neque per ignem, aut instrumenta automata inveniri potuit.* Modus illud præparandi hic esse dicitur.

Accipiuntur amalgamatis 2 æris drachmæ v, aut vi; & amalgamatis 2 stanni tantundem: teruntur omnia cum 2 argenti vivi sublimati drachmis x, aut xii, & ponuntur supra marmor in cellâ: tunc intra spatium quatuor horarum fit instar olei olivarum. Hoc oleum distillatur, & in fine datur ignis fortissimus: tunc sublimatur substantia sicca. Aqua distillata vicissim reasfunditur terræ in fundo alembici residuæ, & solvitur quod solvi potest; solutum filtratur, deinde distillatur; & apparent subtilissimi atomi, qui in vitro benè clauso, in loco sicco asservantur. Etecce mirabilia videntur, imò illud, propter quod totus mundus hucusque nimis difficulter operatus est.

ANNO.



## ANNOTATIO I.

**H**oc est secretum à Casare transmissum, cuius tamen experimentum nondum sumpsimus; sumet cui lubebit, ut ut tamen succedet, non exhibebit motum perpetuum artificialem à Philosophis & Mathematicis hætenus quasitum, sed merè naturalem, quales multis aliis modis exhiberi fortasse poterunt. Habetur hoc idem secretum in Recreationibus Mathematicis Gallico idiomate editis à P. Ioanne Leurechon Soc. I. par. 2. Probl. 31. & in yisdem germanicè editis à Daniele Schvventero par. 16. q. 3. Fucum ergo fecisse videtur Casari dum id pro suo vendidit, quisquis id Casari obtulit.

## ANNOTATIO II.

*De motu perpetuo quem Drebellius & alij  
adumbrarunt.*

**C**ornelius Drebellius annulo vitreo inclusisse dicitur duos sibimet contrarios & summè anthipaticos liquores, qui perpetua inter sese decertabant pugna. Huius farinae videtur esse Aphroselinus lapis, Luna imaginem gestans, ut refert Proclus libello de Sacrif. quæ cum Luna crescente ac decrecente perpetuò mutatur, ideoque σελενίτης appellatus est lapis. Item ille alius lapis, cuius meminit Antonius Mizaldus in Libello de Secretis Luna cap. 5. & refert ex ipso Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 5. cap. 4. quem vidisse se ait Mizaldus apud quendam suum amicum, virum doctum atque ingeniosum. Habebat lapis maculam quandam candidam, quæ cum Luna crescente decrecentemq; perenniter crescebat ac decrefcebat ita proportionaliter, ut æqualem cum ipsa Luna periodum conficere videretur. Similem lapidem Leo X. Pontifex habuisse fertur, eodem Mizal- do teste, qui è colore ceruleo in candidum juxta augmenta & diminutio- nes Luna transmutabatur. Cardanus quoque scribit, helitem gemmam solarem habuisse Clementem VII. Papam, auream exhibentem maculam, quæ iuxta solis motum singulis diebus oriens & occidens circumagebatur. Aurea porrò hæc in helite lapide macula, aut candida illa in seleni- te à Mizaldo relato, quarum illa Solis, hæc Luna motum perpetuò tam

Motus per-  
petui varia  
adumbra-  
tiones.

Lapides &  
gemma  
motu perpe-  
tuum ad-  
umbrantes.

Macula in  
helite & in  
selenite la-  
pide quid  
state



*sint, & quo modo mo-  
veantur.* state quàm hyeme amulatur, constantique lege sectatur, nonne perennem, naturalem tamen, nobis exhibent motionem? Causam horum motuum si scire desideras, lege Kircherum loco citato, ubi ait: In helite à primordio suo quandam humoris, ex quo coaluit, partem sine congelatione permansisse, cum quodam meatu subtili circulari in media lapidis substantia relicto: Solem igitur Orientem humor hic, vel magnetica quadam vi, sive qualitate dispositiva consequitur; vel aër in meatu illo abditò rarefactus, majorem locum querens, dilatatum humorem, juxta Solis motum proportionaliter protrudit, eà ferè ratione, quàm superiora corpora mare statutis temporibus movent. Et quidem in lapidibus quibusdam aquam, vel Mercurium perennare, docet idem Kircherus exemplo crystalli, quod vidit olim Roma in Museo Claudij Menedrij jam vitâ functi, cui aqua hydrargyri ad instar à primordio coagulationis suæ inclusa per occultos meatus hinc inde diffluere non sine admiratione spectabatur; qua quidem aqua, cum nullum aliud corpus in sui locum substituere posset, sine corruptione, metu vacui, perennabat, nunquam exarescens. Idem confirmat exemplo phialæ vitreæ, quam in Museo suo ostendit in hodiernum adhuc diem, ut dixi suprâ Classe I. cap. 6. Machina 3. continentis aquam jam à quinquaginta & amplius annis inclusam olim à P. Christophoro Clavio, durantemque sine ulla corruptione, alteratione, ac diminutione, cum intra ipsam ad fornacem vitriariam hermeticè clausam nullus aër, aliudvè corpus penetrare possit, quod in corrupta, diminutavè aqua locum succedat. Humorem porro, aut portionem argenti vivi gemmis lapidibusq; inclusam, per meatus quosdam unà cum aëre incluso vi Solis ad motum concitari posse, hæc docet experientiâ idem Kircherus. Includatur exigua portio argenti vivi annulo vitreo; & videbis notabiliter ad motum candelæ ei applicatæ argenti vivi sphæram quoque moveri. Ad eundem modum subjungit Kircherus. Si quispiam lapidi vitreo vitreum canaliculum conflatione occultâ infereret, inclusa ei portio hydrargyri, ad motum cuiusvis luminosi corporis, v. g. Solis, aut etiam candelæ ad motum Solis dispositæ, verè circumageretur; quæ experientia sanè parum abest, quin suprâ adducta naturæ miracula ad oculum demonstret.

Kir-



Kircherus, maculam istam candidam in lapide à Mizaldo suprà relato esse humorem quendam, qui ad Luna incrementa decrementaque, non secus ac alij certi humores in oculis felium, ac ostreaceis, per fibras lapidis vi Luna dilatativa diffusi proportionaliter crescat & decreseat; neque necesse esse hic ad occultas causas, & nescio quos abditos consensus sympathiasque confugere, cum qui diligenter incrementum & decrementum pupillæ felium ad Luna phases observavit, facile quomodo hujusmodi prodigiosi, ut prima fronte apparent, umbratiles in lapidibus elucescentes Soles & Luna moveantur, videbit.

## ANNO TATIO III.

## De motu perpetuo quem Boëklerus promittit.

**N**Olo hoc loco omittere quod scribit ad P. Kircherum Dominus Geor- Motus per-  
gius Andreas Boëklerus, Mathematicus Francofurtensis, de motus petuus à  
perpetui Machina nova atque ingeniosissima à se reperta, cuius tamen Boëklero  
construenda rationem minimè manifestat, sed tantum materiam, ut vi- promissus.  
debimus, insinuat. Verba Boëkleri, è Germanico in latinum idioma trans-  
lata, hæc sunt.

Machina perennis, seu motus perpetuus, hoc est, nova, nunquam antea visa, artificiosissima, & utilissima Machina, seu technasma mechanicum, quod motu perenni, & nunquam defecturo, sponte, & absque extrinseca vi, quamdiu mundus, eiusque materia durabit, movetur, ac circumvolvitur; ex qua machina seu in exigua, seu in mediocri forma constructa, innumeræ commoditates, utilitatesque oriri bono publico possunt. Ac primò quidem in forma exigua fieri possunt huius ingeniosissimæ machine auxilio, omnis generis artificiosissima ac perpetuò duratura automata, & horologia, quæ nulla indigent directione, nulla ponderum attractione; quibus semper, diu noctuque, sereno ac nubilo cælo, infallibiliter tempus, horæ, ac minuta (quantum mechanicè fieri potest) certissimè ac facillimè cognosci poterunt; uti &



Solis, Lunæ, cæterorumque planetarum, imò totius cœli cursus huic perpetuo motui accommodari. Unde ingens utilitas, summaque delectatio inde sperari potest, quandoquidem eius ope globus cœlestis artificiosissimus, qui 24. horarum spatio cum cœlo constantissimè circumvolvatur, stellarumque situm perpetuò diu noctuque summâ animi voluptate ob oculos ponat, construi potest: Astrolabium item mobile, & Calendarium perpetuum, in quo motus Solis ac Lunæ exactissimè, unâ cum festis totius anni notentur; alia denique omnia, quæ Gnomonicis horolabiis, quantumvis ingeniosissimè fabricatis, possunt exhiberi. Poterit præterea huius Machinæ auxilio fluxus atque refluxus maris juxta artificium Drebellij (alio tamen fundamento) repræsentari. Item varij & artificiosi fontes salientes, globi discurrentes, statuæ saltantes, aliaque automata, uti & autophona harmonia musica.

In majori autem forma construi primò poterit mola frumentaria sponte mobilis, quæ hieme & æstate, bello paceque, præsertim ubi nulla suppetit aquarum copia, summam afferat utilitatem. Deinde loco frumentariæ molæ eidem accommodari potest mola in vsum pistrini, secatoria, olearis, hydraulicæ, pneumaticæque machinæ, aliaque multa, juxta debitam cuique magnitudinem ac proportionem. Demum Machina hæc poterit aliter atque aliter, quomodocunque, & quotiescunque libuerit, ordinari, mutari, aut etiam dissolvi penitus; eiusque partes seorsim infinitis vñibus accommodari ad aquatica, torcularia, similiaque instrumenta, & suo deinde quæque loco reponi, sicque opus vñicum millenis diversissimis vñibus successivè adhiberi ingenti utilitate.

Notandum tamen, modum hunc plus de Natura, quàm de Arte participare, licet altera alterius indigeat operâ. Construi-  
rur autem Machina, Machinæ vè fundamentum, absque rotis, anthiis, ventilabris, globis, ponderibus; argento vivo, arena, magnete, cochleis hydraulicis, folliis, aliisque quæ excogitari nominarique possent. Nullâ etiam certâ ac determinatâ indiget proportionè ponderum, temporis, ac virium. Paucissimis con-  
fici



fici potest sumptibus, facillimeque demonstrari. Opus tamen principale ac præcipuum ex Magia naturali, ut indicatum, desumi debet. Ad hoc ego utor Mercurio vivo, vera Aqua vitæ, quæ manus non lacerat: est enim in Mercurio, quidquid quærunt Sapientes. Instabilem hunc hospitem, meis usibus, sibi debito includo carceri, & custodem addo Neptunum, nec Vulcanus suo deest officio, in eodem per vices crudeliter examinando.

Hæc Boëklerus; quæ si vera sunt, mira sunt, nec laude exigua dignus eorum Auctor, tametsi, ut ipsemet fatetur, non illum promittat motum, quem Mathematici quærunt; utrum verò re ipsa, quod promittit, exhibuerit aliquando, mihi compertum non est. Illustrissimus Comes de la Garde, dum Roma esset, asseruit mihi se virum nosse, eique collocutum non semel, etiam de prædicto perpetuo motu differenti, at eius praxin se nunquam vidisse; imò fassum esse se in opus tunc nondum rede gisse inventionem, sumptuum defectu. Idem alij mihi nunc in Germania degenti asserunt.

## ANNOTATO IV.

## De motu perpetuo quem D. Harstorfferus excogitavit.

Dignobilis & amplissimus D. Harstorfferus Deliciarum suarum to. 1. <sup>Motus per-</sup> par. 10. q. 12. aliam proponit praxin perennis motus, argenti vivi ope <sup>petuus quæ</sup> exhibendi. Vas, inquit, rotundum, & undique circa centrum <sup>D. Har-</sup> æquiponderans (cujusmodi sunt cistularum rotundarum <sup>storfferus</sup> percula) centro suo imponatur stylo acuto sic, ut Horizonti <sup>promittit.</sup> t parallelum, hoc est, exactissimè æquilibratum. Vasi ita collocato si superaffundas Mercurii guttam, pondere suo inclinabit paululùm ad latus; cumq; eodem loco, ob innatā mobilitatem, cōsistere nequeat, nunc huc, nunc illuc discurrens, modò inanc, modò in alteram inclinabit partem vas, nec ullibi quietum consistere permittet, adeoque perpetuum causabitur motum. Hæc Harstorfferus: quæ si fiant uti iubentur, specimen dabunt motus perennis, naturalis tamen: sin minùs, ob difficillimam, ac fortassis impossibi-



*possibilem rotundi operculi supra stylum acutum librationem cum motu gyrationis, trepidationisq., & in omnes partes inclinationis alterna conjunctam; nè umbram quidem exhibebunt perpetui motus.*

## EPILOGUS CLASSIS SE- CUNDÆ.

**H**Abeshic, Benigne Lector, varias Machinas perpetuum motum adumbrantes, sed hydraulicas tantum; de his enim solummodò hîc agere constitueramus. Plures dare poteramus, sed noluimus, quia eiusdem sunt cum præcedentibus farinæ. Dabimus illas in Magia Mechanica, aut in Mechanica Universalis; ubi etiam alias in eodem genere inventiones adducemus, quotquot nacti hætenus sumus. Non dubito, quin multæ præclaræ inventiones apud alios adhuc lateant, quarum cognitio ad me non venit, dignissimæ tamen quæ lucem videant. Rogo ergo Lectores meos, & doctos omnes, ut si quid eo in genere invenerunt, viderunt, audiverunt, legerunt; pro humanitate sua, & rempublicam litterariam juvandi desiderio, submittere non graventur. Sicut nullum præcedentium technasmatum pro meo vendidi, sed semper structorem laudavi, ita si quæ adhuc ab aliis habeo, & imposterum habebō, non tanquam mea venditabo, sed Auctorum nomina cum laude propalabo.







## CLASSIS TERTIA

De

Organis hydraulicis, aliisque Instrumentis  
Harmonicis hydropneuma-  
ticis.

## PRÆLUSIO.

**H**ydraulica Organa appello, quæ aquarum lapsu in ventum, motum, sonum, ipsamque adeo harmoniam animantur. Vnde meritò dici possunt αὐτόματα καὶ αὐτόφωνα, scilicet se ipsis seu sponte mota, sponteque sonantia, quia nemine, præter aquam, excitante ventum, aut palmulas digitis percurrente, ut in aliis Organis fieri solet, motum & sonum edunt harmoniosum. Hujusmodi Organi hydraulici vestigium habemus apud Vitruvium lib. 9. cap. 13. sed valde obscurè traditum, & si ad nostrorum temporum Organa comparetur, admodum imperfectum, ut infra videbimus. Inter modernos de Hydraulicis Organis agit Salomon Caus in suo de Viribus motricibus Opere libro I. idiomate Gallico conscripto; & Vir doctissimus, deque Musica universa, tum veteri, tum moderna, optimè meritis P. Athanasius Kircherus

Organa hy-  
draulica  
qua dicantur.

Organo-  
rum hy-  
draulicorū  
Scriptores.



cherus lib. 9. Musurgia sua Universalis, parte 5. quam Musurgiam Thaumaturgam inscribit, ex qua pleraque quæ hîc dicuntur, desumemus.

Præter Organa, trademus etiam alia Instrumenta hydraulica, atque pneumatica, aut ex utrisque mixta, eo ingenio concinnata, ut se ipsis reddant animalium, volucrumque omnis generis voces, malleorum concentum, fidium Symphoniam, aliaque non minùs mira, rara, & abdita, quàm jucunda.

### MACHINA I.

#### Organum hydraulicum Automatum & Autophônium.

Organi hydraulici automati requisita.

**A**D concinnandum Organum hydraulicum Automaton & Autophônion, quod scilicet, ut dixi, seipso moveatur, & seipso sonet, requiritur Camera Æolia, quæ ventum suppeditet; cylinder phonotacticus harmonicè delineatus, & dentibus phonotacticis instructus; Organum denique ipsum opportuno loco constitutum. Quæ omnia per varia technasmata seu Pragmatias in sequentibus trademus modo nostro breviter, stylo facili, & ut poterimus, claro.

### PRAGMATIA I.

#### Cameras Æolias fabricari, ad ventum Organo hydraulico subministrandum.

Camera Æolia pro Organis hydraulicis.

**Æ**Olias Cameras vocamus eas, quæ ex aquarum lapsu vento facta, vehementissimos efficiunt flatus, omnem folium vehementiam excedentes. Habent autem hæ Camera maximum usum, non solum in Organis hydraulicis, sed etiam in omni negotio fabrilis; & in Italia, aliisque locis passim ferrarius officinis ad cudenda instrumenta perpetuum ventum



tum suppeditant. His iisdem quævis animalia fictitia in voces & can- Vide Ico-  
nis. xxxiv.  
tus animantur, aliaque quàm plurima efficiuntur, ut insinuavimus etiam Fig. I.  
Classe prima cap 3. Machina 7. Possunt autem Acolia Camera variis  
modis construi. Kircherus loco citato affert sequentem.

Constituatur ex lateribus coctis concavum receptaculum eius for-  
mæ, quam præsentis Iconismi figura aliquo modo representat. In fundo  
erigatur lapis I marmoreus in politissimam superficiem redactus. Ex  
A, ducatur canalis cochleatus, AL, qui in A apertus sit, & infra in  
L; ita tamen partibus AE Camera coagmentatus, ut aer intus con-  
clusus nullum alium, præterquàm in F, exitum inveniat. Habeat præ-  
terea dictum receptaculum in C epistomium, aquæ extra derivande  
aptum. In F denique canalis educatur ærem deferens in Organi ane-  
mothecam seu ventorum cistam, prout fieri solet in aliis Organis. His  
omnibus peractis, habebis Cameram Aeoliam finitam. Aqua enim  
vel ex fonte, vel ex flumine per canalem KA derivata, summo impetu  
intra canalem cochleatum AL (qui debet habere spiras valde præcipi-  
tes) se exonerabit, ibiq; variè fracta atque concisa, magnâ æris constipa-  
ti concomitante copiâ, delabetur in politam lapidis I superficiem ingen-  
ti impetu, summoq; strepitu; ex aquarum verò impetu vehemente, &  
diffundentium se guttarum agitatione, ær intra Cameram productus  
atque conclusus, oppidò agitabitur; quibus angustiis constrictus, dum ex-  
itum parat, nec invenit nisi per canalem F, per eum summo conatu  
evolabit in cistas ventis recipiendis deputatas (aut in rotas officinarum  
fabrilium) & sic perpetuus ventus Organo hydraulico suppeditabitur.  
Ut verò receptaculum successu temporis non repleatur aquâ, quæ venti  
generationem impediat; ordinatum est epistomium C, per quod tan-  
tum semper aquæ exonerari possit, quantum per canalem tortuosum fuit  
intromissum, ut sic tandem ventus perpetuetur.

Cur verò canalem spiralem, & politam lapidis superficiem adhi-  
beri velimus, causa est, ut maior venti copia subministretur. Cum enim  
aqua ruens plena sit ære, secumq; devehat eiusdem in omnibus catadupis  
maximam copiam, ut patet ex spuma copiosissima, & instar nivis candi-  
dâ (quæ quidem nihil aliud est, quàm infinita quadam bullæ ære referta,  
ex quarum infinita multitudine & constipatione aqua colorem illum  
candi-



candidum, niveumq; induit) fit ut dum aqua per canalem *AK* deducta, in spiralem canalem *AL* sese precipiti lapsu insinuaverit, intra ipsius spirales anfractus variè agitetur, atque frangatur, sicque variè percussa ac discissa plurimum aërem generet. Quod idem fit, dum summo impetu in politam lapidis superficiem ruit. Hoc autem in cylindraco tubo non fieret tam commodè, cum ibi non frangatur aqua, sed illaesa pertransseat.

Debet autem Camera Aeolia situari in loco, quantum fieri potest, sicco, & longo canali aqua intra ipsam derivari, praesertim si pro Organis hydraulicis fabricetur; quia alioquin loci humiditas Organo officeret. Unde nonnulli è loco camerarum praedictarum follibus aqua agitatis aërem in ventorum receptacula derivant, modo paulo post dicendo.

## PRAGMATIA II.

### Secundus modus Aelias Cameras fabricandi.

**P** Athanasius Kircherus cum Anno 1649. jussu Summi Pontificis Innocentij X. Organum hydraulicum in horto Pontificio Montis Quirinalis fabricari curaret, Aeoliam Cameram, quam nos diligenter inspicimus, ea quae sequitur ratione, quamque figura appositae hinc Iconismi representat, constituit, insigni sanè successu.

Est altitudo Camera *AH* quinque pedum, latitudo trium ferè, ex lateribus constructa. In medio habet duo diaphragmata seu septa lapidea *CD*, & *EI*, in modum cribri pluribus foraminibus pertusa. Paulo infra septa insertus est canalis *G* aquam advehens; cui in *H* epistomium parat exitum. Aqua itaque per canalem *G* maximo impetu irruens, vehementissimum ventum intus excitat; qui ventus nimia humiditate imbutus, dum vehementi agitatione fatigatus per diaphragmata illa truditur, variè ruptus atque discissus purior redditur atque exsiccator, dum partes crassiores humidioresq; in cribra illa resiliunt, & aquis mistae per epistomium tandem erumpunt. Ut porro aër seu ventus per cribra protrusus adhuc purior ac siccior emittatur extra Cameram in anemo-

Vide Iconismi 34. Fig. 2.



anemothecam, ordinavit idem Kircherus canalem plumbeum QR in helicem contortum, & vasi s aliquantulum capaciorem in modum urne efformato insertum: intra urnam enim plumbeam, & canalem tortuosum illis aer humidus, ita ab omni aquositate defacatur, ut ex furno in Organum derivatus videatur per Z ultimum canalis tortuosi orificium. Et hunc modum Organis hydraulicis omnium aptissimum judicat Kircherus. Quod de Camera situ in loco sicco diximus in pragmatia precedenti, debet etiam hic servari.

## PRAGMATIA III.

## Tertius modus Aelias Cameras construendi.

Sunt nonnulli qui Aeliam Cameram hoc artificio construunt, inquit Kircherus loc. cit. Pragm 3. Ex lateribus coctis Cameram ABCD cujuscunque figurae pro magnitudine Organi amplam construunt, cuiusmodi videre est in figura hic apposita. In huius fundo erigunt tubum FN GM, quadratam aut cylindraceam figuram, perinde est. Intra hunc, alium ex E forinsecus intra tubum FNGM unius pedis spatium usque ad H deducunt. In parte superiori ordinant canalem pneumaticum B, in inferiori hydraulicum C. His peractis, aqua perennis tubo E illapsa, intra tubum FNGM se exerit, usque dum exuberet; exuberantis vero aqua diffusionem impetuque in fundum vasis facto, vehemens excitatur ventus: qui cum aliunde exitum non habeat nisi per canalem pneumaticum B, per hunc se in anemothecas sive ventorum cistas canalesque exonerat.

Vide Iconismi. 34.  
Fig. 3.

Verum hoc artificio nemini suadet Kircherus: habet enim in principio plus aquo magnum & vehementem, in fine plus aquo exiguum & debilem aerem; aqua enim continuo tum intra tubum FG, tum intra ipsam Cameram crescit, donec totus repleatur tubus cum ipsa Camera, propter nimiam ex tubo in Cameram decidentem aqua copiam. Meliores itaque hoc praesente, multoque expeditiores sunt fabricae, quas in duabus praecedentibus Pragmatiis tradidimus. Nisi forte camera ita accom-



modaretur, ut aqua intra ipsam collecta solum aliquodumque ascendens, ut in *MH*, neque cresceret, neque decresceret; sic enim semper aequalem aerem anemothecis suppeditaret.

*Alij alios modos tradunt, sed parum à prædictis differentes. Vide etiam quæ nos diximus ex Kircheri Arte Magnetica supra Classe prima cap. 3. Machina 7. Nunc trademus modum cogendi ventos per folles in anemothecam pro iisdem Hydraulicis Organis.*

#### P R A G M A T I A IV.

### *Ventum per folles perpetuum producere in ordine ad Organa hydraulica.*

Vide Iconismum 34.  
Fig. 4.

Folles pro Organo hydraulico.

**P**ER folles ventum in Organum ad quamcunque ab aqua distantiam, nè aqua humiditas Organis officiat, hoc ingenio deduces. Sit fontis rivus perennis *K*. figura *IV*. Iconismi presentis, in canalem coarctatus. Plantetur juxta rivum, loco ad exirruendum hydraulicum Organum apto, arbor seu trabs *CD*; cui in *R* transversum lignum *ACBL* ita inseratur, ut in *R* sursum deorsum veluti in polo moveri possit. Deinde fiat rota *NO*, haustriis suis instructa; cuius axis prolongatus incurvetur eâ prorsus ratione; quâ in figura apparet, & fulcro seu muro *M* ita inseratur, ut in eo veluti polo gyriari possit. Supra fulcrum seu murum firmentur duo folles *GH*, & *FI*, ponderibus *G* & *F* instructi; quorum follium manubriis alligentur due haste, quæ in ligno transversum *ACBL* in punctis *A* & *B* ita inserantur, ut liberè intra annulos moveri possint. In *L* quoque extremo transversalis ligni alia hasta *LK* demittatur, curvo manubrio, annulo suo extremo *K* ita inserta, ut liberè intra axem currere possit. His preparatis, dum aqua *K* lapsus vehementiâ vertit rotam *NO*; rota & axem & manubrium curvum *K* *M* unâ gyrahit; cui cum in *K* hasta *LK* innexa sit, hac descendente versus inferiorem partem manubrij, cui annexa est, unâ secum trahet lignum transversale *ACBL*; hoc verò descendente, unus folles, scilicet *GH*, necessario elevabitur, alter verò *FI*, & hasta *BI*, & pondere suo *F*, necessario deprimetur: ascendente verò postea manubrio *K*, hasta *BI* follem *FI* elevabit, altero folle tum pondere *G*, tum hasta *AH* pressa



presso necessario descendente; & sic alternas vices perennabunt folles; ex pressura verò follium, aër in Cameram Aeoliam, aut in anemothecam violenter intrusus, inde per canales quòcunque libuerit, tandem derivabitur.

Qui verò folles multiplicare voluerit, is per multa manubria curva Vide Ico-  
diversimodè disposita cum hastis sibi insertis, id in effectum facile dedu- nismi 34.  
cet, ut in figura apposita apparet, in qua quatuor folles A, B, C, D, ordine Fig. 5.  
vnus post alium, ab axe B F quatuor manubriis curvis K, I, H, G, instru-  
cto eleuantur. Aqua enim viua rota F illabens, movet axem E F: ma-  
nubria curva hastas sibi innexas nunc eleuant, nunc deprimunt; & hæ  
folles nunc aperiunt, nunc claudunt, ut figura docet.

## PRAGMATIA V.

*Folles aliter inflare ad instrumenta chordophôna  
sive fidicina incitanda.*

**C**um instrumenta Chordis instructa inimicissimum habeant humo-  
rem, locisq; humidis sine notabili detrimento diu consistere non pos-  
sint; Artifices alium modum invenerunt dicta instrumenta incitandi.

Preparant certis pinnas chalybeas singulari industriâ, longitudinem ha-  
bentes pro Instrumentorum magnitudineratam. Has cylindris & tym- Pinna cha-  
panis inclusas, tendiculis intra cylindros conglomerare solent, ex quarum libea cylin-  
violento statu, continuoque nisu cylindrus necessario vertitur, adeoque drum pho-  
eundem effectum præstant, quem cylindri seu rota aquis circumductæ: hæ notæ hinc  
etenim pinna cylindris inclusa, tantam vim habent, ut ingentium pon- circum-  
derum potentia æquari possint; unde Artifices horologiorum rotatorum agentes.  
omnem ferè motum dictis horologiis per dictas pinnas chalybeas indu-  
cunt, estque artificium passim notum, & apud dictos horologiarios videri  
potest. Si itaque loco rota N O in figura præcedentis Pragmatie, cylin-  
dram dictis laminis seu pinnis chalybeis animatum posueris; is folles  
G H, F I per curvam manubrium K, æquè facile ac rota N O elevabit; et si  
non motu æquidiuturno: motus enim per aquam perpetuus, per pinnas  
verò tantum insumet temporis, quantum duratio evolutionis pinnarum  
glomi requisiverit. Habent autem hæ pinna duplex officium; nam &



folles elevant, & cylindrum phonotacticum ad symphoniam exhibendam circumagunt, ut in sequentibus elucescet. Vide quæ dicimus infra Pragmat. 6.

## PRAGMATIA VI.

*Cylindrum phonotacticum construere.*

*Cylindrus  
phonotacti-  
cus.*

**U**T Organa hydraulica seipsis sonent, opus est, ut palmula abaci harmonici harmonicè premantur; non manu, ut in Organis ordinariis fieri solet, sed aliâ ratione occultâ. Hoc autem fit per cylindrum dentatum, loco manuum palmulas prementem, vel potius trahentem; ex hujus enim gyratione dentes brachiola palmularum trahentes, harmonicum sonum efficiunt. Quomodo igitur hic cylindrus conficiatur, quomodo dividatur, quomodo dentibus instruatur, & cantilena in ipso disponantur, modo dicendum est. Consistit enim in huius præparatione, divisione, applicatione, quidquid rarum, occultum, & subtile in negotio automatorum Organorum occurrit, ita ut sine hoc nihil rectè & cum ingenio conficiatur. Vocamus autem cylindrum hunc, phonotacticum, tum quia in eo Cantilena harmonicâ divisione ordinantur, tum quia ipse harmoniam in organo causatur.

## §. I.

*Cylindrum phonotacticum harmonicè delineare.*

**C**ylindrus phonotacticus dupliciter configurari potest, scilicet vel in modum columnæ figurâ oblongâ, vel in modum tympani militaris. Uterque proposito nostro servire potest. Cylindrus columnaris servit cantilenis brevioribus 15, 20, aut 30 tactuum seu mensurarum; facit enim circuitus breviores; & talis est cylindrus A in appposita hîc figura. Cylindrus tympanoides, qualem repræsentat figura B, servit cantilenis longioribus; habet enim circuitus multò columnari longiores. Utervis eligatur, debet is esse tantæ longitudinis, ut totum palmularum spatium,

Vide Iconismi 34.  
Fig. 6.

*Cylindrum  
phonotacti-  
cum divi-  
dere pro  
cantilenis.*



tium, siue ut barbarè loquar, totam tastaturam, infra quam applicari debet, adæquet: debet enim dividi in tot æquas partes per circulares lineas, quot abacus Organi palmulas continet, ita ut palmulis seu tactis singulis singulæ respondeant in cylindro circulares divisiones, uti dicemus.

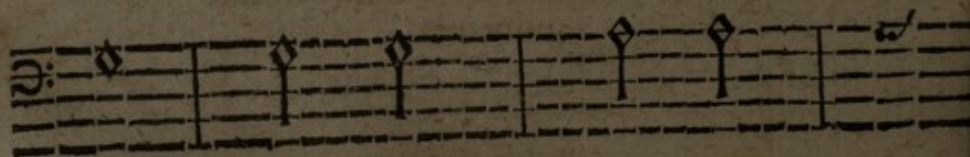
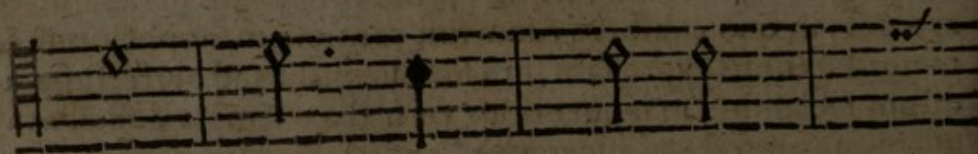
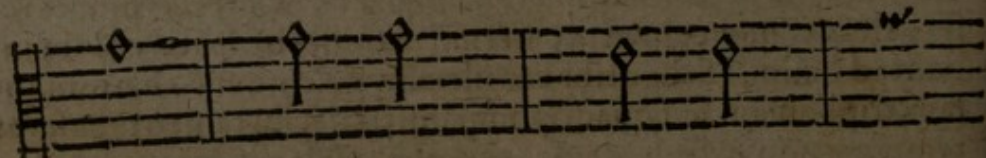
Sit igitur cylindrus aliquis, siue in modum columnæ, siue in tympani modum formatus; tantæ amplitudinis seu ambitus, quanta cantilenæ 13, mensurarum siue tactuum temporis recipiendæ competit, longitudinis verò tantæ, ut infra Abacum palmularum triginta sex ordinatus, toti palmularum spatio, seu toti longitudini Abaci respondeat; sitque divisus in triginta sex spatia circularia, ita ut palmulis singulis singulæ circulares divisiones respondeant, ut dicebam; & iterum in tredecim spatia oblonga à basi ad basim. Selige tibi cantilenam pulchram & harmoniosam, triphoniam, aut quadriphoniam, tredecim tamen mensuras temporis non excedentem; eamque resolve in suos tactus seu mensuras, distinguendo singulos tactus lineis, & numeros tactuum in calce vel fronte addendo, prout in sequenti paradigmate apparet; in quo exhibere visum fuit cantionem simpliciorē & majoribus notis expressam, ut à simplicioribus ad perfectiora additum faciamus (in sequentibus verò alia exempla difficiliora, magisque perfecta adducemus) Cantus tamen vocem huius paradigmatis aliquantulum diminuiamus, ut exemplum haberes ad notas diminutas in cylindro ponendas.



*Tetra-*



*Tetraphonium, in Cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



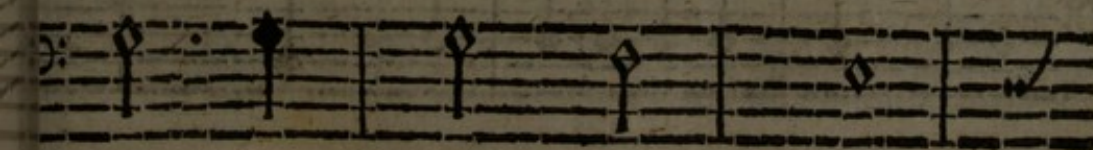
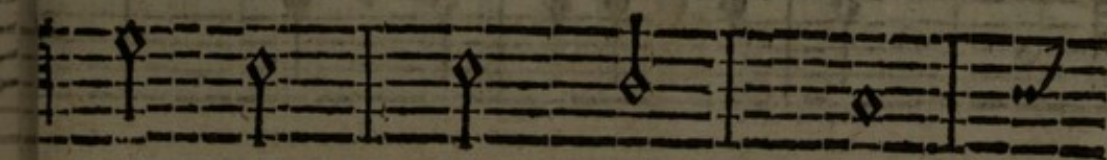
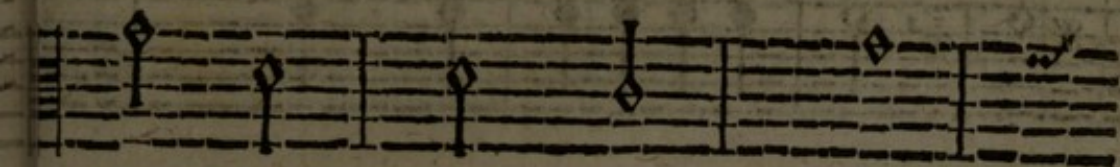
I

2

3



*Tetrachordum, in Cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



4

5

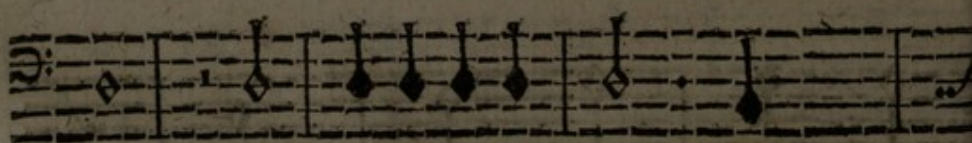
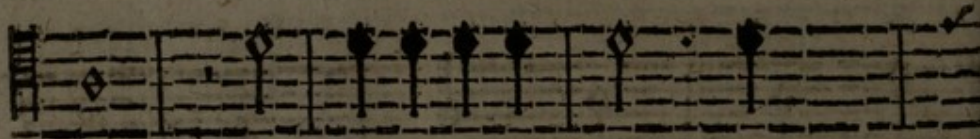
6

*D d d*

*Tetra-*



*Tetrachonium, in cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



7

8

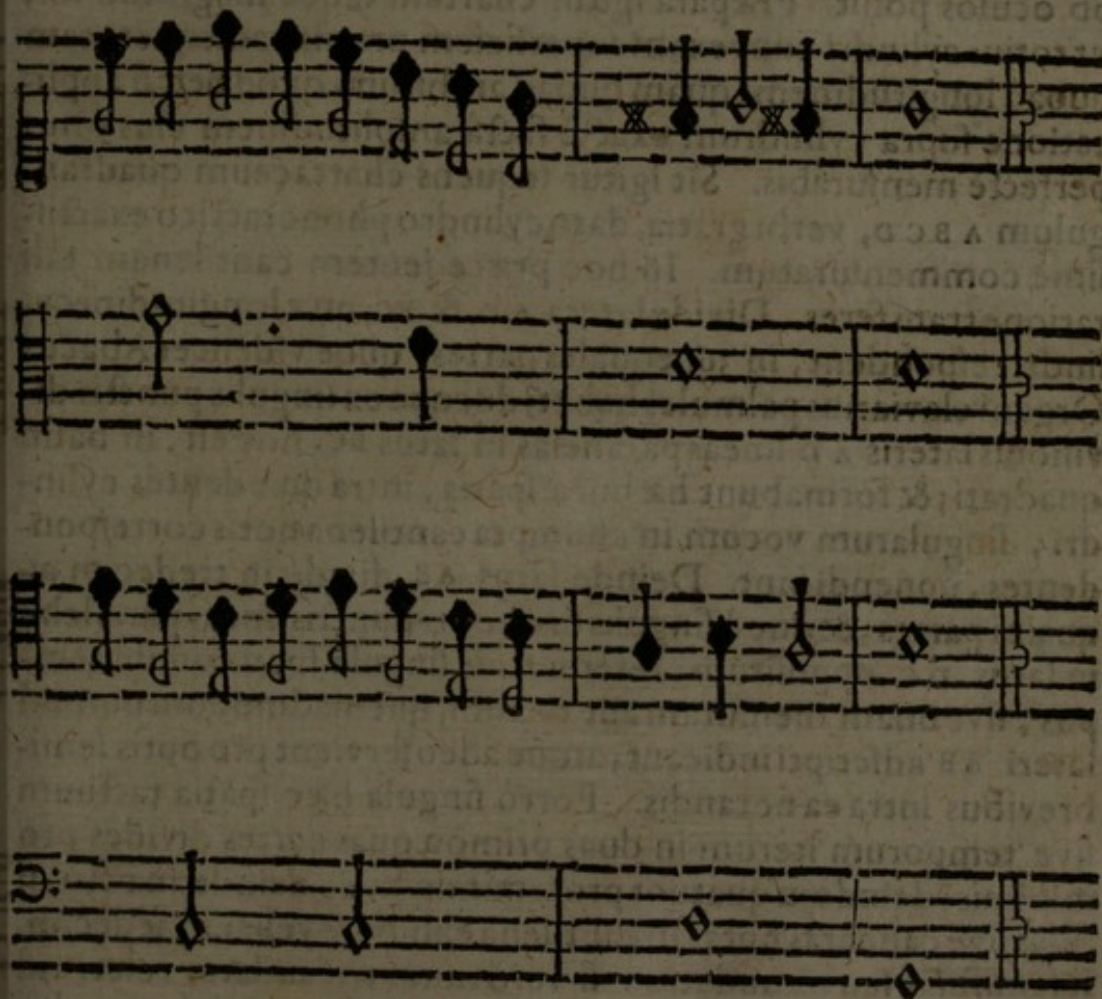
9

16

Tetra-



*Tetraphonium, in Cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



II

12

13

D d d 2

Hang



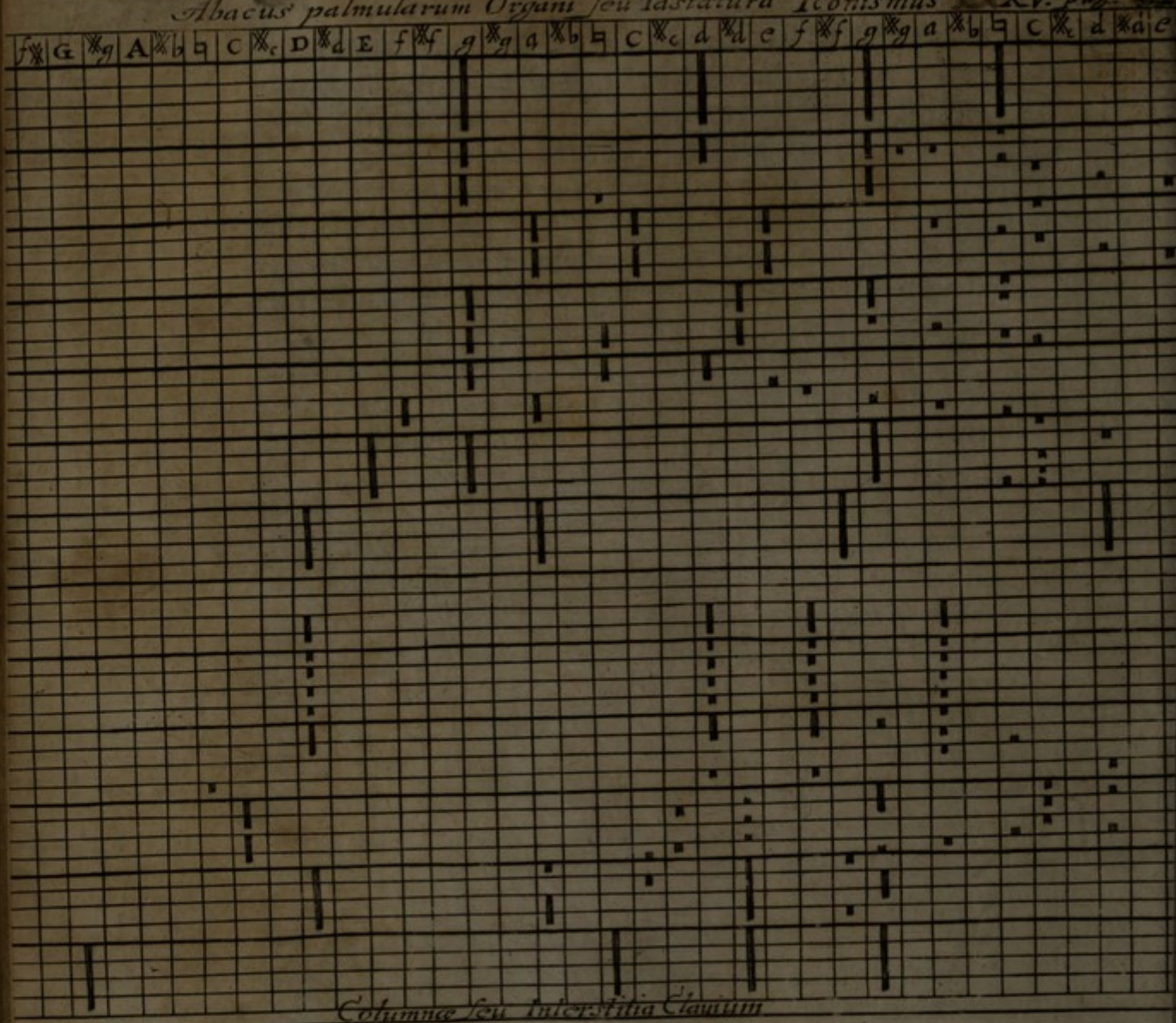
Vide Ico-  
nismum  
xxxv.

