

*B. A. 15.*

SD 101

15  
I-1

bu

Sum  
Georgy Wilhelms Braun.  
m. B.

1.116.19.

~~91 11~~

~~148 a 11.~~

FONS PULCHER sufficit undas



MECHANICA  
HYDRAVLICOPNEVMATICA  
Ad Eminentiss: S:RI Principem  
Ioannem Philippum  
Electorem Mogunt: :  
Auctore:  
P. GASPARE SCHOFFO.  
Soc: Iesu



*A. R.*

P. GASPARIS  
SCHOTTI  
SOCIETATIS JESU

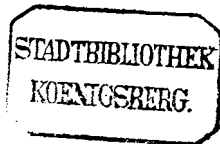
MECHANICA  
HIDRAULICO - PNEVMATICA

Cum

FIGURIS ÆNEIS, ET PRIVILEGIO SACRÆ  
Cesaræ Majestatis,

---

*ANNO M DC LVIII.*





st. dv.  
101



119





# MECHANICA

HYDRAVLICO-PNEVMATICA.

P R Æ L O Q V I V M

AD LECTOREM;

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

## OCCASIO OPERIS.



*Magiam Naturalem conscribere ani-  
mus mihi est, benevole Lector, è Viri  
Doctissimi, totoq; orbe notissimi Atha-  
nasilij Kircheri Libris, quæ typo excusis,  
quæ 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  
concinatam, propriisq; & aliorum experimentis  
stabilitam: illam inquam Magiam Naturalem, cuius*

MagiaNa-  
turalis Au-  
ctoris,

*in Catalogo Librorum posthac à predicto Doctissimo Auctore edendorum Magnetica Arti denuò hìc Roma nuper edita apposito feci mentionem. Spartam hanc ab ipso Auctore mihi commissam præ alijs assumpsi excolendam, quoniam præterquàm quòd omnium ab ipso conscriptorum librorum, seu pralo commissorũ, seu in Adversaria coniectorum, copiam habeo, quotidianà eiusdem vtor consuetudine, utpote in re litterarià socius; cuius proinde sententiam aut minùs intellectam, aut brevius subinde explicatam, exquirere nullo negotio possum. Opus erit ingens, multiq; laboris ac studij, nec minùs reconditã rerum cum naturalium, tum arte factarum refertum scientiã. Habebis in eo varia, curiosa, exotica admirandorum effectuum spectacula, reconditarũque inventionum miracula, & quæ meritò censebuntur magica; ab omni tamen imposturã, & illicita artis suspicione aliena. Habebis Magiam Arithmeticam; at non vulgarem: Habebis Geometricam; at paucis per viam: Habebis Astronomicam; at penitus abstrusam. Invenies Magiam Magneticam, Gnomonicam, Staticam, Opticam, Dioptricam, Catoptricam, Hydraulicam, Pneumaticam,*

*maticam, Pyrobolicam, Harmonicã, Phonocampticã Anacãpticã, Anaclasticam, Physiognomicã, Mechanicam, 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 & Experimentia. Idem 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- rassent, per partes protruderem. Ab Hydraulicis igitur atque Pneumaticis initium sumere decrevi, idq; non tam meam, quam aliorum voluntate. Scribendi occasio hac fuit. Est in supradicti Doctissimi Auctoris*

Museum  
Kircherianum.

*Museo sanè celeberrimo, frequentatissimoque (quod brevi typis evulgabimus) non exigua Hydraulicarum ac Pneumaticarum Machinarum copia, quas sum-*

*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 charta committenda, ut sumptibus & tempori parceretur.*

## OPERIS DIVISIO.

Diviso O-  
peris præ-  
sentis bi-  
partita.

**C**ùm 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 cum vix ullum id hætenus factitasse videam, tuque mecum perspicies, Lector, si evolves

quotquot de *Aquaticis ac Spiritualibus* quoquo modo tractarunt Auctores, quorum Elenchum postea dabimus, Plerique enim nudam duntaxat tradunt Praxin, non per scriptis, ac nè indicatis quidem operandi principijs seu fundamentis, quæ vel ignorarunt ipsi, vel alijs inviderunt: quò fit, ut alijs sæpe errandi præbeant occasionem, & ipsi nõ raro pudendos committant errores, vel tunc etiam, cum aliorum errores detegere atque corrigere præsumptuosius attentant. In duas igitur partes Opus totum dividimus. In prima theoriam damus ad omnis generis Machinas Hydraulicas, Pneumaticas, & Mixtas ex Vtrisque construendas facilitate summâ, successu infallibili. In secunda fabricam docemus, & praxim exhibemus innumerarum Machinarum, seu purè Hydraulicarum, seu purè Pneumaticarum, seu Hydro-pneumaticarum, hoc est, ex Vtrisque Mixtarum, ex traditis principijs constructarum, construendarum, 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 perpetui efficiendi pruritus multorum.

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 quæserunt, sed frustra, perennis quietis potius quàm motionis Architekti) reapse exhibendi,

Et Mundo iam dudum eius exæstanti desiderio obtrudendi; multiq̄ue putant, non alijs facilius Machinis quàm hydraulicis in opus deduci id posse; in unum collegi refutarique, quotquot videre, audire, legere potui aliorum artificia, qui eâ in re se aliquid præstitisse putarunt, aut præstari posse sibi persuaserunt; ut vis à 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-  
fatis.

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 regule; Hydraulico-pnevmaticas, inquam, quasi dicas, Aquatico-Spiritalis, 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, anthæ, cochleæ, tollenones, similiaque, quæ Vitruvius producit libro 10. Capite 9, 10, 11, 13, & 14. alijque 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.

Aliæ denique inclusi intrusivæ æris violentiâ eiacularunt in altum aquas, inflant 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, Syringe mentientes vocem avicularum multarum per ordinem dispositarum, quibus assidet noëtua, quæ sua sponte ad aviculas conversa eas terret, & à cantu absterret; aliæque multæ. Tales denique, quas toto hoc Opere magno numero producimus.

Hydraulico-pneumaticæ.

Primi generis Machinas appellamus nos cum alijs Tractorias: & 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

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

*Tertij denique generis Hydraulicò-pnevumaticas. Quoniam igitur pleræque Machinæ, quas producimus, huiusmodi sunt, hoc est, aquæ & aëris subsidio constructæ; ideo Hydraulicò-pnevumaticas, ut dicebam, appellamus hoc Opere traditas Machinas. Dico, plerasque aquæ & aëris subsidio esse constructas; non omnes: sunt enim & purè hydraulicæ multæ, & purè pnevumaticæ non paucae; imò nonnullæ, quæ licet aquæ auxilio fiant, hydraulicæ tamen propriè ac rigorosè, juxta sensum expositum, censeri non possunt, ut videbis in Operis decursu, & ex Machinarum indice apparebit.*

## SCRIPTORES HYDRAULICORVM, ET PNEVMATICORVM.

**S**criptores quod attinet, qui de Hydraulicis, Pnevumaticis-  
que quoquo modo scripserunt, & ad manus meas pervene-  
runt, sunt sequentes, Alphabeti ordine. Archimedes, Atha-  
nadius Kircherus, Augustinus Ramellus, Benedictus Cas-  
tellus, Daniel Lipstorpheus, Daniel Schvventerus, Evan-  
gelista Torricellus, Galilæus Galilæi, Gaspar Ens, Ge-  
orgius Agricola, Georgius Philippus Harstorfferus, 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 Merfen-  
nus, Marius Bettinus, Nicolaus Cabæus, Petrus Herigo-  
nius, Raphaël Magiottus, Robertus Valturius, Rober-  
tus



tus à Fluctibus, Salomon Caus, Simon Stevinus, Theodorus Muretus, Vassor Arabs, Vitruvius, eiusque Commentatores, vt Philander, Barbarus, Cæfarinus, 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, multaque ore tenus 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; que 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 Harstorfferus Norimbergensis Patritius, in Schvventerus Harstorfferus.  
*Delicijs Mathematicis multas afferunt, easque incundissimas Machinas hydraulicas, & pneumaticas, Multas etiam in*

- Gaspar<sup>Ens</sup> *Thaumaturgo suo Mathematico adducit ex alijs Gaspar Ens;*  
 Wecker<sup>o</sup>. *vt & Weckerus in suis Secretis nonnullas ex Cardano desum-*  
 Cardanus. *ptas, quas dictus Cardanus inserit suis de subtilitate libris. E-*  
 Torricell<sup>o</sup>. *vangelista Torricellus, Magni Hetruriae Ducis Mathemati-*  
*cus, & Benedicti Castelli discipulus, scripsit libros 3. de Motu*  
*proiectorum; quorum secundo interserit nonnulla de motu a-*  
*quarum per tubos, sed quàm subtilia, tàm parum ad praxin v-*  
 Galilæus. *tilia, vt ipsemet fatetur. Galilæus Galilæi edidit Archimedes*  
*redivivũ, quem ex latino Italicũ fecit Ioãnes Baptista Hodierna*  
*Siculus, Vir rerum Astronomicarum apprimè gnarus, & sive-*  
*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 & fugiendos-*  
*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.*

Hero Alexandrinus Auctor antiquus, græcè edidit libellum de Spiritibus, 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 falsa: aliqua explanatione, utpote obscurius tradita; aliqua excusatione ac defensione, utpote sinistra ab alijs censura notata; alia commendatione, utpote nostrarum ectypa; alia denique admiratione, utpote ingenio plenissima. Heronem Latinum fecit Federicus Commandinus Vrbinas; Italicum Joannes Baptista Aleottus, qui & in fine addidit quinque Problemata nova, sanè jucundissima, pariterque ingeniosa.

Hero Alexandrinus nudâ praxim hydraulicarum Machinarum tradit.

Eius Machinæ nonnullæ quæ in hoc Opere adducantur.

Aleottus.

Porta.

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

*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 scetet erroribus typographicis, qui sensum sepe prorsus pervertunt. Idem Auctor lib. 18. & 19. Magiæ Naturalis multas alias habet Machinas Hydraulicas & Pneumaticas.*

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, Lotheringus scripsit gallico idiomate, tacito nomine suo, Recreationes Mathematicas; quas deinde germanicas fecit Daniel*

Ceredus,

*Schryventer, latinas verò Gaspar Ens. Iosephus Ceredus, Medicus Placentinus, scripsit tres egregios discursus de Cochleæ Archimedææ compositione & utilitate, ad elevandas magnâ*

Branca,

*quantitate ac facilitate aquas. Ioannes Branca civis Romanus, & Architectus Lauretanæ domus, librum scripsit Italico ac Latino sermone de Machinis, quas inter multæ sunt hydraulica, & nonnullæ hydro-pneumatica, at pleraque falsæ, & hydro-pneumaticis principijs contrariæ.*

Mersennus

*Marinus Mersennus scripsit,*

scripsit Phœnomena hydraulica & pneumatica, multasque experientias à se in illa materia factas, ex quibus multa deducit doctissimaq; Theoremata atque Problemata; & nos nonnulla ex ipso inferimus quartæ nostræ Protheoriæ. Nicolaus Cabæus <sup>Cabæus.</sup> Commentarijs suis in Aristotelis Meteora, nonnulla habet hydraulica: nonnulla Marius Bettinus in Apiarijs Mathematicis <sup>Bettinus.</sup> Apiario 4. Progymnas. I. Nonnulla denique Petrus Herigonius to. 3. *Curſus Mathematici tract. de Mechanica.* Raphael <sup>Herigoni\*</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 <sup>Robertus à Fluctibus</sup> Mosaica alijsq; Operibus, multas passim interferit Machinas, aliâ occasione. Salomon à Caus scripsit Gallico idiomate libros tres de hydraulicis, quos ipse de viribus motricibus intitulat: Opus est egregium, in eoque theoria aliquo modo cum praxi conjungitur. Theodorus Muretus, è Societate IESV, in Pragensi <sup>Muretus.</sup> Universitate Mathematica Professor, edidit Problema Mathematicum de Fontibus. Vitruvius lib. 8. *Architecturæ cap. 6. & 7.* <sup>Vitruvius.</sup> agit de perductionibus & librationibus aquarum, & instrumentis ad hunc usum; & libro 10. varia habet instrumenta hydraulica, at pleraque tractoria. Vassor Arabs habet varias <sup>Vassor A. rabs.</sup> praxes Spirituales 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. Edidif-

*sem unà cum hoc Opere, si operæ pretium me facturum iudicafsem.*

*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 ullus theoriam cum praxi conjunxit; quod nos facimus. Aliorum Auctorum nomina, qui unam aut alteram Machinam suis interseruerunt Operibus, proferemus suis locis: Cuiusmodi sunt Orontius Fineus, & Bonaventura Cavallerius, eximius uterque Mathematicus; quorum ille in fine tractatus de Horologijs unicum habet hydraulicam Machinam; hic alteram in fine Exercitationis sextæ Geometricæ; quarum utramque nos infra Parte 2, asserimus.*

Finæus.  
Cavalleti.





MECHANICÆ HYDRAULICO-PNEVMATICÆ

PARS PRIMA

THEORETICA,

De Machinarum Hydraulicopnevmaticarum principijs,  
feu fundamentis,

PROŒMIUM.



*Quatuor reperio Machinarum Hydraulicopnevmaticarum principia, quibus ab Arte animantur in motum, illósque præstant effectus, quos tantâ voluptate*

Principia  
Machinarũ  
Hydraulicopnevmaticarũ  
quatuor.

*miramur quotidie, tantâ passim experimur utilitate. Primum est vis Attractiva, ad vacuum vel sugiendum, vel replendum; quâ vi Aqua, elementum,*

I. Attractiva vis ad vacuum evitandũ.

*alio-*

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

III. Rarefa-  
ctio & 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-  
cumbenti cedere cogitur hospitio, expulsa fugam proci-  
pit eò celeriore, excelsiorèmq; 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 Aqua naturalis, ad decliviora loca  
tendentis, & æquilibrium affectantis; quæ gravitas  
non rarò (quod mirè) 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 æmulationem, an invidiam fabricari poterit, faci-  
litate summâ, successu infallibili; cum nulla Machina  
hydraulica, aut pneumatica, aut ex utrisque mixta

ad-



adsignari possit, qua non aliquâ harum facultatum instituat<sup>ur</sup>. Imò multis parâ sangis Naturæ superabit conatus ὁ δὲ οὐκ ἐπιτυχίης. 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 κεραιζόμεν' ἐν φύσει νικώμεθα. 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  
producen-  
dis.



# PROTHEORIA

## PRIMA

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

*Vacuum Philosophorum alij admittunt, alij respiciunt.*



**V**acuum appellat vulgus quodlibet vas, aut locum, in quo nullum cernunt visibile corpus, etiam si aëre sint plena. At Philosophi *Vacuum* definiunt *locum nullo repletum corpore*. Hoc posterius, quod solū vacui nomen meretur propriè, non tam invisum Naturæ est visum Democrito, Leucippo, Epicuro, aliisque, vt eliminandum penitus censuerint è rerum censu. Alij verò plerique Philosophi cum Stagyrita suo adeo Naturæ adversum, adeo perniciosum existimant Vacuum, vt ad evitandum ipsum, dicant, eandem Naturā nullū non movere lapidē, & omnia susq; de quæ 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 vtriusque placitis vis attractiva prædicta est explicanda.

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

## §. I.

Hero Alexandrinus Vacuum in aëre & aqua  
disseminatum agnoscit.