Hanc Cantilenam vel immediatè in cylindrum præparatum, & abaco subjectum aut subiiciendum transferre poteris, vel seorsim in charta prius delineare, ac deinde ex chartâ in cylindrum transponere. Hoc posterius ut facilius est, ita totam compositionem meliùs, veluti in plana cylindri superficie exhibitam, ob oculos ponit. Præpara igitur chartam tantæ magnitudinis, ut totius cylindri convexam superficiem præcisè adæquet, tam quoad longitudinem, quàm quoad ambitum, quod fiet, si applicatione supra cylindrum exactè factâ amplitudinem eius prius perfectè mensurabis. Sit igitur sequens chartaceum quadrangulum *A B C D*, verbi gratia, dato cylindro phonotactico exactissimè commensuratum. In hoc præcedentem cantilenam tali ratione transferes. Divide latera *A D*, & *BC*, quæ longitudini cylindri respondent, in 36. æquales partes, quot videlicet Abacus Organi claviarius palmulas habet; ducque ex singulis punctis divisionis lateris *A D* lineas parallelas in latus *BC*, hoc est, in basin quadrati; & formabunt hæ lineæ spatia, intra quæ dentes cylindri, singularum vocum in assumpta cantilena notis correspondentes, ponendi sunt. Deinde latus *AB* divide in tredecim æquales partes, & duc à singulis divisionis punctis lineas parallelas in latus *DC* oppositum; referentque singula spatia unum tempus, sive unam mensuram aut tactum, quemadmodum numeri lateri *AB* adscripti indicant; atque adeo servient pro notis semibrevibus intra ea notandis. Porro singula hæc spatia tactuum sive temporum iterum in duas primò æquas partes divides pro minimis; deinde in quatuor pro semiminimis; deinde in octo, si fusas sive caudatas notas in cantilena exhibere velis; in sedecim, si semifusas seu bicaudatas; si verò notas tricaudatas celerrimi motus, quarum 32 unam mensuram constituunt, exhibere velis, vnumquodque tactus spatium in 32 æquales partes divides. & sic ulterius, si placet, procedere poteris. Nos ad confusionem vitandam hic unumquodque tactus spatium in quatuor tantùm æquas partes divisimus, quarum singulæ denuò bifariam mente dividendæ sunt, propter caudatas notas cantilenæ præcedentis in  
spatia



positæ sunt in *a*; quæres *a* in fronte quadrati phonotactici, & in-  
tra spatium tertij tactus determinabis duas lineolas ut prius, re-  
ferentes duas minimas dictas. Iterum cum quarti tactus notæ  
in basi sint minima cum puncto, & semiminima, in *g* positæ or-  
dinabis





*Columnae seu Interstitia Clavium*

namque quod cunctis spatium in quatuor tantum equas  
 ulterius, si placet, procedere poteris. Nos ad confusionem vitan-  
 dam hic unumquodque tactus spatium in quatuor tantum equas  
 partes divisimus, quarum singulae denuò bifariam mente divi-  
 dendae sunt, propter caudatas notas cantilenae praecedentis in  
 spatia



Spacia illa transferendas; imò quadrifariam, propter aliquas bicaudatas notas eiusdem cantilenæ.

## §. II.

*Cantilenam in cylindrum phonotacticum harmonicè delineatum transferre.*

**C**Raticulato dictâ ratione cylindro, aut quadrangulo cylindraceo, spatia notis correspondentia ita determinabis, à basi seu Basso exordium ducens. Cum in basis voce prima nota in *G* aut *g* sit semibrevis, integro tactui seu tempori respondens; quære in fronte quadrati inter claves litteram *G*, vel *g*; deinde intra parallelas primum tactum comprehendentes duc lineam à summo deorsum, ita tamen, ut non integrum spatium primo tactui adsignatum expleat, id est, non pertingat usque ad lineam primam secundi spatij secundo tactui adsignatam; cum enim prima linea secundi spatij initium constituat secundi tactus, ut hic ab illo distinguatur, non debet finis primi tactus in ea præcisè statui, sed aliquantulum antè finiri, ut vides factum in figura. Iterum cum in basi notæ secundi tactus sint duæ minimæ, integro temporis æquivalentes, & eandem Clavem *G* aut *g* possidentes; infra *G* aut *g* intra spatium secundo tactui deputatum, à prima linea tactus secundi ordiendo, usque ad lineam secundam cum dimidia lineolam determinabis, quæ referet primam minimam basis in *G* aut *g* positam, deinde à tertia linea intra idem spatium eidem *G* aut *g* correspondens usque ad lineam quartam cum dimidia determinabis aliam lineolam priori æqualem, quæ referet alteram minimam; & sic duos tactus complèsti. Porro cum tertij tactus notæ iterum minimæ in Cantilenæ basi positæ sint in *a*; quæres *a* in fronte quadrati phonotactici, & intra spatium tertij tactus determinabis duas lineolas ut prius, referentes duas minimas dictas. Iterum cum quarti tactus notæ in basi sint minima cum puncto, & semiminima, in *g* positæ; or-

Vide Iconis. xxxv.

*Cantilenam in cylindrum phonotacticum transferre.*



dinabis eas intra spatium quarti tactus sub clavi *g*, eo prorsus modo, quo paulò antè fecisti. Quinti tactus nota cum *g* aut *g* clavem iterum obtineat, & minima sit; intra quinti tactus spatium sub *g* aut *g* lineolam designabis, ut vides, & ut antea factum fuit. Eiusdem quinti tactus sequens nota cum similiter minima sit, & *f* clavem obtineat; quæres in fronte clavem *f*, & intra quinti tactus spatium à tertia linea usque ad quartam cum dimidia ordinabis dictam minimam sub *f* clave. Iterum cum sexti tactus nota sit semibrevis in *e* posita; intra columnam *e* quadrati phonotactici in spatio sexti tactus lineolam determinabis à prima linea usque ad quartam cum dimidia. Eodem pacto septimi tactus notam semibrevis in *d* positam determinabis in septimi tactus spatio sub *d*, à prima linea usque ad quartam cum dimidia. Porro octavi tactus nota cum pausam minimæ præmittat, in octavi tactus spatio omittes lineolam minimæ competentem: Cum verò nota hujus tactus sit minima, & in *d* posita; intra medium tactus spatium lineolam à tertia linea usque ad quartam cum dimidia ordinabis. Præterea cum nonus tactus in *d* quatuor semiminimas contineat; in noni tactus spatio sub *d* eas super singulas lineas determinabis ut vides. Iterum cum decimi tactus spatium contineat minimam cum puncto in *d*, & semiminimam in *b*; illas intra spatia congrua decimi tactus transferes, ut vides. Undecimi tactus notæ sunt duæ minimæ in *c*; duodecimi una semibrevis in *d*; Decimitertij denique tactus nota finalis cujuslibet temporis in *g*: has igitur omnes in appropriata spatia cylindri transferes, finalem aliquantò longiùs producendo; & habebis quæsitum pro voce Basis.

Non secus in aliis vocibus Alti, Tenoris, & Cantus procedes; est enim in omnibus una & eadem operandi ratio. Quia tamen Cantûs vox studio diminuta est, & clausulis aliquantò celeribus constat; operæ pretium duxi paucis insinuare, quomodo illæ intra phonotacticum quadratum sint transferendæ.

Sciendum igitur, singulas semibreves notas, ut jam vidimus, totum propè unius tactus spatium in quadrato phonotacti-



co occupare (dixi, *prope*, quia non debet præcisè totum explere spatium lineola ducta, ut initium detur secundi tactus notæ;) minimam verò occupare ferè mediam spatij unius tactus partem; semiminimam ferè quartam unius tactus partem; fusam ferè octavam partem; semifusam ferè decimam sextam; & sic ulteriùs procedendo. His positis, cum suprema vox assumptæ cantilenæ sit celerrimis clausulis expressa, ita eas quadrato inferes. Cum prima nota Cantûs semibrevis sit posita in *b*; quæres ultimam clavem *b* in fronte quadrati, & in primo spatio columnæ *b* primo tactui respondente inscribes lineolam semibrevis competentem, prout in aliis vocibus factum vides. Cum verò secundi tactus notæ sint partim semiminimæ, partim fusæ, in diversis clavis posita; pro semiminima in secundi tactus spatio in columna *b* determinabis lineolam semiminimæ respondentem, hoc est, quartam ferè spatij partem occupantem, incipiendo à prima lineæ: cum verò prima fusa in *g* posita sit; quære columnam *g* ibiq; in secundi spatio tactus fac lineolam occupantem ferè octavam spatij partem, incipiendo à secunda lineæ: secundam fusam in *a* positam referes lineolâ in columna *a* secundi spatij tactus, occupante similiter octavam ferè spatij partem, incipiēdo post præcedentem octavam spatij partem, hoc est, à medio spatioli post primam lineam spatio secundi tactus deputatam. Eadem ratione procedes in aliis fuis notandis, tum in hoc primo, tum in reliquis tactibus, notando semper notæ sequentis lineolam in loco seu spatio inferiori, quàm præcedentem, donec omnes notas singulis locis aptè inserueris; prodibitque quadratum phonotacticum præcedens, in quo quæcunque hucusque dicta sunt, præcisè exhibentur.

Nota Le-  
tor, lineo-  
las Iconis.  
35. nec om-  
nes habe-  
re debitam  
sedem, nec  
omnes de-  
bitam  
longitudi-  
nem aut  
brevita-  
tem Chal-  
cographi  
errore.

## §. III.

*Dentibus cylindrum phonotacticum instruere.*

**D**ivisum ac præparatum prædicto modo quadratum phonotacticum in charta, in cylindrum transferes, vel etiam ipsam chartam

Cylindrum  
phonotacti-  
cum denti-



bui instruc-  
re.

Vide Ico-  
nis. xxxiv.  
Fig. vii.

chartam cylindro circumductam adglutinabis. Quo facto, dentes ferreos limatos ac politos cylindro infiges juxta notas in quadrato per lineolas expressas, ita scilicet, ut semibreves notæ habeant dentem limatum politumque tantæ longitudinis, quanta est lineola eum repræsentans; idem dicendum est de reliquis notis, quarum singulæ dentes habere debent lineolarum ipsas repræsentantium longitudini respondentes, prout in appposita figura apparet, ubi *A* refert v. g. semibreve, *b* minimam, *c*, semiminimam, *d* fusam, *e* semifusam. Ipsorum porro dentium forma exprimitur in eodem schemate, appositis notis quas expriment. Debent autem omnes dentes eiusdem esse altitudinis, id est, æqualiter extra cylindrum eminere; consistit enim in hoc negotio totius harmoniæ perfectio: sic enim cylindro infra palmularum abacum accommodato, ac circumvoluto, palmulæ, cum opus fuerit, prementur, ut oportet.

#### §. IV.

#### *Plures Cantilenas in eundem cylindrum transferre.*

Cantilenas  
plures  
transferre  
in eundem  
cylindrum.

Vide Ico-  
nis. xxxiv  
Fig. viii.

SI quadrati phonotactici cylindro circumpositi columnæ seu interstitia clavium fuerint lata, possunt in eundem cylindrum plures Cantilenæ transferri, tantòque plures, quantò prædictæ columnæ fuerint latiores. Verbi gratiâ, si spatia seu latitudines columnarum prædictarum fuerint latitudinis *AB*, *BY*, *YZ*, &c. & quodlibet fuerit subdivisum in octo æqualia spatiola; poterunt in cylindro octo diversæ cantilenæ poni. Cum enim singula clavium spatia sint æqualia, & in octo partes æquales, ut supponimus, divisa; singularum quoque palmularum in tastatura Organi extremæ ferreæ linguæ, dentes cylindri apprehendentes, uni spatio *AB* respondeant, id est, uni dictarum octo partium applicari possint; certum est, octo cantilenas in cylindro poni posse. Atque eam ob causam cylindri axis extrâ prominere utrimque debet, & pars quæ extat, in tot crenas seu partes æquales dividi,

in



in quot partes spatium unius clavis est divisum. Verum mentem meam ex apposita figura melius capies. Sint igitur spatia AB, BY, YZ, spatia cylindri octupartia, literis *c, d, e, f, g, h, i, k*, signata, per totum cylindri circuitum continuata, & tribus clavibus,  $\frac{1}{4}$  quadrato, *c, d* respondentia (ponimus hæc tria octupartia spatia loco triginta sex, nè figura plus æquo extendatur) Cum igitur unumquodque spatium octo partium uni ex 36 clavibus, id est, uni palmulæ in tastatura, quam hîc literâ *x* signavimus, respondeat; certum est posito manubrio seu axe cylindri prominente supra crenam ultimam *L* in fulcro, palmulas *x* in omnibus spatiis octupartiis cylindri immediatè supra clavem *c* promotum iri, ut consideranti apparet. Iterum promotò manubrio supra crenam *m*, in dicto manubrio, ferreæ linguæ in extremitate palmularum *x* non jam amplius spatiis *c*, sed spatiis *d* respondebunt, & consequenter locus dabitur pro secunda cantilena. Porro si manubrium supra fulcrum in puncto *n* statueris, ferreæ linguæ palmularum *x* non jam spatiolo *d*, sed *e* respondebunt, & consequenter dabitur tertiæ cantilenæ locus. Hoc pacto promotò manubrio supra reliqua puncta *o, p, q, r, s*, palmulæ *x* necessariò locum mutabunt, novaque semper & nova usque ad octo patebunt in cylindro spatia applicandarum cantilenarum.

## §. V.

*Cantilenas syncopatas, & b molli signatas, ut  
& semitonia, in Cylindrum phonotacti-  
cum transferre.*

EX dictis hætenus patet, quomodo in eundem, aut in distin-  
ctum cylindrum, transferendæ sint cantilenæ syncopatæ, & *b* molli signatæ, ut & semitonia nigris palmulis tastaturæ respon-  
dentia. Quod tamen ut melius intelligatur, breviter indicandum putavi. Sit igitur transferenda in cylindrum phonotacti-  
cum præsens cantilena.

*Cantilenæ  
syncopatas  
in cylindrū  
transferre.*

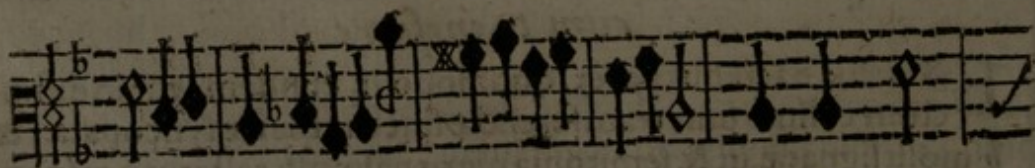
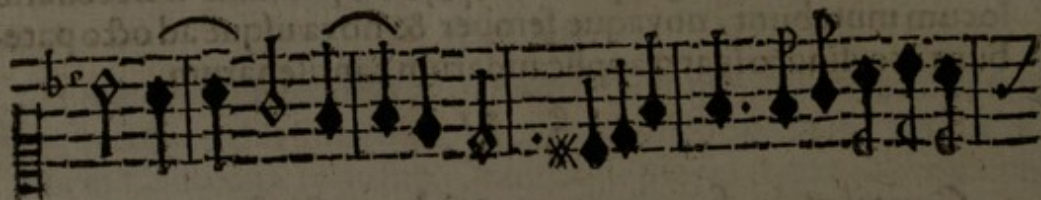
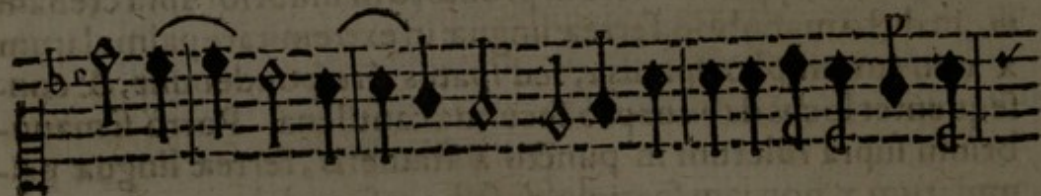
Ecc

Tri-





*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonotaticum transferendum.*



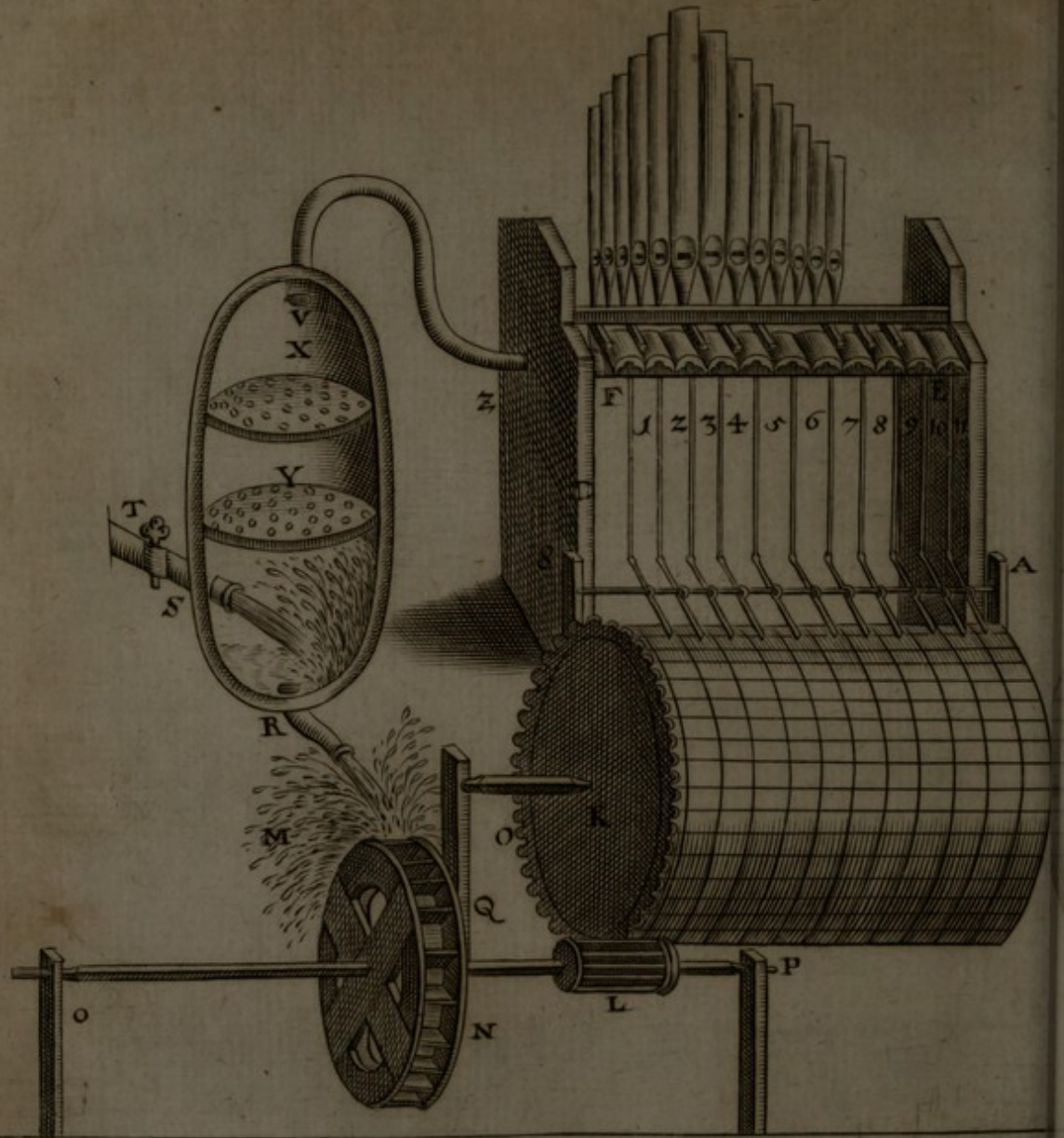
I 2 3 4 5

Try-





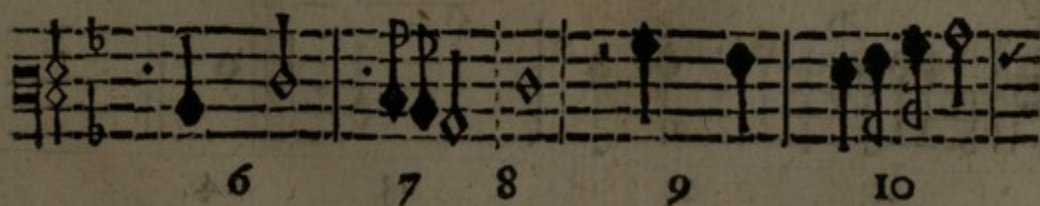
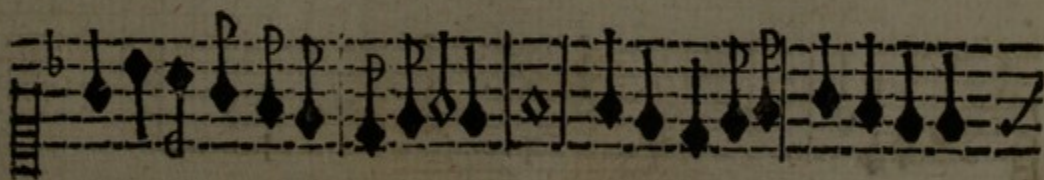
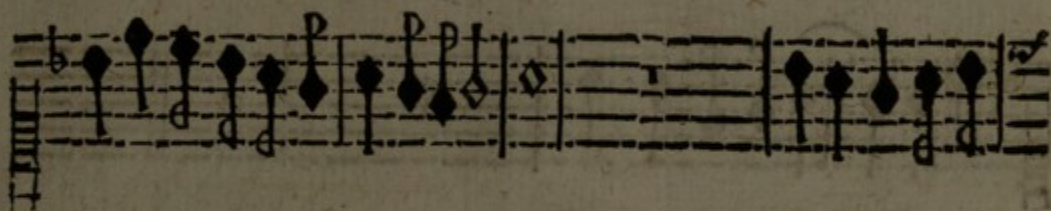








*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonocae-  
ticum transferendum.*



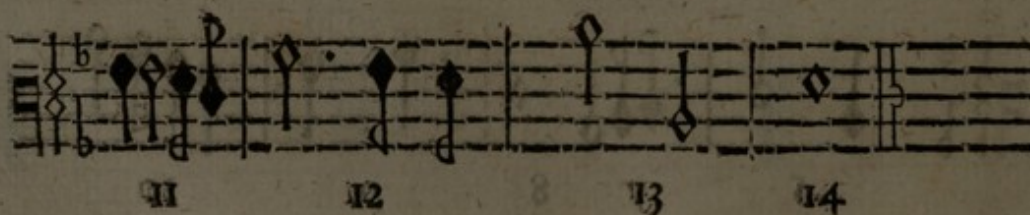
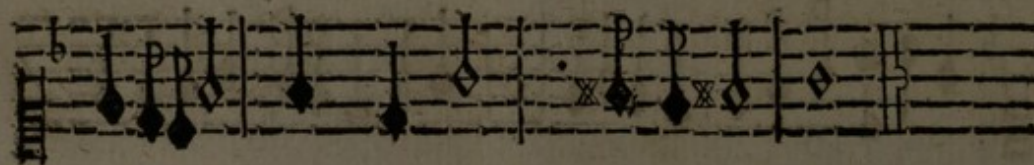
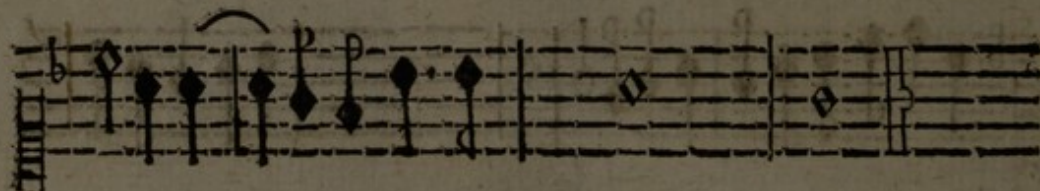
*Ecc 2*

*Tripho-*





*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonotaticum transferendum.*

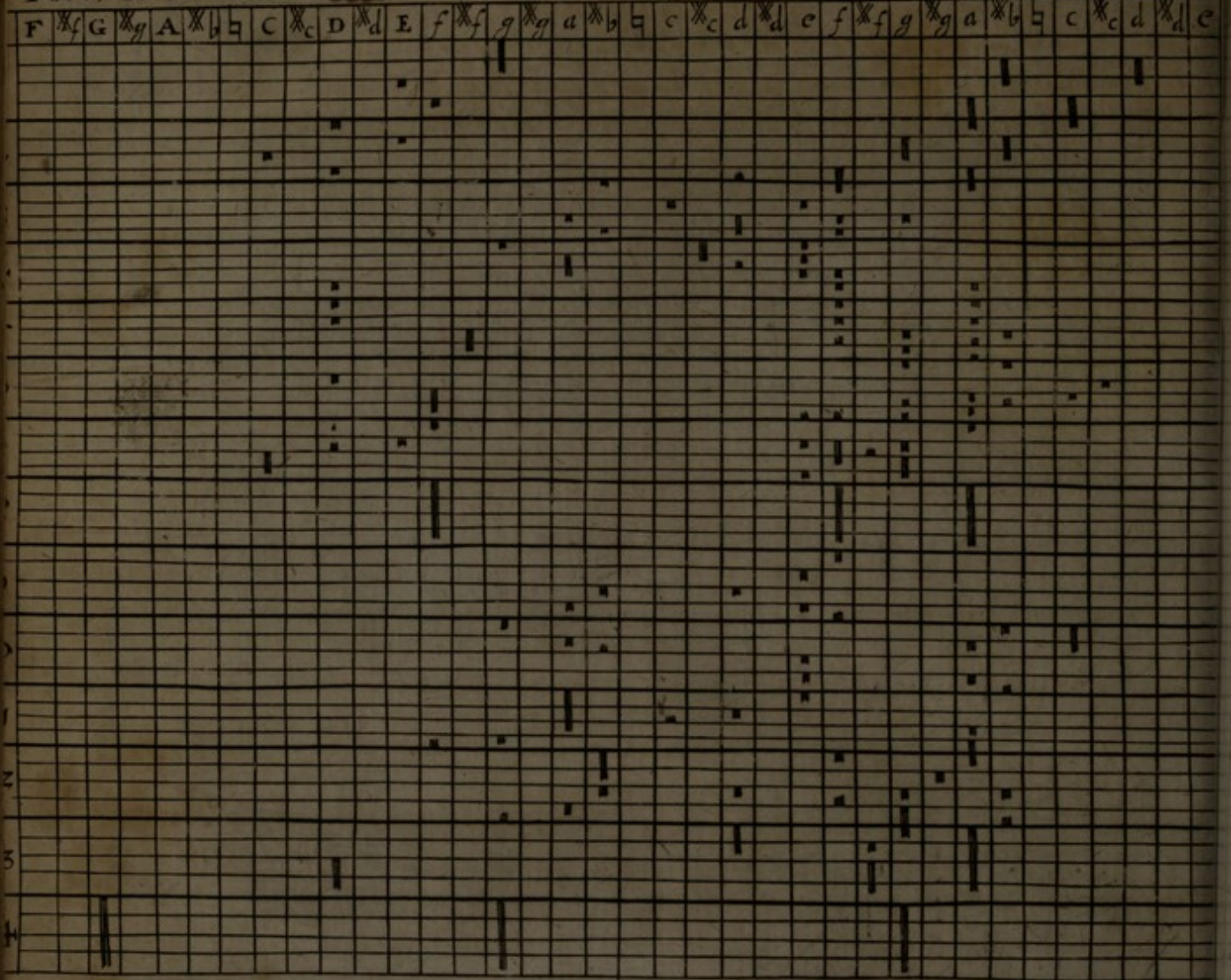


Incipe











Incipe à cantu, & eodem prorsus modo, quo in præcedenti- Vide Ico-  
bus factum est, procede. Nempe cùm cantus primo loco habeat <sup>nif. xxxvi.</sup>  
susprium, nullam in cylindro phonotactico divisionem ad quar-  
tam usque partem primi tactus facies: cùm verò prima nota sit  
minima, & in *d* constituta; in columna *d* lineam dimidio tactui  
competentem ordinabis post primam spatii partem, hæc enim  
notam syncopabit; alteram verò notam semiminimam in *c* con-  
stitutam, unà cum prima nota secundi tactus etiam semiminima,  
determinabis in columna *c*, ita ut primam semiminimam primi  
tactus determines in toto spatio à quarta linea usque ad quintam,  
seu primam secundi tactus, alteram verò semiminimam in secun-  
do spatio à primà linea ferè usque ad secundam. Eodem modo  
procedes in reliquis syncopatarum notarum clavibus appro-  
priatis. Secundam & tertiam vocem pari industriâ cylindro in-  
feres. Quæ omnia ita exactè in apposito quadrato phonotacti-  
co traduntur, ut ex sola notarum cum dicti cylindri dentibus  
comparatione, quomodo procedendum sit, addiscere queas. In  
nonnullis tamen lineolis non est accuratè servata debita longitu-  
do & brevitās.

Nota tamen hîc in cylindri phonotactici claviario clavem  
*b* semper molli signaturæ respondere, & in tastatura palmulæ ni-  
græ tertio loco competere, *b* verò quadratum duræ respondere  
signaturæ, & quartæ palmulæ albæ competere. Cuicunque  
autem clavi hoc signum ✱ adjunctum reperies, v. g. *c* ✱, *d* ✱,  
*f* ✱, &c. indicabit id semitonii sedes in palmulis nigris, dictis cla-  
vibus signatis: claves verò simpliciter positæ, claves albarum  
palmularum in abaco indicabunt.

#### ANNOTATIO.

*Q*uamvis hoc triphonium, ut in præcedenti §. dictum est, in unum &  
idem quadratum transponi possit: nos tamen evitandæ confusionis  
gratiâ separatim quadratum cylindrææ superficiei congruum ordina-  
vimus, estque præcedens. Circa cuius notitiam nihil ampliùs requiritur,  
nisi notarum in ipso per varios apices, notarum valori congruos, exhibita-  
rum inspectio, & diligens eiusdem cum præcedenti triphonio collatio. Vi-



debis enim Basis primam notam minimam in columna g, per apicem minima equivalentem, esse notatam; videbis præterea, reliquas duas voces, præmissis pausis uni minima equivalentibus, à syncopatione incipere; & sic de cæteris.

## §. VI.

*Minimi valoris notas Cylindro phonotactico inferere.*

*Catilenas  
notarum  
minimi va-  
loris trans-  
ferre in cy-  
lindrum.*

*Vide Ico-  
nismum  
xxxvii.*

*Vide Ico-  
nismum  
xxxviii.*

**H**abet cylindri phonotactici divisio prædicta tantam commoditatem, ut omnes quantumvis minutas temporis diminutiones, & quas nullus manuum artificiosus ludus attingere potest, ita perfectè exhibere queat, ut nulla notula, etiam quadricaudata, auditum fugiat. Quod certè nullus Organædus quantumvis peritissimus, atque in pulsando organo velocissimus, præstare unquam poterit. Verùm ut Lector Musurgus in quo se exerceat, habeat, hæc aliquas diminutiones ponemus, simulque modum ostendemus, quo eæ in cylindrum transferri possint.

Exemplum diminutarum notarum vide in Iconismo xxxvii. Diminutiones præcedentium notarum vocare solent Recentiores Musici Teretissimos, Trillos, & Grupos. Ut horum teretissimorum notas tricaudatas seu quadrifusas in cylindrum transferas, dividere debes unius tactus spatium in 32. partes æquales; tot enim notæ tricaudatæ unum tempus, seu unum tactum constituunt. Si verò uni tempori sedecim notæ respondent, ut in bicaudatis seu semifusis sit; tunc unius tactus spatium in sedecim partes dividendum est. Quòd si uni tempori 64. notæ responderent, ut in quadricaudatis sit; tunc singula tactuum spatia in 64. partes dividenda forent. Factâ divisione cylindri, procedendum est ut in præcedentibus diximus, & prout apparet in apposito paradiigmate, in quo exhibemus superiores teretissimos, quorum notæ primi tactus sunt semifusæ, secundi verò ac tertij tactus, quadrifusæ seu tricaudatæ. Divisio cylindræ chartæ pro primo tactu facta est in sedecim spatia; pro reliquis duobus tactibus in triginta duo.

AN-















## Fig. III.

Exemplum diminutionis notarum in semifusis et qua-  
drifusis seu in bicaudatis et tricaudatis.

Primus Tactus

Secundus Tactus

Tertius Tactus



## ANNOTATIO.

**E**Adem prorsus arte in cylindrum phonotacticum transferri possunt Tripla, sesquialtera, similesq; temporis proportiones. Item Chromatica & Enharmonica clausula, quantumvis difficiles & vix à peritissimis etiam Musicis cantabiles. Exempla vide apud Kircherum in Musurgia.

## PRAGMATIA VII.

## Cylindrum phonotacticum in gyrum movere.

**C**ylindrus in gyrum agi potest dupliciter, vel aqua, vel pinnarum sub-  
sidio, uti supra Pragmat. 5. insinuvimus. In Organis hydraulicis  
aqua non cylindrum tantum movet, sed & ventum necessarium suo lapsu  
intra cameram Aeoliam facto suppeditat: reliqua verò instrumenta,  
uti clavicymbala humiditatis inimica, pinnis intra cylindros violenter  
contortis convolutisq; in harmoniam animantur. Differentia inter utraque  
instrumenta hac est, quòd instrumenta aquis incitata perpetuum,  
pinnis verò incitata certo tempore tantum durantem motum praestent.  
Atque motum tribuere cylindro facile quidem est, at proportionatum motum  
inducere, difficillimum; & tamen sine equabili progressu ac circum-  
volutione cylindri harmonia totum precium perdit. Ut igitur equabilis  
causetur motus in hydraulicis Organis (nam in aliis, quae pinnis incitan-  
tur, is haberi nullà ratione potest, quòd motus in principio sit semper velo-  
cior, in fine verò tardior) rota aquis circumacta aliam in fine axis verte-  
bram dentatam, quam rochetto Itali appellant, habeat oportet: hac verò  
vertebra dentibus suis apprehendet aliam rotam dentatam in fine cylin-  
dri circumpositam; & tam vertebra, quam hac rota qua illam apprehen-  
dit, certo dentium numero constare debet. Hæc igitur vertebra idem  
praestabit in celeri, vel tarda cylindri circumactione, quod tactus celer aut  
tardus manu Choragieditus: quantò enim vertebra plures dentes habue-  
rit, tantò rota vertetur citius; quantò pauciores, tantò tardius. Verùm  
hac melius ex sequenti figura intelligentur, in qua L est vertebra, à rota  
M Q N circumacta & apprehendens dentes rotae O annexae cylindro pho-  
notactico H K. Consulendi sunt circa hoc negotium horrologiarum, quo-  
rum proprium est, rotis datum tempus determinare.

Cylindrum  
phonotacti-  
cum move-  
re in gyrum.

Vide Iconi-  
smum  
xxxix. se-  
quentem.

PRA-



## P R A G M A T I A VIII.

*Organum hydraulicum automatum atque autophônium fabricare.*Vide Ico-  
nis. XXXIX.Organi hy-  
draulici  
automati  
schema.

**A**D Organum hydraulicum automatum atque autophônium fabricandum requiritur, ut in principio dixi, Organum ordinarium, cylindrus phonotacticus Organi tastatura suppositus, & in gyrum circumvolutus, & prater eam camera Aeolia. Quomodo porrò hæc omnia jam præparata, sint disponenda, & invicem committenda, melius ex appposita figura, quàm ex longo verborum discursu disci poterit. Sit igitur in appposita figura Camera Aeolia  $VX Y K$ , altitudinis quinque palmorum, latitudinis trium cum dimidio, cum duobus diaphragmatis  $X \& Y$  in formam cribri pertusis, duobusque canalibus instructa, quorum major  $TS$  aquam vivam suppeditet, qui tamen epistomium in  $T$  habeat, ad aquam, quando placuerit, sistendam. Derivetur autem dictus canalis intra inferiorem partem Camerae, ut figura monstrat. Alium autem canalem suprâ habeat  $VZ$ , qui aërem intra cameram Aeoliam excitatum atque productum, transferat intra anemothecam sive cistam ventorum organi. Aqua præterea violentissimo impetu per orificium  $R$  elabens extra Cameraam, vertet rotam  $MQN$ , multiplici haustorum gyro adornatam; hæc verò rota per annexam axi suo  $OP$  vertebam  $L$  unâ circumvolutam, gyrabit cylindrum sive rotam phonotacticam  $HK$ , Organi apto & sicco loco dispositi tastatura  $EF$  subjectam; hæc dentibus suis harmonicè in rota juxta præcedentes Pragmatias ordinatis apprehendet singulas spatularum, filo ferreo ordine insertarum: spatula denique dentibus rota phonotactica hinc elevata, inde depressa cum filis ferreis 1, 2, 3, 4, 5, &c. palmulas Abaci Claviarij sive tastos  $EF$ , quibus fila annexa sunt, deprimet: hæc depressa aperient platismatia, sive ut Itali vocant, Battiventos, & sic ventus in anemothecam (ventorum cistam) jam violenter coactus per aperta platismatia fistulas subibit, ac tandem desiderata harmonia percipietur. Interiorem Organi structuram discite ex Organis ordinariis.

ANNO-



## ANNOTATIONES.

**N**ota hoc loco primò, *Cylindrum phonotacticum habere posse dentes* *Cylindrus*  
*mobiles, & immobiles. Immobiles sunt, quando ita cylindro infi-* *phonotacti-*  
*guntur, ut amplius eximi non possint. Mobiles sunt, quando pro arbitrio* *cus potest*  
*adimi possunt, atque eorum loco alij poni, ita ut nova compositio sive me-* *habere den-*  
*lothesia quacunque quovis tempore ipsi cylindro adaptari possit. Vnde in* *tes mobiles.*  
*diviso cylindro in 24, verbi gratia, tactus, & unoquoque iterum in octo*  
*aqualia spatiola, pro notarum, quas fusas vocant, exhibitione; in singulis*  
*punctis divisionis foramina facies, ut preparati jam in magna copia den-*  
*tes pro notarum valore alij & alij, in certa organo connexa cistula con-*  
*tentis, pro arbitrio symphonothetæ insigi possint. Hoc tamen propriè fieri*  
*potest in majoribus cylindris.*

Nota secundo, hoc artificium automaton non tantum organis, sed  
 quibuslibet fidicinis instrumentis adhiberi posse, ut patebit ex dicendis  
 infrà Machina 8. & 9.

## MACHINA II.

*Organum hydraulicum Vitruvianum.*

**V**itruvius lib. 10. cap. 13. describit hydraulicum Organum, sed *Vitruvij*  
 adeo obscure, ut putent nonnulli id studio ab eo factum; *hydraulicū*  
 quod minimè credo, cum ipsemet in fine illius Capitis subjungat: *organum.*  
*Quantum potui niti, ut obscura res per scripturam dilucidè pronuntiare-*  
*tur, contendi. Sed hac non est facilis ratio, neque omnibus expedita ad*  
*intelligendum, prater eos, qui in his generibus habent exercitationem.*  
*Quòd si qui parum intellexerint è scriptis, cum ipsam rem cognoscent,*  
*profectò invenient curiosè & subtiliter omnia ordinata. Causa ita-* *Causa ob-*  
*que obscuritatis Vitruvij fuit, difficultas rem adeo intricatam, &* *scuritatis in*  
*non omnibus cognitam, verbis ob oculos ponendi. Neque hoc* *describen-*  
*mirum est; nam si & nos quoque (inquit Daniel Barbarus, nobilis* *do.*  
*Vitruvij Scholiastes) organa quibus utimur, describere proponamus,*  
*non poterimus tam acuratè rem tractare, ut difficultates omnes amovea-*  
*mus, his præsertim, qui non habent horum instrumentorum exercitatio-*  
*nem. Quantò magis ergò antiquitas, & vocabulorum, rerumque*



*Auctores  
varij quid  
de illo di-  
cant.*

novitas nos torquebit, si Vitruvianam Machinam descriptam intelligere, & fabricare tentaverimus? Hinc tanta est Auctorum perplexitas, tantum quorundam silentium. Sunt qui vix quidquam attingant, ut Philander; plerique nullo rem illustrent schemate; alij solam Organi nostratis Scenographiam apponunt, ut Ioannes Locundus; alij toto cælo differentem à Vitruviana Machinam depingunt, ut Cæsar Cæsarianus. Omnium optimè rem pertractant Barbarus in dictum Vitruvij caput commentans, & P. Athanasius Kircherus lib. 9. Musurgiæ parte 5. sed neuter Vitruvij textui inhærere videtur in omnibus, nec quale fuerit, sed quale esse potuerit machinamentum, exponunt; præsertim quod attinet ad illa, quæ diversa sunt à nostris organis. Ego itaque primùm omnium ipsissima Vitruvij verba apponam ex Philandri & Barbari editione; deinde propriis verbis, illas Machinæ partes, de quibus maximè controversia est, & in quibus differt Vitruvianum à nostris organis, apposito etiam schemate genuino (ut mihi quidem videtur) ob oculos ponere conabor, insistendo semper vestigiis Authoris Vitruvij.

*Vitruvij  
textus quo  
Organum  
hydrauli-  
cum descri-  
bitur.*

Verba Vitruvij loco citato hæc sunt. *De hydraulicis autem quas habeant ratiocinationes, quàm brevissimè, proximèque attingere potero, & scripturâ consequi, non prætermittam. De materiâ compactâ basi, arca in ea ex ære fabricata collocatur. Supra basin eriguntur regulæ dextra & sinistra, scalariformâ compactæ; quibus includuntur erei modioli, fundulis ambulatilibus ex torno subtiliter subactis, habentibus fixos in medio ferreos ancones, & verticulis cum vectibus conjunctos, pelibusque lanatis involutos. Item in summa planitia foramina circiter digitorum ternum; quibus foraminibus proximè in verticulis collocati erei delphini, pendentia habentes catenis cymbala ex ære, infra foramina modiolorum chalata. Intra arcam, quo loci aqua sustinetur, inest in id genus uti in fundibulum inversum, sic hunc locum interpungendum existimo: alij legunt: chalata intra arcam, quo loci aqua sustinetur. Inest, &c.) quod subter taxilli alti circiter digitorum ternum suppositi librant spatium imum, ima inter labra pignos & arca fundum. Supra autem cerviculam eius coagmentata arcula sustinet caput Machinæ, quæ*  
*gracè*



græcè *ναύον μυσικόν*; appellatur; in cuius longitudine canales, si tetrachordos est, fiunt quatuor; si hexachordos, sex; si octochordos, octo. Singulis autem canalibus singula epistomia sunt inclusa manubriis ferreis collocata; quæ manubria cum torquentur, ex arca patefaciunt nares in canales. Ex canalibus autem canon habet ordinata in transverso foramina respondentia in naribus, quæ sunt in tabula summa, quæ tabula græcè *πίναξ* dicitur. Inter tabulam & canonem regula sunt interpositæ ad eundem modum forata, & oleo subactæ, ut faciliter impellantur, & rursus intro versus reducuntur, quæ obturant ea foramina, pleuritidesque appellantur; quarum itus & reditus alias obturat, alias aperit terebrationes. Hæ regulae habent ferrea choragia fixa, & iuncta cum pinnis, quarum pinnae tactus motiones efficit regularum. Continentur supra tabulam foramina, quæ ex canalibus habent egressum spiritus. Regulis sunt annuli adglutinati, quibus lingula omnium includuntur organorum. E modiolis autem fistulae sunt continenter conjunctæ ligneis cervicibus, pertinentesque ad nares, quæ sunt in arcula, in quibus axes sunt extorno subacti, & ibi collocati; qui cum recipit arcula animam, spiritum non patientur, obturantes foramina, rursus redire. Ita cum vectes extolluntur, ancones deducunt fundos modiolorum ad imum; delphinique qui sunt in verticulis inclusi, chalantes in os cymbala, replent spatia modiolorum; atque ancones extollentes fundos intra modiolos vehementi pulsus crebri- tate, & obturantes foramina Cymbalis superiora, aëra, qui est ibi clausus, pressionibus coactum, in fistulas cogunt, per quas in lignea concurrit, & per eius cervices in arcam; motione verò vectium vehementiore spiritus frequens compressus, epistomiorum aperturis influit, & replet animæ canales. Itaque cum pinnae manibus tactæ propellunt, & reducunt conti- nenter regulas, alternis obturando foramina, alternis aperiundo; ex mu- sicis artibus multiplicibus modulorum varietatibus sonantes excitant voces. Quantum potui niti, ut obscuræ res per scripturam dilucidè pro- nuntiaretur, contendi. Sed hæc non est facilis ratio, neque omnibus ex- pedita ad intelligendum, præter eos, qui in his generibus habent exerci- tationem. Quod si qui parum intellexerint è scriptis, cum ipsam rem cognoscent, profectò invenient, curiosè & subtiliter omnia ordinata.

Hoc est Vitruvii hydraulicum organum, verbis admodum



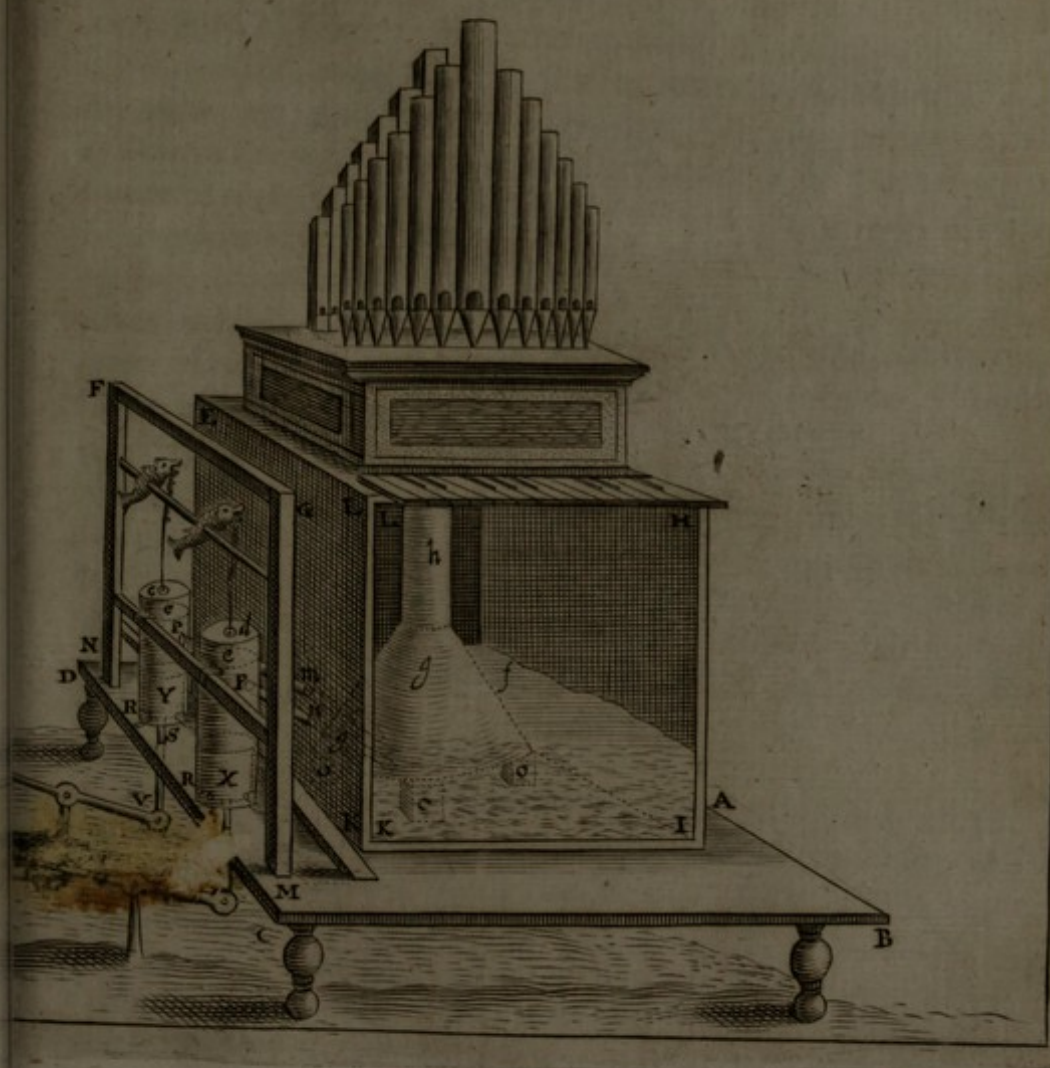
obscuris, & sine schemate propositum; quod ego sequenti figura atque paraphrasi ob oculos animumque Lectoris ponere adnitor, inharendo Authoris non solum menti, sed ipsis etiam, quantum licuerit, verbis.

Hydrauli-  
cum orga-  
num Vitru-  
vij explica-  
tur.  
Vide Ico-  
nismum  
XL.

De materia seu ligno compactâ basi ABCD, arca in ea ex are fabricata HIKE collocatur. Supra basim eriguntur regule, dextra ac sinistra scalariformâ compactâ, GM, & FN; quibus includuntur arei modioli inversi, PR, PR, fundulis ambulatilibus seu embolis x, y, ex torno subtiliter subactis, habentibus fixos in medio ancones TS & VS, & verticulis seu teretibus clavis, aut certè annulis ferreis cum veltibus va, tb, conjunctos prope T & V, pellibusque lanatis involutos, tum ut facilius ascendere atque descendere intra modiolos, absque exulceratione laterum ipsorum, possint; tum ut ipsorum interna latera exactè radant, aërique transitum prohibeant. Qui quidem modioli debent habere in summa planitia foramina c & d, circiter digitorum ternum; quibus foraminibus proximè, in verticulis collocati arei delphini sint, pendentia habentes catenis cymbala ex are e & e, infra foramina modiolorum chalata, seu demissa. Intra arcam, quo loci aqua sustinetur, inest Pigæus uti infundibulum inversum fgh; quod subter taxilli ooo, alti circiter digitorum ternum suppositi librant. spatium imum, ima inter labra pigæos, (pigæi) seu infundibuli prædicti, & arce fundum.

Hucusque descripsit Vitruvius Organi basim, arcam, infundibulum, modiolos, & similia, quæ ad externam constitutionem ipsius pertinent, & ad venti suppeditationem: sequentibus autem aliquot versibus describit internam ejusdem organi constitutionem, ipsasque venti vias seu itinera; quæ quidem in re à nostris organis haud multum discrepat, ut bene notant Barbarus, & Kircherus, ad quos Lectorem remitto. Per cerviculam intelligit collum h infundibuli inversi; per arculam cum suis canalibus, secretum organicum; tabula summa, quæ πῦλας græcè dicitur, est cribrum organicum; regula inter tabulam & canonem interpositæ, & pleuritides à Vitruvio appellatæ, sunt registra. Quæ omnia exactè describit Merfennus in Harmonia universali, & Kir-











& Kircherus in sua Musurgia; quos vide; nostri enim muneris hic non est in hisce immorari, cum qui organorum notitiam habent, ea satis intelligant; qui minimè, paucis instrui non possint.

Sequitur jam: *E modiolis autem fistule sunt continenter conjunctæ ligneis cervicibus, seu canalibus p m & p n, pertingentesq; ad nares seu orificia m & n, quæ sunt in arcula; in quibus naribus m & n axes (seu platismatia) sunt ex torno subacti, & ibi collocati; qui, cum recipit arcula animam è modiolis inspiratam, spiritum non patientur, obturantes foramina, rursus redire. Ita cum vèctes v a, T b extolluntur, ancones T s, v s, deducunt fundos y & x modiolorum, ad imum versus s r; delphiniq; qui sunt in verticulis inclusi, chalantes in os modiolorum cymbala e, e, replent spatia modiolorum, atque ancones extollentes fundos intra modiolos vehementi pulsus crebritate, & obturantes foramina cymbalis superiora c & d, aëra, qui est ibi clausus, pressionibus coactum, in fistulas p m, p n, modiolis continenter, ut supra dictum fuit, conjunctas cogunt; per quas in pigæum, seu lignea (infundibulum inversum) concurrit, & per eius cervices h in arcam quæ supra infundibuli cerviculam coagmentata sustinet caput Machinæ, seu canonem musicum: motione verò vèctium vehementiore, spiritus frequens compressus epistomiorum aperturis influit, & replet animâ canales. Itaque cum pinne manibus tactæ propellunt, & reducant continenter regulas, quas Battiventos Itali vocant, alternis obturando foramina, alternis aperiundo, ex musicis artibus multiplicibus modulorum varietatibus sonantes excitant voces.*

Ex his patet, in hydraulico Vitruvii organo omnia ferè communia fuisse organis nostris, præter rationem venti suppeditandi, ut optimè etiam notavit Kircherus. Quæri tamen potest, quo fine aqua collocetur in arca H I K L; & quo jure hydraulicum appellari possit prædictum Vitruvii organum, cum nullus videatur in eo aquæ in arca contentæ usus, & absque illa idem effectus præstari possit; unde potius pneumaticum, quàm hydraulicum appellandum esset. Respondedo cum Kirchero, aquam ideo positam in arca, ut ea per coarctati in pigæo sive infundibulo aëris commotionem agitata, sono singularem quendam tremorem

Vitruvii  
organum  
cur hy-  
draulicum  
vocetur.



conciliaret, illi similem, quem vulgò *tremolante* in Italia vocant: & ab hoc solo tremulo sono, qui nescio quid peregrinum præ se ferebat, & auribus cumprimis jucundus accidebat, organum vocatum fuisse hydraulicum existimo. Alii putant, aquam in arca, & in furno seu infundibulo arcae implantato positam, ut per eius commotionem factam ab aëre ex modiolis immisso, abundantior spiritus suppeditaretur fistulis organi. Indicare hoc videtur Hero Alexandrinus in libello de spiritalibus cap. 75. ubi simile hydraulicum organum construere docet: ait enim: *aqua verò quæ est in arula, ideo inijcitur, ut aër superabundans in furno, qui scilicet ex modio impulsus aquam eleuat, contineatur, tibiisq; sonantibus suppeditetur.* Nonnulli existimant ideo dici hydraulicum, quòd ad similitudinem hydraulicorum fuerit constructum, quorum fistulæ flatum ab aqua accipiebant immersæ intra ipsam, ut ex Athenæo habemus lib. 4. cap. 24. *κατεστραμμένοι γὰρ ἔσιν οἱ αὐλοὶ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἀραιωσόμενοι τῷ ὕδατι ὑπὸ τινος γεανίσκου, ἔτι δὲ δυνάμεων ἀξίνων ἀπὸ τοῦ ὀργάνου ἐμπνέονται οἱ αὐλοὶ, ὧν ἡχοὶ ἀποτελεῖσι προσυνῆ.* *Fistula ima parte in aquam versa sunt, quæ commotâ ab adolescentulo, axinis per organum motis & percurrentibus, spiritu inflantur fistula, & suavem sonum reddunt.* Sed hoc minimè probabile est, ut melius explicabimus in Magia universali par. II. lib. 6. Syntagm. 3. ubi de hoc eodem organo Vitruviano iterum agemus.

## MACHINA III.

*Cuculus cantans, atque tripudians.*

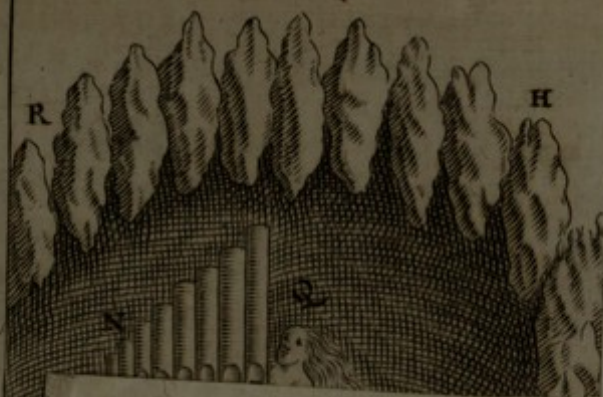
Vide Iconismum  
XLI.  
*Cuculus cantans atque tripudians,*

**D**escribit hanc Machinam Kircherus lib. 9. Mulurgiae part. 5. Paradig. 7. Machinam. 8. in hunc sensum. Cuicumque animus est, coccigis seu cuculi voces, unâ cum motu ejus naturali, quo caudam tripudiando motitat inter cantandum, exhibere; is constructo cylindrophonotætico N M P Q, cuculo fictitio intus cavo, α β γ, anemothecâ φ β, aliisque necessariis, primùm omnium in loco aquis abundante Cameram constituat Æoliam, eo modo, quo diximus suprâ Mach. 1. Pragm. 1. & 2. & quo in appposito schemate Figura A repræsentat; quæ Camera procrea-

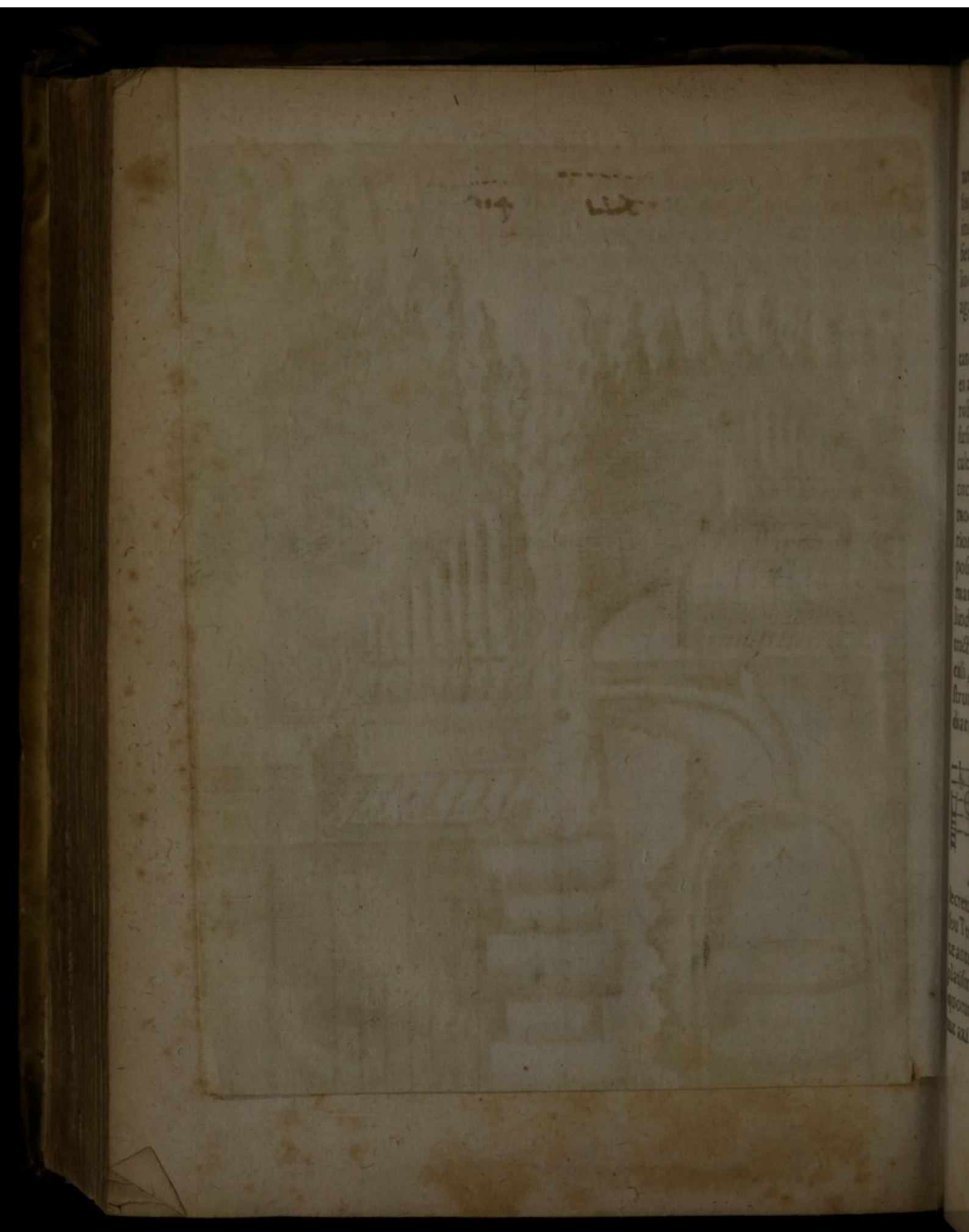
tum



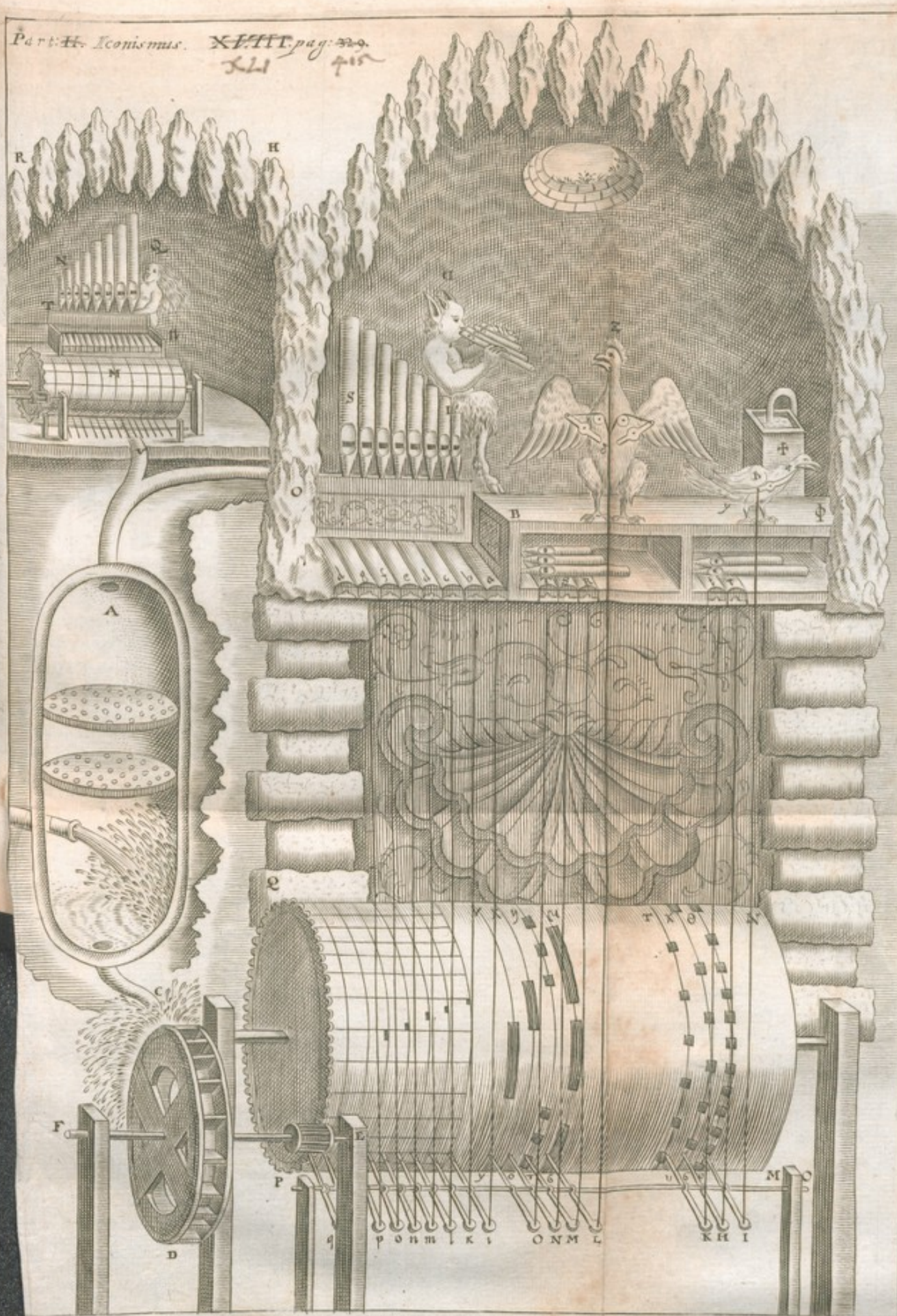
Part: H. Iconismus. XLIII. pa  
541











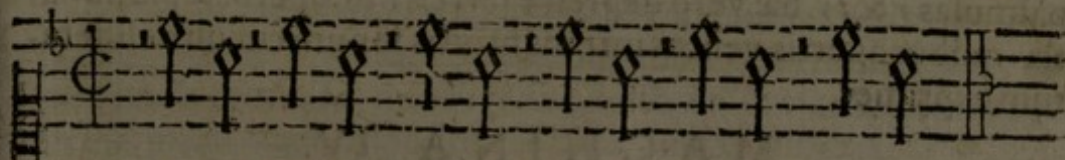






tum per aquam ventum congreget atque derivet per canalem superiorem A O, in anemothecam  $\phi$  B; rotamque C D per inferiorem canalem c ruens cum impetu, circumagat: sic enim fiet, ut axis E F vertebrâ suâ apprehendat dentes rotæ P Q, cylindrophonotactico N M P Q, annexæ, cylindrumque in gyrum agat.

Cuculi porrò simulacrum  $\alpha\beta\gamma$ , quod rostrum inter cantandum aperiat, & caudâ mobili tripudiet, sic effinges. Formato ex ære, aliavè materia, cuculi corpore concavo, apta inferiorem rostellipartem  $\alpha$ , & caudam  $\gamma$  ita, ut circa verticulos moveri fursum deorsumque possint, hoc est, elevari ac deprimi sine difficultate ullâ. Deinde in eodem concavo corpore vectem  $\alpha\beta\gamma$ , circa verticulum seu teretem claviculum  $\beta$  mobilem, dispone eo modo, quo figura monstrat, nimirum ut rostellipartem inferiori suppositus maneat, caudæ verò extremitati inferiori superpositus. Tandem funem ferreum  $\beta$  I, affige superiùs vecti, inferiùs manubrio I, axi O P inserto. His enim factis, & circumvoluto cylindrophonotactico N M P Q, deprimetur palmula I versus I, & vectis  $\alpha\beta\gamma$  tractus deorsum à filo ferreo alligato, elevabit, hinc rostellum cuculi, inde verò deprimet caudam, interiùs, unde exteriùs rostrum aperietur & cauda elevabitur, sicque cuculus caudâ tripudiare, & rostro cantare videbitur, ut sequitur.



Ad hanc Cuculi vocem exprimendam sic procedes. Intra secretum anemothecæ  $\phi$  B duas fistulas organicas semiditono, seu Tertia minore, aut Tertia imperfecta inter se distantes, ut notæ antea positæ exhibent, recondes, duobus palmularum  $r$  &  $z$  platismatis respondentes, quibus palmulis fila ferrea annexes, quorum usum paulò post declarabimus. Hoc peracto, inferantur axi O P alia duo manubria, H & K, quorum extrema appre-



prehendant dentes cylindri *MNPQ* phonotactici. In hoc vero cylindro vocem cuculi juxta notas paulò antè positas hac industria exhibebis. Describantur tres circa cylindrum circuli,  $\theta\sigma$ ,  $\kappa\sigma$ ,  $\tau\nu$ . In horum primo  $\theta\sigma$ , in quolibet prius spatia diviso, ponantur dentes quocunque, ordine vel interrupto, vel continuato; qui quidem dentes motum cuculi exhibebunt, ut videbimus. In reliquis duobus circulis  $\kappa\sigma$ ,  $\tau\nu$ , quorum prior respondeat *C sol fa ut*, alter verò *A la mi re*, vocem cuculi exhibebis sic. Cum duæ notæ suprâ positæ uni tempori seu tactui respondeant; dentem unum in circulari linea  $\kappa\sigma$ , ubi tactus incipit, infiges, qui dimidio tactui æquivalet; alterum in linea  $\tau\nu$ , priori æqualem, post dimidium tactum, inferes, relicto spatio pro semipausa; & sic semper alternis repetitionibus, donec lineas totas expleveris. Tandem duo fila ferrea *h r*, *k t* connectantur palmulis platismatorum *r* & *t*, & manubriis *h* & *k*. His ita constitutis, si circumagatur cylinder ab aqua supra rotam *cd* labente; dentes circuli  $\theta\sigma$  in cylindro elevantes extremitatem *o* manubrii *i o*, depriment filum ferreum in *i*; unde vectis  $\alpha\beta\gamma$ , qui in corpore concavo cuculi absconditus est, depressus aperiet apud *a* rostrum, apud *y* verò attollet caudam, ut suprâ dictum est; eodemque tempore manubria *h* & *k* alternis vicibus à dentibus cuculi cantum exprimentibus elevata, depriment palmulas *r* & *t*; hæ verò depressæ ferreis filis, aperient platismata, quibus apertis, ventus intrans fistulas sonum cuculi desideratum exprimet.

## MACHINA IV.

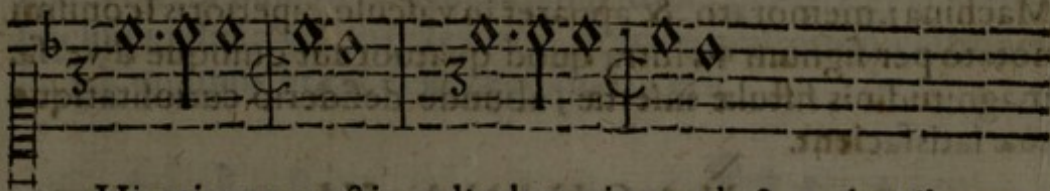
*Gallus cantans, & alas quatians.*

Vide præcedentem Iconism. XLI. Gallus cantans, & alas quatians.

**H**anc etiam Machinam describit Kircherus loco paulò antè citato, conscriptario primo, in hunc sensum. Eadem prorsus ratione (quam diximus in præcedenti Machina) cantum galli alas quatients exprimes. Sint iterum in cylindro *NMPQ* præcedentis Iconismi, aut in alio separato, quatuor alii circuli  $\mu\sigma$ ,  $\eta\tau$ ,  $\lambda\sigma$ ,  $\iota\gamma$ .



λδ, υγ; quibus totidem manubria Lσ, Μτ, Νο, ο γ, respondeant: formeturque corpus Galli z ex quacunque materia, intus concavum, alis & rostro mobilibus; infra quem subdatur certum fistularum galli cantum exprimentium genus, quod organopæi nōrunt, unā cum R, s, t, taxillis platismatiorum intra anemothecam φβ inclusis, aut prope eam dispositis, quæ ferreis filis cum manubriis L, M, N, ο, conjunges. His factis, in primo cylindri circulo Mσ, disponantur dentes motum rostri & alarum galli exhibentes: motum inquam vel continuum, vel interruptum, prout placuerit. In circulis verò 4τ, λδ, υγ, cantum galli dentibus exprimes juxta notas sequentes, & juxta regulas in præcedentibus traditas.



His etiam peractis, cylindrus circumductus, dentibusque notas hæc in cylindro referentibus palmulas manubriorum Μτ, Νο, ο γ, elevans apud τδ, γ, deprimet taxillos platismatiorum R, s, t; quā pressione platismatia ipsis respondentia aperientur, ventusque camera per tubum αο, intra anemothecam βφ delatus, fistulasque intrans, Galli cantum exprimet. Manubrium verò Lσ filo ferreo Lδ, aliis tribus filis in concavo galli corpore prope nodum δ connexo (quorum duo alis, tertium rostro connexum sit eo modo, quo Figura monstrat) & alas aperiet, & rostrum, pro ratione dispositionis dentium in cylindro.

### MACHINA V.

*Diversæ Volucres garrientes, ac se moventes.*

**S**I cylinder præcedentium Machinarum satis amplus & longus fuerit

Ggg

fuerit



Vide præcedentem  
Iconism.

XLI.

*Volucres  
garrientes,  
& se mo-  
ventes.*

fuert, poterunt eodem prorsus ingenio quo diximus, diversarum volucrum, imò quorumcunque animalium motus & voces exprimi, fierique ut vel simul, vel successivè audiantur pisitantes sturni, glocitantes anseres, crocitantés corvi, drensantes anates, coturnices bikebizentes, similesque animalium voces, non minori aurium, quàm oculorum voluptate. Tametsi verò teretissimos lusciniæ, quos exhibet Kircherus lib. I. Musurgiæ cap. 14. §. 4. Iconismo 3. ex observatione à se facta, pulchrè in cylindro phonotactico notis exhiberi possimus; ad labori tamen parcendum consultiùs judicat Kircherus, hujusmodi avium garrutum fistulis plumbeis aquæ immerfis, quas vulgò avium cantum vocant, repræsentare; cujusmodi ipse exhibuit in organo Pontificio suprà Machina I. memorato, & apparet in vasculo superioris Iconismi notato per signum ✱; intra quod quatuor aut quinque diversæ magnitudinis fistulæ insertæ, abundè desiderio curiositæque tuæ satisfaciunt.

## MACHINA VI.

### *Pana Octaulum inflans, Nympha Echo reslans.*

Vide præcedentem  
Iconism.

XLI.

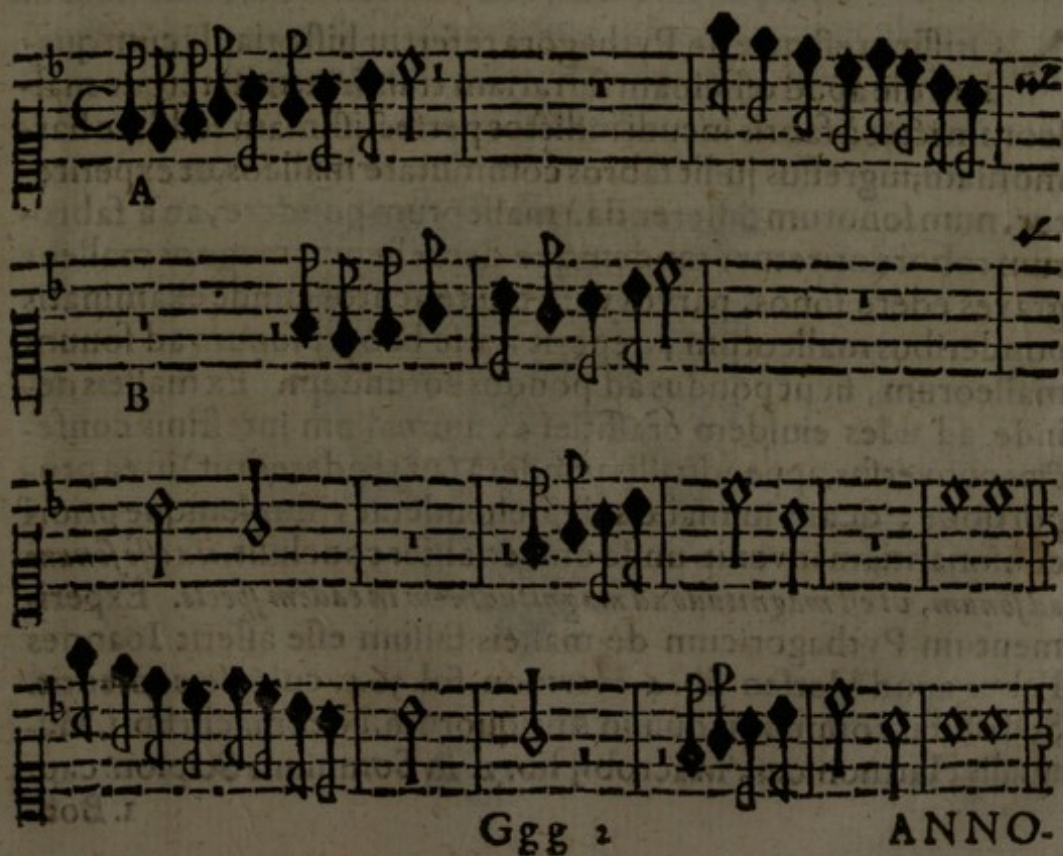
*Pana Octau-  
lum inflans.*

SI Pana octaulum inflantem exhibere desideres, accipe octo fistulas organicas juxta diapason tonatim dispositas, ut in figura 18 superioris Iconismi apparet. Hoc Octaulum anemothecæ OB platismatiis suis instructæ, inferes, taxillis verò a, b, c, d, e, f, g, d, platismationum ferreis filis totidem conjunges manubria i, k, l, m, n, o, p, q; in cylindro verò NMPQ totidem circulos describes, manubriis prædictis correspondentes, intra quos ordinabis dentes juxta modulationem, quam Octaulo exhibere vis. Atque hæc quidem omnia in loco secreto ordinabis, ut ab adstantibus videri non possint; extra verò in loco patente sub crypta aliqua statues Pana d Octaulum inflantis habitu.

Quòd



Quòd si Echo exhibere velis, qui Satyri sonos repetat; in *Nympha* alia à Satyro remotiori crypta H R, efforma Nympham Q, quæ *reflans* *Echo.* modulos à Satyro editos reddat: eos autem reddet, si alium cylindrum phonotacticum M in crypta H R construas, aliudque Octaulum Q N, cum suis platismatiis & manubriis, cujus anemotheca eadem Æoliâ Camerâ A gaudeat, & ventum per canalem V habeat communem cum priori anemotheca O B. Procurandum autem diligenter est, ut modulationis clausulæ in binis cylindris eo prorsus ordine disponantur, quem notæ paulò post ponendæ referunt in clausulis sequentibus A & B. Sic fiet, ut Satyro D personante clausulam A, Nympha Q mox eam in altero Octaulo N Q, juxta clausulam B, repetat. Res facilis est, & nullam difficultatem patitur, præsertim si Artifex hucusque dicta ritè intellexerit. Quare multorum verborum loco Iconismus præcedens sæpè citatus erit.





## ANNOTATIO.

**S**imilem Pana memini me saepe vidisse audivisseq; Tusculi in villa Aldobrandina. Ad precedentium exemplar ordinari possunt innumera alia spectacula admiratione dignissima, quorum nonnulla in Pontificio supra nominato Organo exhibuit Kircherus.



## MACHINA VII.

*Cyclopes automati Musicam Pythagoricam exhibentes.*

*Pythagoras  
proportiones  
Musicae ex  
officina fer-  
rarum didi-  
cit.*

**N**Otissima est quæ de Pythagora refertur historia. Is cum quadam die apud officinam ferrariam transiret, notaretque malleorum ictus à fabris incudi inflictos perfectissimam reddere harmoniam; ingressus iussit fabros commutare malleos, ut experiretur, num sonorum differentia à malleorum pondere, an à fabrorum robore oriretur; tandemque deprehendit magnos malleos graves edere sonos, parvos verò edere acutos; unde examinatis ponderibus malleorum, reperit ita se habere sonum ad sonum malleorum, sicut pondus ad pondus eorundem. Ex malleis deinde ad fides eiusdem crassitie ex animalium intestinis confectas conversus, appendit illis pondera (ut tenderentur) in ea proportionem, quam in malleis deprehenderat; similemque priori consonantiam invenit; unde universaliter conclusit, *ita esse sonum ad sonum, ut est magnitudo ad magnitudinem in eadem specie.* Experimentum Pythagoricum de malleis falsum esse asserit Ioannes Faber apud Merfen. lib. 4. Harmon. fol. 364. cui ipse consentit. Sed obstat communis opinio Antiquorum, Nicomachi lib. 1. Manualis Harmonices, Macrobij lib. 2. in Somnium Scipion. cap.

1. Boë.



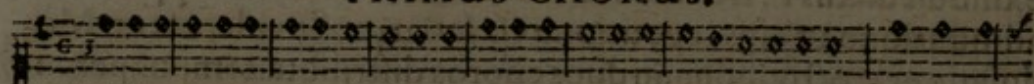
1. Boëthij, & aliorum, & experientia à P. Kircherò sæpius, & ab aliis etiam tum in Germania, tum Panormi in Sicilia facta; quam non rectè instituit Faber. Malleorum igitur iustâ proportionè *Musica Pythagorica malleorum ope.* contemperantium ope institui potest harmonia perfectissima, quam Musicam Pythagoricam appellare possumus. Quam quidem Musicam sæpius diversis in locis coram diversis Principibus exhibuit dictus P. Athanasius Kircherus, tanto cum applausu & admiratione, ut eius repetitione vix satiari posse viderentur. Modulatio erat octophona, in duos choros distributa; tempus perpetuò triplam sectabatur proportionem; mensuram seu tactum dabant mallei; hi erant in ea fabricati proportionè, ut major ad medium sesquialteram, ad minimum duplam haberet proportionem; verba affingebantur Vulcano, Cyclopes suos ad arma insignem aliquam expeditionem cudenda animanti; hi vocati incudem fundabant, triplatoque atque harmonico malleorum sonodum incudem feriebant, Cantores octo triplam mensuram præcisè, voce, gestu, saltuque sequentes, mirum oculis aurbusque spectaculum exhibebant. Sequitur Musica.



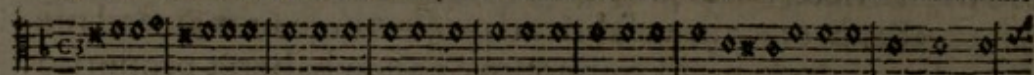


*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

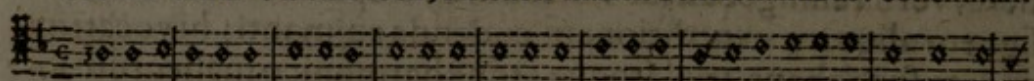
PRIMUS CHORUS.



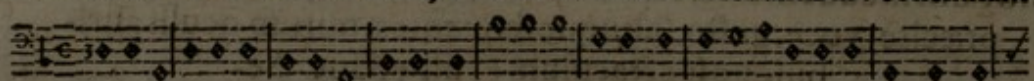
Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum



Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

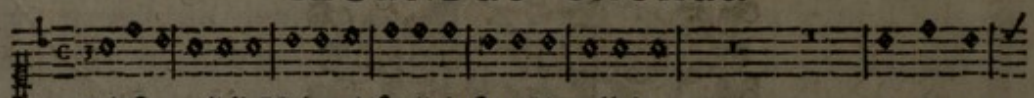


Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

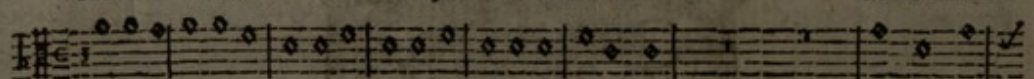


Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

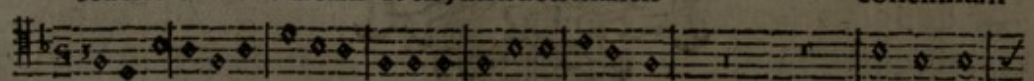
SECUNDUS CHORUS.