**H**ero Alexandrinus, simul Spiritualium Magistrum agens, si- Hero vacuum admittit in aëre & aqua disseminatum  
mul Democritici, Epicureique Philosophi per tonam, prio-  
rem de Vacuo sententiam doctè non minùs quàm fusè explicat,  
atque tuetur, in Præfatione Libelli sui de Pnevmaticis seu Spi-  
ritalibus, vbi ait: *Alij enim univèrsè nullum omnino vacuum esse  
affirmant; alij coacervatum quidem naturà 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 παρασκευμένον, vt  
notat Petrus Gassendus in Philosophia Epicuri; à quo Epicuro  
Hero sententiam suam mutuatus est. Αλλὰ μὲν, inquit Epicurus  
Epistola ad Herodotū, καὶ τὸ πᾶν ἐστὶ πῆ μὲν Σάμα, πῆ δὲ κένδον. univèrsū  
autem partim quidem Corpus, partim verò inane est.*

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

Quòd si prædictorum Vasorum inversorum aquis immer-  
forum fundum quis perforet, aqua quidem per os demersum in ipsa in-  
gredietur, aër verò per foramen exibat, adeo manifestè, vt non so-  
lum

lùm 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 iplo etiam P. Athanasij Kircheri museo. *Non igitur arbitrandum est, infert Hero, in his quæ sunt, vacui naturam quandam coacervatam 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, Merfeno teste, experientiæ repugnat, nam ictu mallei in varias partes diffilit, & ita potest igniri, vt pereat.) *Hoc autē ipsi accidit, subiungit Hero, non quòd vacuo careat, sed ob continuatam densitatem.* Corpora porrò illa (aëris præsertim) quæ partes suas habent inter sese cohærentes, *non tamen ex omni parte, sed interiecta habent intervalla quædam vacua,* (quæ vacuola appellat Merfennus) bellè comparat Hero arenarum cumulo, inter cuius grana multæ aëris particulæ intercedunt; aitque, arenæ particulas particulis aëris similes esse, aërè verò, qui inter arenas interjicitur, similem vacuolis intra aërem contentis; quæ quidem vocuola tunc disfinere putat in aëre (alijsque corporibus) cùm accedente vi quapiam condensatur aër; redire verò, cùm facta remissione in pristinum ordinem restituitur aër ob naturalem contentionem, quâ, velut arcus inflexus, aut sicca spongia vi pressa, molem ab ipso rerum conditu sibi tributam repetit, statim atque vis externa desinit. *At aëris corpora, inquit Hero, inter sese quidem cohærent, non tamen ex omni parte, sed interiecta habent intervalla quædam vacua, sicut arena, quæ est in littoribus. Itaque aërem verò, qui inter particulas arenæ interiicitur, similem vacuis intra aërem contentis. Quamobrem vi quadam accedente aërem densari contingit, & in vacuorum loca residere, corporibus præter naturam inter sese compressis; remissione verò factâ rursus in eundem ordinem restituitur,*

*Adamas igni & malleo cedit.*

*Vacuola Heronis inter aëris particulas disseminata.*

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

*tur,*

*itur, ob naturalem Corporum contentionem; quemadmodum & in cornuum ramentis, & in spongiis siccis, qua si compressa remittantur, rursus in eundem locum redeunt, eandemque accipiunt molem. Similiter si aliqua vi aëris particula a 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.

*Argumēta  
Heronis pro  
vacuo.*

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

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

Secundò. Ova medica, quae ex vitro constant, & angusti sunt oris, quando volunt humido replere, exsugentes ore aërem, qui in ipsis continetur, osculumque digito comprehendentes, in humidum inver-

tunt, & digito remisso in locum exinanitum attrahitur aqua, atque id ipsum humidum præter naturam sursum fertur. Idem contingit in Siphonibus, qui exlucto aëre humidum è vasis hauriunt, ut quotidiana docet experientia, & dicemus fusè infrà Protheoria 4. Cap. 2. Idem in multis Machinis hydraulicis, aut pneumaticis evenit, ut suo loco videbimus.

Tertò, Cucurbitæ à Chirurgis igni priùs 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-*  
*repleta, cur*  
*plius aeris*  
*per inflatio-*  
*nem recipi-*  
*at secundâ*  
*Heronem.*

Quartò, *construatur Sphæra crassitudinem habens lamina, ut nè facile rumpatur, continensque circiter cotylas octo, & undique præclusa; & per foramen in ipsa factum immittamus Siphonem æreum, hoc est, tubum gracilem, non contingentem locum, qui puncto perforato secundum diametrum opponitur, ita ut aqua fluere possit; alia autem ipsius pars extra spheram emineat circiter digitos tres, ipsaq; diligenter adferruminetur, ambitu foraminis circa tubum stanno præcluso, ut cum volumus ore per siphonem inflare, spiritus ex spherâ 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 aliam aërem, non excedente priori aëre qui in ipsa erat; & si multa vi immisionem faciamus, prius disrumpetur vas, quam aliquid suscipiat, cum plenum sit: neque enim aëris corpora in minorem magnitudinem contrahi possunt: quare necesse erit, ut in seipsis habeant quedam 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, quomobrem nullo modo in spheram immittetur aliquid eorum, quæ sunt extra, nisi excedat aliqua pars aëris prius in ea contenti, siquidem totus locus constipatus est, & continuatus, ut arbitrantur. At experientiâ constat contrarium: nam si quis siphonem orî admoveans spheram inflat, multum immittit spiritum, non excedente aëre, qui in ea est. Quod cum ita semper contingat, manifestò ostenditur, contractionē fieri corporū in spherâ existentium in vacua implicata: contractio autem præter naturam fit, ob immisionis violentiam. Si igitur aliquis inflans, & ad ipsum os manuum apponens, statim digito siphonem obturet; manebit omni tempore consti-*

*constipatus aër in sphaera: quod si quis aperiat, rursus extra erumpet cum magno strepitu & clamore immissus aër, propterea quòd, ut proposuimus, expellitur à dilatatione praeexistens aëris impetu quodam factâ.*

Quintò, *si quis velit aërem, qui in Sphaera est, per siphonem at-* Sphaera con-  
*trahere, magna copia consequetur, nullâ aliâ substantiâ in sphaeram suc-* cava exsu-  
*cedente, quemadmodum in ovo antè dictum est. Quare ex hoc per spi-* cto aëre, va-  
*cuè ostenditur, magnam vacui coacervationem in sphaera factam esse:* cua conti-  
*non enim aëris corpora, quae relinquuntur eo tempore, maiora fieri pos-* ner inter-  
*sunt, ita ut expulsorum corporum locum repleant: nam si auferentur,* valla secū-  
*cùm nulla ipsis substantia extrinsecus accedat, verisimile esset, augmen-* dum Hero-  
*tum fieri per rarefactionem; hoc autem esset implicatio secundum eva-*  
*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 aëris corporibus disseminata esse quadam*  
*vacua intermedia, & vi quadam adveniente ea prater naturam in va-*  
*cua reclinare.*

Sextò, *vacuis non existentibus, neque per aquam, neque per* Corpora &  
*aërem, 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? Si enim aqua non haberet* netrant a-  
*poros, sed radij aquam viscinderent, contingeret vasa plena superfun-* lia corpora,  
*di, quod fieri non videmus: Ad hæc si aquam viscinderent, non uti-* secundum  
*que radiorum alij ad superiorem locum frangerentur, alij deorsum cade-* Heronem,  
*rent: nunc autem quicumque aquae particulis occurrunt, franguntur ad* propter va-  
*superiorem locum; quicumque verò incidunt in aquae vacua, paucis par-* cua interie-  
*ticulis occurrentes in vasis fundum pervadunt. Adde quòd si nulla*  
*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; etiâ vitrum penetrent. Idem*  
*etiam fieri ab igne, nemo nescit, qui ferrum, aurum, & vitrum*  
*candentia vidit. Idem præterea 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 aquae inessent. Lumen quoque alterum per alterum fertur: nam* ob intersper-  
*sa vacua* juxta He-  
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 contractas 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 injecta supernatat. Dilatatur 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 1. 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 aliisque 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 & aërem, 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 & aëris, causa esse possit ac principium Machinarum hydro-pneumaticarum. Lege Heronis Spiritalia.