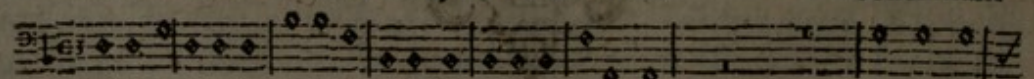
Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



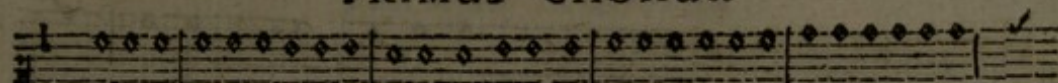
Adeste validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum

*Musica*

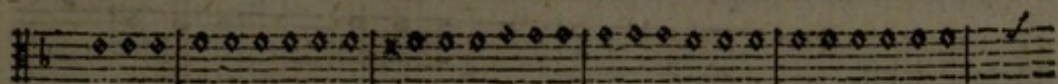


*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

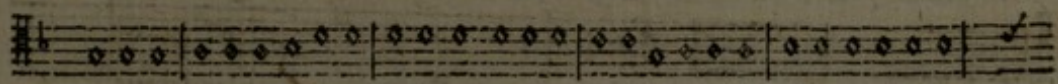
PRIMUS CHORUS.



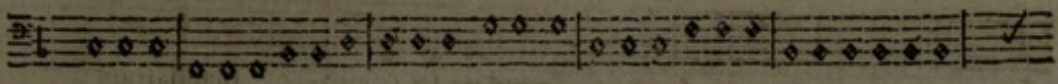
numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.



numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.

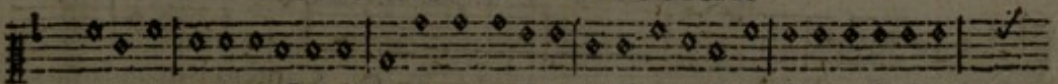


numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.

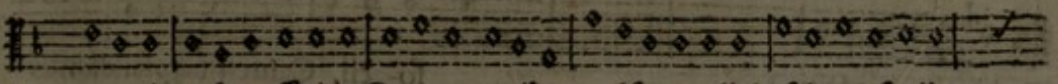


numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.

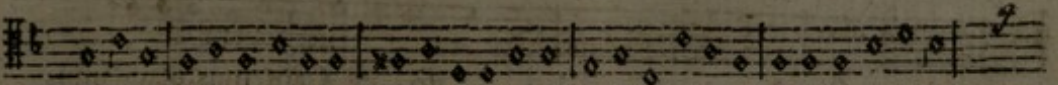
SECUNDUS CHORUS.



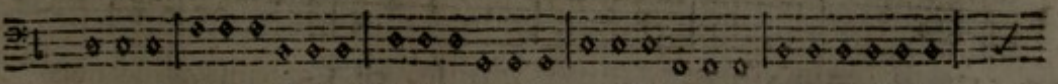
numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.



numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.



numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.



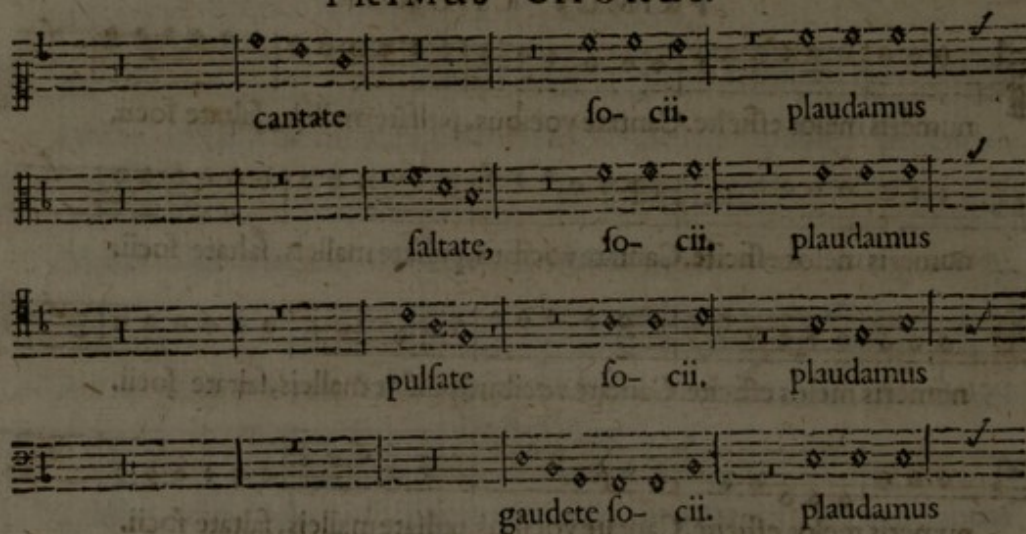
numeris melos efficit. Cantate vocibus, pulsate malleis, saltate focii.

*Musica*



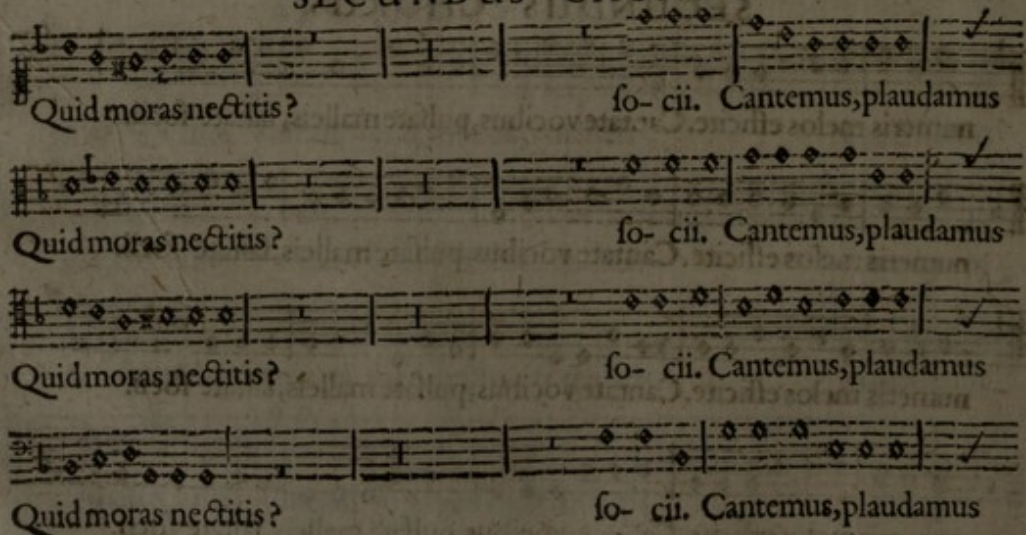
*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

PRIMUS CHORUS.



cantate fo- cii. plaudamus  
saltate, fo- cii. plaudamus  
pulsate fo- cii. plaudamus  
gaudete fo- cii. plaudamus

SECUNDUS CHORUS.



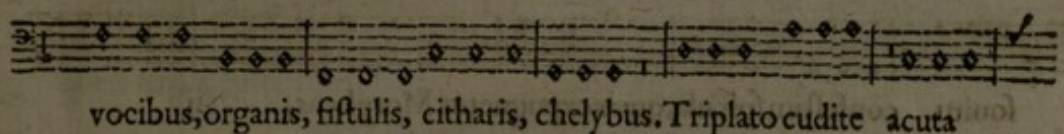
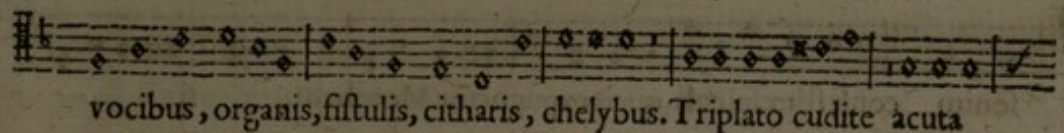
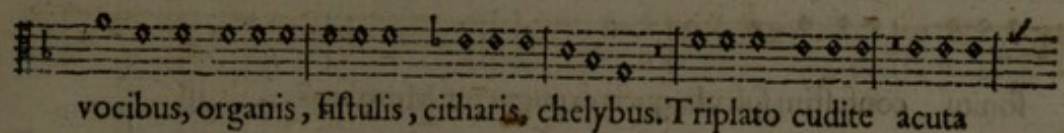
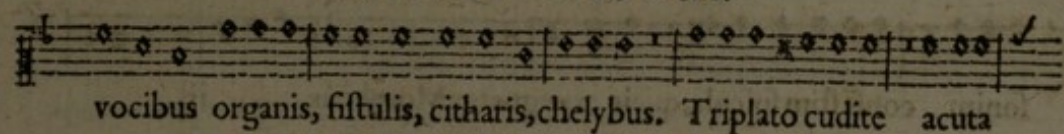
Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus

*Musica*

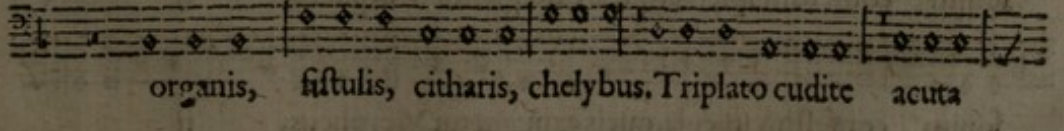
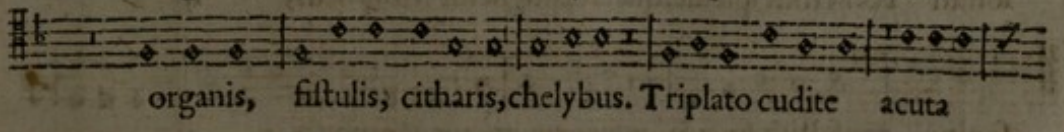
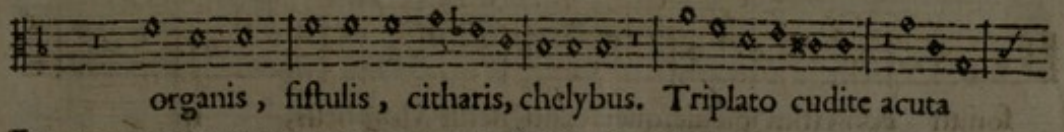
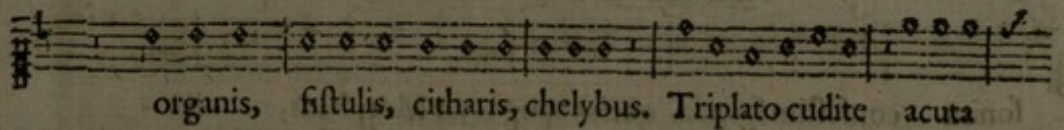


*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

## PRIMUS CHORUS.



## SECUNDUS CHORUS.



Hh

Musica



*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

## PRIMUS CHORUS.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

## SECUNDUS CHORUS.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

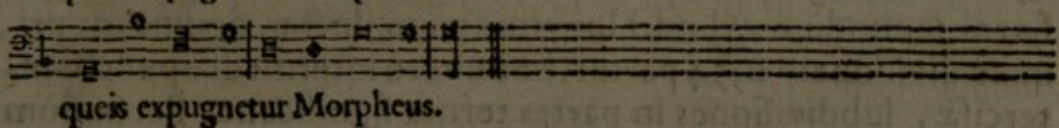
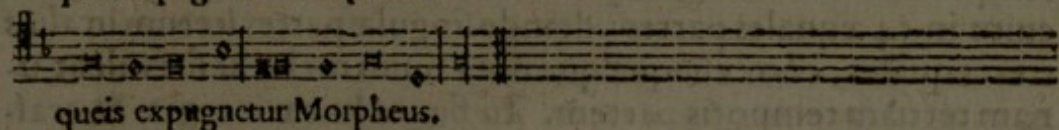
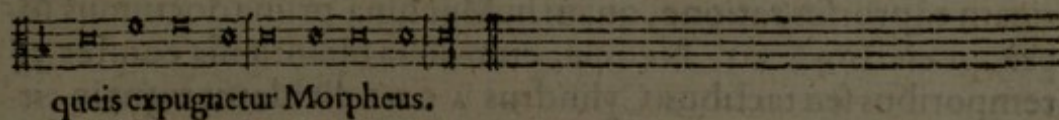
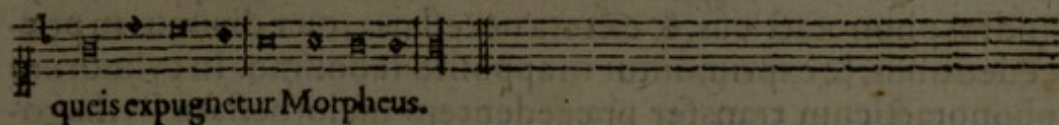
sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij.

*Musica*

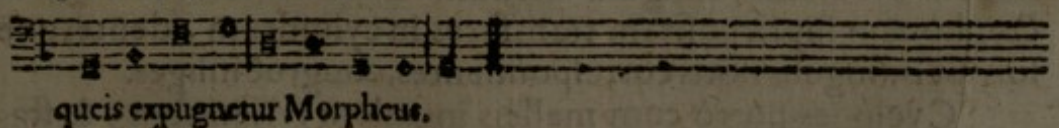
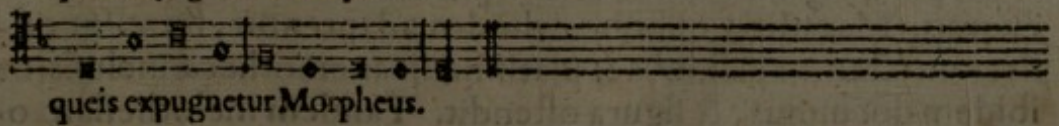
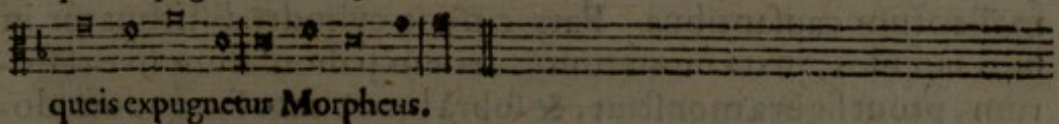
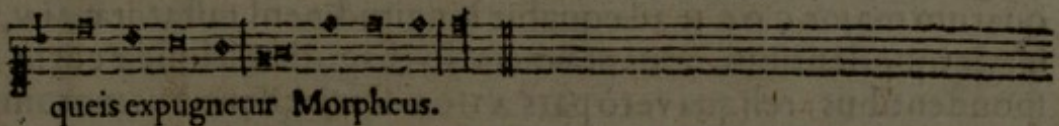


*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,**P. Athanasij Kircheri Societatis JESU**seto Vocibus in duos Choros di-  
sributis.*

## PRIMUS CHORUS.



## SECUNDUS CHORUS.





Musica prædicta maximè locum habet in Comædiis; eamque animatâ voce, saltu, motuque exhibere, non est adeo difficile, fuitque ab aliis etiam diversis in locis exhibita, ut dixi. Videntum nunc, quomodo inanimato machinamento automato exhiberi possit. Docet hoc Kircherus lib. 9. Musurgix part. 5. Machinam. 9. in hunc sensum.

Musica Pythagorica  
qua ratione  
exhibenda  
automa-  
ticè.  
Vide Iconi-  
smum  
X L II.

Præparetur Organum, Camera Æolia, rota aquatica, cylindrus phonotacticus, & cætera necessaria, quæ diximus in præcedentibus, & exprimuntur in apposito Iconismo. In cylindrum phonotacticum transfer præcedentem melothesium Pythagoricam eâ prorsus ratione, quam in Machina prima docuimus supra, præsertim §. VII. Nempe, cum dicta melothesia constet 54 temporibus seu tactibus; Cylindrus A C D B dividatur totus in circuitu in 54 æquales partes: deinde singulæ partes iterum in alias tres æquales, cum vnaquæque nota huius melothesium valeat unam tertiam temporis partem. In figura lineæ integræ & crassiores secundum cylindri longitudinem ductæ, significant primam divisionem in 54 partes, lineæ verò intermediæ punctis intercisæ, subdivisiones in partes ternas significant. Secundum longitudinem quoque totus cylinder dividatur in duas partes, quarum major C D G H adæquabit longitudinem tastaturæ M N, servietque dentibus, notis prædictæ Pythagoricæ Musicæ correspondentibus; reliqua verò pars A H G B serviet dentibus motum malleorum causantibus. Pars C D G H cylindri distribuatur in suos circulos, juxta numerum & seriem palmularum sive tastorum, prout figura monstrat, & supra loco citato faciendum docuimus. Manubria quoque cylindro adaptentur, ferreisque filis connectantur palmulis & platismatis anemothecæ inclusis, ut ibidem docuimus, & figura ostendit. Tandem melothesium octophonam supra positam transferes in cylindrum, dentesque suis locis, singulis notis correspondentes, congruè infiges.

Statua Cyclo-  
pum  
malleis in  
eandem fe-

Cyclopes porrò cum malleis incudem ferientibus, & statuas Cantorum ad malleorum tactum choream ducentes, sic exhibebis. Spatium cylindri A H G B dividatur in quatuor circularia spa-



64

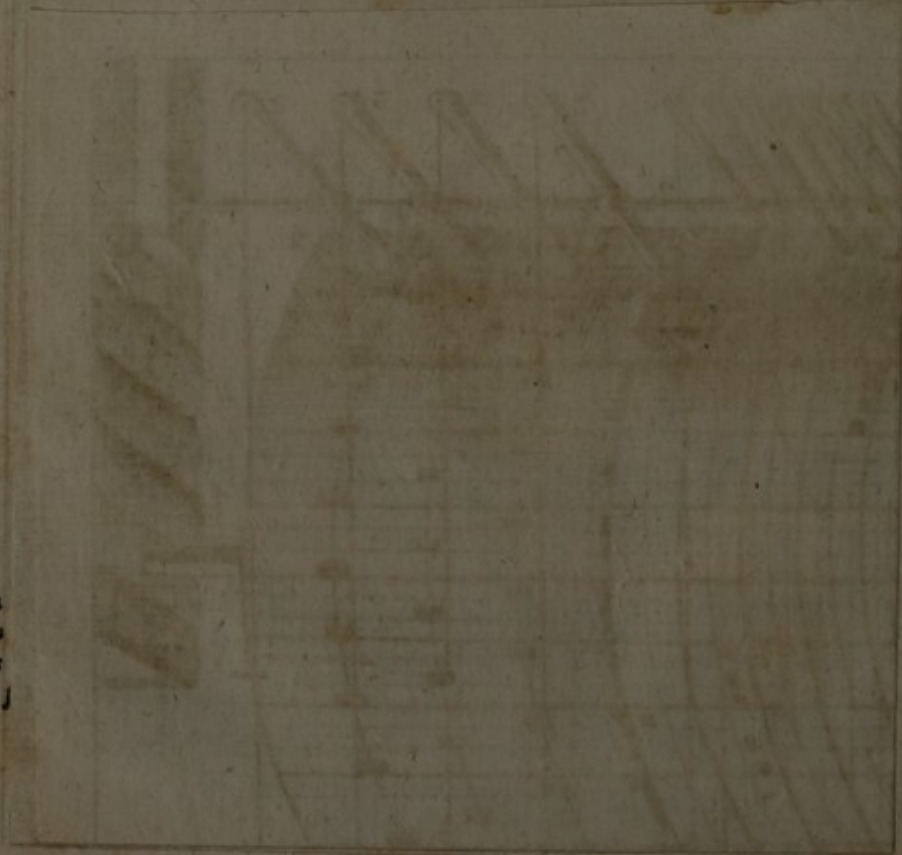
enteram-  
mata.

enteram-  
mata.

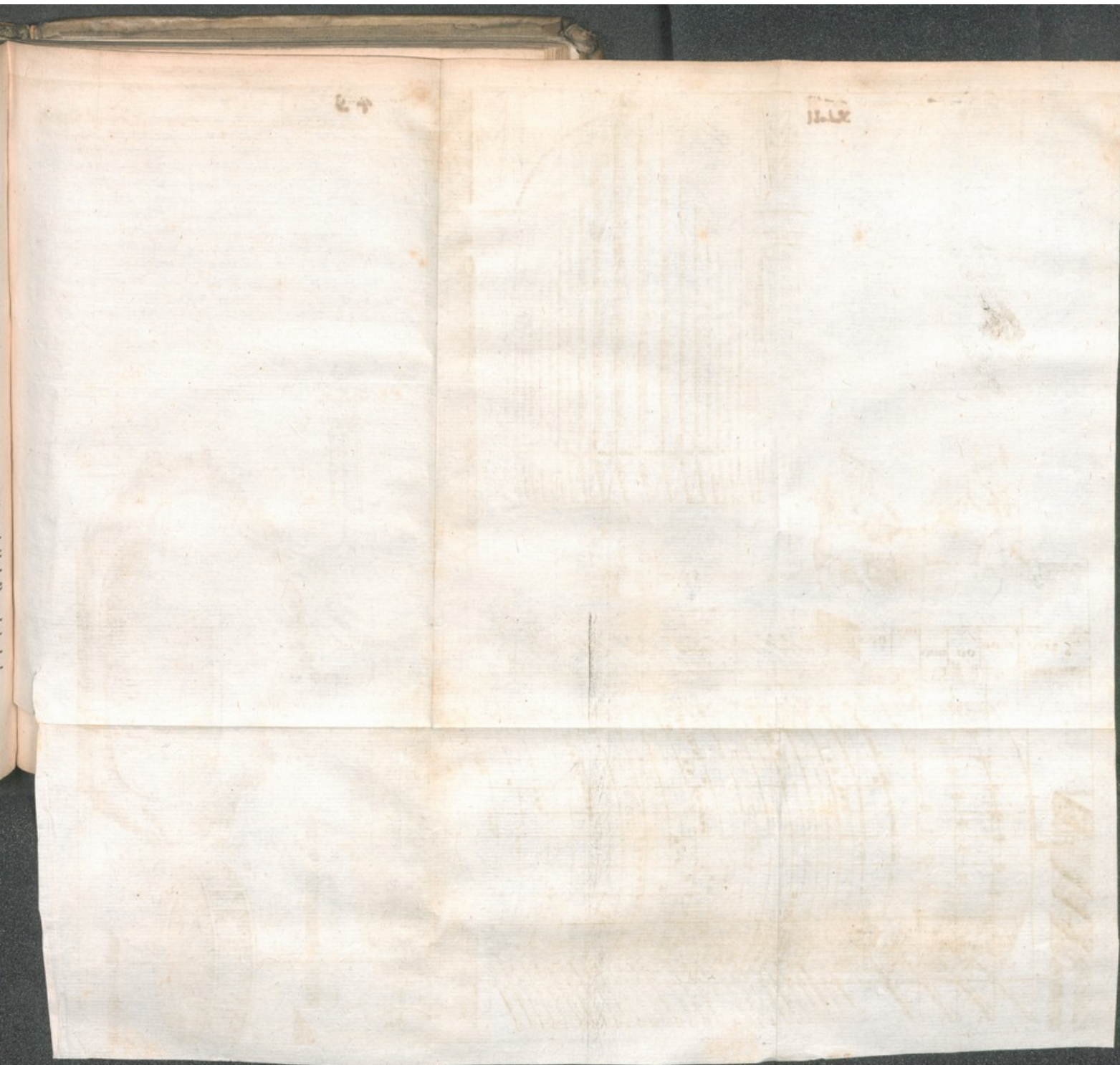


Musica P  
thagorica  
qua ratio  
exhibendi  
automa-  
ticè.  
Vide Ico-  
nismum  
XLII.

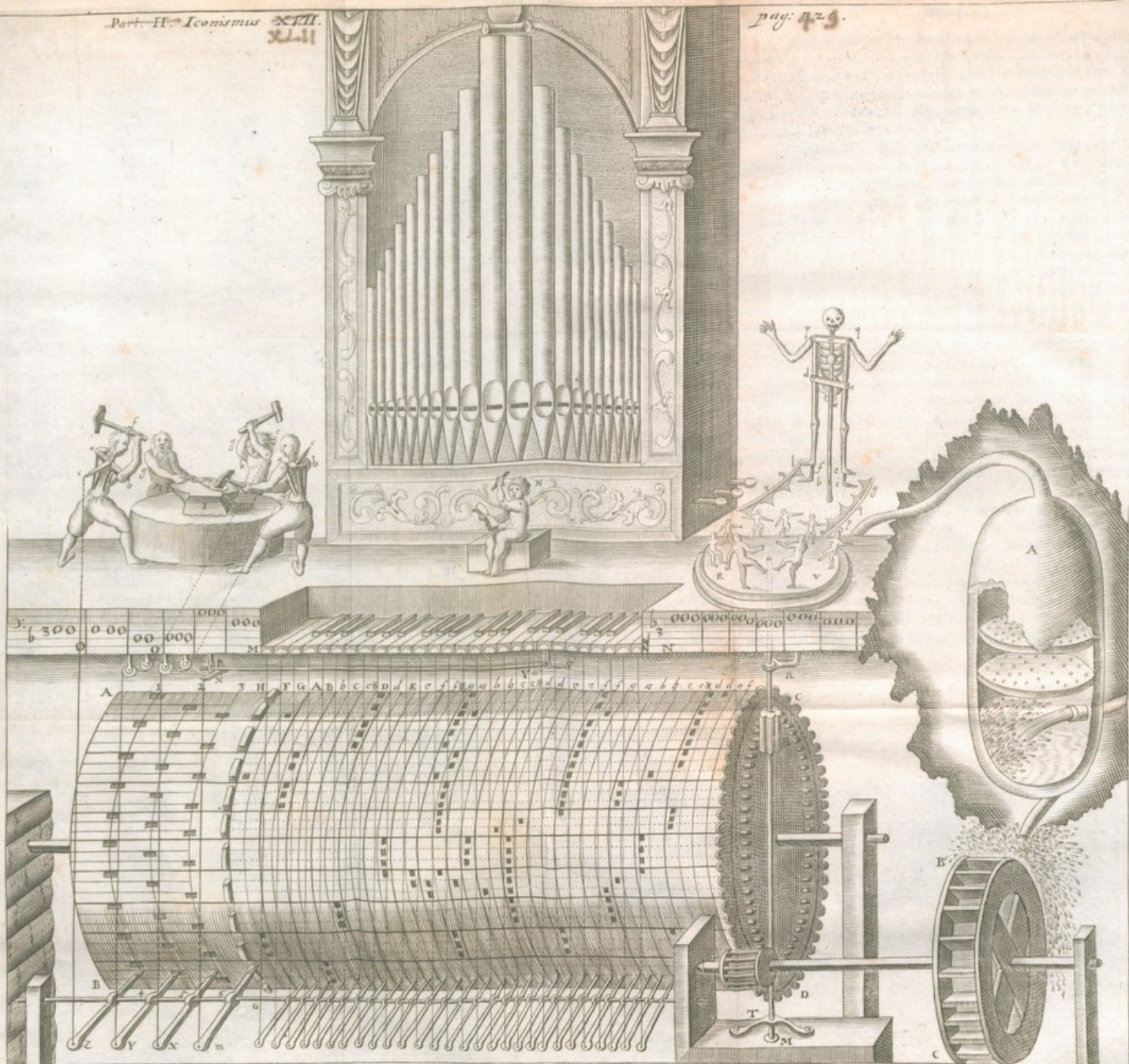
Statua  
clorum  
malleus  
eadem













ria spatia, quorum tria prima tribus cyclopi-<sup>vientes au-</sup>bus incitandis ser-<sup>tomata.</sup>vient. Dentes verò ponantur in tribus circulis circularia spatia determinantibus, signatisque numeris 1 & 4, 2 & 5, 3 & 6; quibus tribus circulis cor-respondent tria manubria z, y, x. Dentes prædictos triplato sono edendo congruos ita ordinabis. In circulo 1 & 4 in singulis lineis majoribus seu crassioribus tactum incipientibus, pone unum dentem; deinde in proximis lineolis punctatis, circuli 2 & 5, pone alium dentem; tandem in reliquis lineolis punctatis circuli 3 & 6, pone similiter unum dentem; habebuntque singula tria spatia ordine posita, & tactum mensurantia, tres dentes, juxta trium notarum uni tempori correspondentium valorem, ut in figura patet.

Hisce peractis, fabricabis quatuor statuas magnitudini Machinæ proportionatas; quarum tres exhibeant cyclopas, malleis dictæ supra proportionis instructos; reliqua verò Vulcanum forcipe ferrum tenentem referat. Cyclopum verò triplatum sonum edentium Machinam automatam ita conficies. In loco humerorum & brachiorum vertatur veluti intra polos axis *a, b*, ex axis verò extremis *a* & *b* formetur rudimentum quoddam brachiorum, *a f*, & *b g f*, quibus in fine intra manus adjungatur malleus ex ferro. Habeat præterea axis *a b* in medio manubriū *c*, cui fila ferrea *c z*, *c y*, *c x*, connectantur. Hæc itaque sceleta, intus cava, lino aut panno ita vesties, ut artificium intrinsecum spectantes lateat. Si jam ferrea fila trium Cyclopum axibus seu vertebis *a b* annexa, cum tribus manubriis *z, y, x*, conjunxeris; fiet ut circumducto cylindro fila ferrea ab extremitatibus *z, y, x*, manubriorum deprimantur, axisque *a b* circumactus elevet malleum, qui deinde proprio pondere in incudem 1 incidens sonum excitabit. Debet autem incus fieri ex materia valde resonante, & intus cava. Si præterea ex axi *a b* derives aliud brachiolum in caput statuæ, movebit illud etiam Cyclopi caput. Sed hæc omnia ingeniosis artificibus in opus deducenda relinquitur. Si jam palmulæ omnes tastaturæ *m n* connectantur filis ferreis cum manubriis infra cylindrum dispositis; fiet ut circumactō cylindro



manubria, dentibus cylindri elevata, deprimant ferreis filis pal-  
mulas  $M N$ , & consequenter spiracula organi ad ventum in fistu-  
las deducendum ordinata aperiant, fistulæque organi tandem  
triplatum sonum perfectè edant, melothesium inquam Pythago-  
ricam in cylindrum translatam. Eodem verò & prorsus æquali  
tempore tria manubria  $z, y, x$ , à dentibus triplato ordine in spa-  
tio  $A H G B$  dispositis elevata, deprimant vertebrae intra Cyclo-  
pum concava corpora latentes, ut dixi paulò antè; quâ depressio-  
ne mallei ordine triplato, unus post alterum, elevabuntur, & eo-  
dem ordine recedentes in incudem, triplatum sonum notis in o-  
mnibus correspondentem edent. Nam manubrium  $z$ , dentibus  
in prima circulari linea, 1 & 4, infixis depressum, elevabit primæ  
statuæ malleum; manubrium verò  $y$  post hoc, à dentibus secun-  
dæ circularis lineæ, 2 & 5, depressum, secundæ statuæ malleum e-  
levabit; manubrium denique  $x$ , à dentibus tertiæ circularis li-  
næ, 3 & 6, depressum, elevabit tertiæ statuæ malleum; & sic pri-  
mus tactus complebitur; quem reliqui eodem ordine sequentur,  
sicque malleorum ictus ordine æquali, constanti, & proportiona-  
tissimo motu, tempora Musicæ Pythagoricæ in cylindrum pho-  
notacticum conjectæ mensurabunt.

*Choragus  
Musici  
automati-  
cus.*

Si choragus totius Musicæ, qui manu elevata atque depres-  
sa temporis mensuram præscribat, exhibere vis; fiet id per manu-  
brium particulare  $m$ , quod circulari spatium  $G H$  respondeat. In-  
tra dictum igitur spatium  $G H$  ordina dentes integrum tactum  
explentes, ab invicem tamen aliquantulum, ad tactus discrimi-  
nandos, sejunctos, ut figura monstrat. Deinde efforma statuam  
 $N$  intus concavam, cum brachio  $c d b$  mobili circa axillum seu  
verticulum  $d$ , ex cuius brachii puncto  $b$ , filum ferreum occulto  
meatu connectatur brachiolo  $y$  bacilli seu cadentiæ  $R S$ ; & ex  
altero brachiolo  $x$  eiusdem bacilli aliud ferreum filum conne-  
ctatur manubrio prædicto  $m$ , & habebis negotium expeditum.  
Nam cylindro circumvoluto manubrium  $m$  dentibus spatij  $G H$   
depressum, deprimet cadentiam  $R S$ , cui filo ferreo per brachio-  
lum  $x$  conjungitur, unâque secum deprimet brachiolum  $y$ , ad  
cuius



cuius depressionem necesse est consequi elevationem ac depressionem brachij Choragi N; sicque fiet ut statua N juxta mensuram temporis,  $\alpha\theta\sigma\iota\nu$  &  $\theta\epsilon\sigma\iota\nu$  perfectè exprimentem, tactum sive plausum dare videatur.

Ut verò juxta triplatum Melothesiæ tempus choreas, notis & malleorum ictibus undequaque correspondentes, agant aliæ Cantorum statuae, ita age. Dentatæ rotæ D C cylindri phonotactici, alij in circuitu interioris planitiei insignantur dentes exterioribus numero respondentes, illisque adaptetur vertebra B, cuius axis extremum inferius acuminatum circumgyretur in foramine M, velut in polo aut matrice (firmato prius toto axe, tam inferius quàm superius, ligneis aut ferreis tignis R & T perforatis, nè loco dimoveri possit;) extremum verò superius eiusdem axis terminetur in rotam R V, machinæ & statuis Cantorum proportionatam quoad magnitudinem. In huius rotæ circuitu Cantorum statuae variè effigiatæ, constituentur ita, ut tota rota intra Machinam, & subtus statuarum pedes lateat, statuae verò totæ foras emineant. Supra hanc rotam firmentur aliæ duæ rotæ g, q, p, o, major, & l, m, n, minor, dentibus contra se convergentibus instructæ, prout figura monstrat; quæ & ipsæ intus latere debent. Cogitare autem debes, prædictas rotas dentatas secundum totam planitiem planitiei rotæ R V incumbere; hîc verò depinximus illas extra dictam planitiem, ut melius exprimatur artificium. Eandem ob causam unum tantum statuæ sceleton expressimus, & litteris apposis insignivimus. Motum porro triplatis malleorum ictibus congruentem statuis hac arte indes. Coxis ipsarum indatur axis d e, per cuius medium perforatum deducatur filum ferreum a, e, i, quod clavo firmetur infra; i, in fundo rotæ; hoc enim filum crassiusculum totius statuæ molem sustinebit. Deinde rudimentum crurum mobilium erunt c e, & d f, quæ infra pedes filum ferreum in i & b protensum habeant, quod inibi ad angulum rectum detorqueatur, uti figura monstrat. Binæ autem rotæ dentatæ supradictæ, eo ordine, situ, atque distantia inter se disponi debent, ut dum simul cum rota R V

moven-

Statua sat-  
tantes au-  
tomatico  
artificio.



moventur in gyrum à vertebra B, fila retorta *f b*, & *e i*, illisa in dentes utrimque prominentes, crura *f d*, *e c*, alternatim retroagant. Ut verò capita & brachia jactitare videantur statuae, capita dictarum statuarum ligno subtili ipsis capitibus infixo, & per axem *p q* brachiis conjunctum transeunte, librentur massâ plumbeâ *a*, appensâ; fietque ut statuae motæ, & caput & brachia perpetuò jactare videantur. Statuas hoc modo dispositas, & velut animatas, vel lino, vel panno eleganter vesties. His peractis, & cylindrophonotactico per rotam aquaticam B C circumducto, dum dentes interni rotæ C D in vertebra B illidunt, vertetur in gyrum rota R V, & statim ad primum Choragi tactum inchoatum, curvum filum *b f* in dentem *l* illisum, retroaget crus *d f* post tertiam verò temporis partem alterum crus *e c*, filo curvo *i e*, in dentem *q*, illiso, retroagetur; & demum post alteram tertiam temporis partem crus *f d* filo *b f* in dentem, *m*, illisum denuò retroagetur, & sic porro continget, donec tota completa fuerit Musica Pythagorica.

## MACHINA VIII.

*Clavicymbalum automatum, omnis generis instrumentorum fidibus instructorum symphoniam exhibens.*

Clavicymbalum novum, omnis generis Instrumentorum symphoniam exhibens,

NOVUM hoc loco cum Kircherò, & forsan alibi quàm hîc Romæ inauditum clavicymbalum fabricari primum, deinde sono spontaneo animare docebo, quo sono chelyum omnis generis symphoniam perfectissimè, & summâ omnium admiratione exhibeas, prout ego sæpissimè cum Kircherò, & alij nobiscum sunt experti. Quod eò libentiùs facio, quoniam instrumentum sæpe in Auctoris ædibus non audiivi tantùm, sed etiam accuratè inspexi, & structuram curiosè consideravi. Spero curiosorum ingenia excitatum iri ad similia fabricanda. Ita autem procedes.

Vide Iconis. XLIII.  
Fig. I.

Fiat primò instrumentum ex ligno A B C D E F G, sex circiter pedes



Fig: I.

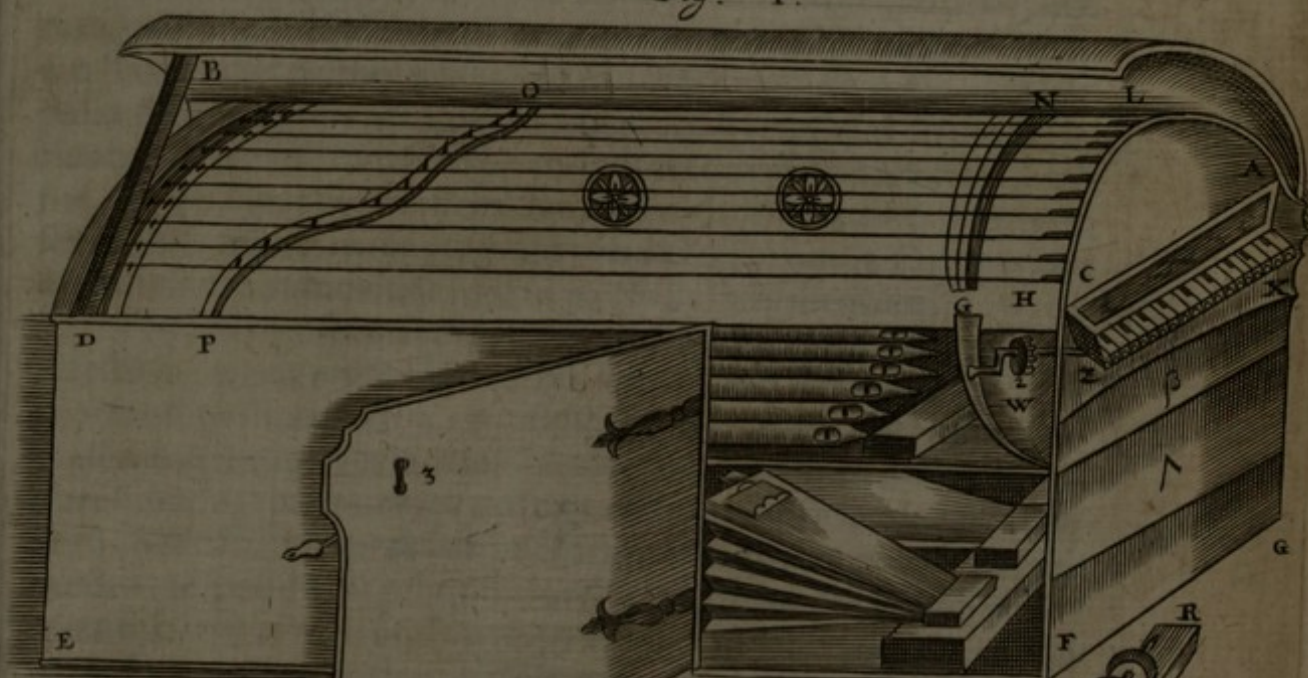
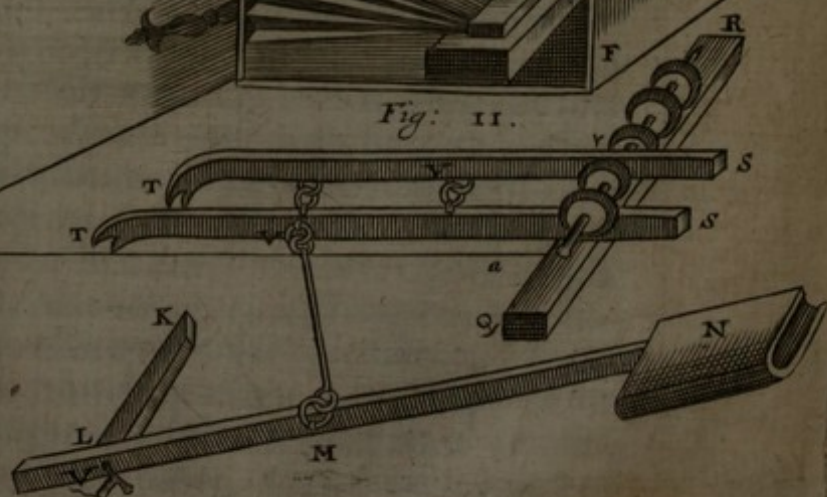


Fig: II.









pedes longum, affabrè elaboratum, & secundùm extrinsecam superficiem arcuatum superiùs in  $ALBCD$ ; cui aptetur operculum similiter arcuatum  $ALB$ . Deinde fiat rotalinea, cuius diameter sit quatuor circiter palmorum, crassities verò non nisi duorum aut trium digitorum. Hanc rotam circa axem suum volubilem, in interiori instrumenti corpore concavo condas eo ingenio, ut sexta tantùm circumferentiæ ipsius pars extra arcuatam superficiem à  $G$  usque ad  $N$  fissam, emineat. Debent autem extremi limbi arcuati,  $ALC$ , &  $BD$ , esse æqualiter sphaerici, uti rota, paulòque illà altiores. Tandem ante arcuatam superficiem  $AC$  fiat abacus palmularius, seu tastatura  $xz$ , 49 tastorum seu palmularum (quot nimirum Abacus clavicymbalorum ordinarius habere solet) supra verò eandem arcuatam superficiem, ubi  $LH$ , disponantur totidem manubria seu choragia, ut vocant, quæ ferreis filis annectantur palmulis prædictis, prout in Organis ordinariis fieri consuevit, & meliùs paulò post explicabitur.

His factis, instruatur Instrumentum chordis ex animalium intestinis (æneæ enim chordæ hîc locum non habent) supra arcuatam superficiem ab  $ALH$  usque in  $BD$  extensis; quarum ea sit crassities, & series, qualem in Harpîs adhibent, ita ut major chorda respondeat palmulæ seu tastogravissimo  $c$  sol, fa, ut; reliquæ verò chordæ, minores semper & minores proportionali decremento, respondeant reliquis clavibus tastorum se ordine consequentiù, ut in Harpîs sit, donec 49 chordis in arcuatam superficiem extensis totum negotium absolvatur. Ut verò singulæ chordæ proportionalem suam longitudinem obtineant, barram sive fulcrum curvum  $OP$  arcuatæ Instrumenti superfici ei adglutinabis, quod obliquè exceptas chordas intra claviculos ferreos stringens, earum longitudinem à  $P$  in  $O$  determinabit. Chordæ verò in extremo  $BD$  aliis clavis ferreis vel ligneis adstringantur, in extremo verò arcu  $ALC$  verticellis circumdantur, ut intendi & laxari, pro concordantis eas arbitrio, possint. Chordæ porrò sic extensæ, rotam  $ON$  non tangant, sed ab eius extrema circumferentiâ distent quartâ circiter digiti parte. Manubria seu chora-



gia intra spatium  $AHL$ , quæ singulis chordis respondeant, eâ industriâ alligentur hîc dictis chordis, inde hastis palmularum Abaci introrsum vergentibus, ut simul ac palmulæ Abaci seu tastaturæ premuntur, manubria quoque palmularum hastis alligata deorsum tracta, chordas, quibus correspondent, deprimant, & rotæ illidant; quâ circumactâ, resinâque colophonîâ prius benè perfrictâ, Instrumentum tandem fidicinum sonum exhibebit. Verùm ut hæc meliùs intelligantur, seorsim occultum machinamentum exhibere visum est.

Vide Iconis. XLIII.  
Fig. 11.

Fiat itaque intra spatium  $AHL$  curvus arcus sive fulcrum ex ligno, quale in suppositâ instrumento Figurâ repræsentat ligni oblongi forma  $RQ$  (quod tamen arcuatum esse deberet;) quod fulcrum tot crenis superiùs incidatur, quot Instrumentum manubria & chordas habet. Per crenarum interstitia  $r$  perforata ferreum aut æneum filum in transversum, atque unâ per caudas manubriorum  $ST$  traducatur, ita ut manubria circa filum ferreum veluti circa axem elevari ac deprimi possint elevatione ac depressione palmularum. Quod ut intelligatur meliùs, sit palmula Abaci seu tastaturæ  $N$ , hasta eius seu tigillum  $NML$ , quæ hasta firmetur clavo in ligno  $KL$  interiùs ordinato; manubria verò sint  $SVT$ , quæ intra crenas fulcri  $QR$ , filo ferreo per ipsa, simulque per crenas seu crenarum interstitia transmissio firmantur. Habeant autem hæc manubria in  $v$ , annulos, quibus inditum filum connectatur cum annulis hastæ palmulæ  $NL$ , in  $M$ ; extremitas verò manubriorum in  $T$  sit aliquantulum curva, & in medio excavata, ut hac curvitate ac cavitate chordas in  $T$  faciliùs carpere possit; chorda autem  $ab$  supposita sit immediatè sub manubrio  $ST$ , ita tamen, ut extremum manubrii minime tangat, sed parum ab eo absit, ut Figura ostendit. Fiet itaque, ut simul ac palmula  $N$  in Abaco sive tastatura  $xz$  premitur, filum  $MY$ , in  $M$  palmulæ, & in  $v$  manubrio affixum, deprimat manubrium  $SVT$ ; hoc verò extremitatè suâ  $T$  chordam  $ab$  supra rotam  $NG$ , resinâ colophonîâ bene priùs exasperatam apprimat; unde tandem circumvolutione rotæ chordam

vibrant.



vibrantis desideratus fidicinus sonus exhibeatur. Quod autem de una palmula & manubrio diximus, de omnibus aliis simili pacto intelligendum est.

Rota NG dentibus suis instructa in circuitu planitie sue, & vertebrâ, quàm vulgò *rochettum* vocant, signatâ numero 2, cuius ansa seu manubriolum foramen ostii à latere Instrumenti factum & signatum numero 3, emineat, ut forinsecus apprehendi, & rota circumgyrari possit ope alterius adstantis, vel per automatum artificium (nempe per aquam, aut per chalybeam laminam intra cylindrum aliquem convolutam) aut aliâ quadam industriâ, de quibus in præcedentibus dictum fuit. His enim factis, si prædictæ rotæ NG superficiem arcuatam, & duos aut tres digitos latam, resinâ aut pice colophoniâ optimè illinas, aut melius setis equinis æqualiter tensis, & resinâ optimè prius perfrectis totam circumferentiam prædictæ arcuatæ superficiei circumdes; fiet ut rota circumducta chordas omnes sibi leviter palmularum ac manubriorum depressione atque elevatione adpressas, leniter radens, idem præstet, quod chelysta arcu setis equinis instructo, dum chelyum sive violarum, ut vocant, chordas radit. Ut verò in chelybus rasura chordarum harmoniam non constituit, nisi digitorum aliter & aliter pro constituta harmonia chordas tangentium artificiosa accedat applicatio; ita in nostro hoc Instrumento rota NG rasurâ chordarum harmoniam nullam quoque efficit, nisi accedat tactorum abaci artificiosa incitatio: quæ si accedat, tacti manubriis suis artificiosè annexi dum premuntur, manubria tracta extremitates suas curvas veluti digitos in chordas infra positas, depressas illident; ex qua illusione desiderata harmonia fidicina producitur tam jucunda, ut quicumque organum hoc fidicinum audiunt, dulcissimam chelyum symphoniam, sed prorsus novam ac peregrinam, se percipere arbitrentur, eâque ego suaviorem nunquam audiui.

Ut verò hæc Machina reddatur automata, Rota resinaria NG vel ponderibus, vel cylindro fortissimâ laminâ chalibeâ tenso circumagenda est, vel ut in superioribus dictum, aquæ motu animan-

Clavicymbalum prædictum ut fiat automatum;



animanda in motum: eius enim dentes laterales si dentibus cylindri seu rotæ phonotacticæ, quæ addi debet, implicentur, utrâque æquali tempore motâ, hæc palmulas & manubria elevando manuum ministerium, illa arcus equisetini officium supplebit.

## MACHINA IX.

*Automatum Kircherianum, omnis generis Instrumentorum Symphoniam exhibens.*

*Automati  
Kircheria-  
num no-  
vum, omnis  
generis sym-  
phoniam  
exhibens.*

PRæcedentis Instrumenti ingeniosissimâ fabricâ excitatus Athanasius Kircherus, *amœnissimum & fecundissimum Mathematicos viridarium, è cuius scilicet feraci ingenio, vivida instar segetis tot Mathematicorum luminum pullulant volumina,* (ut inquit Vir doctus in Machinosiis suis miraculis) excogitavit sequentem Machinam automatam; quæ una cum sit, exhibet tamen variam Chelyum, Harparû, Testudinum, Thiorbarum, Clavicymbalorum, Organorum, Regalium, aliorumque Instrumentorum Symphoniam. Eam verò describit loco sæpe citato Musurgiæ, Machinam VII. in sequentem sensum breviter, remittendo se ad ea, quæ docuit in lib. VI. Musurgiæ, qui est de Musica Instrumentali, ubi variorum Instrumentorum fabricam exactè docet.

Vide Iconis-  
mum  
præceden-  
tem XLIII  
Fig. I.

Dividatur totius Instrumenti præcedentis corpus ALBC DEFG in tres contignationes secundum altitudinem seu profunditatem, scilicet xz,  $\beta$  r, quarum prior xz, clavicymbalum cum omnibus ad id pertinentibus contineat; secunda verò  $\beta$ , aliquantulum priori amplior, fistularum omnis generis, Regalibus, similibusque inferi consuetarum systemata, singula suis registris disposita, situ Horizonti parallelo prostrata, minoris spatij occupandi gratiâ, contineat; tertiam tandem contignationem r, folles, cylindri, rotæque occupabunt. Tribus hisce contignationibus superimponatur, velut Machina principalis, Instrumentum præcedens omnis generis fidicinos sonos exhibens. At singula particulatiùs explicemus ex Kirchero. Prima



Prima contignatio interior x z, continebit Clavicymbalum æneis chordis instructum, & tribus Registris distinctum; quorum prius simplicis & ordinarij Clavicymbali sonum exhibeat; alterum verò submotis subsiliis sive capreolis (ita vocamus in Clavicymbalis ligna pennata chordas incitantia, à saltu sic dicta) Harpæ perfectissimum sonum reddat; quæ soni alteratio consistit in certa accommodatione lignorum, ad quæ illiæ chordæ, Harpæ sonum acquirunt; res nota peritioribus Artificibus: Tertium denique Registrum efficiat sonum tubis similem; quod fiet ope capreolarum concavarum, fissorumque taxillorum; hi enim in chordas subsultantes, sonum edent tubis, quas surdinas appellant, prorsus similem. Habebis igitur in uno Instrumento, triplici Registro instructo, triplicem Instrumentorum harmoniam, harmoniæ Clavicymbali, Harpæ, & tubæ prorsus similem: Cui accedet machinamentum in præcedentibus descriptum, quod supremum locum, & extimam superficiem tenere debet; audiesque in illo omnis generis Instrumentorum, quæ ad chelas sive viôlas, Lyrasque revocari possunt, symphoniam. Porro superioris tastaturæ x z singulæ palmulæ subditos sibi habeant paxillos, qui palmulis tastaturæ secundæ contignationis, seu Claviario Clavicymbali innitantur; palmulæ verò huius secundæ contignationis alios sibi subditos habeant æneos stylos, qui platismatis Organi interioribus in tertia contignatione insistant. Sic enim fiet, ut dum palmulæ superioris exteriorisque tastaturæ premuntur, eæ depressæ deprimant per paxillos suos palmulas tastaturæ Clavicymbali, quibus insistant; & hæc pressæ, per subditos sibi æneos stylos premant in tertia & infima contignatione organipnevmatici platismatia, quibus etiam insistant; hæc verò platismatia per stylosum pressuram aperta, collectum ventum intra tubos organicos admittant, & sic organica sequatur symphonia.

Vt verò *αὐτοφώνως* consonent singula, sic procede. Rota refinaria NG eâ prorsus ratione moveatur, quâ aut per laminas violentè intra cylindrum contortas, aut per appensa pondera, aut



denique per aquam perennem, rotas moveri posse, partim docuimus, partim insinuavimus. Rota autem hæc mota, dum chordas supremi Instrumenti radit, insolitum quendam sonum edet; atque unà per rotam intermediam phonotacticum cylindrum movebit, dentium se mordentium mutuâ connexionem; dentes verò in cylindro phonotactico circumacti harmonicè dispositi, linguas extremas palmularum Claviarij Q & R apprehendentes, deprimentesque, manubriis scilicet chordas ferientibus harmoniam efficient, concentumque omnis generis chelyum, lyrarumque: hæc palmulæ iterum per subditos sibi paxillos palmulas clavicymbali in secunda contignatione latenter prementes, juxta triplicem Registrorum ordinem, triplicem symphoniam ex cymbalis, harpis, tubisque conflata exhibebunt; palmulæ denique Clavicymbali per ferreos stylos sibi subdita platismatia organi in tertia contignatione latentia prementes, ventum intra tubos immittent, qui juxta variam Registrorum dispositionem, nunc fistularum, nunc Regalium, nunc tiliarum, aliorumque instrumentorum concentum reddent; quem & variè juxta Registrorum directionem mutare poteris, ita ut jam Symphoniam chelyum, mox harparum, tubarum, cymbalorumque, paulò post organi, fistularumque omnis generis, demum ex omnibus variè commixtum concentum percipias; atque adeo in uno instrumento omnis generis instrumenta musica, nullo dictum instrumentum pulsante, exhibebuntur. Folles tamen pro organo elevari debent vel manibus, vel alio automato artificio, juxta dicta suprâ Machina I. Pragmat. 4.

## MACHINA X.

*Cista pneumato-harmonica autophona, solo vento harmoniosum sonum edens.*

*Cista pneumato-harmonica autophona.*

Quæ sequitur Machina, ab Athanasio Kircherò primùm inventa, uti est nova, ita sonum edit prorsus novum, & quodammodo Consono dissonum, sed oppidò jucundum, ut sæpè nō minori gustu, quàm admiratione percepi in meo, & dicti Kircheri cubiculo. Instrumentum autophonum est, nullo tamen rotarum, follium-



Fig: II.

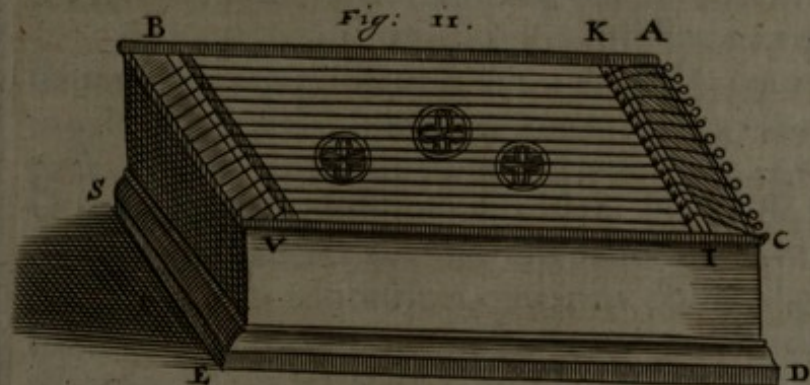
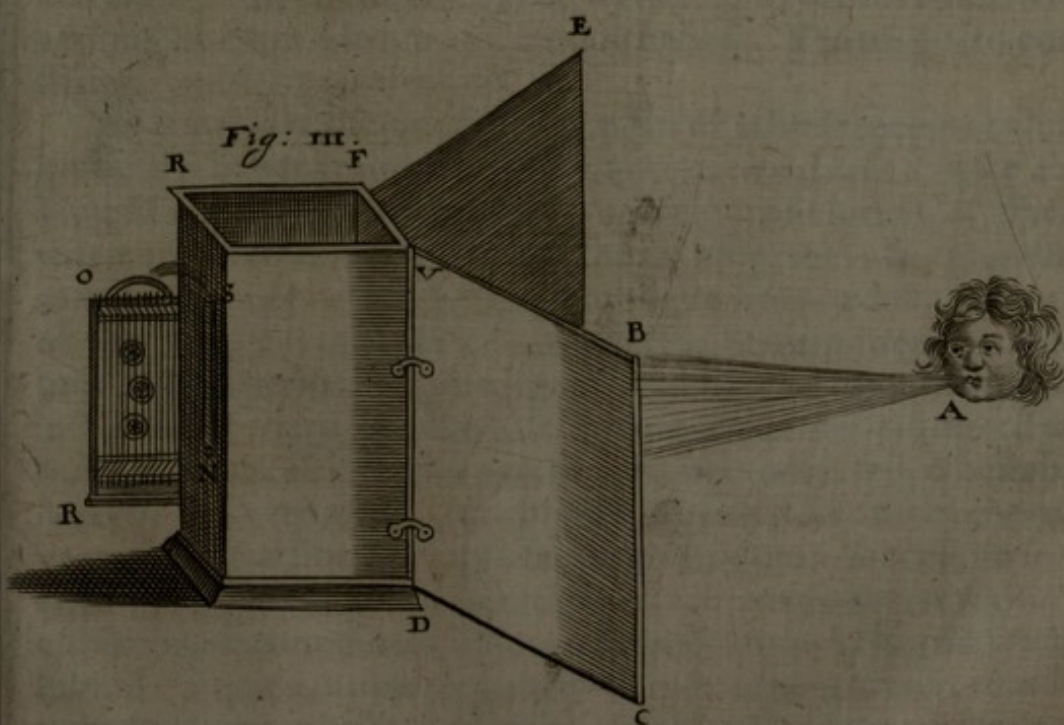


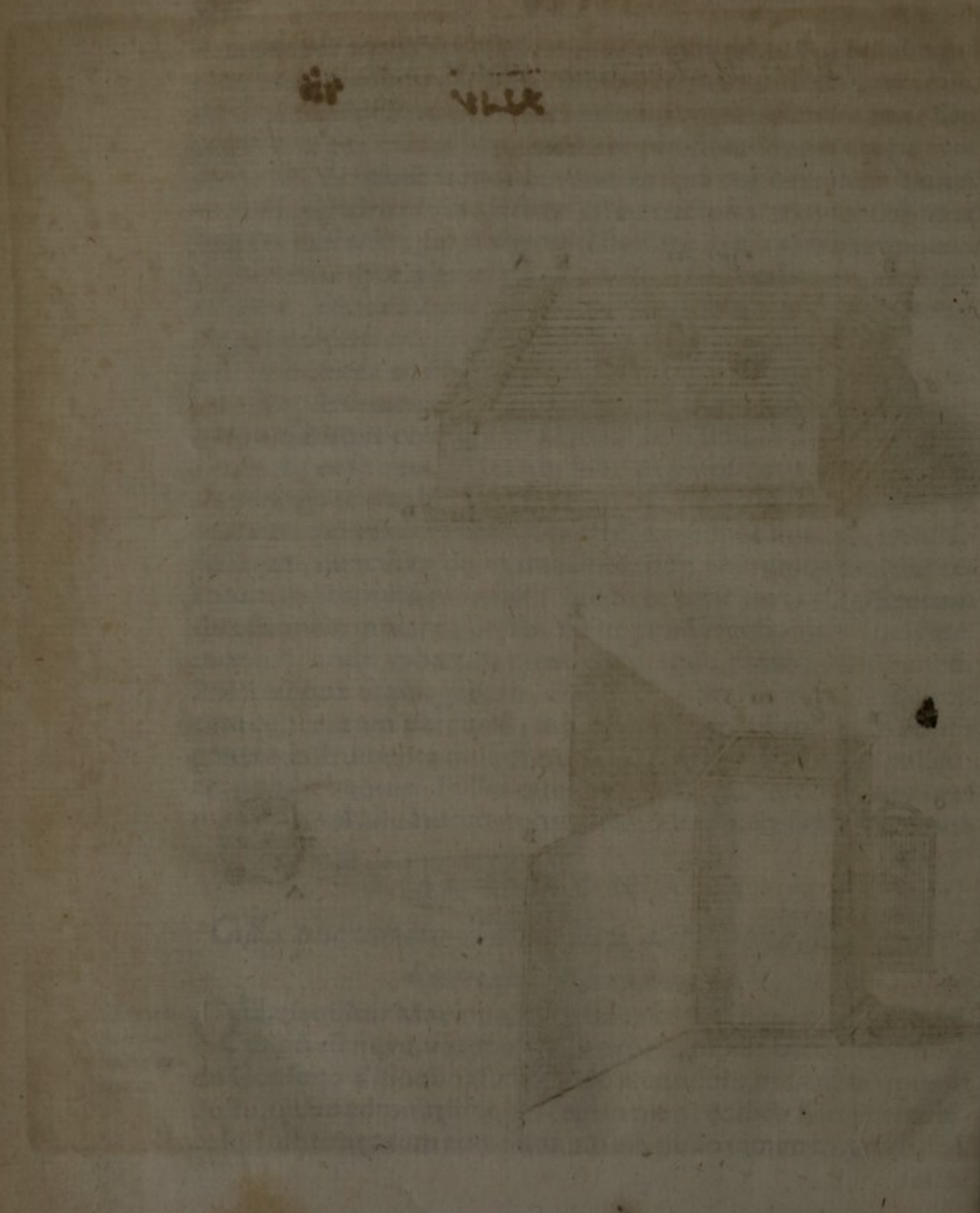
Fig: III.





11

1111





liumvè, aut cylindrorum phonotacticorum ministerio in sonum animatur, sed solo vento chordas eius vibrante; unde non auditur, nisi ad cubiculi fenestram, aliumvè locum angustum collocetur, ubi ventus in transitu suo coarctatus cum quadam violentia chordis illidatur. Silet quamdiu fenestra fuerit clausa; mox verò ac ea aperta fuerit, harmoniosus quidam sonus derepente exoritur, summâ audientium admiratione, ita autem construitur.

Fiat ex tabulis pinneis resonantissimis, ex quibus fidicina in- Vide Icon-  
nis. XLIV.  
Fig. II.  
strumenta confici solent, Cista *ABVCDES*, quinque circiter palmos longa, duos lata, profunda uno, undiq; clausa, probeq; compacta, relictis tantum in superiori superficie *ABVC* duabus tribusvè rosis, prout in chelybus fieri solet. Hæc cista ita constructa instruat quindecim, aut pluribus paucioribusvè æqualibus chordis ex animalium intestinis, quæ in *BV* clavis alligentur, in *AC* verticellis complicantur, atq; tendantur, suppositis prius binis pontibus seu fulcris, *KI*, & *BV*. Chordæ omnes concordentur in unisonum, aut octavas. Locus instrumenti, non in libero aëre; sed in loco clauso, ut dicebam, esse debet, ita tamen, ut ventus constrictus utrimq; liberum aditum ab itumque habeat. Ventus porro constringi potest sequenti modo.

Ad conclavis alicuius fenestram fiat ex tabulis receptaculum Vide Icon-  
nis. XLIV.  
Fig. III.  
*RFVDNS*, habens ponè rimam *SN*, antè verò valvas *EF*, & *BVC*. Hæc Machina ita statuatur, ut receptaculum sit intra Conclave, valvæ verò extra. A tergo ad rimam *SN* affigatur instrumentum *SONR* paulò antè descriptum, itaq; obliquo situ prædictæ rimæ *SN* obvertatur, ut ventus per valvas collectus, & intra angustias receptaculi constrictus, elapsusq; per rimam, feriat omnes chordas instrumenti *SONR*: si enim Instrumentum habuerit situm ad tabulas receptaculi laterales parallelum, non adeo felicè habebit successum; si verò, ut dixi, ita obliquatum fuerit, ut omnes chordæ vento expositæ sint, & ab ipso feriantur, optimum successum sortietur. Nam juxta ventilenitatem aut vehementiam, mira intra cubiculum harmonia excitabitur; subinde omnes chordæ simul, subinde aliqua tantum in principio, mox omnes simul tremulæ quendam sonum instar hydraulici organi, interdum avium can-  
tum,



tum, nonnunquam concentum fistularum, aliosq; peregrinos sonos expriment. Quod si industriâ quapiam Instrumentum occultetur, res erit omnino admiratione digna, cum nemo suspicari possit, unde huiusmodi sonus proveniat, aut quod Instrumenti genus illum edat, aut quâ manu, quo folle, quo artificio harmoniâ efficiat. Si repente omnes Conclavis portas ac fenestras, per quas ventus liberum transitum nanciscebatur, claudas, sonus omnis è vestigio silebit; mox verò vel ad unam fenestram apertâ redibit.

### ANNOTATIO I.

**A**bsque prædicto receptaculo & valvis haberi potest idem harmoniosus sonus, si instrumentum obliquo prædicto situ statuatur in Conclavi ad fenestram aliquam, & apertâ oppositâ fenestrâ aut portâ, per quam ventus transeat, ita constringantur valvæ illius fenestræ, ut ventus confectus per aperturam irrumpens feriat chordas instrumenti. Et hoc modo Kircherus ac ego illud statuimus, & in sonum animamus. Editur sonus quandoque tam vehemens, ut totam domum, & vicinas etiam plateas impleat, cum omnium stupore.

### ANNOTATIO II.

**S**i quis huiusmodi harmoniosum sonum vellet continuare in perpetuum, is apparare posset Machinam in turris alicuius patente loco, cârâ ratione accommodatam, ut in morem aplustri seu indicis ventorum ad eum ventum, qui actu spirat, versaretur: sic enim concepto aëre animata, suapte sponte ad quemcunque ventum semper resonaret.

### ANNOTATIO III.

**S**i verò velis, ut prædictus harmoniosus sonus in alto aëre cum stupore audiatur, piscem, vel draconem volentem, ex levibus arundinum segmentis, & chartâ superinductâ, ita adornabis, ut ad utrumq; latus chordæ ad aquisonum extendantur, quem mox ut liberiori aura commiseris, fune sive attracto, sive laxato, magno semper impetu chordæ cum intento Musicæ effectû excitabuntur. Quod si loco draconis Angelum volentem formes; tantò prodigiosius spectaculum præbebit Machinamentum, quantò sonitus insolentior fuerit rariorq;. Innumera alia excogitari possunt, ope huius Instrumenti efficienda; qua solerti Artifici relinquimus.

EXPE-



EXPERIMENTUM NOVUM  
MAGDEBURGICUM,

*Quo vacuum aliqui stabilire, alij evertere  
conantur;*

Inventum primò Magdeburgi

à

*Prænobili & Amplissimo Domino*

OTTONE GERI-  
CKE URBIS ILLIUS CON-  
SULE; PERFECTUM VERO,

& novis additamentis auctum Her-

bipoli in Arce Ducali & Epi-

scopali

MARIÆ VIRGINI

facrâ.

EXPERIMENTUM A FUNDAMENTIS

explicatur; variorum doctorum Virorum ju-

dicia de eo afferuntur; Vacuistarum & Aristotelico-

rum argumenta examinantur, & eruditis

ulteriùs ventilanda propo-  
nuntur.

K k k

Viro





*Viro admodum Reverendo*

**P. ATHANASIO KIR-  
CHERO,**

Suo in Mathematicis Præceptori omni ob-  
servantia colendo,

*P. Casparus Schott è Societate JESU*

S. D. P.

**V**ltimum Te in hoc meo Opusculo compello,  
Pater & Præceptor Reverende, qui primus  
esse debueras, ob Tuum erga me meritum,  
meum erga Te affectum, utrumq; maximum, utrumq;  
*ἀνεκφάνητον.* Stillam ad Te derivo, cui aqua omnis,  
omnes fontes debebantur, utpote Mari è quo fluxere.  
Mare es, & Mare immensum, ob eruditionem exi-  
miam, omnigenam, inexhaustam, Orbe toto notissi-  
mam. Huic ego Mari assidens annis nō paucis, primum  
quidem Discipulus in hac alma nostra Herbipolensi  
Univer-



Universitate, Roma deinde in re Litteraria Socius, eò  
usque prolui labra mea, ut aquas eructare, fontes for-  
mare sim ausus. Ad Te ergo redire debebant aquæ  
& fontes omnes, & verò etiam rediissent, nisi ad  
Fontem alium, FONTEM SPECIOSUM,  
& suâ sponte, & Tuo etiam suâsu inclinassent. Pa-  
tieris tamen, ut vel hoc ultimum stillicidium ad Te  
derivetur, Experimentum inquam novum de Vacuo,  
duplici titulo Magdeburgicum, & quia Magdeburgi  
inventum, & quia in Arce nostra Mariæburgica  
perfectum, At vacuum mihi offers, inquis? Imò  
minimè vacuum Tuo etiam calculo; affectu certè, &  
Tibi gratificandi animo plenissimum, & vel hoc no-  
mine Tibi non ingratum, quòd ab EA nomen ha-  
bet, à qua Tu olim sanitatem, & cum sanitate do-  
ctrinam accepisti. Vale Pater & Præceptor Colen-  
dissime, & studiis meis favere non desiste.

Herbipoli 2. Maij

1657.



## LECTORI MEO.

Experi-  
menti hy-  
dargyri  
Auctores,  
& Scripto-  
res.

Experi-  
menti novi  
Auctor.

**Q**uanto cum applausu Mundus Litteratus suscepit atque  
suscepit Experimentum illud novum Hydrargyri tubo  
vitreo inclusi, aliquot ab hinc annis in Italia primum ab  
Evangelista Torricello excellenti Mathematico, deinde in  
Polonia à P. Valeriano Magno repertum ac promulgatum; testantur tot  
Virorum doctissimorum scripta quibus id ventilant, Marini inquam  
Mersenni, Athanasii Kircheri, Nicolai Zucchi, Pauli Casati, Valeriani  
Magni, Emanuelis Magnani, Harstorfferi, Chydræi, Cornæi, & alio-  
rum; quorum alij vacuum inde stabilire, alij evertere, magnis ausibus co-  
nantur, & adhuc sub iudice lis est. Aliud hinc Machinamentum,  
priore ut operosius, ita longè ingeniosius, in medium produco. Auctor  
eius est Prænobilis & Amplissimus Dominus Otto Gericke, Patricius &  
Reipublicæ Magdeburgensis Consul, eiusdemque ad universales Pacis  
Tractatus Monasterii & Osnabrugi Legatus. Excogitavit is paucos  
ante annos Machinam eo animo & sine, quem ex ipsiusmet verbis infra  
afferendis intelliges; obtulitq; Ratisponæ in nuperis Comitibus Imperiali-  
bus Eminentissimo Principi Johanni Philippo, Archiepiscopo  
Moguntino, & Herbipolensi Episcopo, qui eam in Arce sua Herbi-  
polensi asservat; ubi non semel, eodem Eminentissimo Principe præse-  
nte, artificium totum vidi, examinavi, scriptis mandavi, Viris litteratis Ro-  
mæ & alibi communicavi, & eorum iudicium exquisivi; nec ullus est  
qui Auctoris ingenium non laudet. Sunt qui huiusmodi Machinamen-  
to vacuum (quod hætenus phantasma fuit sive tentasse, sive sperasse, ob-  
sistente invulnerabili, vel ab Angelo, plenitudine Naturæ) modis omnibus  
evincere tentant; alij verò non alio efficacius quàm hoc ipso Experimen-  
to eliminari id posse autumant, dum cernunt manifestè, Naturam, vim  
licet extremam ab Archiprincipis ingenij Machina Torricis antliæ pa-  
tiatur, artem & conatum hominum eludere omnem. Machinam ipsam  
quæ verbis, quæ picturâ subijcio, pugnantium utrimque argumenta affe-  
ro, iudicem Lectorem meum constituo, si modò nullâ præoccupatus opinio-  
ne accesseris.







Ex  
me  
dia  
Au  
&  
res

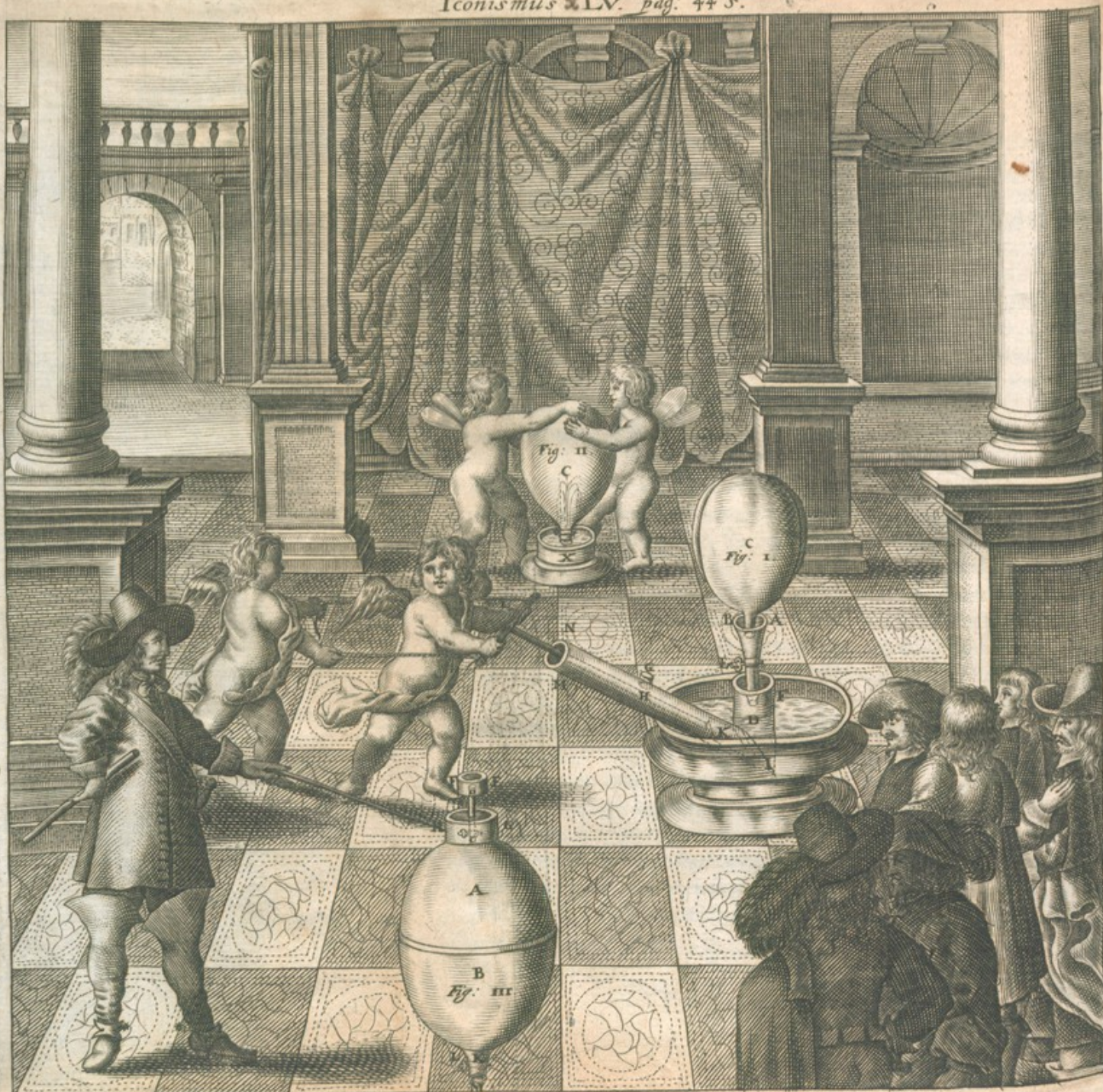
Ex  
me  
Au











And: Frölich. sculps:



## §. I. Experimentum quomodo fiat.

Vas est vitreum *c*, eximiae capacitatis & spissitudinis, in Re-  
 cipientis formam, ut appellant, elaboratum; cuius collo *AB* Vide Ico-  
nismi LV.  
Fig. 1.  
 adglutinatum est, singulari Arte & firmitudine, epistomium ori-  
 chalcinum *ABD*, habens versatilem clavem *E*. Est praeterea Experimentum novum  
quomodo  
fiat.  
 tubus seu siphon ex orichalco firmissimus *FMN*, utrimque in *F*  
 & *MN* apertus, ac praeterea in dorso ubi *G*; quem tubum ego Antlia  
pneuma-  
tica.  
 ab effectu antliae pneumaticae appello, quoniam aëri è vase *c*  
 extrahendo est destinatus; habetque intus bina assaria, seu ut  
 nostrates appellant, ventilia, *I*, & *H*; quorum prius aperitur  
 versus *I*, clauditur versus *D*; posterius versus *G* aperitur, &  
 clauditur versus *H*. Manubrio *L* pistilli *KL* alligati sunt duo  
 funes, ut dum extrahitur, à pluribus apprehendi possit. Implan-  
 tata est hæc antlia firmissimè cuppæ lignæ, ut Figura monstrat.  
 Cum igitur Experimentum exhibere re ipsa volunt, implent to-  
 tam cuppam aqua, & Recipientis *c* collum *ABD* immittunt  
 intra orificium *F* antliae pneumaticae, ita ut totum epistomium  
 una cum clavè *E* immersum sit aquae intra cuppam contentae.  
 Deinde convoluta clave *E* aperiunt epistomium, & duo vali-  
 dissimi viri arrepto manubrio *L* cum ligaculis, agitant antliam,  
 extrahendo atque intrudendo pistillum *LK*. Quod cum ex-  
 trahitur, aperitur assarium *I*, versus *I* (clauso interim manen-  
 te assario *H*) sequiturque aër vasis *c*, per orificium *D*, rece-  
 ptus intra antliam pneumaticam; cum verò retruditur pistil-  
 lum, clauditur assarium *I*, prohibetque regressum aëri intra  
 Recipientem; interim verò aperitur assarium *H*; & aër ab em-  
 bolo *K* pressus violenter erumpit ex orificio *G* aquae itidem  
 immerso. Hæc pistilli agitatio continuatur per duas, tres, aut  
 plures horas, pro maiori aut minori capacitate vasis *c*: plura  
 enim huiusmodi vasa habent, quorum unum mensuras Herbi-  
 polenses continet 32. circiter, alterum 27, tertium 20, quartum 3.  
 aut 4, præter propter. Ac principio quidem facilis est anthæ  
 agitatio; paulatim verò crescit difficultas extractionis pistilli,  
 tandem-



Vide Ico-  
nismi LV.  
Fig. II.

*Aëris gra-  
vitatæ si-  
gnum evi-  
dens,*

tandemque tam redditur difficilis, ut duo robustissimi juvenes ad sudorem usque adnitentes vix extrahere illud amplius possint, nec prohibere quin sponte relabatur intus, ac cum impetu & sonitu illidatur ad partes 1. Hac igitur ratione evacuatur paulatim recipiens c, & cum ad dictam extrahendi difficultatem ventum est, aiunt totum jam extractum esse aërem, totumque vas esse evacuatum, vel ut nonnemo lepidè, seriò tamen ait, *efatuatum*. Revolutâ igitur versatili clave e, claudunt diligentissimè epistomium, refiguntque Recipientem ab antlia, & immergunt ad collum AB usque intra aquam limpidissimam x, convolutâque denuò clave e iterum aperiunt: & ecce, magno impetu atque tumultu ebullientis aquæ instar, vel fontis potius copiosissimi è vena terræ erumpentis, irrumpit aqua inter vas per collum (non tamen sine bullis & copiosa spuma) idque paulatim ad summitatem usque replet. Ac primò quidem cum Experimentum hoc in Recipiente 27. mensurarum capaci sumpsissent, ingressæ sunt mensuræ 26. & tres quartæ: iterû cum idẽ tentassent cum alto minore Recipiente 20. circiter mensurarum capace, adeo repletus is fuit, ut vix spatium quod avellana nux repleret, remanserit aquâ vacuum; quod tamen spatium aër replebat in sphæram conglobatus, qui & ad aquæ motum huc illuc manifestè discurrerat. Nunquam tamen rem eò deducere potuerunt etiam minore Recipiente adhibito, ut omnem excluderent aërem, mea in præsentia. Pauxillum id aëris dicebant esse illud, quod in epistomii collo, à D usque ad clavem e, nidulare statim incipit, dum ab antlia refixum vas ad aquam x usque, cui immergi debet, defertur; sperabantque se illud quoque excludere posse; quod & factum asserunt alio tempore me non præsentem. Aliàs etiam vas maximum 32. mensurarum, antequam aër extraheretur, ad stateram examinarunt; & factâ extractione cum iterum ponderassent, reppererunt id minùs ponderare lotones 2, cum tribus quintis,  $2\frac{3}{5}$ , seu unciam unam cum tribus decimis,  $1\frac{3}{10}$ . quod sanè luculentissimum est argumentum, ac nescio an aliàs tam luculenter visum, gravitatæ aëris. Hoc etiam notatum



tum fuit, si vase c évacuato aperiatur epistomium extra aquam, tantâ vi irrumperè externum aërem in vas, ut hominem ex opposito stantem ad se rapere possit. Nonnemi digitum admoventi cutem cum carne pænè abstraxit. Alius mihi notus apertum os suum satis eminus admovit, & confestim deficiente spiritu manibus signum, ut se amoverent, dedit, ipse ad abscedendum impotens factus. *Notandum hîc*, ab Auctore Experimenti, & primò etiam à nostris hîc Herbipoli, Recipientem c non in cuppa, sed extra cuppam in tabulato supra ipsam perforato dispositum fuisse, tuboque longo à Recipiente ad antliam usque deducto connexum. At postea convenientius judicarunt dicto modo omnia disponere.

§. II. *Experimento jam invento quanam de novo addita Herbipoli.*

Quæ retuli hucusque, à primo etiam Experimenti Auctore <sup>Experi-</sup> tentata antea, atque in opus deducta fuêre. Quæ sequuntur, <sup>mento novæ</sup> nostri in Herbipolensi arce reppererunt, vel potiùs inventis addi- <sup>quanam</sup> derunt. Auctoris tamen mentem circa hæc infra aperiemus §. 7. <sup>deinde ad-</sup> ubi ait Auctor se omnia hæc dudum Ratisponæ exhibuisse. Im- <sup>ditæ.</sup> plement totum vas c aquâ, & clausum diligentissimè imponunt orificio F antliæ pnevmaticeæ, ut antea, aquis intra cuppam implantatæ; ac deinde agitâtâ antliâ extrahunt violenter aquam è vase c, eâdem in principio facilitate, difficultate in fine, quâ aërem antea extraxerant. Nunquam tamen totam aquam hætenus extrahere potuerunt, vel difficultate fracti, vel ut ipsi obtendunt, assarij i non bene clausi vitio. Refigunt deinde ab antlia epistomium, & aquæ x imponunt usque ad collum A B, ut antea, & eundem effectum ingredientis & cum tumultu subsultantis aquæ experiuntur, nisi quòd copiosior spuma, & plures bullæ excitantur. Nec tamen efficere possunt, ut totum vas aquâ iterum repleatur, ut antea erat. Alius ut ostendat, aërem solo calore, non verò violentâ extractione è vase, rarefieri atque extenuari, apertâ epistomij clave copiosum fumum immittit intra vas c; qui quidem



dem aquam penetrat, & supremæ eius superficiei incumbit, minimè verò vasis superiora petit, ut ipse asserit: cum primùm verò linteo calido vas involvit, attenuatur fumus, & superiora petit. Ego tamen contrarium fieri expertus sum. Idem asseribat, fumum aquæ primùm incumbentem, postea verò per vasis inanitatē, ut rebatur, dispersum, minimè descendere, dum per ulteriorem antliæ agitationem aqua iterum extrahebatur. Nos tamen manifestè vidimus, fumum & moveri supra aquam, & descendere.