## §. III.

## Experimenta quibus vacuum nullum esse probatur.

**H**is tamen non obstantibus, communior & sanior Philosophorum Veterum ac Recentiorum sensus est, nullum in rerum natura vacuum esse, neque coacervatum in vnum, neque disseminatum 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. Suaudent hæc tum experientia Philosophiæ Magistra, tum rationes. Experientias adducam paucas ex multis; rationes apud alios leges.

Primò, Latera folium, si arctè constricta sint, & inter se contigua, nulla vi diduci possunt, etiam Angelica, si obturetur orificium, per quod aëri iteriectum 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 cohærentes, divelli non possunt, si ita tentetur divulsio, ut aër aut aliud corpus inter superficies subintrare tempestivè non possit. *Inveni lacertorum suorum robur iactanti* ( inquit P. Nicolaus Zucchius in sua de vacuo doctissima Diatribè ) *proposita semel est lamina ærea 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 admovens, cum luctatus diu herentem 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.*

*Lateræ folium diducere non possunt, ore occluso, ob metum vacuum.*

*Tabulæ plana metu vacui divelli non possunt.*

planas superficies coniuncta sunt, vt 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, vt 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 sustentis aggravare. Cur hoc? Quia non potest aër succedere ad occupandum locum inter aquam descendentem, & partes vasis, quæ aquâ descendente desererentur. Idem continget in quolibet alio vase, sed in vitreo etiam oculis patebit experimentum. Quòd si in fundo vasis foramen aliquod sit clausum, vt possit aperiri; eo aperto, & aëre liberè subintrante, aqua intra vas suspensum descendet, & desinet gravare manum.

*Vasa subterrupta, seu peritius occlusa, aquam retinent vacui metu.*

Tertiò, In vasis ad irrigandos hortos passim adhiberi solitis ( cuiusmodi proponimus infrà 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.

Quartò, Si fistulæ vnam extremitatem aquæ immergas, *Fistula ex-*  
 ex altera ori admota aërem exsugas, elevatur confestim aqua, *sucto aëre a-*  
 suâ licet gravitate reluctans, post aërem extractum ad os exlu- *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 alius *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 *carnè ad-*  
 statim apponas fistulæ orificio patenti digitum aut labrum, nè *motam tra-*  
 succedat ambiens aër; attrahitur intra fistulam, aut clavem, *hunt, ne*  
 caro digiti aut labri, ut notabiliter vellicet, & de carne depende- *vacuum*  
 at. Non alia de causa, nisi quia durante exsuctione rarefit rema- *detur.*

ans intus aër, & violenter totū illud spatium solus implet; ces-  
 sante verò suctu recolligit se à violenta rarefactione, & minorē  
 locum occupans ad vocat 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 superfici ei benè congruentem, ut aër in- *sclopeto,*  
 ter ipsam & embolum subire non possit, & deinde igniarium fo- *foramini in-*  
 ramen occludas; non nisi difficulter extrahitur embolus, & vi- *gniariorum*  
 aliquantisper 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 incitati, *νεωδοξίας* vento inflati, nova quotidie dogmata cudere, aut obsoleta veterū commenta recoquere non verecundantur. Satius enim ac facilius esse existimatur, admittere contra dispositiones particulares corporum gravium elevationem, levium depressionem, densiorum dilatationem, rariorem condensationem, durorum inflectionem, & similia, quàm vacuum, quod Naturam a deo abhorrere conspicitur, vt nulla vi naturalis agentis, nullo Machinæ artificio dari possit. Huiusmodi autem naturæ pugnas & stratagemata multa spectabis manifestè infrà in multis Machinis, quibus hæc Naturæ inanitatem fugientis solertia summam præbet commoditatem. Alia etiam paulò post afferam, si prius, quænam sit vis illa Attractiva corporum, quâ Natura vtitur ad vacuum impediendum, ostendero.

#### §. IV.

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

*Vis attra-  
ctiva aqua  
quibus insit  
corporibus.*

**H**Æ sunt binæ de vacuo sententiæ. quarum vtraque fontium artificialium, aliarumque hydro-pnevmaticarum Machinarum constructioni, & effectuum mirabilium patratiōni viam aperit & subministrat arma; quamvis evidentius secunda, quàm prima, cui & illam idcirco prætulimus. Quæstio tamen non levis remanet inter secundæ huius sententiæ fautores circa vim illam, quæ cogit corpora gravia accurrere ad vacuum impediendum, etiam contra propriam inclinationem; dubitaturque, quibusnam illa vis insit ceu subiectis; trahentibusnè, an tractis corporibus?

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

Alij enim putant, esse virtutem motivam ipsis corporibus accurrentibus intrinsecam, quæ in bonum Vniversi corpora gravia in altum, contra consuetum modum, ad vacuum impediendum, vrgeat atque impellat. At hoc experientia ipsa satis convellit, & falsitatis arguit; siquidem, vt benè advertunt Cabæus

&

& Zucchius, aqua ascendēs intra tubum, ad vacuum impediendū Aqua in tubu elevata ad fugiendū vacuum gravat. (quod in sequentibus Machinis frequentissimum est) tantundem gravat, quantū gravaret in libero aëre suspēsa. Quòd benè advertere jubet Cabæus illos, qui specioso nimis nomine se Ingenieros appellari volunt; & Zucchius ait, se huius rei experimento coëgisse, *virum alioqui non ineruditum, ut fallaciam agnosceret in via, quâ motum perpetuum se invenisse putabat, & iam dicandum Magno Principi schema in as incidi curaverat, supponendo aquam ad impediendum vacuum sua vi ascendentem non egere virtute aequilibrante, nedum 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 Attractionis vis trahentibus corporibus inest, ad vacuum impediendū contiguis hanc inesse vim, à Natura attributam, ad Vniversi bonum ac conservacionem, vt quotiescunque vnum illorum loco cedit, seu tractum ab extrinseco agente violenter, seu sponte & innatâ inclinatione recedens, pondere videlicet, aut levitate: Vacui causa impeditiva multiplex. trahat secum alterum sibi contiguum, quantumvis reluctans, quoties inter ipsum & contiguum non potest subintrare corpus aliud, quod partium Vniversi contiguitatem tueatur, & impediatur inane; adeoque trahentibus, non tractis corporibus vim illam motivam inesse. Ethanc vim appellant vim attractivam, estque illa ipsa quam nos primum Machinarū hydro-pneumaticarum principium seu fundamentum dicimus, vnaque est ex causis vacui impeditivis. Dico, vna ex causis, non enim vnicæ est via atque industria, quâ vacuum Natura evitare adnitetur. Modò enim vtitur prædicta vi attractiva: modò adsciscit operam alteratricium qualitatum, quæ corpora rarefaciunt, & in ampliorem molem diffundunt: nonnunquam magno impetu vasa frangit, aut alia id genus media, prout occasio & necessitas fert, accommodat: quin etiam haud rarò nullo motu, nulla actione, nulla denique vi effectrice, sed per negativam quandâ obsistentiam vacuo repugnat; vt cum latera follium compressa clauso orificio, vt diximus suprâ, divelli non sinit. Semper ta-

men Natura in his, vt in cæteris rebus, cõpendio studet, & quantum potest, facilioribus ac simplicioribus vtitur medijs; vt si ad fugam vacui corpus fursum 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 parcit; alioquin vtrumque miscet.