Vide Iconismi LV.  
Fig. III.  
*Cacabum  
evacuato-  
rius.*

Alius qui curam operis habet, & cum Amicis aut Doctis ostendendum est Experimentum, evacuandum vas *c*, vel ut ipse loquitur, efatuandum curat, ut citiùs peragere id possit, hanc excogitavit artem. Cacabum fecit æneum *AB* ingentis magnitudinis, & aliquoturnarum capacem, instructum infra epistomio *KML*, suprâ verò tubo *CD*, & clave versatili *I*. Huic tubo adferruminata sunt alia duo vascula, *EF*, & *GH*. Cacabi huius epistomium *KML* inserit antliæ pneumaticæ orificio *F*, ad eum modum, quo inseritur Recipiens *c*, ita ut totum epistomium *KML* aquæ intra cuppam sit immersum. Claudit deinde firmissimè tubum superiorem *CD*, convolutâ clave *I*; & ut omne irumpentis furtivè aëris periculum avertat, utrumque vasculum, *EF*, & *GH*, replet aquâ, ut tam clavis *I*, quàm orificium *D*, aquis tegatur. Agitatâ deinde per aliquot horas continuas antliâ pneumaticâ, evacuat cacabum, non secus ac Recipientem *c* antea evacuabat. Evacuatum diligenter communis contra aëris ingressum, & conservat in adventum spectatorum. Quibus præsentibus, imponit vas *c*, seu aëre, seu aquâ plenum, orificio *D* tubi *DC*, repletis priùs aquâ vasis *EF*, & *GH*. Aperit deinde clavem cacabi *I*, & clavem Recipientis *E*; & statim cacabi inanitas prolicere ad se incipit aërem, aut aquam Recipientis. Interfui ego, cum totum vas *c* aquâ repletum imponebatur cacabo. Quamprimùm ergo apertum fuit epistomium utrumque, Recipientis inquam & cacabi evacuatorij in *I*, simul delabicit aqua Recipientis in cacabum, simul è cacabo ascendere in Recipientem.



Recipientem bullæ infinitæ, & radij quidam perlarum instar lucidissimi & frequentissimi; & post longam agitationem bullæ adhærebant uni Recipientis lateri lucidissimarum perlarum instar; nec cessavit hic aquæ & bullarum radiorumque conflictus, quàm diu duravit aquæ in subiectum cacabum vel lapsus, vel attractio. Post horam integram, cùm necdum detracta fuisset aqua, remotum fuit vas c, epistomio eius priùs clauso, & aquæ limpidissimæ x, ut aliàs, impositum; & nihilominùs aquam fontis instar irrumpentem cum tumultu & spuma spectavi, quamvis non tantâ copiâ ut antea, quando per antliam fuerat extracta aqua ex vase c.

§. III. *Argumenta ad stabiliendum vacuum ex hoc Experimento sumpta.*

**A**derant, cùm dicta exhibebantur Experimenta, Viri aliquot doctissimi, Democritici partim, seu mavis Vacuistæ, & partim Peripatetici; quorum illi pro actuali vacuo, hi contra pugnant, utrique argumentis ex eodem Experimento hoc novo desumptis.

Vacuistæ ita arguebant I. Aër è vase c post exantlationem extractus est, quia minùs ponderat vas quàm antea, & totus extractus est, quia post longam agitationem antlia agitari amplius non potest, antea verò poterat; utique non alia de causa, nisi quòd antea semper erat aliquid aëris quod trahebatur, post nihil est super quod trahatur; Ergo in vase est actu vacuum. II. Dum extrahitur aqua è vase c, pars vasis superior destituitur aquâ, & aër nullus ingreditur, quia collum vasis est aquæ immersum, & contra omnem aëris ingressum munitum; Ergo nihil est supra aquam vasis c, ac proinde vacuum in eo est. III. Post utramque exantlationem, aëris inquam; & aquæ, vas aquæ immersum repletur, aquâ sursum ascendente; Ergo nullum erat amplius in vase corpus, ac proinde nec aër, alioquin daretur penetratio corporum. Vacuum ergo actu datur.

*Experimentum novum quod argumentum ad vacuum asserendum subministrat.*



§. IV. *Argumenta ad evertendum vacuum  
ex eodem Experimento deprompta.*

*Experimentum novum  
qua argumenta ad  
vacuum negandum  
subministrat.*

*Aërem rare-  
factum ex-  
tractione  
à vase.*

**P**eripatetici contra se hisce Experimentis & argumentis minimè victos rebantur, ut ab Aristotelis sententia tot jam sæculis propugnata in scholis, tot auctoritatibus, rationibus, experientiis stabilita, atque hoc Experimento confirmata, recedendum putarent. Fatentur aërem extractum è vase, & quidem magnâ copiam totum extractum esse, pernegant. Rarefcit violentâ extractione, inquit, aër intra vas, & eò usque rarefcit, donec ad limites à Deo & Natura sibi præstitutos perveniat, si extractio continuatur; quos limites ubi attigit, cesset pistilli agitatio, & ulterior extractio, necesse est; aut si majori vi adhibitâ continuetur, frangi oportet vas potius, quàm vinci Naturam vacuum abhorrentem. Posterius hoc probant exemplis, quæ attuli suprà Par. I. Protheoria I. & aliis multis; prius verò hac ratione. In exantlationis initio nulla sentitur difficultas, quia multum inest vasi aëris, qui facillè rarefcere potest, & vas implere: crescit deinde paulatim difficultas, quia minùs inest aëris, qui ut vas impleat, magis rarefcere debet: ergo dum maxima incipit esse difficultas, minimum aëris est, & maxima est facta rarefactio; ergo tam diu continuari extractio potest, quàm diu potest rarefcere aër, & non ampliùs. Non ergo præcisè aër est qui tractioni resistit, alioquin quò plùs aëris inesset vasi, eò major deberet esse resistentia, ac proinde major in principio quàm in fine: Ergo rarefactus aër, & Natura, seu corporum contiguitas, resistunt omnimodæ extractioni, non vacuum, quod nullibi est.

Confirmant I. quia parum illud aëris, quod in vase globuli instar conspicitur, postquam aquâ sursum ebulliente repletum fuit, est ille ipse aër rarefactus qui antea vas totum implebat; qui deinde subingrediente aquâ paulatim ad suum statum naturalem reducitur, & conglobatur. Neque enim verum est quod Vacuistæ dicunt, esse aërem illum qui antea intra epistomium vasis cernidulabat: hic enim expellitur, dum vas intra aquam x immergitur.

Con-



Confirmant II. quia quando aqua in vas c evacuatum, ut Vacuistæ putant, irrupit, excitatur intus spuma & bullæ; hæc autem oriuntur ex pugna aquæ & aëris præexistentis in vase, tametsi rarissimi; ipsi enim Vacuistæ fatentur, cum aqua nihil aëris subintrare; quod an verum sit, ipsi viderint.

Opponunt Vacuistæ, aërem non posse rarefcere extractione, sed solum calore. Probant, quia fumus intra vas c intromissus non rarefcit, nisi calidis pannis admotis, etiamsi continuetur extractio aquæ.

Debile enim verò argumentum. Condensatur aër non solo frigore, sed etiam pressione & intrusione, ut patet in aliquibus fontibus pneumaticis, aliisque Machinis, quas supra Par. II. Classe I. Cap. 3. dedimus; & etiam in fistulis æreis Martialibus, si foramine igniario occluso intrudere tentas violenter pistillum fistulæ cavitatem exactè implens: si enim aër elabi non potest, comprimitur, & aliquò usque pistillum ingreditur, quamvis deinde cum aër ad summam densitatem, quàm pati potest, redactus est, nullâ vi ulterius intrudi possit. Cur ergo non poterit rarefcieri tractione, eò usque, donec perveniat ad summam raritatem, quam potest pati? An non quando aliquid tantùm aëris extractum est, minus est intus quàm antea in vase c? & tamen totum replet vas; ergo rarefactus est aër per solam tractionem. Nisi velimus dicere, ad primum tractum incipere vacuum, & paulatim crescere; quod Democritus, Leucippus, Epicurus, Hero Alexandrinus, & alij olim dicebant, qui vacuola, ut ita dicam, rebus omnibus interspersa agnoscebant, prout supra fusè explicavimus Par. I. Protheoria I. Sed hoc ipsum est, per illos, aërem rarefcieri. Tractione ergo etiam rarefcit aer, & non solo calore. Ad id de fumo aiunt Peripatetici, illum etiam tractione rarefcere, ut apertè vidimus, dum post tractam aquam descenderet, & in vitreo vase c agigaretur.

Hæc & alia plura tum in utramque partem afferebantur, quæ fusiùs & doctè in peculiari de hac re Diatribâ infrâ §. 9. allatâ disputat P. Melchior Cornæus, in hac Alma Herbipolensi Universitate Theologiæ Professor, qui & ipse non semel mecum spe-



clavit, examinavitque diligentissimè, Experimentum de quo agimus. Idem, cùm primùm videram, Romam perscripsi ad P. Athanasium Kircherum, aliosque Viros doctos & amicos, ut eorum exquirerem sententiam; qui omnes cum Aristotele contra Vacuistas sentiunt. Inter alios hæc ad me scribit P. Kircherus.

§. V. P. Athanasij Kircheri de novo Experimento iudicium.

Kircheri  
iudicium  
de novo  
Experi-  
mento.

**R**Everende in Christo Pater. Experimentum de vacuo R. P. Assistenti missum vidi, & diligenter exanimavi. Et oppidò sanè miratus sum, quid in mentem venerit istiusmodi hominibus, ut vacuum ibi asserere ausint, ubi non vacuum esse vel ipsa Experimenta sat superque docent. Experimentum enim, dum tantam difficultatem experiuntur, tantum abest ut ibi vacuum esse demonstret, ut potius ibi non vacuum esse nulla meliori ratione ostendi possit. Si enim vacuum est ibi, quæro, quid faciat tantam difficultatem? Certè non aër, quia inde extractus est; Ergo nihilum illud, quod post aëris extractionem relictum est: Sed nihilum resistantiam facere, quis concipiat? aut quis in Philosophia unquam audivit? sed dicunt, pauxillum illud aëris in orificio relictum, ob summum appetitum quo vacuum illud explere desiderat, hanc resistantiam facere. Sed quis nescit, corporum continuatione semel interruptâ (quod ego humanâ virtute fieri non posse iudico) uti tantillum aëris ad replendum spatium potentiam non habet, sic nec appetitum? Resistentia itaque & reluctantis Naturæ impetus potius in rarefactionem aëris, quàm in aliam rem conferendus est, ut centies ego in similibus Machinis expertus sum. Placent autem rationes à vobis adductæ, & veritatem de vacuo non dando aperte de-



tè demonstrant. Sed doleo non mihi tempus superesse, ad totam machinationem ex fundamentis confutandam. Quare id Reverentiæ Vestræ, & Patri Cornæo relinquo discutiendum. Reverentia Vestra opportunissimè id præstare poterit in Hydraulica, ubi de vacuo tractat. Ceterum salutat Reverentiam Vestram P. Valentinus Stansel Socius meus, ac is quoque in Hydrostatica versatissimus, eandemque quam R. V. jam sub prælo habet, materiam publicæ luci dare constituerat, sed præventus à R. V. à proposito suo desistit. Interim non deerit ipsi alia materia, in tanta argumentorum varietate exagitanda. Sed R. V. non omittat reciprocum cum eo negotiationis litterariæ commercium instituere; fiet enim utriusque bono. Vale, & me ama. Romæ 26. Februarij 1656. R. V. servus Athanasius.

**§. V I: Litteræ Auctoris Experimenti,**  
ejusdemque ad varia quæsitæ re-  
sponso.

**D**Uo platismatia seu ventilia in pneumatica Antlia esse disposita asserui, quoniam ea abundè sufficere mihi persuadebam. Experimentū  
novi Au-  
toris litte-  
ra. At quoniam alii, etiam doctissimi Viri, qui Experimentum partim dirigebant, partim spectabant, plura, aliterque ac ego descripsi, disposita inibi asseriebant, nec impetrare poteram ut Antlia aperiretur; Auctori ipsi scribendum censui, ejusque mentem explorandam; qui pro sua singulari humanitate in sequentem modum respondet.

**A**Dmodum Reverende Sc. Domine & Amice. Ad Litteras suas Herbipoli 4 Junij N.S. datas, & 14. ejusdem acceptas, hæc respondeo. Inventum meum eò propriè collimat, ut demonstrem, aërem aliud nihil esse quàm fumum seu evapora-



tionem Terra, qui eam certo ac determinato pondere circumstet, omnia nullo alio corpore repleta penetret, & cum Terra ipsa tam motu diurno quàm annuo moveatur, cumque eadem unum veluti corpus efficiat. Hoc ut ostenderem, varia adhibui Experimenta, nullum tamen ex omnibus deprehendi aptius, quàm quod Reverentia Vestra apud Eminentissimum Electorem Moguntinum spectavit; antliam videlicet duo habentem ventilia, per quorum unum aër introtrahitur, per alterum verò expellitur. Tametsi jam omnia longè melius, quam tunc, ordinaverim. Usus atque utilitas dicti Experimenti brevissimè est quæ sequitur.

Experimen-  
tum novū  
quid utili-  
tatis affe-  
rat.

I. Deprehenditur, quanta sit gravitas aëris nos circumstantis; & quantam in altitudinem propellat aquam intra evacuatum tubum.

II. Si vitro spherico evacuato superponitur firmiter aliud non sphericum, ut aër ex hoc violenter in illud attrahatur; contrahitur quasi in se vitrum non sphericum, & in mille frusta magno fragore disrumpitur.

III. Ponderare possumus aërem vitro conclusum: quantò enim levius est vitrum post aërem extractum, tantum ponderabat aër antea in eo contentus. V.g. Recipiens quo Pharmacopola in distillandis aquis utuntur, post extractum aërem tribus aut quatuor circiter lotonibus levior est, prout R. V. apud Eminentissimum Electorem Moguntinum viderit.

IV. Veram ac propriam causam ventorum & nubium ex eodem Experimento deprehendimus, dum ventus in vitris clausis agitur, eumque deinde nubes subsequuntur. Quæ omnia



omnia, aliaque plura ab eo tempore, quo apud dictum Eminen-  
tissimum Electorem fui, melius certiùsque deprehendi.

Ceterum quoniam varij rerum curiosarum Amatores me-  
cum de dicto Experimento per Litteras egerunt, variaque re-  
sponsa extorserunt; existimo ea, præsertim quæ præstanti Philo-  
sopho cuidam non ita pridem communicavi, non contraria fore  
ijs quæ R. V. imprimenda curat; ideoque pauca quedam hîc  
addere, eidem gratificandi studio, non detrectabo, &c. Hisce  
divina protectioni nos ambos commendans, maneo

Adm. Rever. Dominat. Vestræ  
obsequentiss. S. & A.

Otto Gericke.

Magdeburgo die 18. Junii Anno 1656.

*Ad varia quesita responsio Auctoris  
Experimenti.*

Varia variis temporibus, eaque subtilissima interrogata, à ma-  
gno, ut apparet, Philosopho proposita fuere Doctissimo Do-  
mino Auctori prædicti Experimenti; quibus ipse ingeniosissimè  
respondet, & solidè solvit; eaque libenter hîc posuissim ad  
verbum, ni prolixior esse, quàm par est, noluissem. Erit aliàs for-  
tassis occasio id opportuniùs præstandi. Nunc ex omnibus pau-  
ca, & ad quæstionem de vacuo potissimùm, de quo agitur hîc,  
pertinentia brevissimè perstringam.

I. Asserit, Aërem ex aqua oriri, idque apparere ex eo, quòd  
si vitrum aquâ repletur, eaque deinde extrahitur, manifestè vita-  
les spiritus (ut vocat ipse) qui priùs in aqua invisibiles delituerant,  
bullarum instar ascendant, superioremque locum oecupent, &  
evanescentes ex oculis in aërem abeant.

II. Aë-

Experi-  
menti novè  
Auctoris  
responsio ad  
varia que-  
sita.



II. Aëri è vitro extracto nihil succedere, sed remanere id quod antea erat ibidem cum aëre, nempe æthera. Quid verò ætheris nomine intelligat, non explicat, nisi quòd dicat, corpora cœlestia omnia, ipsamque Terram in æthere stare atque subsistere. Alibi etiam statuit, æthera & vacuum idem esse, ideoque qui æthera concedit dari, vacuum dari fateatur necesse est.

III. Hic in Terra, & intra totam Aëris Sphæram, nullâ humanâ industriâ fieri posse vacuum, nec Mathematicum, nec Physicum. Rationem adsignat hanc: Quia aër secundum certam gravitatem ubique circa nos consistit, & aqua spiritibus vitalibus facta est; quocunque igitur modo vacuum efficiendum tentetur, semper aliquid penetrat; quod tametsi tam exiguum sit, ut vix aciculæ nodum adæquet; aliquid tamen est.

IV. Si è vitro aquâ pleno aqua extrahitur, ut nullus interea aër succedere queat, oriuntur in aqua multæ bullæ sursum tendentes, quas puto (ait Auctor) aërem esse.

Hæc pauca ex multis sufficiant. Ex cæteris responsionibus Auctoris colligo, eum etiam omnia illa Experimenta exhibuisse jam dudum, & etiamnum exhibere, quæ suprâ dixi inventa seu addita esse in Arce Herbipolensi. Colligo præterea, eum non favere Vacuistis, qui ex hoc Experimento suam de vacui nō solum possibilitate, sed actuali ac visibili, ut ipsi loquuntur, existentia opinionem stabiliri tantopere contendunt.

### §. VII. *Ejusdem Auctoris responsio ad nostrum quæsitum.*

*Experi-  
menti novi  
Auctoris  
responsio ad  
nostra qua-  
sita.*

Inter alia quæ sita Experimenti Magdeburgici Auctori à præfatto Philosofo proposita, unum est; *Cur intra vitrum, è quo aër dicto superius artificio extractus fuit, si aperiatur, tanto cum impetu aër aut aqua irrumpit, ut momento ferè repleatur?* Respondet Auctor causam esse gravitatem aëris, aërem & aquam extra vitrum circumstantis, & suâ gravitate prementis. Sicut enim, addit, in locum aut spatium evacuatum quodcunque, si aditus pateat, irrumpit necessario quodvis corpus



pus circumstans, si prematur, aut propellatur, dummodo cedere possit; ita si evacuatum vitrum aperiatur, necessario aer aut aqua circumstans irruere debet, quia premuntur ab aere incumbente, & possunt cedere. Et tanto quidem impetu irrumpit aer, inquit idem, ut nisi paulatim laxetur aditus, vitrum ob impetum irrumpentis aeris dissiliat. Quod ait non semel sibi contigisse, ita ut vitri fragmenta ad laqueare usque salierint, non sine oculorum periculo.

Asseruerat Auctor, quàm gravis, vel potius quàm fortis, & in pre-mendo vehemens sit aer nos circumstans, deprehendi posse accuratissimè in diante aqua certo instrumento inclusâ. Petivit Philosophus Experimentum aliquod, quo id deprehendi queat. Respondit Auctor in hunc modum. Si tubus vitreus, aut mixtim ex vitreo & cupreo tubo coagmentatus canalis fiat, 30. 40. 50. aut plurium ulnarum altitudinis, & ex illo aer arte supra dictâ extrahatur, facile conjici potest, si deinde aperiatur, aquam sine mora loco extracti aeris ingressuram. Imponatur igitur dictus tubus aut canalis erectus perpendiculariter aquæ, & intra aquam aperiatur; apparebit clarè, quâ ratione cum impetu aqua ascendat, semper tamen usque ad eandem certam mensuram seu altitudinem tantum, & non amplius. Quid aquam impellit, & ascendere cogit, nisi externi aeris aqua incumbentis gravitas? ut taceam nunc multa alia Experimenta, quæ non sine meo damno praxi ipsâ comprobavi.

Aqua ad  
unam sem-  
per altitu-  
dinem  
ascendit in  
omnibus  
tubis eva-  
cuatis.

Hæc cum legissem, quæsi ex Auctore, num tubi evacuati, intra quos aqua ad certam semper altitudinem ascendit, omnes & semper eiusdem fuerint capacitatis, hoc est, aquæ ampli, aut aquæ stricti? Nostra cir-  
ca hoc as-  
sertum des-  
bitatio.

Causa autem huius mei quæsi esse potest, quia si exterioris aeris aquæ incumbentis gravitas sursum pellit aquam intra tubum, idem aer seu eadem aeris gravitas, non æquè altè propellere potest aquam maioris & minoris ponderis, sed hanc altius, illam minus altè propellet: atqui aqua altitudinis quinque v. g. ulnarum in tubo amplo, maior ac ponderosior videtur esse, quàm aqua altitudinis totidem ulnarum in tubo angusto; Ergo si aeris gravitas sursum pellit aquam in tubo angusto ad ulnas v. g. quinque



præcisè, in tubo ampliore non poterit eam pellerè ad tantam altitudinem.

*Responsio  
Auctoris  
Experimenti.*

Propositioni à me factæ respondet Auctor in hunc modum, in litteris Magdeburgo datis 22. Julii Anno 1656. *Ad interrogacionem quod attinet, utrum aqua in tubo evacuato semper ad eandem altitudinem, tametsi tubus & vitrum inæqualis fuerint capacitatis, ascenderit; respondeo, perinde esse in hoc negotio, quantumvis angustus & amplius sit tubus, dummodò satis altus sit, ut aqua ascendens mensuram suam certam ac determinatam attingere possit; quo autem altior est tubus, eò melius est; nunquam tamen aqua mensuram suam transgreditur. Conatus autem in aère è vitro & tubo extrahendo tam diu continuari debet, donec nihil amplius extrahi queat per siphonis ventile. Sed Notandum, in hoc Experimento instituendo vitrum non imponendum esse tubo seu siphoni pneumatico, ut alias, sed ipsi vitra accuratissimè ac firmissimè annectendum tubum illum longum, qui è superiori loco demitti debet intra Machinam evacuatoriam, seu pneumaticam antliam. Si tamen altero modo, imponendo videlicet vitrum ipsi siphoni evacuatorio, instituere placeret Experimentum, impleri debet tam vitrum, quàm tubus ipsi supernè annexus, penitus aquâ, & epistomium vitri aqua prius immersum aperiendum est. Quo facto, quantum plus aqua intra tubum & vitrum còclusa premere potest, quàm aër exterius aqua intra cappam seu evacuatoriam machinam contenta incumbens, tantum aqua subsidet, donec aqua intra vitrum & tubum contenta in æquilibrio seu æquipondio stet cum externi aëris gravitate. Vbi iterum nihil interest, utrum amplius sit tubus, an strictus; solummodò interest ut sit satis superq. altus. Notandum præterea, tubum vitro adglutinandum debere esse vitreum, saltem ex parte superiore, ut videri possit quousq. ascendat aut descendat aqua. Adglutinatio non sine magno labore fieri potest. Ad rationem porro dubitandi à me propositam, quòd aëris gravitas non potest pellerè sursum aquam in tubo amplo ad tantam altitudinem, ad quantam propellit eandem in tubo stricto, respondet Auctor in aliis litteris ad me Magdeburgo 4. Januarii Anni 1657. datis, simulque causam suæ assertionis adsignat, in hunc modum. Exponatur cuppa aqua plena in loco quocunq.*



quocumq; v. g. in horto aliquo, elevata à terra ulnâ quinque v. g. è qua cuppa demittatur ad terram usq; tubus cuiuscunque amplitudinis, indeque divaricetur in duos alios tubos perpendiculariter erectos, quorum unus amplius sit, alter strictus: aqua cuppæ ad eandem altitudinem propellet aquam in utroque tubo contentam, quia æqualem vim habet aqua cuppæ ad aquam utriusq; elevandam, & ad tantam altitudinem in utroq; ascendere debet, quanta est originis altitudo, nempe cuppæ. Eodem prorsus modo aër in certo pondere terræ incumbens, in quibuscunque & cuiuscunque amplitudinis tubis evacuat, aqua sursum pellit ad æqualem altitudinem, tantam nimirum, quantam permittit aëris gravitas terram & nos circumstans. Addit, aëris gravitatem tantam esse, ut ad 20. circiter ulnarum altitudinem elevare possit aquam intra tubum evacuatam; aitque se id Ratisponæ olim hoc novo Experimento deprehendisse.

Hæc Auctor. Quæ quidem mirificè congruunt cum iis, quæ multi & doctissimi Viri, interque illos Emanuel Magnan tom. 4. *Argentum vivum in Experimento hydrargyri* Curfus Philosophici cap. 20. propos. 9 & P. Melchior Cornæus in *Diatriba peculiari, docent circa Experimentum illud hydrargyri, cuius mentionem feci supra part. 2. class. 1. cap. 6. Machina 6.* quando scilicet fistula utcunque supra tres palmos longa, hermeticè clausa ex una sui parte, cum prius fuerit Mercurio seu hydrargyro plena, mox inverso ore patente in subiectum catinum ad quatuor, vel quinque, aut sex digitorum transversorum altitudinem Mercurio repletum deposita, depletur quoad partem superiorem, in inferiori verò retinet Mercurium altum circiter palmos tres supra externi in catino positi Mercurii horizontē. Aiunt enim dicti Auctores, & experientia ipsa id probat, si plures fistulæ diversæ longitudinis & capacitatis dicto modo adhibeantur, sive simul, sive successivè, Mercurium in omnibus consistere ad unam certam & communem altitudinem, seu horizontem, ut ipsi loquuntur, qui ab inferioris Mercurii catino contenti horizonte seu superficie supremâ distet intervallo trium circiter palmorum Romanorum, ibique pendulum hæreere, relietâ parte superiore fistularum vacuâ, ut apparet. *Causam huius suspensionis,*



sionis, & non maioris ascensus vel descensus Mercurii intra fistulam, aiunt esse gravitatem aëris externi, pondere suo aquæ catini incumbentis, & Mercurium pellentis sursum intra tubum eò usque, donec in æquilibrio consistat cum aëre, hoc est, donec tantum intus gravitet Mercurius, quantum extra aër incumbens. Addit tamen P. Cornæus, suspensionem illam Mercurii non esse à solo aëre extrinseco aquæ incumbente, & per æquipondium, nè ulterius descendat, illi resistente, sed nasci partim ex dicta causa, & partim ex metu vacui. Utrumque doctè probat. Mihi nunc non vacat, hanc sententiam examinare, sed id commodius præstabo in Magia universalis Naturæ & Artis part. 3. lib. de Magia Hydraulica. Certè si vera est, non leve subministrat argumentum iis, qui omnem positivam levitatem è rerum natura eliminare nituntur. Interim ego existimo, Magnanum hac in re falso niti principio, ut suo loco videbimus.

*Experi-  
menti novi  
Auctoris  
varia as-  
sertiones,*

In iisdem litteris 22. Julij ad me datis Auctor ait; I. omnia illa, quæ suprà §. 2. dixi *de novo addita esse Herbipolensi in Arce* Experimento suo, se dudum Ratisponæ coram Eminentissimo Electore Moguntino exhibuisse, eumque in finem curasse fieri cupreum cacabum, cuius ego mentionem feci. Ait II. se nunc evacuatorium siphonem ita construxisse, ut omnia sub aquis fiant, ad impediendum videlicet eò magis omnem aëris ingressum in vitrum, dum aër aut aqua extrahitur. Ait III. parum illud aëris, quod ad pisti magnitudinem aquæ supereminet, dum Recipiens evacuatus repletur aquâ, oriri ex ipsa aqua ingrediente, dum per ascensionem aquæ, & motum istum violentum spiritus aquæ inclusi, (quos propriissimè dicit esse aerem) commoventur, & secernuntur. Negat itaque, parum illud aeris antea in Recipiente fuisse post extractionem factam: putat enim, ut suprà vidimus §. 6. in Recipiente evacuato esse ætherem. Ait IV. antliam pneumaticam etiam post longam agitationem adhuc posse agitari, sed tantò difficilius post aerem extractum, quanto gravior est aer circumstans, qui pistillum extractum suo pondere retrudit intus. Totam igitur difficultatem in pistillo extrahendo, & impetum in resiliendo

*Antliam  
pneuma-  
ticam sem-  
per agitari  
posse asserit  
Auctor Ex-  
perimenti  
novi.*



resiliendo intra antliam, adscribit ipse externi aeris gravitati. Atque hoc ita esse, non solum se longâ experientiâ didicisse, verum etiam scire posse, quanta virtus seu pondus requiratur ad pistillum extrahendum, tam in majoribus, quàm minoribus antliis. v. g. si antlia adhiberetur unam ulnam in diametro seu in latitudine aut amplitudine habens (longitudo aut brevitatis, ait, nullam differentiam faciunt) supra 1200. librarum pondus requisitum iri ad pistillum extrahendum, atque adeo sex viros robustos ad extrahendum fore necessarios. Et in hoc casu, aliisque quibuscunque, si Recipiens perfectè, quantum fieri potest, sphaericus esset, eum minimè diffractum iri, tametsi totidem equi ad extrahendum adhiberentur. In huius rei confirmationem hoc adfert Experimentum. Fieri curavit duas phialas seu potius lances cupreas, sibi mutuò exactè congruentes, si unam tegat altera, diametri seu amplitudinis non majoris quàm ulnæ dimidiæ cum dimidio quadrante, seu octava ulnæ parte. Has si mutuò sibi imponit, & aerem extrahit, adeo ab externi aeris gravitate compressæ, atque unitæ tenentur, ut sex viri robusti eas divellere non possint. Quid jam fieret, inquit, si ulnam integram in diametro haberent? Quod si tandem adhibito omni conatu divellantur, crepitum edunt sclopeti aut musquetæ explosioni non minorem. Quàm primum verò per claviculam seu epistomium apertum vel minimus aditus laxatur aeri, sponte separantur.

Ait V. Se antea impossibile judicasse, verum vacuum in sub-lunaribus fieri humanâ industriâ posse, propter aeris gravitatem; nunc verò aliter sentire, & per ocularem demonstrationem vacuum ostendere, seque casu, dum præsens & alia similia experimenta frequenter tractaret, illius efficiendi modum reperisse. Per vacuum tamen non intelligit nihilum, sed ætherem; putat enim vacuum & ætherem idem esse. & hoc esse purum illud vacuum, quod Peripatetici negant. Sic ipse. Qui addit, eorundem Peripateticorum argumenta, quæ suprâ §. 4. adduxi, nullius esse momenti. Primò enim, inquit, auctoritas Aristotelis contra ocularem demonstrationem nihil valet. Secundo, quod solummodo aer rare-

Experi-  
mentum a-  
liud Aucto-  
ris novi  
Experi-  
menti.

Vacuum  
dari posse,  
putat Au-  
tor novi  
Experi-  
menti.

Auctoris  
Experi-  
menti novi  
responsio ad  
argumenta  
contra va-  
cuum.



*scat donec ad limites à D E O sibi præsinitos perveniat, quos limites ubi attingit, cesset pistilli agitatio &c. nihil est. Quid opus est ad limites à DEO præsinitos recurrere, ubi ad oculum patet, pistillum non solum agitari tam diu posse, quam diu aer extrahi è Recipiente potest, verum etiam quam diu libuerit? Tertiò, Putare, si major vis adhibeatur in agitando ulterius pistillo, frangi oportere vas potius, quam vinci Naturam vacuum abhorrentem; inanis est imaginatio eorum qui Experimentum non viderunt: si enim vitrum rotundum fuerit, quantumcunque continuetur agitatio, nunquam frangetur, etiam si equi adhiberentur, qui diu noctuque in extrahendo laborarent. Ex quibus patet quartò, sine fundamento à Peripateticis dici, solummodò tam diu continuari posse extractionem, quam diu potest rarefcere aer, & non amplius. Quintò, errant Peripatetici, dum resistantiam seu difficultatem in pistillo extrahendo adscribunt aeri exiguo intra Recipientem adhuc contento, & quasi in nihilum redactò; cum tamen resistantia illa adscribenda sit aeri extrà circumfulò; notum enim est, quòd nihilum nihil potest operari. Sextò, quòd Peripatetici dicunt, parum illud aeris, quod in vase, globuli instar conspicitur, postquam aqua sursum ebulliente completum fuit, illum esse aerem qui antea rarefactus totum vas implebat, est contra experientiam, & visum oculi: clarè enim conspicitur, quâ ratione in violenta illa aquarum irruptione spiritus, qui in aqua latent, & aer propriè sunt, agitentur, & sursum unà cum aqua compellantur; qui spiritus, dum spatium vacuum in vitro reperiunt, ex aqua erumpunt, ac sursum tendunt. Septimò, quod addunt Peripatetici, spumam & bullas ex pugna aqua, & aeris præexistentis in vase oriri, est contra claram & ocularem experientiam; apparet enim clarissimè, bullas illas omnes, utpote spiritus aquæ, unà cum aqua inferiùs simul ascendere, & nequaquam superiùs descendere. Hæc inter alia in secundis litteris Auctor Experimenti; quæ ommittere nolui, quoniam ad Experimenti naturam meliùs intelligendam conducunt, & novum philosophandi modum continent; quem aliis examinandum relinquo.*



## §. VIII. P. Nicolai Zucchij è Societate

JESV de novo Experimento judicium.

Suprà in fine §. IV. retuli, Romam me misisse Experimentum novum ad Viros doctos & amicos, ut eorum exquirerem sententiam. Horum unus erat P. Nicolaus Zucchi, Auctor *Nova de Machinis Philosophia, & Philosophia Optica*, cuius I. & II. Pars jam lucem vidit. Hic post alios, scripsit aliquantò, cum omnia hæcenus prolata jam perscripisssem, sic ad me scribit Roma 18. Novembris Anni 1656.

Nicolai  
Zucchij li-  
tera ad  
Auctorem.

Reverende in Christo Pater, Pax Christi. Cum inaudissem, scriptas à Reverentia Vestra litteras ad Patrem Assistentem, quibus tum à peritioribus, tum à me quoque judicium requirebat de novis Experimentis, ad exhibendum vacuum istis propositis; a vidè expetij, ut eas semel percurrere liceret: sed per multorum manus distractas, & injuriis temporum pene sepultas, vix tandem licuit inspicere (dum suspicio contrahenda pestis communicationem ipsam inter nostra Collegia, Romanum præsertim, abrupit) & statim, licet tantò tardius quàm optàram, calamum responsurus arripui. Quæcunque à Reverentia Vestra de illis Experimentis perscripta sunt, vacuum proseribunt.

1. Dum Trusillus post repetitas diutius agitationes, crescente difficultate nequit amplius educi in anteriora, quid retinet? nulla nova fermentationis inter extremum capitis Trusilli & operculum assarij, cui proximum est, & à quo ante recedebat in agitationibus antlia, nisi adhaerescencia inter ipsum & tale operculum, nè detur vacuum inter illa. Sed quid retinet operculum assarij, quod antè sequebatur caput Trusilli, ad nimum trahentium in anteriora moti? non vacuum, quod dicatur extracto è ventre vasis aëre, nulloque in locum illius succedente corpore, ibi factum; non enim mera negatio corporis antè in vase contenti, potest exercere resistantiam contra tantum conatum plurium, adnitentium in anteriora trusillum educere. & consequenter operculum assarij, capiti illius proximum, & de se tam facile mobile. Retinet ergo corpus remanens intra vas, quod in antecedenti agitatione antlia vi agitantium ulterius rarefactibile sequebatur secundum partes operculum assarij, consequenter

Nicolai Zucchij  
judicium de novo  
Experimento.



in anteriora connivens ad caput trusilli ab illis in anterioraeducti: postmodum verò multis partibus illiuseductus, ad eam tenuitatem redactum est intra vas, ut ulteriorem, novâ eductione per tales vires tentatâ, nequeat admittere; ac proinde, dum ulteriori distensionisui resistit, sistit operculum foraminis assarij, cum quo pariter, ne vacuum admittatur, consistit proximum caput trusilli. Ex quibus comprobatur virtus, quam in litteris impressis ad Patrem Grandamy probavi inesse corporibus, pro servanda unitate contiguitatis in universo, ad sistendum corpus proximum, quoties ad remotionem illius non potest succedere aliud. Vbi etiam Epistolâ secundâ explicata rarefactio, nullis vacuitatibus, aut subtiliori substantiâ, inter particulas densioris interpositis.

II. Cessante agitatione antliae, clauso epistomio, vaseque à siphone remoto, dum postea revolutâ clavi illud refferatur, quid est quod tantâ vi externa corpora attrahit ad vas, è quo per agitationem antliaeeductus est aër? id certè præstare non potest mera negatio corporis antè contenti intra illud: aptissimè autem præstat residuum corporis, quod remansit intra vas, nimis violentâ distensione sui illud replens: quare aperto foramine se recolligens, ex vi, qua suam naturalem dispositionem reparat, contrahendo se ad minorem locum, adducit exterius appositâ, ad replendum locum qui à se relinquitur: aperto verò epistomio intra aquam, pro varia mensura & dispositione aëris se contrahentis, ad viam in collo apertam, attrahitur hinc inde aliter atque aliter aqua, quæ variè discerpta in tali medio spumam exhibet.

III. Quod supra aquam attractam intra vas remanet recollectum in loco proprio, & eâ ad motum vasis agitatâ, huc illucque pellitur, neque ab ea mota, & intra vas, licet capacitatis minoris, subeunte exterminari potest, ut cesset apparentia illius; non potest esse vacuum, quod nullo modo resisteret corpori locum illius occupaturo; est ergo reliquum aëris, quod superfuit extractioni per antliam, & modo supra dicto attractâ intus aquâ recollegit se. Imò convincitur ex modo dictis, tale corpus non fuisse antè rarefactum intra vas per admissionem vacuitatum inter suas partes: nam aqua subingrediens loco vacuitatum, particulas illius corporis invicem separatas hinc inde prorsus dispersisset. Quare agnoscitur fuisse corpus in suis partibus invicem coherentibus continuum, & à præcedenti violenta



violenta distensione reparans suam connaturalem recollectionem, atque per apertam revolutâ clavi viam, aquam attrahens in locum ampliorem, à se successivè relictum.

IV. In ultimo Experimento post extractionem aëris è vase aëreo, apertè convincitur, in loco intra illud ab aëre relicto adfuisse corpus rarum & spiritosum, quod revolutâ clavi insertâ collo illius, dum aqua è superposito vase vitreo in ipsum descendit, per illam ascendit majoribus bullis inclusum, & secundum ductus continuos velut radios candicantes: non enim à vacuo per extractionem aëris vi antliæ factò intra vas exhiberi possunt huiusmodi. Imò per ea comprobantur quæ dixi in suprâ citatis ad Patrem Grandamy de repletionem partium superiorum intra tubos, à graviore descendente relictarum, nullo licet extrinseco corpore intra tubos subeunte. Hactenus P. Zucchi. Qui in fine litterarum hæc addit. Cuperem ut Vestra Reverentia curaret experimentum postremum retentari, sed in tenebris revolvî clavem colli in vase aëreo, & in eo aquam è vitreo descendere, ut notari posset, an in illis radiis candicantibus fulgor aliquis appareret.

§. IX. P. Melchioris Cornai è Societate IESU de novo Experimento iudicium.

Suprà in fine §. IV. dixi, dum Experimentum in Herbipolensi <sup>Melchioris Cornai Diatriba de novo Experimento,</sup> Arce iteratò exhiberetur, sæpius interfuisse mecum P. Melchioris Cornai, in Herbipolensi Universitate Theologiæ Professore, ac diligentissimè examinasse, conscriptâ de eo doctissimâ Diatribâ, quam & suo Philosophiæ curriculo, quæ nunc sub prælo est, inseruit lib. 4. Physicorum Disput. 3. de Loco & Vacuo, quæst. 4. Sect. 2. Quæ Diatriba quoniam dignissima est ut in plurimum notitiam quàm primùm veniat, impetrari à se passus est ut à me huic loco infereretur. Quod iisdem verbis facio, quibus ab ipso conscripta fuit, & citato loco ab eodem divulgabitur. Sic ergo habet.





De altero Experimento, quod per violentam aëris extractionem & exhaustiorem fumitur.

DUB. I. *Quomodo hoc Experimentum capiatur.*

*Experimentum Magdeburgicum qua ratione capiatur.*

*Vid. Icon. I. VI. Fig. I. II. III. & IV.*

RESP. Hac ratione capitur. Primum esto vas vitreum rotundum (Recipientem vocant) capacitatis magnæ AB, collum & guttur habens angustum, quod epistomio æreo & clave C exactissime claudi possit, (*vide Fig. I.*) Deinde esto antlia (*vide Fig. II.*) ærea AB, habens tria orificia: Primum in C, cui inferitur collum Recipientis evacuandi; & huic orificio C inest aſſariū sive ventile, eliciendo ex Recipiente aëri destinatum. Alterum in D, cui etiam intus subest aliud ventile, aëri qui ex Recipiente extractus est, expellendo: Tertium in extremitate B, cui pistillum embolo instructum immittitur. Pistillum verò funi vel ligulæ coriaceæ FG illigatum est, ut facilius trahi possit. Demum, esto vas ligneū IK, (*vide Fig. III.*) in cuius fundo pars antliæ A firmetur, ita ut continuā, quæ fieri debet, pistilli tractione non dimoveatur. (*vide Fig. IV.*) Cum ergo antlia AB vasis lignei IK fundo adstricta quiescit, Recipiens orificio antliæ C inferitur, & contra aërem bene communitur; denique etiam aqua vasi IK infunditur, quæ omnem à fistula antliæ, quæ Recipienti AB evacuando vicina est, arceat & prohibeat. Tum demum duo homines validi pistillum agitant, trahunt retruduntque, & aërem de Recipiente omnem evacuare, vel ut aliquis adstantium perlepidè & fortasse verè dicebat, *efatuare* conantur. Nam cum pistillum ad se violenter trahunt, per ventile C apertum, aërem unā in fistulam AB trahunt; cum autem pistillum iterum intrudunt, ventile C occlusum, aërem retrusum arcet, ventile autem D apertum, eundem emittit.

DUB. II. *Quanam in hoc Experimento adjuncta præcipue observata?*

*Experimentum Mag-*

RESP. Multa ab auctoribus, & curiosis observatoribus, quorum maximam partem ipse etiam vidi, sunt notata.