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

Sed hæc accuratiùs Philosophi; nobis sufficit varijs experi-  
entijs monstrasse, inesse corporibus Vniversum componentibus  
vim attractivam vel ad replendum, vel ad impediendum vacuũ;  
quæ vis vt alia corpora, ita multò magis aërem & aquam attra-  
hat, & Machinarum Hydro-pnevmaticarum principium ac fũ-  
damentum primum constituat.

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

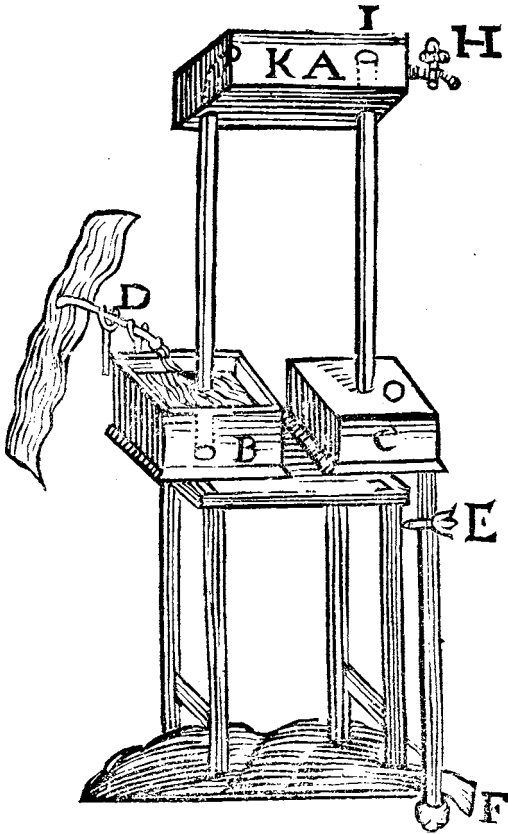
### §. V.

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

*Experimen-  
tum vim  
attractivâ  
ostendens  
ad vacuum  
impediend-  
um.*

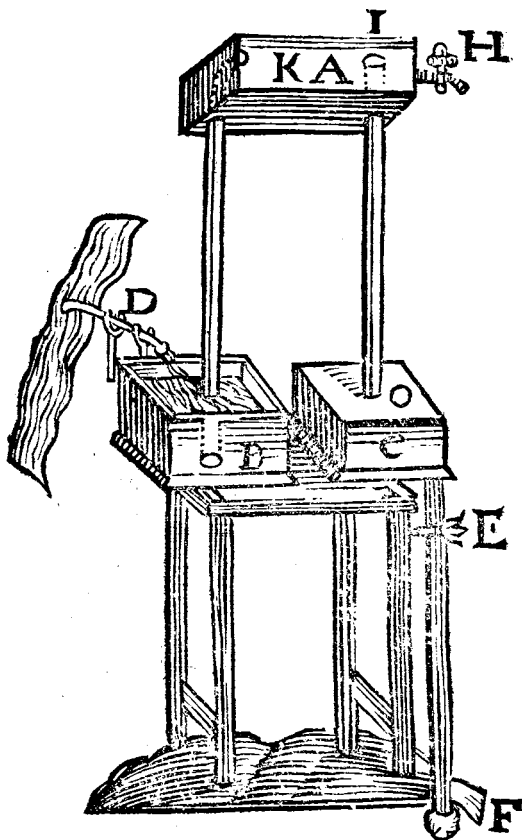
**I**Nfrà Classe I. cap. I. Machina II. Modum præscribimus aquã  
ad certam ac determinatam aliquam altitudinem evehendi,  
eumque appellamus Siphonem inversum interruptum: qui mo-  
dus cum nitatur vi Attractivâ orta ex vacui metu, multaque im-  
plicet notatu dignissima, & ad vim Attractivam penitiùs intelli-  
gendam omninò necessaria, hîc eum paulò fusiùs explicandum  
censui; ibi enim breviter tantùm, & quantum ad praxin sufficit,  
illum proponimus. Sit itaque in cisterna, puteo, piscina, aut  
vase quocunque B, aquâ pleno, elevanda ad pedes ex.g. centũ (di-  
co, exempli gratia, nam alioquin non potest ad tantã 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 O, qui in vase C, incipiat immediatè infra operculum ipsius, in vase verò KA, desinat paulò infra eiusdem operculum, tantum ab illo distans, quantum sufficit ut aër permeare possit. Deinde ex vase B, derivetur ad vas KA, tubus BK; qui in vase B, incipiat paulò supra fundum ipsius,

us,



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 obturarique vndiq, 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 ascentus 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.

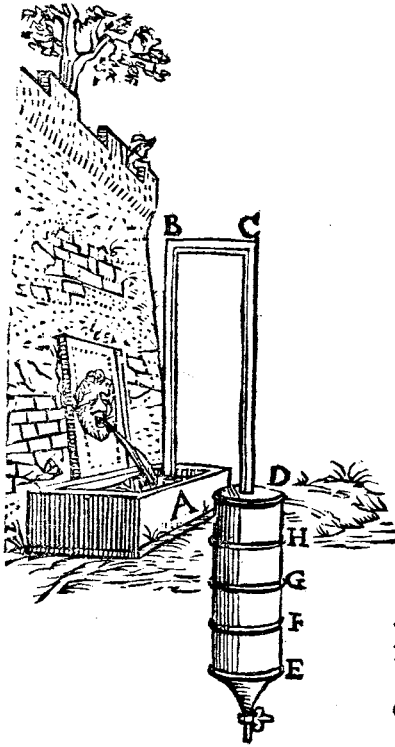
Notantur nonnulla circa prædictum experimentum, simulq; stabilitur, in attractione aquæ metu vacui habendam esse rationem perpendiculari aquarum.

**D**iximus, melius 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 amplius, 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. Proposit. 13. interim hîc id confirmo hoc Experimento. Accipe vas aquâ plenum, eique infere siphonem inversum ABCD æqualium crurium. Accipe deinde tubum rectum DE aquâ plenum, cumque, obturato priùs ore E, infere extremitati D,

*Experimentum aliud: ostendens vim attractivam aqua in altu.*

E

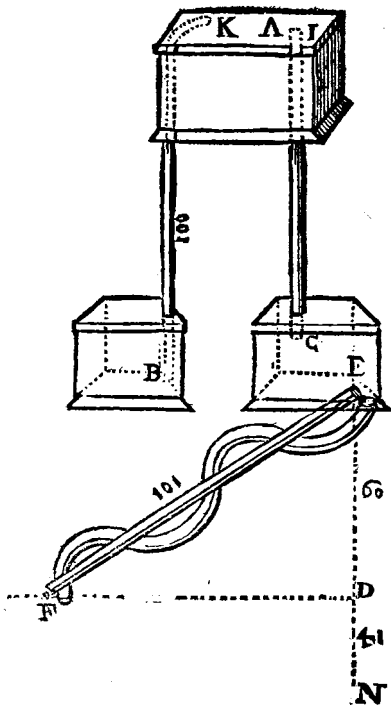
cruris



cruris  $c d$ , & diligenter coarctata inter sese, nè aër inter vtrumq; trāsire possit. His factis aperi os inferius. Et si quidem tubus rectus  $d e$  longior fuerit quàm crus  $a b$  à suprema superficie aquæ vasis vsq; ad  $B$ ; effluet aqua ex  $E$ , ascendetque aqua vasis  $A$ , per crus  $a b$ , indeque per  $c d$ , crus descendet, donec tota effluerit ex ore  $E$ . Si aut decurtetur tubus  $d e$  in  $f$ , fiatque æqualis cruri  $a b$ ; ascendet aqua vasis  $A$  solum usque ad  $B$ , quàm diu videlicet aqua ex  $f$  effluit; quâ elapsâ, relabatur aqua cruris  $a b$  intra vas  $A$ . Si idem tubus  $d e$  decurtetur in  $g$ , aut  $h$ , fiatque brevior quàm crus  $a b$ ; ascendet aqua per  $a b$  solum aliquod usque, & deinde relabatur. Experimentiam quilibet facile poterit facere.

Nec sufficit vt tubus  $e f$ , superioris figuræ sit quacunq; ratione longior tubo  $b k$ , sed necessarium est, vt perpendiculū ipsius  $e f$ , sit longius quàm perpendiculum  $b k$ , hoc est, vt tubus  $e f$  perpendicularitèr descendat profundius infra vas  $c$ , quàm tubus  $b k$  ascendat perpendicularitèr supra vas  $B$ . Quare si tubus  $e f$  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  $f$  vsque ad  $d$  v. g. & non vsque ad  $n$ ; ne utiquam 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 hîc operationibus, vt Natura falli nulla arte, nullo dolo, nullaq; experientia possit. Ioannes Baptista Porta lib. 2. Spiritual. cap.

*Perpendiculum aqua descendens debet esse longius, quàm ascendens.*



1. ait, (e, cū indigeret determinato perpendiculo infra vas descendente, nec locum haberet ad demittendum perpendiculariter tubum, multis viis tentasse, vt defectum suppleret; præcipue verò duabus memoratis, nimirum inclinando primū, 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 capaciorem, licet breviorē 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, & vt non fallit nos in suis operationibus, ita nec falli à nobis vult. Infra tamen Classe 1. cap. 1. Machina 7. Modum docebo elevandi aquam ad quamvis altitudinē perpendiculis brevibus multiplicatis, sed vtrisque, descendētis nimirum & ascendētis aquæ. Notandum præterea est hoc loco, Tubum 01, aut c1, posse esse quantævis longitudinis, vt infra iterum dicam §. IX. Quomodo autem vi attractiva & expulsiva simul elevari possit aqua ad maiorem altitudinem quàm sit perpendiculum aquæ descendētis, dicemus infra

Protheoria II.

E 2

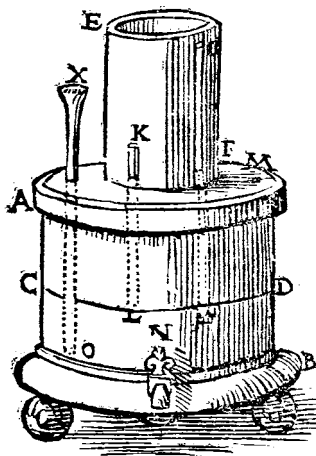
§. VII.

### 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 defectû; si tamen Heronis est error ille, & non potius interpretis, qui schema apposuit, vt notavit etiam Ioannes Baptista Porta lib. 2. de Spiritual, cap. 2. Affero 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, aër qui est in CB, per tubos, & per foramen M excedet extra. Et cum vas CB repletum fuerit, implebitur AD per foramen M, aër enim qui in ipso est, per idem foramen excedit. Si igitur canalem N fluere dimittamus, in locum CB exinanitum, aër ex vitreo operculo procedet per tubum GH: in locum autem vitrei operculi exinanitum ex AD humidum ascendet per tubum KL, &*  
aër

*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.*

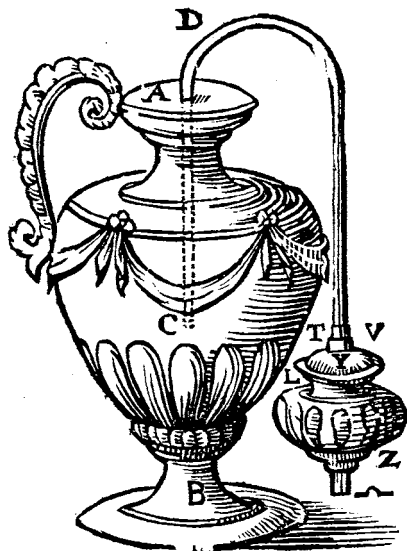
Ita Hero; sed errat aut ipse, aut eius interpres: debet enim canalis N descendere infra vas perpendiculariter ad tantam profunditatem, quanta est longitudo KL, ut attrahatur tota aqua vasis A D; alioquin postquam effluerit aliquantulum aquæ ex canali N, traxeritque aliquantulum aëris ex cylindro E F, & aquæ ex vase A D, cessabit omnino aquæ fluxus, ob defectum perpendiculi æqualis perpendiculo KL, saltem ab supra superficie aquæ vasis A D, vsque ad orificium K tubi prædicti KL. 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 Spiritibus 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 vnum crus sit humido immersū, alterum extra vas promineat, non attrahendo prius per os nostrum aërem ex siphone, sed appendendo vas quoddam aquâ plenum: Sic ergo discurrit.

*Sit smerismation aliquod, cuius masculum quidem apponatur extrinsecò 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 aquâ implebimus. Postea femineum smerisma masculo aptantes effluxionem  $\Omega$  dimittemus. Evacuato autem L Z vase, aër in siphone existens in evacuatum locum procedet; quem consequetur humidum quod in vase A B, ita ut siphon impleatur. Deinde aufferentes vas L Z Siphonem fluere sinemus. 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 clavviculam affigemus, regulas continentem parte interiori: ita enim neque obliquum, neque in anteriorem partem declinabit; rectò enim  $\Theta$  exquisitè descendet, clavviculis regulas atterentibus.

Hæc Hero; quæ tamen falsa sunt, & contraria experientia, rationi, & hydro-pneumaticis principijs. Nisi enim vasis altitudo ab  $\nu$  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  $\nu$ , usque ad  $\Omega$ . Et ratio est, quia cum perpendiculum  $\nu \Omega$  minus sit, quam perpendiculum C D; non potest aqua attolli ad altitudinem C D, sed postquam ascenderit ad altitudinem æqualem perpendiculo  $\nu \Omega$ , 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 ab-  
que eo quod ore attrahatur aër, oportet loco Vasis LZ adhibere  
tubum tantæ longitudinis, quantæ est crus CD, imò paulò ma-  
joris: tunc enim effluente aquâ 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 Merfenni similẽ prædicti Heronis errori.

Monuit hîc, & optimè, acutissimeque P. Paulus Casatus  
Matheseos in Romano nostro Collegio Professor, quæ diximus  
contra Heronem hoc loco, tunc solùm habere locum, quando  
suprema aquæ superficies non esset multùm supra punctum c.  
Cæterùm si vas AB est plenum, & perpendiculũ rO 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.

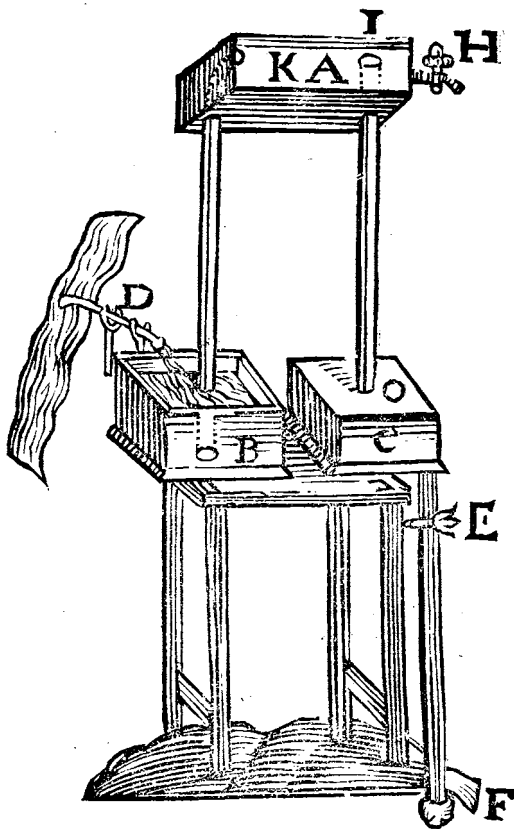
### §. IX.