I. Si



1. Si globus Recipiens vitreus figuræ sit quadratæ, non sustinet evacuationis violentiam & impetum, sed si urgeatur, ingenti & formidabili cum crepitu & fragore in frusta dissilit. Ita referunt auctores. *deburgicū  
qua notatis  
digna ha-  
beat.*

2. Sin verò Recipiens globus sit sphæricus, & utcumque spissus, non rumpitur, sed ipsa evacuatione firmatur. Vnde cum Recipiens eiusmodi prædicto modo evacuatus, è curru in pavementum lapsu sat gravi ruisset, illæsus perstitit; ubi plenus & minime vacuus, absque dubio diffringendus fuisset. Et unus quidem Vacuistarum illorum contra me omnino contendit, Recipientem talem evacuatam, etsi ex altissimo loco præceps in lapides subjectos ageretur, nullo modo comminuendum esse, aut adeo ullâ vi humana comminui posse. Rationem etiam è Philosophia naturali (nam artificialis rudis erat) addidit, non equidem absouam. Nam partes vitri, æquali circumferentia vacuo undique circumfusæ, conantur illud replere quidem, verum ob figuram sphæricam sese invicem sustinent & præpediunt; imò quò majore impetu versus centrum sive vacuum intra viscera sua clausum moliuntur, eò firmiore nexu coalescunt; nō aliter quàm arcus lapidum fornicatus eò consistit firmiùs, quò graviore desuper mole premitur. Ego verò & si hac ratione putarem partes vitri Recipientis utcumque solidari, non tamen eò vsq; credidim in fragiles evadere, ut, si quis decumanum mallei ferrei ictum forti manu impingeret, aut si ex sublimi loco in pavementum silice stratum prorueret, frustatim non dissiliret. Licebit ergo Dominis Vacuistis unius Recipientis periculo rem hanc experiri. Mihi nimis quàm certum est, ex integro vase frustilla lecturos.

3. Ad evacuandum & exantlandum Recipientem non uno opus est homine, sed binis minimùm, iisque validis ac lacertosis, qui antliam trahendo retrudendoque exercent. Et initio quidem non tanto molimine opus est, cum aër ex Recipiente utcumque labens educatur. Deinceps verò refractarius factus rebellisque, obistit vehementiùs, & demum omnem trahentium conatum frustratur, ut planè à molimine & ab antlia manum abstinere



nere cogantur, cum pistillum nullo modo commovere amplius queant. Et tunc, occluso prius Recipientis epistomio, Recipientem ab orificio c. remouent, & planè evacuatum esse autumant.

*Recipiens e-  
vacuatus  
& minus pon-  
derat quàm  
aëre plenus.*

4. Recipiens postquam dicto modo exantlatus est, si ad libellam examinetur,prehenditur esse leuior quàm antequam exantlaretur, fuerat. Vidi Recipientem, qui 32. circiter mensuras Herbipolenses capiebat, post eiusmodi evacuationem, cum ad bilancem appenderetur, duas semuncias & tres quintas unius semunciae minùs ponderare, quàm ante evacuationem ponderaret.

*Recipiens e-  
vacuatus  
& apertus  
magno im-  
petu aërem  
externum  
admittit.*

5. Quòd si Recipientis epistomium aperiatur, tanto impetu aër externus irruere in illum dicitur, ut hominem etiam ex opposito propèstantem unà rapere possit. Nomina runt mihi in aula Herbipolensi Virum notum, qui, cum propiùs adstitisset, cum epistomium Recipientis antè evacuati recluderetur, coactus fuerit adstantium opem implorare, ut se tenerent, nè ab aëris à Recipiente rapti violentia vim pateretur. Alius retulit, os patulum orificio Recipientis evacuati admovisse, & halitu repente (eò quòd Recipiens illum ad se raperet) destitutum pene corruisse exanimem. De alio affirmarunt, digitum orificio Recipientis adhibere ausum, eo tempore, quo laxato epistomio aërem de novo subeuntem admittebat, ingentem pertulisse & sensisse dolorem, cum cutis cum carne pene divelleretur.

*Recipiens e-  
vacuatus  
& apertus,  
aquam  
cum impetu  
ingredien-  
tem recipit.*

6. Id quod sequitur, vidi. Cum Recipiens evacuatus, versus ita aquæ immergeretur, ut collum eius unà cum epistomio undis obtectum esset; tum verò epistomium alius aperuit, ut aquæ subeundi facultas esset. Quo peracto, unda per orificium Recipientis repète, & cum rapiditate magna, sursum, instar fontis in altum subfiliens irrupit; non tamen totum Recipientem globum implere potuit, sed cum ille 27. mensuras caperet, ingressæ tantum sunt mensuræ 26. & tres quartæ unius mensuræ partes, reliquum spatium supernè ab aqua immune & aëris plenum remansit. Alià vice vidi eundem Recipientem aquà ad istum modum repletum fuisse vsque ad spatium quod magnitudini nucis avel-







Fig:

I.

Iconismus XLVI pag 467

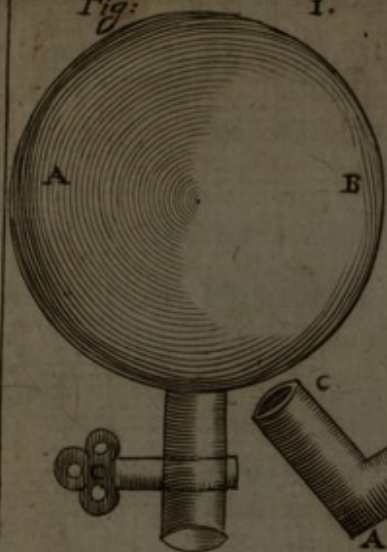


Fig: II.

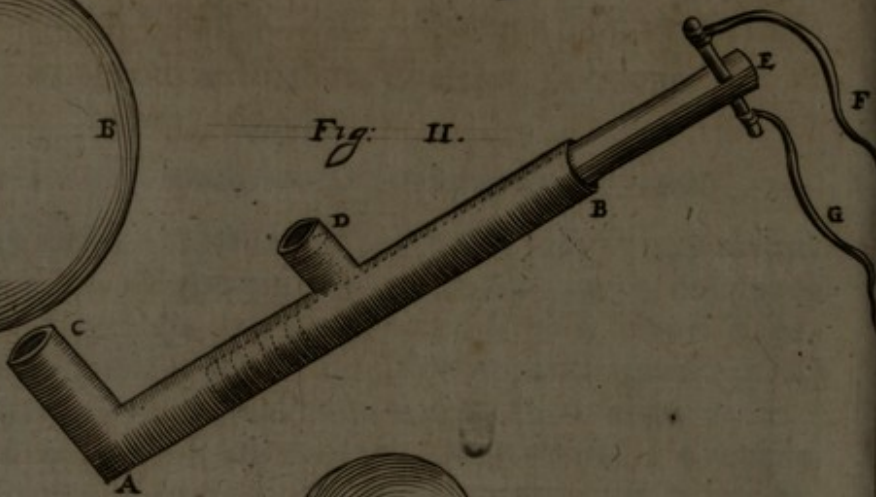


Fig: III.



Fig VI.



Fig



V.



avellanæ par esse videbatur. Fatebantur tamen isti Vacuistæ, nunquam se hæcenus eò remperduxisse, ut Recipiens ad istum modum totus ab aqua repleretur; addebant tamen, sperare se, rem eam adhuc se perfecturos; de quo ego non parum equidem dubito. Etiam illud tunc deprehendi, quòd aqua violenter se ingerens, bullas & spumas non paucas ageret, quæ deinde in aërem vel halitum paulatim abibant.

D V B. 3. *Quomodo Vacuistæ conentur ex hoc Experimento Vacuum probare?*

R E S P. Hoc modo probantes audivi. i. argumentum. Vide. <sup>Vacuistarum argumenta ad probandum vacuum in Recipiente evacuato.</sup>   
 mus inter exantlandum, aërem per bullas ex aqua, quæ antliæ superfusa est, expelli. 2. Quamdiu est aër in Recipiente, magnam sentiunt difficultatem & resistentiam ij, qui antliam agitant: Postmodum verò nullâ amplius vi attrahere pistillum possunt, quia nimirum nullus est amplius aër super in Recipiente, qui resistere, aut qui extrahi possit. 3. Recipiens post evacuationem factam, si ad bilancem expendatur, ponderat minùs, quàm antè ponderârat, & est levior factus, ut dictum dub. 2. n. 4. Ergo est jam planè vacuus. Nam dici non potest, aliquid aëris remansisse, qui rarefactus jam sit, & totum adhuc spatium occupet. Quia aër, inquiunt, non potest rarefieri nisi calore & igneâ aëritate. Atqui hîc nullus adhibetur calor. Ergo. 4. Potest ita per antliam exhauriri Recipiens, ut postea totus aquâ sursum irrum-pente expleatur, ut dub. 2. n. 6. dictum est. Ergo tunc nullus aër intus fuit, cùm nullus irruente undâ exierit, aut exire potuerit. Quâ enim viâ exisset? Si nullus aër intus fuit, ergo perfectum vacuum fuit. 5. Potest per antliam Recipiens, si priùs aquâ repleatur, prorsus exhauriri, ut nihil aquæ intus remaneat. Ergo tunc erit vacuus Recipiens, cùm aqua tota sit evacuata, & aër per nullam viam subintrare in locum abeuntis aquæ potuerit. Sic illi in me non semel sunt argumentati.



D V B. 4. *An in illo Experimento verè reperiatur  
vacuum?*

*Vacuum nō  
in Reci-  
piēte eva-  
cuato, mul-  
tis argu-  
mentis pro-  
batur.*

**R**ESP. Non. Prob. 1. Quia auctoritate longævā antiquitatis, & usu constante tot sæculorum, existimatum est à sapientibus, vacuum Naturæ viribus dari non posse; Experimento verò isto, non satis probatur contrarium, ut infra ostendetur. Ergo non est vetus Peripateticæ scholæ sententia deferenda, aut à possessione veritatis, quam longissimo temporis spatio obtinuit & præscripsit, tam leviter depellenda. Laudo virorum illorum in exploranda veritate solertiam, non laudo nimiam in Aristotele deferendo facilitatem. Omnis novitas jucunda esse solet, sed veritas antiqua melior. Prob. 2. In globo illo Recipiente post evacuationem factam adhuc est lumen visibile, uti antè, & quidquid est coloratum in illo, transmittit species visiles ad oculum, uti antè. Ergo est subjectum corporale intus, ex quo hæc accidentia educantur. Ergo non est Recipiens vacuus ab omni corpore. Reposuit hîc mihi quidam è Vacuistis, lumen non esse accidens, quod subjecto egeat, sed substantiam, atque adeo nihil hoc Vacuitati omnimodæ Recipientis obstare. Ego verò contrà sic arguo. Si lumen est substantia, est substantia materialis & corporea, cum ab oculo & sensu corporeo naturaliter percipiatur; ergo in Recipiente est substantia corporea & materialis. Ergo Recipiens non est vacuus ab omni corpore. Item, si lumen est substantia corporea, ergo datur penetratio corporum, nimirum luminis cum aëre, & aqua, & cœlis. Consequens est impossibile naturaliter. Ergo.

*Campanu-  
la in Reci-  
piēte eva-  
cuato sonū  
edit.*

Prob. 3. resp. Campanula intus ad filum ferreum suspensa, etiam postquam aër dicto modo evacuatus est, sonum edit. Ergo est aër intus, cujus elisione sonus producitur. Antecedens constat experiētiā. Nam cum uni ex Evacuatoribus nolulam dedissem, & rogassem ut (quod tunc equidem in mea præsentia fieri non poterat) aliā vice eam Recipienti ante evacuationem ingereret; fecit ille, & mihi deinde roganti fassus est, strepitum obscurum



securum, qualem & in pleno aëre nolula edebat, absque contro-  
versia post evacuationem factam edidisse.

Prob. 4. resp. Initio cum exantlari aër ex recipiente incipit, minus est resistentiæ, & minus laboris; postmodum res vertit in  
impossibilitatem, ut jam nullâ amplius vi trahi pistillum queat. *Natura  
vacuum  
abhorrens  
resistit eva-  
cuationi  
Recipientis.*  
Ergo signum est, quod aër initio minus restiterit rarefactioni,  
cum illius esset capax; in fine verò magis obstat, quod paulatim  
ita rarefiat, ut jam ad ultimos Naturæ & rarefactionis terminos  
acceserit, & amplius extendi, dilatari, & rarefieri non possit.  
Aliàs si aër extractioni resistit, & ille tantum extrahitur, deberet  
resistentia illius paulatim minui, sicut ipse paulatim minuitur.  
Idem contingit in compressione & condensatione aëris. Siquis  
enim in tubum ex altera parte clausum immisso embolo aërem  
compingere conetur, vel si quis folle intra machinam aliquam  
fonti artificiali concinnando aptatam, condensare laborat; cre-  
scit etiam semper comprimendi intus aëris labor, donec tandem  
etiam planè contumaciter omni conatui obstat, & non amplius  
arctare sinat. *Aër rari-  
fieri & con-  
densari us-  
que ad cer-  
tos tantum  
terminos  
potest.*  
Ergo sicut cessat necessariò trusio aëris, eò quod  
ad extremas densitatis suæ metas est reductus; ita in priore casu  
cessat ejusdem extractio, quod ad ultimos fines raritatis, quos ei  
Natura Deusque præscripsit, est protractus.

Prob. 5. Quando aqua in Recipientem antea evacuatum,  
vel potius, ut ipsorummet Vacuistarum quidam dicebat, *efatua-  
tum*, validè irruit, multam spumam excitat, & plures bullas agit,  
quæ deinde subsidunt. Hæcemet oculis vidi. Atqui illæ bullæ  
& spumæ perlæ turgent intus non aquâ, sed aëre, aut vapore,  
halituve tenuiore. Ergo intus in Recipiente est aër, vapor, ex-  
halatio, bulis spumive replendis apta. Nam Vacuistæ in aqua  
ingrediente, nullum concedunt esse aut aërem, aut halitum.

Prob. 6. Quotiescunque hætenus aërem exantlarunt, &  
aquam deinde admiserunt, nunquam totus globus Recipiens est  
aquâ repletus, sed fatentibus etiam Vacuistis, aliquid aëris aquæ  
superiùs innatare est deprehensum, uti suprâ dub. 2. n. 6. etiam no-  
tavi. *Aer nun-  
quam totus  
ex Recipi-  
ente extra-  
tus fuit.*  
Ergo manifestum est, illud aëris remansisse, & raritate suâ



per totum Recipientem extensum fuisse, & Vacuitati obstitisse. Ecquid ergo tantopere jaçant vacuum se fecisse, cum vel ultrò fateantur, sese hactenus eò non pervenisse, ut non aliquantillum aëris in Recipiente sit deprehensum? Dicunt, id evenire a flariorum vitio, quæ aërem furtivè admiserit. At mihi satis est, aërem in Recipiente demonstrare, unde unde ille sit, ut unà contrà obtineam, vacuum illic omnino non esse.

*Aer è Recipiente extrahitur metu vacui.*  
Vide Iconis. LVI.  
Fig. IV.

Prob. 7. Extractio aëris illo modo per antliam facta fit metu vacui, & nè detur in antlia vacuum. Nam cum pistillum embolo armatum, ex fundo tubi A versus B trahitur, usque in D, necessariò spatium illud inter A & D interceptum careret omni corpore, nisi per orificium C Recipienti insertum, ex Recipiente aër succederet. Unde si epistomium Recipientis clausum teneatur, non poterit ullà vi pistillum ab A versus B attrahi. Jam sic argumentor. Si ideo aër elicitur ex Recipiente, & attrahitur in tubum antliæ, ut in illo tubo evitetur vacuum; ergo per illam tractionem, & aëris ex Recipiente egressionem, non fiet unquam in Recipiente vacuum. Cur enim Natura, ad impediendum unum vacuum minus in tubo, admittat vacuum majus in Recipiente? Et sicut Natura impedit vacuum tubi, sic etiam impedit vacuum Recipientis.

*Vacuum in Recipiente nec totum simul, nec per partes fieri potest.*

Prob. 8. Quæro ex Vacuistis, quando, & quomodo fit illud Recipientis vacuum? an totum in toto Recipiente simul? an verò paulatim & per diversas Recipientis partes? Nihil horum rectè ab illis dici potest. Non quòd totum & in toto simul. Nam videmus quòd aëris extractio paulatim & per partes fiat. Et si dicant, in fine totum simul fieri; ergo ad priores antliæ tractiones, per quas aliqua semper aëris pars exinanitur, aër in Recipiente residuus necessariò rarefcit, & se dilatat, ut illam Recipientis partem, quæ ab aëre jam extracto deserta est, occupet, & inanitatem oppleat. Atqui hoc Vacuistæ negant fieri posse. Dicunt enim, aërem & aquam non nisi solo calore & ignitâ actione rarefcere posse. Et præterea, si aër in Recipiente rarefcit, nè fiat in illo vacuum; ergo semper quamdiu poterit, rarefcet



rescet, nè fiat vacuum. Et cum ad ultimas raritatis sibi possibilis metas pervenerit, non patietur ullam sui partem amplius extrahi, scilicet nè fiat vacuum. Nam si dilatetur & moveatur nè fiat vacuum, ita quidem, ut ab illa dilatatione impediri se nullatenus patiatur; cur non etiam contrahat se & immobilis quiescat, & ita quidem, ut ab illa quiete nullâ vi avelli se sinat, ut nè etiam fiat vacuum? Pergo. Neque etiam à Vacuistis dici potest, quòd vacuum in Recipiente fiat paulatim, & per diversas Recipientis partes. Quæro enim, in quâ parte prius fiat? an infernâ? an supernâ? Si prius sit in parte inferna, per primam antliæ tractionem; ergo secunda tractio aget in distans, nimirum in aërem in superioribus partibus Recipientis existentem, nihil agendo in medio, cum ex hypothese jam facta, non sit hîc medium, sed vacuum in inferiore parte factum. Si in superna Recipientis regione incipit vacuum; ergo quando secundâ vice pistillum trahitur sursum, & jam aliquantillam tubi sui partem deferuit, consistet aër Recipientis inter duo vacua medius. Ergo non est potior ratio cum aër ascendat sursum in Recipiente ut vacuum jam factum tollat, quàm ut descendat deorsum ad replendum vacuum futurum. Aut dicant mihi Vacuistæ, cur potius aër descendit in antliam metu vacui, quàm ascendat sursum in Recipientem ob metum ejusdem vacui? Certè pistillum non attrahit aërem post se nisi metu vacui futuri. Unde si inter embolum pistilli & inter latera tubi tantillum sit spatii, ut aër commeare possit, non attrahitur ullus ex inferiore tubo aër. Ergo illa aëris tractio in solo nititur vacuo, & ab illo vim habet. Atqui utrinque est vacui metus. Ergo. Nè quis verò dicat, ex parte antliæ majus esse robur trahentium hominum, quàm sit ex parte Recipientis, sic pro responsione.

9 Argumentor. Nulla vis humana potest trahendo superare vim Naturæ retentivam, quâ utitur in retinendis ad se invicem corporibus, cum adest periculum vacui. Ergo etiam in hoc præsentem casu non poterunt duo homines, quantumvis lacertosi, antlando superare vim retentivam Recipientis, quando imminet



*Natura co-  
natus ad  
vacuum  
impedien-  
dum.*

*Exemplum  
luculentum  
Naturæ  
vacuum  
fugientis,*

*vacuum.* Prob. Ant. experimentis longè clarissimis: claudatur enim in folle aliquo valido & bene communito ventile unà cum orificio, ita firmiter, ut ex neutra parte quicquam aëris subire ullo modo possit; Tum verò homines plures etiam Herculeis lacertis instructos jube follem trahere & aperire: Se potius & follem rumpent, quàm ut diducant. Scilicet major est Naturæ, vacuitati in folle futuræ obfistentis, vis, quàm mortalium omnium in trahendo robur. Vidi ego Paderbornæ ante annos 37. talem Naturæ victoriam. Paraverant Nostri in Collegio puteum ingentis prorsus profunditatis, ex quo per machinas multasque rotas arduo molimine aqua hauriebatur. Ergo compendii studio, constructa est antlia, ex imo fundo erecta, arboribus integris in tubos excavatis, & invicem innexis. Quia verò profunditas aquæ erat major, quàm pro consueto Naturæ modulo, & quàm ut aër extrahi, per pistilla & assaria posset; nullâ vi moveri illa potuere. Cumq; demum & lacertis & machinis homines plurimi & robustissimi extremè contenderent, hoc effecerunt, ut tubi, licet densissimi, ex truncis arborum confecti, cum terribili fragore crepuerint, aëriq; viam patefecerint. Et experiantur Vacuistæ, si velint, vel in suo ipsorum machinamento, Occludant fortiter & epistomium Recipientis, & orificia antliæ suæ c & d, ut nè quicquam aëris subire ullo modo queat: Tum trahones suos jubeant ciere pistillum, si possint. Sentient, illos efficere jam nihil posse. Ergo in antlia est major vis retentiva, ad impediendum vacuum, quàm sit in brachiis & lacertis hominum ad faciendum vacuum. Ergo etiam in Recipiente est major vis retentiva talis. Denique an non trahones illi, qui antliam exercent, demum coguntur abstinere manum à pistillo, & cessare à tractione omnino? Quæ verò hujus rei alia causa, nisi quia Natura illis resistit? Ecce autem, quæso, resistit, nisi quia vacui impatiens, illud impedire retinendo pistillo nititur? Antè sequebatur pistillum manum trahentis, & quamvis ægrè sequeretur, sequebatur tamen; Nunc obstipâ constantiâ firmaturæ, moveri non sinit. Scilicet antè erat in Recipiente aër, qui locum ab em-



ab embolo pistilli derelictum rarefciendo replebat; Nunc cum rarefcere amplius naturaliter, & ex Recipiente egredi non possit, pistillum etiam cum embolo suo, loco se moveri trahique non patitur, nec patietur unquam, nimirum ob reverentiam inanitatatis.

Prob 10. Conclusio, Experimento evacuationis novo, in arce Herbipolensi recenter excogitato, quo non aer ex Recipiente extrahitur, sed aqua; ubi visibiliter apparet, quod in locum sub tractæ undæ succedat aer, vel exhalatio tenuis; quod ita fit. Repletur Recipiens aquâ omnimodè, & deinceps iterum per antliam exhauritur, idque dupliciter. Vel enim Recipiens imponitur more consueto orificio c antliæ, & per antliam exhauritur: vel Recipiens imponitur cacabo æreo prægrandi jam antè per antliam exhausto; quod tali ratione patratur. Esto cacabus cupreus A, qui aliquot urnas capiat, undique benè occlusus, excepto quod suprà infràque fistulam orificiis & epistomiis instructam & benè communitam habeat, nimirum infrà in c, suprà autem in B, atque ita quidem, ut canali & epistomio illi in alius cacabus quasi minor, vel vasculum cum majore cohærens sit circumjectum, eo fine quidem, ut durante evacuationis opere affusâ intus aquâ, epistomium B sive clausum sive apertum, contra vim & argutiam aeris, furtive irreperere molientis, defendatur. Præterea ad supremum orificium D eodem modo vasculum affixum hæret, ideo, ut quando Recipiens evacuandus ei inseritur, epistomium ejusdem possit etiam superfusâ undâ, contra aerem, nè clam se intro penetret, tegi & defendi. Hic ergo cacabus evacuatorius, antliæ impositus, evacuator ab aëre, ad eum planè modum, quo recipiens evacuari solet. Tum occluso epistomio c, Recipiens AB aquæ plenus orificio D imponitur, & affusâ aquâ ejusdem Recipientis AB epistomium c obtegitur. Demum epistomium cacabi B, & epistomium Recipientis c aperitur. Res mira. Statim incipit aqua Recipientis concitari, corpuscula quædam sursum deorsum agitare, bullulas & perlas parvas magnâ copiâ ad unum Recipientis latus congregare,

Experimentum  
quo aqua  
ex Recipiente  
extrahitur.

Vide Iconismi LVI.  
Fig. IV.

Vide Iconismi LVI.  
Fig. V.

Cacabus evacuato-  
rins.



gare, & per epistomium in cacabum deorsum detrahi. Hoc vero vel maximè ad præsens nostrum institutum fuit, quòd toto tempore (per horam pene duravit) quo aqua deorsum meat, continui aëris quasi radii & stricturæ, & flammulæ visibiles, eæque plures per medium undæ defluentis, sursum eluctantur, idque visibiliter, & in spumam ac bullas manifestas desinunt, & ita superiorem Recipientis regionem successivè occupant. Hic tamen aër tam est rarus ac tenuis, & tantam violentiam patitur, ut quando Recipientis epistomium apertum aquæ immergitur, ea tunc aqua eodem impetu irruat in Recipientem, quo irruere solet tunc, cum recipiens ab aëre per antliam fuit evacuatus; hoc uno excepto, quòd non eandem aquæ copiam admittat, sed plus spatii ab aqua liberum retineat. Ex quo ego sic manifestè arguo. In illa exhaustionem ad oculum apparet aër, per aquam ipsam subingrediens, & locum superiorem ab aëre desertum petens. Et quamvis ille aër in cacabo vacuatorio ipse violentiam patiatur, ex nimia tensione & dilatatione, propter evacuationem ab antlia antè factam, & licet eius rei causâ aquam ex Recipiente ad se trahat; nihilominus tamen ad explendas Recipientis inanias, & impediendum vacuum, contra ipsum aquæ in se ruentis impetum, adverso nisu, per ipsammet aquam, sursum eruptionem patrat. Ex quo ego concludo, semper fieri, sive aqua, sive aër, sive fumus extrahatur; & colligo, semper aërem vel exhalationem vel vaporem invisibilem & tenuem per quæcunque etiam aquæ circumfusæ obstacula penetrare, & vacuum impedire. Cum enim aër per tantam undæ spissitudinem ex cacabo sursum pervadat, cur non etiam possit per aquas epistomii sive antliæ sive Recipientis circumfusas, occulto itinere & subtilissimis Naturæ cuniculis penetrare? Et quandoquidem Vacuistæ tantopere ad oculorum iudicium in hoc negotio appellant, cur non hîc vel ipso oculorum iudicio rem confectam vident? cur non tandem agnoscunt, aërem subtiliorem occulto meatu, vel aëri crassiori, vel aquæ, vel fumo extracto succedere, & vacuum impedire.

DVB.

*Aër per aquam ingreditur in Recipientem.*



DUB. 4. *Quid ergo sentiendum de illa Recipientis evacuatione, & quomodo fiat?*

RESP. Aliquam aëris evacuationem fieri, sed non omnimodam. Nam quando per antliam aliqua aëris pars ex Recipiente emungitur, reliquæ partes, cum tractioni tam violentæ resistere minùs possint, rarefciendo dilatantur, & inanias Recipientis explent. Ea quæ rarefactio continuatur (majore tamen semper cum aëris resistantia & rebellionē, eò quòd nimia raritas sit ei violenta) donec tandem ad terminos à Natura Deoque illi præstitutos perventum, ut jam amplius rarefcere, & vacuitati opem ferre non possit: tum enim verò nullâ amplius vi cieri permittit, & omnem antliæ conatum sistit. Et quia ista tensio & raritas est illi adversa & violenta, quamprimùm epistomium aperitur, aërem externum, vel aquam, si adsit, magnâ rapiditate ad se rapit, ut se in naturali & debita densitatis ac raritatis temperatione iterum constituat. Habet ergo aër (idem de aqua esto judicium) certos & densitatis & raritatis limites ac terminos à Natura constitutos, intra quos consistere volupe est, & extra quos si compellatur, omnem conatum adhibet, ut semet in integrum restituat, & ubi potest per motionem localem vel dilatando vel contrahendo, restituit. Præterea etiam fieri potest, nec dubitandum ita fieri, ut cum aër ex Recipiente exantlatur, aër aliquis subtilior, per ipsa epistomia, non obstantibus undis circumfusis, & ex illis ipsis undis, irrepat, quantum vacuo implendo sit satis. Quæ res in extractione aquæ ad oculum, uti paulò antè dixi, clarè apparet.

*Aër per extractionem ex Recipiente rarefcit usq; ad certos terminos.*

DUB. 5. *An ergo aqua & aër rarefieri aliter quàm per calorem, & densari aliter quàm per frigus, possint?*

HOC negabat quispiam, ut meam de illa evacuatione philosophandi rationem everteret, dicebatque aquam, vel aërem, non aliter quàm per calorem rarefcere posse. In ea autem evacuatione



uatione nullam esse calefactionem. Contra quem ad dubitationem

*Aër & aqua multis modis rarefieri & condensari potest ac solet.*

*Primo, ad condensationem vicini corporis.*

*Secundo, per tractionem aliquarum partium.*

RESP. Ita. Est enim hæc res nimis certa, & usu frequenti comprobata. Potest hæc rarefactio fieri *primò ad condensationem* vicini corporis, aeris vel aquæ, in eodem loco vel vase inclusi. Sit aqua & aer in eodem vase clauso. Rarefiat aqua infra aerem posita; jam non potest non condensari aer. Probo evidenter. Aqua rarefit ex hypothesi. Ergo occupat plùs loci quàm antè. Ergo occupat aliquam partem, in qua antè erat aer. Ergo vel datur penetratio aquæ & aeris, vel aer contraxit se ad angustius spatium. Atqui non datur penetratio. Ergo aer ad minorem locum se reduxit. Ergo condensatus est. Iam sic. Condensetur illa eadem aqua, in vase. Iam occupat minus spatium quàm antè. Ergo deseruit aliquam partem spatij prioris. Ergo illa pars deserta vel manet vacua, vel occupatur ab aere. Atqui non manet vacua, quia nulla est hîc violentia quæ inducat vacuum. Ergo aer occupat illam partem, & tamen non deserit ullam partem prioris spatij. Ergo jam occupat majus spatium quàm antè. Ergo est rarefactus & condensatus absque frigore & calore, ad solam condensationem & rarefactionem alterius. Idem videre est in Thermometro, cui infra cuppa adhæret, aeris plena. Nam si aer in superiore cuppa calefactus rarefcat & dilatetur, tunc liquor qui in tubulo erecto suspensus hærebat, deorsum tendit, & consequenter aerem qui in inferiore cuppa clausa continetur, comprimit, & in angustiore locum retrudit. 2. *Potest etiam aeris rarefactio* contingere per tractionem aliquarum partium. Appone os ad fistulam ex altera parte clausam, & aliquam aeris inclusi partem exsugendo attrahe; non tamen ideo totam fistulam evacuabis. Ergo partes remanentes, etiam spatium extracti aeris jam occupant. Ergo majus spatium occupant quàm antè. Ergo sunt rarefactæ tractione. Item, reple lagenulam argenteam aquâ ad summum, omni aere excluso, eamque firmissimè occlusam tene, nè quicquam possit egredi. Tum malleo ventrem gibbosum tunde, ut introrsum vergat. Iam necessariò condensata fuit aqua, quia



quã minùs occupat spatij quàm antè. Deinde partem introrsus  
vergentem forcipe, aut alio Instrumento, iterum in pristinum  
rotundæ figuræ statum revoca. Jam aqua est rarefacta, quia oc-  
cupat plùs loci quàm antè. Ergo potest rarefactio fieri per tra-  
ctionem. Idem est experimentum, si lagena tantùm aeris sit ple-  
na. Demum aer qui ex cacabo evacuatorio (de quo paulò antè)  
in Recipientem emergit sursum, est rarefactus, cùm aperto epi-  
stomio aquam ad se violenter trahat. Et tamen nihil ibi inter-  
cessit calefactionis, sed sola extractio est adhibita. Ergo per ex-  
tractionem aer rarescit. *Tertiò potest etiam aer rarefieri per cessa-* *Tertiò, per  
cessationem  
violenta  
compressio-  
nis,*  
tionem condensationis & compressionis violentæ, quæ præcesse-  
rat. Ita contingit in fonticulis mensalibus artificiosis quibusdam,  
quando nimirum aer follibus violenter in vas undique clausum  
trusus comprimitur. Solet enim tunc cessante eâ insufflatione  
premere aquam in fundo vasis quiescentem, eamque per siphonem  
è fundo erectum sursum cogere. Non autem aliter premit  
aquam, quàm se rarefaciendo, & ad pristinum statum suæ rarita-  
tis se revocando, cùm interea tamen non calefiat, sed potiùs ab  
aqua frigida frigeat. Ergo dilatatio & rarefactio aeris aliter et-  
iam quàm à calore & igne contingit. Item habe vesicam aeris  
densati plenissimam. Hanc manu comprime, & densabitur com-  
pressione aer. Mox manum amove, & videbis eodem tempore  
vesicam ad priorem modum turgere. Ergo solâ compressionis  
cessatione, aer vel aqua rarefit, & rarefieri potest. *Imò 4. potest aer* *Quartò,  
vehementi  
frigore &  
congelatis-  
ne.*  
vel aqua rarefieri vehementi frigore & congelatione, & de facto  
contingit. Eccur enim vas vitreum vel fictile humore plenum,  
si humor gelet, diffringitur, non aliter atque diffringitur olla vel  
lagena vitrea pisis aridis plena, quibus deinde aqua ut inflentur,  
affunditur; nisi quia frigore intenso rarescit? Cur si vas fortius sit,  
quàm ut diffringi tam facilè possit, aqua gelans in medio assurgit  
in clivum; nisi quia rarescens plus spatij poscit; quod cùm intra  
vasis margines non concedatur, supra illud quærit? Præterea a-  
qua gelata, sive glacies, etsi sit eiusdem ponderis cum aqua ex qua  
genita est, tamen aquæ innatat; & quamvis illam perticâ deor-  
sum



*Experi-  
mentum  
probans  
glaciei ra-  
ritatem.*

*Experi-  
mentum  
aliud idem  
probans.*

sum trudas, tamen ocyus in altum refurgit & navigat. Cuius rei nulla est causa, nisi quia glacies est rarior quàm aqua. Rem autem ita se habere, usu manifesto comprobavi. Accepi per hosce dies glaciei libras 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ad bilancem accuratissimè expensas. Deinde eandem glaciem ego ipse ad focum assidens, nè quis quicquam adderet aut demeret, observavi, donec paulatim liquata in undam solveretur. Nec mora; ad eandem bilancem sedulò & exactè expendi, & reperi nè vel pilo uno plus minusvè ponderare. Denique gelu aquam non stringere, sed dilatare & augere, ita expertus fui. Globum vitreum, cui oblongum collum & strictum adhærebat, aquâ ad aliquam vsque colli partem replevi, eumque aquæ marginem filo appposito diligenter signavi, & aeri rigido, cùm gelaret, exposui. Nec fefellit expectatio. Quamprimùm enim ingruente gelu aqua gelavit, ad latitudinem digiti unius supra filum notatum assurrexit, idque non semel, sed quinques & sexies repetitum experimentum eodem prorsus eventu. Quin etiam idem vitrum igni paulatim cum eadem aqua admovi, & notavi, non minùs calore etiam quàm gelu illam ebullire & assurgere.

*Aër in Re-  
cipiente ra-  
rescit ex-  
tractione  
compartiū  
suarum.*

Ex quibus omnibus colliges, rectè à nobis dici, aerem in globo Recipiente cum extrahitur, non totum extrahi, sed partes remanentes avulsione illi violentâ suarum compartium dilatari ac rarescere, quoad earum natura pati potest.

DUB. 6. *An in aqua & liquoribus sit aër inclusus, vel exhalatio?*

*Aqua & li-  
quores ali-  
continent  
aërem, vel  
exhalatio-  
nes.*

RESP. Ita. Contra Vacuistas negantes. Prob. 1. *Aqua* nostra non est planè pura, sed multùm mixta & impura. Impuritas autem illa non consistit in alia re, quàm in permixtione aëris, & terræ, & mixtorum aliorum. 2. *Spiritus* in aquis acedulis, qui etiam in poculis ad latera ad instar unionum adhærere intra ipsam aquam videntur; Item odores & sapes tam acuti & mirifici aquarum, quid aliud sunt quàm exhalationes aquæ inexistentes?

3. *Cum*



3. *Cum quis* vinum vel aquam in aliud vinum vel aquam ex alto infundit, non tantum in superficie, sed etiam in ipsa profunditate bullæ plurimæ & magnæ concitantur. Atqui bullæ istæ non sunt nisi aëre vel exhalatione plenæ. 4. *Cum aqua* in fundo concitatur, bullæ frequentes in altum exurgere solent. Atqui hæ bullæ non continent nisi aërem & halitum. Ergo. Ex quo colliges licet, tunc cum aqua ex Recipiente vi educitur, posse ex ipsa aqua aërem & halitum expirare, & vacui impediendi ergo in Recipiente remanere, & redeunte deinceps aqua cum eadem iterum commisceri & confundi. Neque hinc sequitur, ullam dari in aqua penetrationem; quod quidam ingerebat. Nam ille aër & halitus est in aqua sicut pisces, hoc tantum discrimine, quod sint in eadem in minutissimas particulas & imperceptibiliter, pisces verò perceptibiliter. Sicut ergo pisces aquæ innatantes & immanentes non faciunt penetrationem ullam dimensionum propriè dictam, ita neque aër & halitus cum aqua permixti.

D V B. 7. *Quomodo argumenta Vacuistarum sint solvenda?*

R E S P. Ex dictis facile cuivis proclive est ad ea respondere.

Ad 1. Videmus quidem & experimur aërem expelli, sed non videmus neque experimur totum expelli. Imò videmus, cum aqua extrahitur, aërem in locum ejus per radios & quasi flammulas quasdam ac bullas etiam globosque pellucidos per ipsam undam manifestè sursum in Recipientem eluctantes, ut antè notavi.

Ad 2. Ex eo quod cum tempore resistantia antliæ non decreascit, sed augeatur, ego rectius contrarium colligo, nimirum non fieri vacuum. Nam quid in Recipiente resistit tractioni? Certè aër. Ergo quod ille magis extrahitur & minuitur, deberet resistantia magis minui. Vacuum, est non aër. Atqui non aër, & non ens, non potest resistere. Ergo vacuo inducto deberet

P p p

resistentia

*Vacuistarum argumenta solvuntur.*



resistentia planè cessare. Neque potest dici, quòd Recipiens resistat tractioni, postquam aër extractus est. Quia imprimis antlia non trahit Recipientem, neque Recipiens est per antliam trahibilis. Ergo etiam Recipiens non resistit tractioni. Item Recipiens jam frustra & serò resistit, cùm res tota sit peracta, nimirum omnimoda evacuatio aëris. Et cui quæso bono aut utilitati est illa jam Recipientis resistentia? Aut quid mali pateretur Recipiens, si factò jam vacuo, pistillum antliæ agigaretur & moveretur?

Ad 3. Alleviatio illa Recipientis est equidem signum alicujus evacuationis, non tamen omnimodæ. Sicut, si quis ex bursa aliqua extrahit unum aureum, reperiet bursam leviolem factam, nemo tamen, nisi amens, inde concludet, bursam ab omni corpore esse vacuum. Quod verò ibidem additur, in Recipientem non potuisse aërem rarefieri, & per tractionem dilatari, absque ullo calore, jam antè est refutatum.

Ad 4. Nego ita posse ab aëre evacuari Recipientem, ut deinde totus ab aqua sursum irrumpente repleatur. Nunquam hætenus eò rem perduxere Vacuistæ. Et quamvis eò perducerent, non tamen rectè concluderent, totum prorsus aërem fuisse expulsum. Quia exigua aeris portio, per raritatem dilatata, potuit explere Recipientem, quæ deinde aquâ irruente ita condensetur, ut propter exiguitatem à nobis non facile percipiatur, vel cum aqua se intra ejusdem poros commisceat.

Ad 5. Si Recipiens aquâ plenus evacuetur, recipit inter evacuandum, aërem, qui per radios & quasi flammulas quasdam visibiliter per ipsam aquam sursum eluctatur, ut ego cum pluribus aliis in arce Herbipolensi per integræ horæ spatium perspicuè vidi, neque Vacuistæ ipsi, qui aderant aliqui & spectabant, ullo modo negare poterant. Vbi illud mirum mihi visum fuit, quòd, etsi plus penè aëris, si externa radiorum & bullarum per aquam continuo eluctantium moles spectaretur, in Recipientem irrueret, quàm aquæ extraheretur, ille tamen aër tam tenuis & rarus deprehenderetur, ut evacuatione aquæ peractâ, per epistomium.



mium clausum cum sibilo & fremitu acuto externum aërem ad se traheret; & cum aquæ orificium immersum haberet, per epistomium jam apertum, tantam ad se aquarum copiam attraxit, ut Recipiens pene repleretur. Mihi ergo nullum est amplius dubium, quin verissimum sit, aërem per aquam, per oleum, & per quodcunque denique corpus se insinuare, ut si Naturæ vis inferatur, succurrat, & vacui periculum præstet. Qua in re me valde confirmat experimentum lampadis Cardani, pluribus annis à me Biterris in Occitania inferiore, cum ibi degerem, usurpatum. Nam in eius turricula perpendiculariter erecta, oleum suspensum immotumque manet, eò quod orificium infernum, ex quo solo effluere potest, ipso oleo pondere suo incumbente sit oblitum & oppressulatum, & aliunde aëri non pateat in turriculam ingressus ullus, quo locum olei defluentis supplere queat. Nihilominus tamen, si lampas accendatur, & flammula elychni, oleum violenter ad se rapiat; jam aër paulatim & imperceptibiliter per eandem portulam, quâ oleum extrahitur, insidiosè subit, & supra oleum in turricula se diffundit, nunquam id facturum, nisi oleo per occultam igniculi vim extracto vacui periculum urgeret. Idem hac etiam ratione non semel comprobavi. Vitrum aliquod angusto & oblongo collo præditum, cum aquâ replestem, subito ita inverti, ut ad perpendicularum deorsum penderet. Quo facto, deprehendi, nihil omnino aquæ effluere, quantumvis ore aperto esset. Nimirum, quia omnis aëri aditus præclusus esset, qui non posset per guttur vitri ab aqua pendula occupatum & obfessum subire. Deinde cæpi succussione vehementiore aquam violenter deorsum excutere, vel immisso etiam per os vitri stramine, aut ligneam festucâ, aliquot guttas partim prolicere, partim evelle; quod cum fieret, vidi semper eadem operâ aërem sese subingerere, & iteratis bullulis aquam pervadere, & locum ab ea desertum replere. Nôrunt & hoc Naturæ mysterium aurigæ & nautæ nostri, qui vinum in vasis benè obseratis, & sigillo etiam communitis, ut nè quid perviam expromatur, devehunt. Nam spunda & orificio superiore intacto, Inferius circulorum aliquo,

*Aër per aquam & oleum penetrat.*

*Lampas Cardani id probat.*

*Experimentum aliud idem probat.*

*Experimentum adhuc aliud ingeniosum.*



quo vas colligatur, paulum submoto, terebrâ foramen viamque Baccho exituro faciunt. Quia verò nōrunt, vinum metu vacui in vase futuri effluere minimè posse, nisi aer in locum subeat, & usu ipso comperiunt, per foramen à se furtivè factum, nè stillam unam quidem profluere, spundam verò ob sigilli reverentiam attingere nullo modo volunt; hoc agunt; apposito ad foramen ore quantum possunt aeris inflant; quantum enim aeris inflant, tantum vini, & non ampliùs, foras proliciunt. Quare tantum abest, ut experimentis omnibus hisce vacui aut possibilitas, aut existentia comprobetur, ut potiùs impossibilitas eiusdem, firmiùs quàm antea apud me & animum meum constabilis maneat. Omnibus viris doctis de hac re sentiendi & statuendi iudicium liberum esto, Aristotelis tamen & Peripateticæ Scholæ Universalis contemnendæ potestas nè esto. *Huc usque*

*P. Melchior Cornæus.*



EPI-





# EPILOGUS OPERIS,

Et

Magiæ universalis Naturæ & Artis ad-  
umbratio.