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

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

*Tubi per  
quos aër de-  
fertur in.*

*Machinis  
attractivis  
metu vacui  
possunt esse  
quantævis  
longitudinis.*



vi attractiva elevan-  
tibus aquam, haben-  
dam esse rationem  
longitudinis ac bre-  
vitatís solùm 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  
solùm aër trāsire de-  
bet. Quod vt meli-  
ùs intelligatur, inspi-  
ciatur figura posita  
suprà §. citato, in qua  
figura habenda est  
solùm ratio tuborū  
BK, & EF; hi enim  
duo continent aquas  
quarum perpendi-  
cula ad invicem pu-

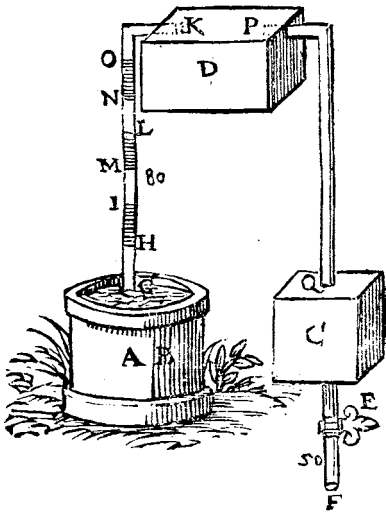
gnant, juxta dicenda infrà Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 13.  
tubus verò o r potest esse quantævis longitudinis aut brevitatis,  
ac proinde vas c potest esse & infra & supra vas B. Patet hoc  
experientia, vt dicemus loco citato; vbi etiam experientia  
causam dabimus.

§. X.

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



Ingenioſſimum ſanè modum Naturá quodammodo decipiendi, & aquam vltra perpendiculari à Natura requiſiti altitudinem elevandi vi attractiva, aſſert Porta loco proximè citato, cap. II. aitque ſe illum caſu reperiffe inter continuas hydraulicas atque pneumaticas experientias quas fecit. Fit hoc aère mediante, aquæ immiſto. Hac ratione, inquit Porta, perpendiculari 50. pedum elevari poteſt aqua ad altitudinem pedum 80. Modus hic eſt.



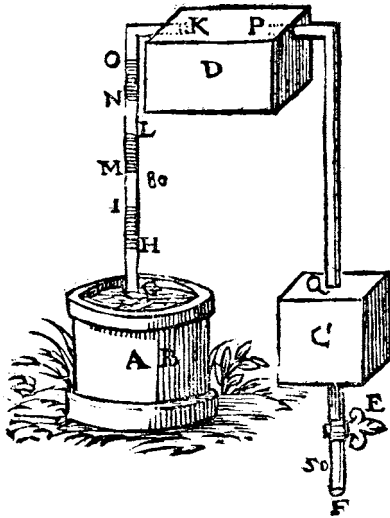
Sit ex vaſe AB portatili elevanda aqua ad vaſ D, ad altitudinem pedum 80. Fiat canalis vitreus GK (vt ſpectari, oculisque percipi manifeſtè poſſit artificioſum) vtrimque apertus, & vaſi D optimè coarctatus apud K. Fiat deinde vaſ C, æqualis aut maioris capacitatis, quàm vaſ D; inferaturque vtrique canalis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

*Experimentum Porta ad aquam elevandam vltra perpendiculari altitudinem.*

mè ad ferruminatus fundo vaſis C. His factis, impleantur vaſa AB, & C, aquâ, admoveaturque vaſ AB tubo GK, ita vt oriculum G ſit aquæ immerſum, & aperiatur epiſtomium E; deſcendat aqua ex vaſe C, ſecumque trahet aërem ex tubis Q P, & K G, & 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 vltèrius, 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 G H, & I M. Iterum remove vas AB, & ingredietur per os G alius aër, sequeturque aquam. Quo facto, si vas iterum admôris, di- & tamq; operationem repetitive- ris; ascendent tandem aqua & aër misti inter se, usque ad vas D, illudque replebunt, antequã ef- fluat tota aqua vasis C, quod ob id minus esse debet quàm vas D.

Procedendum est autem valde cautè in hoc negotio, nè nimium aëris ingrediatur per os G, & levitate sua sursum ten- dens pellat modicam aquam

antea intromissam, repleatque totum canalem GK, sicque destruat continuity aquæ & aëris intra canalem: hoc enim si fieret, non repletur vas D, nisi post longissimum tempus, & multas operationes, deberetque sæpius repleri vas C. Nunquam præterea tantum aquæ simul continere debet canalis GK, vt ejus perpendiculum superet perpendiculum aquæ canalis EF. 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 intelligitur hoc præfens Experimentum.

# PROTHEORIA SECUNDA.

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

## §. I.

Omnia Univerſi corpora ſunt inter ſe  
contigua.

**C**orpora omnia, quæ Deus Optimus Maximus Corpora omnia Univerſi contigua inter ſe. in prima rerum conditione intra præſtitutum in Univerſi ambitu concluſit locum, Cœlum dico, Elementa, & Mixta, tali ſunt ordine diſpoſita, ut multi, nec vulgares Philoſophi, exiſtiment, motum localem in Mundo non futurū 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 Epistoſa ad Herodotum, ubi ait. Εἰ δὲ μὴ ἦν ὁ κενός, καὶ χώραν, καὶ ἀναφῆ φύσιν ἀνομάζομεν, ἔκ ἂν εἶχε τὰ σώματα ὅπερ ἦν ἐδὲ δι' εἰκινεῖτο, καθάπερ φαίνεται κινούμενα. *Niſi verò id eſſet quoque, quod eſt inane, ſeu vacuum, & regionem, ſeu ſpatium, ac locum eſt intactilem ſive incorpoream naturam vocamus; non haberent corpora neque ubi eſſent, neque quæ motus ſuos obirent; cùm moveri ea quidem manifeſtum ſit.*

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

Corporum  
penetratio  
non potest  
feri natu-  
raliter.

Vacuum nō  
admittit  
Lucretius.

mittat, & fuerint in eodem loco duo corpora; nihil repugnabit, quò minus quotquot liberit, 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 aequalia in eodem esse contigerit, esse & inaequalia contingat. Eandem consecutionē deducit Lucretius in sua versibus ligata Philosophia; additque non solum, si Inane seu Vacuum non admittatur, 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 ratione fuisset, undique materies quoniam stipata fuisset.* Cogita enim univèrsum mundum (ait vir doctissimus Petrus Gassendus in suis de Physiologia Epicuri Animadversionibus, ex Epicuri mente,) si nihil Inanis interspersum habeat, confertissimam esse molem, 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 complendus.) 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, inducti exemplo panis, spongiæque siccæ aquam, cui injiciuntur, insipientis; & cinerum tantundem aquæ in consortium suum admittentium in vase, quantum sine cineribus vas recipere potest.

Argumentum  
Epicuri  
eorum ac  
Democriti  
eorum pro  
vacuo.

Si absolum videtur vacuum admittere, si *ἀδύνατον* corporum dari penetrationem, & tamen motum admittimus localem; susque deque verti corpora omnia, quæ Univerſo concluduntur, fateamur necesse est toties, quoties eorum unum movebitur, dicet Democriticus quispiam, aut Epicureus: moveatur enim quodcunque eorum, quæ sunt, de suo quem occupat loco, alteriusque invadere tentet stationem; sanè cùm locum plenum offendat, necesse erit, ex eo pellat, quod corpus illum occupat. Illud porrò quoniam 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 infera in aliam, ut magis è loco excedere nequeat, quàm mytuli (inquit Gaſſendus paulò antè citatus) ſeu cochleæ illæ, quæ intra ſilices naſcuntur. Neque dicas, 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 dicas: neque enim aër vel paucioribus, vel minùs compactis ſui partibus occupabit locum minorem, quàm ſilix, cùm quocunque loci particulas feceris, tam nulla earum ſit aëris, quàm ſilicis particulæ expers. Haecenus Democritici, & Epicurei.