**P**urimas, ut vidisti Lector, & ut plurimum non minus fa-  
ciles quàm ingeniosas, certè non adeo magnis sumptibus pa-  
rabiles exhibuimus hoc Opere Machinas Hydraulicas, Pnev-  
maticas, ex utrisque mixtas. Plures, & hisce nostris longè in-  
geniosiores, apud alios invenies Auctores, nullus dubito; sed  
an æquè ac nostras in praxin reducibiles, nescio. Certè vix vl-  
lam adduximus, quam vel non apud P. Athanasium Kirche-  
rum, vel apud alios, vidimus re ipsâ exhibitam, aut quam ipsi  
non exhibuimus, aut ex traditis in I. Parte huius Operis prin-  
cipis non deduximus successum infallibilem habituram. Excipio  
nonnullas, quas in II. Partis Classe II. attulimus, motusque

PPP 3

perpetui



perpetui æmulus appella-vimus. Cùm enim perpetuum motum impossibilem esse ostenderimus, mirum non est, si technasmata eum æmulantia successu careant. Quòd si quædam ex illis successu non carent, perpetuum motum non exhibent, vt ibidem ostendimus. Plures ingeniosus Artifex & Hydrotechnites excogitare poterit, vel simplices ex principiis nostris derivatas, vel ex pluribus in unam compactas; & nos ipsi non magno labore, nec magnis sumptibus idipsum nuper non sine plausu præstitimus. Alias ad hoc Opus spectantes Machinas dabimus in Magia nostra uni-versali Naturæ & Artis Parte III.

Est hæc Magia illa Naturalis, quam in Proæmio huius Operis promisimus. Eam eò usque nunc, præter spem nostram, deduximus, vt Pars I & II, sub prælo jam sudet, & hoc ipso anno M. DC. LVII. lucem in nundinis autumnalibus Francofurtensibus sit visura. Partem III nunc animo calamoque versamus; quam excipiet Pars IV & ultima, si vitam DEVS ac vires, & quos DEI loco agnoscimus Antistites tempus concesserint. Dictæ Magiæ Ideam aut Synopsin hîc exhibere (quod statueramus) supervacaneum existimamus, cùm Opus ipsum exhibeamus. Hoc solum dicimus, Opus esse quadripartitum, vt jam insinuavimus. Pars I continet Optica, II Acoustica, III Mathematica, IV Physica. Continent reconditam naturalium & artificialium rerum scientiam, cuius ope, per variam applicationem activorum cum passivis, admirandorum



dorum effectuum spectacula, abditarumque inventionum miracula, ad varios humanae vitae usus, eruuntur. Omnia ex variis probatorum Auctorum monumentis collegimus, propriis & aliorum experimentis stabilivimus, variis discursibus ac novis rationibus ponderavimus, perspicuisque demonstrationibus subinde confirmavimus. Pars I Optica, comprehendit libros decem, quorum I est Prooemialis, II Prælusorius, III Anamorphicus, IV Parastaticus, V Chromaticus, VI Catoptricus, VII Catoptro-causticus, VIII Catoptrologicus, & Catoptro-graphicus, IX Dioptricus, X Telescopicus. In his decem Libris quaecunque ad visum, visusque objectum spectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Parastaticis, Chromaticis, Catoptro-Dioptro-Causticis, Catoptrologicis, aliisque similibus scientiis, artibus, praxibus, secretis, est rarum, portentosum, & supra vulgi captum, seu ea directis percipiantur radiis ab oculo, seu reflexis, seu refractis, methodicè ac dilucidè pertractantur; variisque, raris, ac minùs obviis praxibus & experimentis stabiliantur. Eadem varietate, ac methodo in reliquis procedimus Partibus; quas enucleatius non recensemus, nè auram inanem captare videamur. Finio igitur, omnesque doctos, curiosos, & Reipublicæ Litterariæ amatores rogo enixissimè, ut si quid rari, ingeniosi, prodigiosi, sive ad Naturam spectans, sive ad Artem, viderunt, audierunt, legerunt, excogitarunt, id pro suo rem Litterariam promovendi zelo communicare per litteras nè graventur. Vt nihil unquam quod alienum est, sine Auctoris nomine



*mine & laude proposui; sic nihil eorum quæ imposterum communicabuntur, pro meo vendam, sed ubiq; vel Auctoris, vel Benefactoris nomen posteritati cum grati animi significatione propalabo.*

# FINIS.

Omnia ad maiorem honorem & gloriam

JESU CHRISTI  
SAPIENTIÆ FONTIS.



INDEX





# INDEX RERUM PRÆCIPUARUM.

## A.

|                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Adamas igni & malleo cedit.                                                                                                                                                                                                               | 20           |
| Aër interjecta habens vacua secundum Heronem, comparatur arenæ.                                                                                                                                                                           | ibid.        |
| Aër in tubo discontinuans aquam, interrumpit fluxum aquæ.                                                                                                                                                                                 | 103          |
| Aëris gravitatem invenire. 169. Rarefit & condensatur.                                                                                                                                                                                    | 294          |
| Aër quantum possit condensari, & rarefieri, invenire. 170. & 171. Rarefit non solo calore, sed multis aliis modis.                                                                                                                        | 451. & seqq. |
| Aër per aquam ingreditur in Recipientem. 476. Rarefit in Recipiente usque ad certos terminos. 471. & 477. Nunquam totus fuit extractus ex Recipiente. 471. Ex eo extrahitur metu vacui. 472. In eo rarefit extractione compartium suarum. | 480          |
| Æoli statua automata.                                                                                                                                                                                                                     | 236          |
| Æolopilæ. 237. Rotam cum veru vertere possunt. ibid. Earum usus varius.                                                                                                                                                                   | 238          |
| Æolia cista.                                                                                                                                                                                                                              | 238          |
| Æolus ventum efflans.                                                                                                                                                                                                                     | 239          |
| Altitudinem scaturiginis fontis invenire per tubos fluentis.                                                                                                                                                                              | 140          |
| Antliæ constructio.                                                                                                                                                                                                                       | 205          |
| Antlia intra cannas arundineas aquam attollens.                                                                                                                                                                                           | 206          |
| Antlia hydro-pnevmatica. 282. pnevmatica.                                                                                                                                                                                                 | 445          |
| Anemoscopium commune. 321. Kircherianum. 323. Usus ejus varius.                                                                                                                                                                           | 324          |
| Aquaticæ Machinæ triplicis generis sunt.                                                                                                                                                                                                  | 6. & 7       |
| Aqua in tubis elevata ad fugiendum vacuum, grauat.                                                                                                                                                                                        | 29           |
| Aqua libere fluere quæ dicatur. 65. Consistens quæ dicatur.                                                                                                                                                                               | 67           |
| Aquæ situs naturalis quis sit.                                                                                                                                                                                                            | ibid.        |
| Aquæ consistentis superficies superior spherica est.                                                                                                                                                                                      | ibid. & 68   |
| Qqq                                                                                                                                                                                                                                       | Aquæ         |



# I N D E X

|                                                                                                       |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Aquæ vasis contentæ superficies conformantur internis vasorum figuris.                                | ibid.       |
| Aquæ plus continet vas plenum inferiori, quàm superiori loco.                                         | ibid.       |
| Aqua consistere non potest ad libellam constituta.                                                    | 69          |
| Aquæ consistentis partes superiores non premunt actu inferiores, sed solum aptitudine.                | 70          |
| Aqua salsa, frigida, impura, gravior est quàm dulcis &c.                                              | 71          |
| Aqua majoris perpendiculi pellit aquam minoris perpendiculi in siphonibus erectis.                    | 75          |
| Aqua magis aut minus pressa in siphonibus, quænam dicatur.                                            | 76          |
| Aqua per longius crus siphonis celerius currit, quàm per brevius.                                     | 80          |
| Aqua per siphonem fluit difformi celeritate.                                                          | ibid.       |
| Aqua inæquali celeritate fluit ex crure externo siphonis.                                             | 85          |
| Aquæ fluxu per diabetem spiritalem inæqualis est.                                                     | 96          |
| Aquæ fluxum per crus externum siphonis æqualem reddere.                                               | 97          |
| Aqua effluit è crure externo siphonis eò celerius, quò major est excessus ipsius supra internum crus. | 98          |
| Aquam per montis verticem à base ad basim deducere siphone.                                           | 99          |
| Aquam è montis radice ad verticem elevare.                                                            | 102         |
| Aqua per foramen basis tuborum verticalium fluit instar columnæ aquæ.                                 | III.        |
| & 159. Aquæ fluxus è foramine vasis non est celerior propter vasis capacitatem.                       | 114         |
| Aquæ fluxus ex æqualibus foraminibus vasorum.                                                         | 160         |
| Aquæ fluxus ex foraminibus celeritas quæ.                                                             | 162         |
| Aquæ lapsu naturali fiunt fontes naturales & artificiales.                                            | 255         |
| Aqua non potest comprimi.                                                                             | 294         |
| Aqua incorrupta.                                                                                      | 204         |
| Aqua & liquores alii continent aërem, vel exhalationem.                                               | 480         |
| Aqua ad unam semper altitudinem ascendit in omnibus tubis evacuatis in Experimento Magdeburgico.      | 457         |
| Aquila horodictica.                                                                                   | 269         |
| Ara Deorum tripudiantium.                                                                             | 247         |
| Archimedis cochlea. 336. Quomodo construenda, ut multum aquæ eleuet.                                  | 338.        |
| ibid. Per eam motum perpetuum exhiberi posse putat Bettinus.                                          | 338.        |
| Sed fallitur.                                                                                         | 340         |
| Ars vincit Naturam in fontibus producendis.                                                           | 17          |
| Argumenta Heronis pro vacuo, 21. Aliorum pro eodem.                                                   | 24. 43. 44. |
| Argumenta contra vacuum.                                                                              | 25          |
| Argentum vivum in Experimento hydrargyri ad eandem semper altitudinem ascendit in omnibus tubis.      | 457         |



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                                                                    |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Affarium seu Platismatium, Animella, ventile.                                                      | 206         |
| Afferiones variæ Auctoris Experimenti Magdeburgici.                                                | 456         |
| Atlas cœlum humeris impositum torquens in gyrum.                                                   | 289         |
| Attractiva vis ex appetitu vacui vel replendi, vel fugiendi, oritur in Machinis hydro-pnevmaticis. | 18          |
| Auctoris opinio circa aquæ fluxum è crure externo longiore siphonis.                               | 85          |
| Aurum fulminans.                                                                                   | 63          |
| Automatum Kircherianum, omnis generis symphonias exhibens.                                         | 436         |
| Axiomata hydraulica.                                                                               | 75.76.79.80 |

### B.

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Baculus Aquinomuſ. | 210 |
|--------------------|-----|

### C.

|                                                                                                                  |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Cacabus evacuatoriuſ.                                                                                            | 248. & 236   |
| Cacabus ejiciens & retrahens eandem aquam.                                                                       | 236          |
| Camæra Æoliæ pro organis hydraulicis.                                                                            | 384. & ſeqq. |
| Campanula in Recipiente evacuato ſonum edidit.                                                                   | 470          |
| Cancer aquam exſpuens.                                                                                           | 185          |
| Canopus Ægyptiacuſ.                                                                                              | 320          |
| Cantilenas ſyncopatas in cylindrum phonotacticum transferre. 401. Item cantilenas notarum minimarum.             | 406          |
| Catelluſ mingens.                                                                                                | 211          |
| Catena motum perpetuum æmulans. 362. Ejus conſtructio. 363. Ejus refutatio.                                      | 365          |
| Centrum commune omnium gravium.                                                                                  | 66           |
| Choraguſ Muſicuſ automaticuſ.                                                                                    | 430          |
| Chorea ſerpentum.                                                                                                | 270          |
| Chronometruſ humiduſ & ſiccuſ gradus oſtendens.                                                                  | 234          |
| Ciſta pnevmato-harmonica avtophona.                                                                              | 438          |
| Clavicymbaluſ novuſ, omniſ generiſ Inſtrumentorum ſymphoniam exhibens. 432. Quomodo fiat automatuſ & avtophonuſ. | 435          |
| Clepsydra Heroniana. 196. Kircheriana.                                                                           | 255          |
| Cochlea Archimediſ. Vide Archimediſ cochlea.                                                                     |              |
| Coluber volitans.                                                                                                | 271. & 272   |
| Columna aquea ſola premit ſupra foramen per quod effluit.                                                        | 113          |
| Corpora & qualitateſ corporeæ, penetrant alia corpora ſecunduſ Heronem, propter vacua interjecta.                | 23           |



|                                                                                                                                                                                                                                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Corpora omnia univérſi contigua ſunt inter ſe.                                                                                                                                                                                 | 43       |
| Corporum penetratio non poteſt fieri naturaliter.                                                                                                                                                                              | 44       |
| Corpora expellunt ſe mutuo.                                                                                                                                                                                                    | 45       |
| Cribrum Veſtaliũ.                                                                                                                                                                                                              | 203      |
| Crus internum, & crus externum ſiphonis.                                                                                                                                                                                       | 84       |
| Cryſtallus aquam incluſam continens.                                                                                                                                                                                           | 378      |
| Cteſibica Machina, motum perpetuum æmulans. 362. Ejus conſtructio.                                                                                                                                                             | 363      |
| Noftra circa eam ſententia.                                                                                                                                                                                                    | 365      |
| Cuculus cantans atque tripudians automaticè.                                                                                                                                                                                   | 414. 415 |
| Cucurbitulæ cur carnem attrahant.                                                                                                                                                                                              | 21. 27.  |
| Cyclopum ſtatulæ malleis incudem ferientes.                                                                                                                                                                                    | 428      |
| Cylindrus phonotacticus. 390. Eum harmonicè delineare. ibid. In eum cantilenam transferre. 397. Dentibus eum inſtruere. 399. Plures cantilenas in eum transferre. 400. Eum movere in gyrum. 407. Poteſt habere dentes mobiles. | 409      |
| Cynocephalus Ægyptius mingens.                                                                                                                                                                                                 | 259      |

D.

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Data altitudine & foramine tubi, invenire aquæ quantitatem dato tempore effluentem.                                         | 133 |
| Data altitudine & foramine tubi, invenire tempus in qua data aqua effluit.                                                  | 135 |
| Dato tempore, & qualitate aquæ, invenire tubum ex quo effluat.                                                              | 136 |
| Dato vafe & foramine, invenire tempus quo evacuatur.                                                                        | 137 |
| Dato vafe & tempore, invenire foramen per quod evacuetur dato tempore.                                                      | 139 |
| Data tubi altitudine, & tempore effluentis aquæ determinatæ, invenire altitudinem pro alia aquæ quantitate.                 | 141 |
| Diabetes ſpiritalis quomodo conſtruatur. 95. Ejus proprietates. ibid. Alia ratione conſtruatur.                             | 96  |
| Dinocratis Architecti cogitatio Alexandro Regi expoſita.                                                                    | 173 |
| Dolium quòuſque ſit plenum, ſiphone explorare. 76. Idem implere per epiſtomium ope ſiphonis.                                | 77  |
| Draco ignem vomens. 227. ſibilans.                                                                                          | 245 |
| Dubitatio, & rationes dubitandi circa ſiphonem interruptum. 105. Solutiones inſufficientes. ibid. Solutio noſtra & genuina. | 106 |
| Duplicata proportio quæ. 117. Item ſubduplicata proportio quæ.                                                              | 118 |

E.

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Elementorum ordo naturalis. | 65 |
|-----------------------------|----|



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Embolus è sclopeto, foramine igniario clauso, difficulter extrahitur, vacui metu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 27         |
| Epicurus vacuum admittit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 19         |
| Error Heronis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 36. 37. 50 |
| Error Joannis Baptistæ Portæ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 39. 59     |
| Experimentum vim attractivam ostendens ad vacuum impediendum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30         |
| Aliud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35         |
| Experimentum Portæ ad aquam elevandam ultra perpendiculi altitudinem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41         |
| Experimenta varia, quibus probatur corpora se mutuò expellere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 45         |
| Experimentum circa aquæ fluxum ex siphone.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 89         |
| Experimentum hydrotechnicum. 291. Florentinum. 292. Romanum. 293                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| Utriusque causa. 295. & 296. Varia ludicra ex utroque. ibid. & 297                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Experimentum probans non dari vacuum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 307        |
| Experimenta hydraulica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 346. & 347 |
| Experimentum Magdeburgicum novum. 441. Ejus Auctor. 444. Quomodo fiat. 445. 466. Illi quænam deinde addita. 447. Quæ argumenta ad vacuum asserendum subministret. 449. Quæ ad vacuum negandum. 450. De illo judicium Kircheri. 452. Zucchii. 463. Cornæi. 465. Auctoris illius litteræ. 453. Quid utilitatis afferat Experimentum. 454. Auctoris illius responsio ad varia quæsitæ. 455. 456. 461. Ejusdem variæ assertiones. 460. & seqq. Ejusdem aliud Experimentum. | 461        |
| Experimentum quo aqua è Recipiente extrahitur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 475        |
| Experimentum probans glaciæ raritatem. 480. Aliud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ibid.      |
| Exemplum luculentum Naturæ vacuum fugientis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 474        |

## F.

|                                                                                                                                                     |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Filtrum revocatur ad siphonem.                                                                                                                      | 94       |
| Fistula exsucto aëre aquam recipit vacui metu.                                                                                                      | 27       |
| Folles pro organo hydraulico ventum subministrantes.                                                                                                | 389      |
| Fons ad S. Georgium Venetiis.                                                                                                                       | 60       |
| Fons Heronis in vasis immediatis. 105. 192. Eius principium movens est vis Expulsiva. 193. Altiùs ejaculatur aquam in principio, quàm postea. ibid. |          |
| Quomodo impleatur.                                                                                                                                  | 195      |
| Fons Heronis in loco alto.                                                                                                                          | 168. 199 |
| Fons Cæsareus.                                                                                                                                      | 181      |
| Fons Polycephalus.                                                                                                                                  | 201      |
| Fons è puteo aquam attrahens.                                                                                                                       | 203      |



# I N D E X

|                                                                                                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Fons compressione spargens aquam.                                                                      | 208      |
| Fons diversi coloris liquores ejiciens ex eadem fistula.                                               | 214      |
| Fons pyrobolicus.                                                                                      | 226. 228 |
| Fonticulus duplex ope siphonis inversi.                                                                | 87       |
| Fonticulus similis fonti Heronis.                                                                      | 194      |
| Fonticulus in phiala vitrea.                                                                           | 177      |
| Fonticulus horarius.                                                                                   | 250      |
| Fonticulus Roberti à Fluctibus, motum perpetuum æmulans.                                               | 353      |
| Fontes Romani, ac Tusculani. 325. Villæ Aldobrandinæ Tusculi. 326. Eiusdem Villæ Parnassus.            | 327      |
| Fontium naturalium scaturigines motum perpetuum exhibent. 371. Quomodo ex mari oriantur. ibid. & seqq. |          |

## G.

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gallus cantans, & alas quatiens automaticè.                                                                      | 416 |
| Gemmæ motum perpetuum æmulantes.                                                                                 | 377 |
| Gnomon Scheineri motum perpetuum æmulans. 374. Eiusdem confutatio. 374                                           |     |
| Grünbergeri judicium de motu perpetuo. 339. Eiusdem judicium circa tubum spiralem Bettini. 344. Eiusdem lucerna. | 290 |

## H.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Herba perpetuò nascens ac denascens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 305 |
| Hercules draconem clavâ percutiens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 266 |
| Hero Alexandrinus nudam praxin Machinarum Hydraulico-pnevmaticarum tradit. 11. Eius Machinæ nonnullæ quare in hoc Opere adducantur. ibid. Vacuum admittit in aëre & aqua disseminatum. 19. Argumenta eius pro vacuo. 21. Error ipsius. 36. 37. 56. Eius locus apud Commandinum mendosus. 51. Eius error excusatur. 52. Eius Machina defectuosa. 56. Eius opinio circa aquæ fluxum ex crure externo siphonis. 89. Examinatur. | 90  |
| Horarium hydraulicum, motum perpetuum æmulans. 346. Eius constructio 347. Usus. 348. Non potest exhibere motum perpetuum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 350 |
| Hydracontisterium antiquum. 222. Novum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 223 |
| Hydrargyri Experimentum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 307 |
| Hydrologium horarum Astronomicarum. 248. Horarum inæqualium. 261. Bettinianum. 264. Hydrologium aliud. 273. Aliud pro horis Astronomicis. 275. Item pro horis Italicis. 276. Magneticum.                                                                                                                                                                                                                                     | 277 |
| Hydro-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                                                            |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Hydropnevmaticum vas, aviculas bibentes & contantes exhibens.                              | 281   |
| Hydropotæ varij.                                                                           | 310   |
| Hydropota Gallus. 311. Artem suam docet Kircherum. 312. De eius arte testimonium Kircheri. | ibid. |
| Hypotheses hydraulicæ.                                                                     | 341   |

### I.

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Incubus horologus.                                              | 277 |
| Infundibulum pnevmatico-hydraulicum. 212. Aliud.                | 213 |
| Inscriptio Operis præsentis.                                    | 6   |
| In tubo determinare spatia quæ temporibus æqualibus evaquantur. | 141 |
| Iris & Osiris sacrificantes.                                    | 245 |

### K.

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kircheri testimonium de Hydropota Gallo.                                                                                                        | 312 |
| Kircheriana Machina motum perpetuum æmulans. 351. Non exhibet motum perpetuum.                                                                  | 352 |
| Kircheri sphaera Magnetica, motum perpetuum æmulans. 354. Non exhibet motum perpetuum.                                                          | 356 |
| Kircheri aliud Machinamentum, motum perpetuum æmulans. 357. Constructio & usus ipsius. 358. De eodem Kircheri sententia. 359. Nostra sententia. | 360 |

### L.

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Lacerta chartacea, per columnam repens.               | 278   |
| Lamina plumbea aquis innatans.                        | 321   |
| Lapides & gemmæ, motum perpetuum æmulantes.           | 377   |
| Leges gravium naturali motu descendentium.            | 121   |
| Leges aquæ naturali motu descendentis per tubos.      | 123   |
| Leges aquæ effluentis per foramen tubi semper plenii. | ibid. |
| Lex descensus aquæ è tubo explicatur.                 | 124   |
| Libra hydraulica.                                     | 274   |
| Libra hydrostatica.                                   | 318   |
| Lineam mediam proportionalem inter duas invenire.     | 145   |
| Lineam tertiam proportionalem post duas invenire.     | 147   |
| Lineis tribus datis, quartam proportionalem invenire. | 148   |
| Lucerna Grünbergeriana.                               | 290   |

M. Machi-



# M U J A I N D E X

## M.

|                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Machinae huius Operis pleraeque sunt Hydraulico-pneumaticae. 8. Omnes ad tres Classes revocantur.                                                                                                                  | 175 |
| Machinae quae fiunt vi Attractiva. 176. vi Expulsiva. 191. Rarefactione. 226. Naturali lapsu aquae. 254. Quae habent principium mixtum.                                                                            | 278 |
| Machinae variae & mixtae.                                                                                                                                                                                          | 299 |
| Machinae variae motum perpetuum æmulantes.                                                                                                                                                                         | 335 |
| Magia Naturalis Auctoris. 1. vide Epilogum Operis.                                                                                                                                                                 | 485 |
| Mediæ, ac Tertiæ proportionalis quantitatis inventio.                                                                                                                                                              | 120 |
| Melchioris Cornæi Diatriba & iudicium de novo Experimento Magdeburgico.                                                                                                                                            | 465 |
| Memnonis statua autophona. 240. Eius constructio, usus & sonus. 241. Alia eiusdem constructio.                                                                                                                     | 242 |
| Memnoniæ aves. 242. Earum constructio, sonus, & motus. 243. Alia earum constructio.                                                                                                                                | 244 |
| Mersenni observatio in tuborum evacuatione.                                                                                                                                                                        | 129 |
| Meteora ignea artificialia.                                                                                                                                                                                        | 229 |
| Minuti secundi duratio quanta sit.                                                                                                                                                                                 | 116 |
| Modus ingeniosus elevandi aquam in quamvis altitudinem, per attractionem & expulsionem simul.                                                                                                                      | 53  |
| Modus elevandi aquam etiam brutis notus.                                                                                                                                                                           | 59  |
| Motus perpetui efficiendi pruritus multorum. 5. Eum possibilem esse, alij affirmant, alij negant. 329. Multi eum efficere tentarunt. ibid. Sed frustra. 330. Impossibilis est. 332. Argumenta contraria solvuntur. | 334 |
| Motus perpetuus chymico-hydraulicus. 376. Drebellij, & aliorum. 377. Boëckleri. 379. Harstorfferi.                                                                                                                 | 381 |
| Multimammia Deorum mater.                                                                                                                                                                                          | 256 |
| Museum Kircherianum.                                                                                                                                                                                               | 3   |
| Musica Pythagorica malleorum ope. 421. Quomodo automaticè exhibenda.                                                                                                                                               | 428 |

## N.

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Naturæ conatus ad vacuum impediendum.                                                 | 474 |
| Natura vacuum abhorrens resistit evacuationi Recipientis in Experimento Magdeburgico. | 471 |
| Navis horologa.                                                                       | 188 |
| Naves & statuae automatae, per aquas incedentes.                                      | 285 |
| Nauta hydro-horologus.                                                                | 272 |



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                        |       |
|--------------------------------------------------------|-------|
| Nicolai Zucchij de novo Experimento iudicium.          | 463   |
| Numeri pariter impares ab unitate numerati.            | 122   |
| Numerum medium inter duos proportionalem invenire.     | 145   |
| Numerum tertium proportionalem post duos invenire.     | ibid. |
| Numeris tribus datis, quartum proportionalem invenire. | 148   |
| Nympha reflans Echo Pani.                              | 419   |

### O.

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Organa hydraulica quæ dicantur.                   | 388                 |
| Organi hydraulici automati & autophoni requisita. | 384                 |
| Ova medica quomodo repleantur carne.              | Eiusdem schema. 408 |
|                                                   | 21                  |

### P.

|                                                                                                |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Palingenesia, seu regeneratio plantarum ex suis cineribus.                                     | 314                      |
| Pan octaulum inflans.                                                                          | 418                      |
| Parisienses libræ quot efficiant pedem cubicum aquæ.                                           | 135                      |
| Pauli Casati dubitatio contra Mersenni observationem.                                          | 130                      |
| Perpendiculum aquæ descendens debet esse longius, quàm ascendens.                              | 34. 35.                  |
| Perpendiculum aquæ quid sit.                                                                   | 75                       |
| Perpendiculis, non aquarum copiâ, certatur in hydraulicis.                                     | 49. 87.                  |
| Perpendiculi excessum tuetur Natura in aquæ fluxu.                                             | 109                      |
| Perpendiculum aquæ cadentis in fonte Heronis cur excedere debeat perpendiculum aquæ ascendens. | 86                       |
| Pes dividitur in uncias duodecim, & digitos sexdecim.                                          | 109                      |
| sa apud diversos.                                                                              | 116. Eius mensura diver- |
| Petitiones pro fluxu aquæ ex foraminibus tuborum.                                              | 117                      |
| Phænomena aquæ salientis.                                                                      | 159                      |
| Phiala calefacta, & aquæ immersa, attrahit aquam vacui metu.                                   | 151                      |
| Phiala Aquisfuga.                                                                              | 27                       |
| Phiala aquam in altum proiciens.                                                               | 186                      |
| Pinnae chalybeæ cylindrum phonotacticum circumagere possunt.                                   | 211                      |
| Platismatium.                                                                                  | 389                      |
| Portæ error in elevanda aqua ad turris altitudinem.                                            | 206                      |
| Præco horarius.                                                                                | 103                      |
| Principia Machinarum hydraulicarum.                                                            | 252                      |
| Problemata varia de fluxu aquæ per foramina vasorum.                                           | 15                       |
| Prochyta Heronis.                                                                              | 163. & seqq.             |
|                                                                                                | 317. & 318               |



# M U S I C A

|                                                                                               |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Proportio velocitatis motus aquæ descendenti per tubos inæqualium foraminum. 125. Eius causa. | 126   |
| Proportio temporum quibus effluit aqua è tubis.                                               | ibid. |
| Proportio tuborum ad tempora fluxus aquæ.                                                     | 127   |
| Proportio aquæ ad a quam eadem, quæ foraminum in tubis æquè altis.                            | ibid. |
| Proportio temporum eadem quæ basium tuborum, quoad aquæ fluxum.                               | 129   |
| Proportio temporum aquæ fluxus ex tubis, ad eorum altitudinem.                                | 131   |
| Proportio temporum effluxus aquæ ad foramina tuborum.                                         | ibid. |
| Proportio aquæ effluentis ad foramina.                                                        | 161   |
| Proprietates aquæ salientis ex tubis verticalibus.                                            | 149   |
| Proprietates fluxus aquæ per diversa eiusdem tubi aut vasis foramina.                         | 158   |
| Pythagoras proportionem musicas ex officina ferraria didicit.                                 | 420   |
| Pythagorica Musica malleorum ope.                                                             | 421   |

## R.

|                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Radij aquæ ex inflexo tubo exsistentes.                                                                                                                                                                                             | 151   |
| Rarefactionis vis in bombardis. 61. In cuniculis subterraneis, ac terræ motibus.                                                                                                                                                    | ibid. |
| Rarefactionis exempla duo.                                                                                                                                                                                                          | 62    |
| Recipiens non sphericus in Experimento Magdeburgico evacuationi non resistit. 467. Evacuatur initio facile, postea difficulter. ibid. Evacuatus minus ponderat quàm aëre plenus. 468. Magno impetu admittit aërem, quando aperitur. | ibid. |
| Riccioli diligentia exacta in observandis legibus gravium descendentium.                                                                                                                                                            | 121   |
| Rota versatilis, aquam fundens.                                                                                                                                                                                                     | 258   |

## S.

|                                                                                                                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Sacelli valvæ sponte aperibiles.                                                                                                                            | 246   |
| Salientes aquæ ex tubis quid sint. 151. Earum proportio ad datos tubos. 152 Earum longitudines observare. ibid. Eò sunt longiores, quò altius foramen tubi. | 153   |
| Salientium tabella ex Merfeno. 154. Eandem longitudinis proportionem servant, quàm tuborum altitudines.                                                     | 155   |
| Salientium verticalis nunquam adæquat altitudinem originis.                                                                                                 | 156   |
| Saliens verticalis tubi quadrupedalis.                                                                                                                      | ibid. |
| Salientium verticalium longitudo, qua proportionem crescat.                                                                                                 | ibid. |
| Salientis horizontalis longitudinem invenire, data tubi altitudine.                                                                                         | 157   |
|                                                                                                                                                             | Solo  |



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sclopetum Æolium.                                                                                              | 216.217   |
| Scriptores Hydraulicorum, & Pneumaticorum.                                                                     | 8.& seqq. |
| Scyphus pertusus. 183. & 184. Heronianus.                                                                      | 200       |
| Sedes Aquivoma.                                                                                                | 220       |
| Serpens aquam exspuens.                                                                                        | 279       |
| Siphon quid. 72. Eius varix species. ibid. Erectus, Inversus, Mixtus. ibid.                                    | ibid.     |
| Siphones æqualium & inæqualium crurium.                                                                        | 73        |
| Siphon conjugatus.                                                                                             | 74        |
| Siphonis erecti proprietates. 74. & 75. Eius ope aquam ex monte uno in alterum derivare.                       | 76        |
| Siphonis inversi proprietates.                                                                                 | 77.78     |
| Siphonis mixti varix species.                                                                                  | 81        |
| Siphonis crus longius superat brevius, non capacius minus capax.                                               | 88        |
| Siphon inversus æqualium crurium longitudine, inæqualium capacitate, retinet aquam suspensam secundum Heronem. | 90        |
| Siphon tam erectus, quàm inversus, revocatur ad libram.                                                        | 93        |
| Siphon interruptus, & causa effectus ipsius.                                                                   | 104       |
| Siphon horologus.                                                                                              | 189       |
| Siphon inversus interruptus.                                                                                   | 187       |
| Siphon fontem exhibens.                                                                                        | 179       |
| Situlae automatae, motum perpetuum æmulantes.                                                                  | 365       |
| Situla automata unica, motum perpetuum æmulans.                                                                | 368       |
| Sphæra concava, & aëre plena, cur plus aëris per inflationem admittat secundum Heronem.                        | 22        |
| Exsucto aëre continet intervalla vacua secundum eundem.                                                        | 23        |
| Sphæra in aëre suspensa.                                                                                       | 300       |
| Eius usus, & motus.                                                                                            | 301       |
| Speculator cornu inflans.                                                                                      | 207       |
| Statuæ Cyclopi malleis incudem ferientes.                                                                      | 428       |
| Statuæ saltantes.                                                                                              | 431       |
| Scipula in gyrum acta.                                                                                         | 233       |
| Motus contrarios exhibens.                                                                                     | 235       |

## T.

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Tabaci refrigeratio.                          | 305 |
| Tabulae planæ metu vacui divelli non possunt. | 25  |
| Terræ motus Romæ.                             | 62  |



# I N D E X

|                                                                                                     |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Terraqueus globus in medio mundi collocatus fuit die tertio creationis rerum.                       | 65    |
| Nunc non est semper in mundi medio mathematicè.                                                     | 66    |
| Thermoscopium hybernium.                                                                            | 230   |
| Æstivum.                                                                                            | 231   |
| Tetraphonium, in cylindrum phonotacticum transferendum.                                             | 392   |
| Triton buccinam inflans, & fluviorum fluxum sistens.                                                | 285   |
| Tubi per quos aer defertur in Machinis attractivis metu vacui, possunt esse quantavis longitudinis. | 40    |
| Tubus quid sit.                                                                                     | 110   |
| Eius variae species.                                                                                | ibid. |
| Tubi foramen, os, osculum, lumen, idem sunt.                                                        | ibid. |
| Tuborum altitudo unde sumatur.                                                                      | 113   |
| Verticales tripliciter inflecti possunt inferius.                                                   | 149   |
| Horodictici in fonte Casareo.                                                                       | 183   |
| Tubus spiralis motum perpetuum æmulans.                                                             | 341   |
| Eius constructio & usus.                                                                            | 342   |
| Ad motum perpetuum accommodat eum Bettinus.                                                         | 343   |
| Sed fallitur.                                                                                       | 344   |

## V.

|                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vacuum Philosophorum aliqui admittunt, alij respuunt.                               | 18    |
| In corporibus disseminatum esse, probat Hero.                                       | 24    |
| Dari naturaliter non potest.                                                        | 28    |
| Causa eius impeditiva multiplex.                                                    | 29    |
| Id admittit Lucretius.                                                              | 44    |
| Non dari experimento aquæ probatur.                                                 | 308   |
| Vacuum in Recipiente evacuato non esse, multis probatur.                            | 470   |
| Vacuistarum argumenta ad probandum vacuum in Recipiente.                            | 469   |
| Vasa inania esse plena aëre, experimentis probatur.                                 | 19    |
| Vasa exsucto aëre labiis adherent.                                                  | 21    |
| Vas inversum difficulter extrahitur ex aqua, ob vacui metum.                        | 26    |
| Vasa subtus pertusa, superius occlusa, aquam retinent metu vacui.                   | ibid. |
| Vas magis plenum plus aquæ effundit per foramen, quàm minus plenum.                 | 115.  |
| Vas amplius non effundit plus aquæ per foramen, quàm minus amplum, cæteris paribus. | 117   |
| Vas parare, cujus fluxus dividat datum tempus in partes æquales.                    | 142.  |
| Vasa pro aqua vinum reddentia.                                                      | 190.  |
| Alia.                                                                               | 221   |
| Vas.                                                                                |       |



## RERUM PRÆCIPUARUM.

|                                                                      |                                           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Vas pro manibus lavandis.                                            | 229                                       |
| Vas eodem ore vinum & aquam reddens.                                 | 316                                       |
| Vas eodem ore plures liquores fundens.                               | ibid.                                     |
| Vas rimarum plenum.                                                  | 320                                       |
| Ventile.                                                             | 206                                       |
| Ventorum mutationem deprehendere.                                    | 234                                       |
| Villa Aldobrandina Tusculi.                                          | 326                                       |
| Villæ aquarum artificia exhibentes in Germania.                      | 328                                       |
| Vis attractiva quomodo ab Herone explicetur. 24.                     | Quibus insit corpori-<br>bus. 28. & seqq. |
| Vitræ sphærulæ minoris bombardulæ strepitum æmulantes.               | 63                                        |
| Vitruvij hydraulicum organum. 409. & seqq. Ejus explicatio & schema. | 412.                                      |
| Cur hydraulicum vocetur.                                             | 413                                       |
| Volucres garrientes & se moventes.                                   | 418                                       |



F I N I S.



# E R R O R E S

Qui partim Auctoris, partim Correctoris diligentiam effugerunt.

| Pagina. | Linea.            | Errata.       | Correcta.                          |
|---------|-------------------|---------------|------------------------------------|
| 23      | 20                | fundam        | fundum                             |
| 34      | 10. & 11          | deurrerur     | decurterur                         |
| 42      | 12                | minus         | majus                              |
| 51      | 7                 | At            | Ad                                 |
| ibid.   | 12. & 13          | parrum        | parvum                             |
| 52      | 14                | aqua debet    | aqua non debet.                    |
| 53      | 13. & 14          | si simul      | simul                              |
| 56      | 20. & 23<br>& 34. | F             | G                                  |
| 57      | 3. & 6            | F             | G                                  |
| ibid.   | ultima            | rubu B G      | F C                                |
| 76      | 17                | tubo aut      | aut tubo                           |
| 77      | 3                 | doleo         | dolio                              |
| 101     | 4                 | attractu      | attractu                           |
| 145     | in fine 18        | adde          | & productum dividas<br>per primum; |
| 180     | 26                | intra         | infra                              |
| 188     | 29                | H B naviculum | H F naviculam                      |
| 189     | 13                | trahente      | adde, funem                        |
| ibid.   | 14                | dele, funem   |                                    |
| ibid.   | 16                | EN            | FH                                 |
| 207     | 12                | sustineat     | sustineant                         |
| 214     | 3                 | Ma c h. VII.  | Ma c h. XII.                       |
| 227     | 27                | violentia     | violenta                           |
| 231     | 24                | colore        | calore                             |
| 232     | 13                | aqua          | aquæ                               |
| 241     | 11. & alibi       | spatulas      | spatulas                           |
| 245     | 7                 | conavo        | concavo                            |
| 251     | 30                | Y             | ij                                 |
| 256     | 16                | ut            | &                                  |
| 257     | 8                 | fundebatur    | fundabatur                         |
| 261     | 10                | inæquales     | æquales                            |
| 274     | 13                | AD            | AE                                 |
| 279     | 15                | unusquorque   | unumquodque                        |
| 283     | 13                | ludendis      | ludentis                           |
| 289     | 29                | posita        | positam                            |
| 292     | 23                | CD            | CB                                 |
| 302     | 6                 | restititium   | restitivum                         |
| 316     | 4                 | DF            | EF                                 |
| 343     | 15                | & sic         | & sic                              |
| 325     | 19                | planam        | planum.                            |

AD



AD BIBLIOPEGUM.

Iconismi inserantur suis locis ita, ut quilibet respiciat  
paginam in eis notatam.

Zum Buchbinder.

Die Kupfferblätter sollen also in das Buch gehefft wer-  
den/daß sie gegen den Zahlen stehen/welche oben da-  
ran verzeichnet seyn.

Al Libraro.

Le figure intagliate in rame s' inseriscano nel libro in  
tal maniera, che siano voltate verso le pagelle in-  
esse notate.

Au Libraire.

Les images doivent estre tellement inferées, que cha-  
scune regarde la page qui y est marquée.

Omnia ad maiorem DEI gloriam.



AD MAJOREM DEI GLORIAM

omnino in hoc mundo, ut quilibet respiciat  
ad maiorem Dei gloriam.

Quia ergo in hoc mundo, ut quilibet respiciat  
ad maiorem Dei gloriam, et in hoc mundo  
et in hoc mundo.

Aliter.

Quia ergo in hoc mundo, ut quilibet respiciat  
ad maiorem Dei gloriam, et in hoc mundo  
et in hoc mundo.

Aliter.

Las images doivent estre tellement inscrites, que  
comme regardes la page qui y est marquée.

Omnia ad maiorem Dei gloriam.