## §. II.

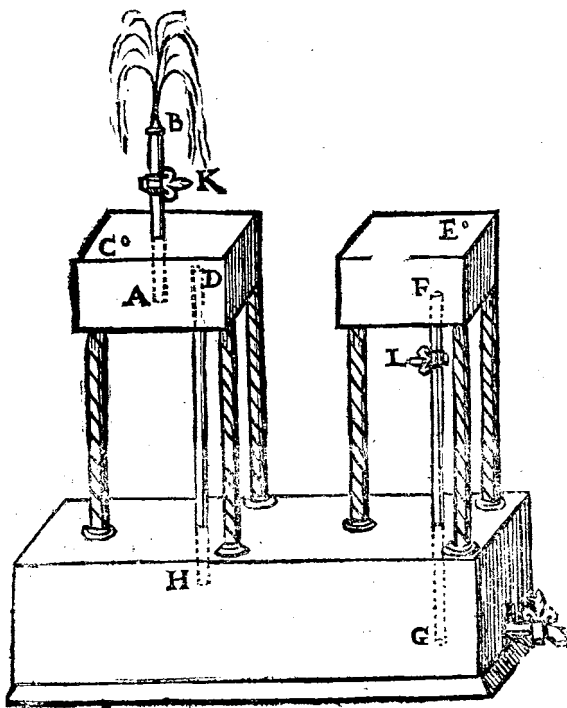
## Corpora ſe mutuò expellunt.

**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 ſub, quem occupat, loco, ni ſponte excedere velit, quàm eſt manifeſtum, motum dari localem; idque verum eſt non tantùm in duris ſolidivè, ſed liquidis etiam ac fluidis corporibus, aëre dico, & aqua. Experimèta varia, quibus probatur corpora ſe mutuò expellere. Videmus enim quotidie, aquam vaſi, tuboque aëre pleno illabentem, 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, depressamque, 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, quàm 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 quacunqve materia aquis resistente tria vascula A, F, & G, columnis inter se distincta, vt monstrat figura; aut alla ratione, prout placuerit, aut commodius fuerit: sint-que hæc vascula vndique clausa quàm diligentissime, nè aër possit aut ingredi, aut elabi, saltem ex A & G. Vas inferius G habeat epistomiũ 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 egrediær: 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 epistomium L. Hi tres tubi debent ita stanno aliavè materia coarctari, & ad ferruminari vasis in loco transitus, ut nullus aër penetraße 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 impetrabilitatem. 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, & repleri iterum vasa A & F, vt antea, & institui idem lusus.

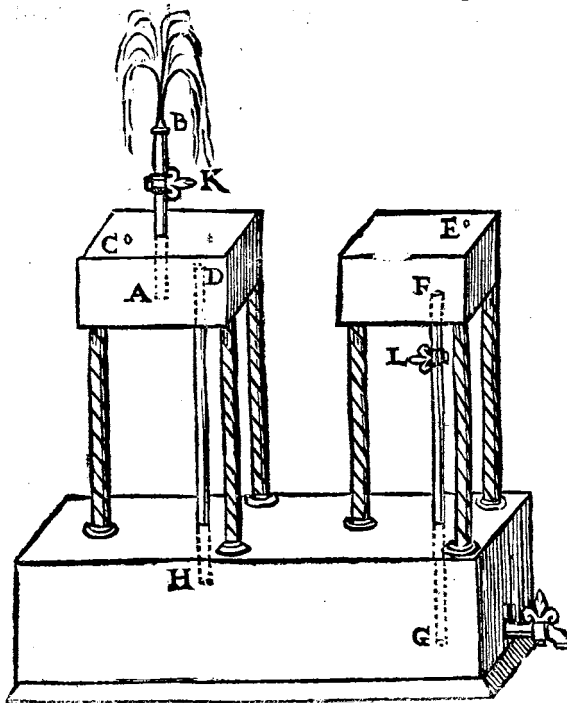
## §. IV.

Notantur nonnulla circa prædictum

Experimentum.

*Fundamē-  
tum omni-  
um Machi-  
narum Hy-  
dro-pnev-  
maticarum  
quæ sunt vi  
expulsiva.*

**H**Oc experimentum est fundamentum omnium Hydro-pnevmaticarum Machinarum quæ fiunt vi expulsiva ob corporum impenetrabilitatem; ideoque Tyrones diligenter procurare debent, vt illud intelligant: quare nonnulla circa ipsū sunt aduertenda.



Primum est, expedire vt vas A non sit minus capax quàm vas F; & vt tubus FG non sit amplior tubo AB; sic enim fiet, vt quàm diu aqua ex vase F descēdit intra G, tam diu saliat aqua ex vase A per tubum AB. Hoc tamē non est omnino necessarium.

Secundum est, Non esse necessarium, vt fiat vas F, sed fieri potest solus canalis seu tubus FG, qui apud F habeat infundibulum, vt aqua infundi possit; dummodò sit longior quàm tubus AB; vt mox dicam.

Ter.



Tertium est, omninò necessariū esse, vt tubus  $FG$  longior sit quàm tubus  $AB$ , quia, vt diximus Protheoria I. §. VI. & dicemus iterum infrà Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 14. hinc etiam, vt vbiq; in hydraulicis, perpendiculis certatur, non verò aquarū copiā. Perpendiculū autē tubi  $FG$  computatur ab  $F$  vsq; ad supremam superficiē aquæ descendētis & quiescentis in vase  $G$ . *Perpendiculis, non aquarum copiam certatur in hydraulicis.* Quò verò longius fuerit perpendiculum  $FG$  supra perpendiculum  $AB$  eò altiùs salit aqua ex osculo  $B$ . Quare cū in principio, quando incipit descendere aqua intra vas  $G$ , longius sit perpendiculum  $FG$ , quàm postea (repleto paulatim vase  $G$ ) & id sēper magis ac magis minuatur; consequens est, vt in principio altiùs saliat aqua ex  $B$ , quàm post principium, & vt semper minùs & minùs altè exsiliat. Vide etiam quæ dicimus infrà Parte 2. Classe I. cap. 2. Machina I Annot. 2.

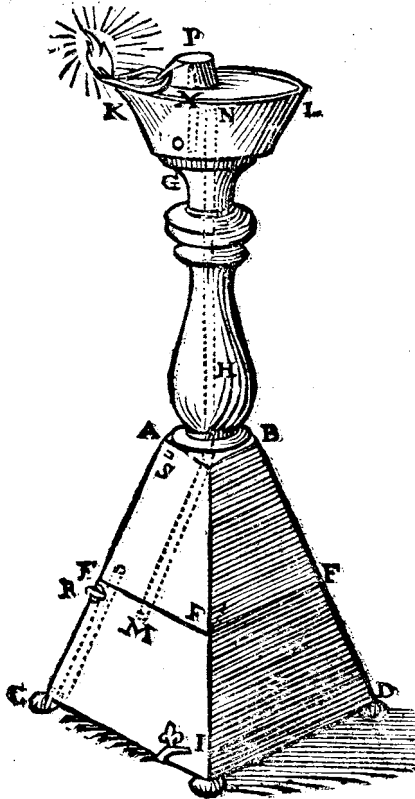
Quartum est, Non solūm seruandam esse proportionem quoad longitudinem inter tubos  $AB$ , &  $GF$ , sed etiam quoad capacitatem, nè scilicet  $AB$  laxior sit quàm  $GF$ ; alioquin grauior erit aqua intra ipsum, quàm vt eleuari possit ab aëre modico intra vas  $A$  pulso à modica aqua cadente intra vas  $G$ . Si verò  $FG$  tubus laxior esset quàm  $AB$ , 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, nè sit nimis latus, aliàs multūm 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-pneumaticarum prædicta virtute animatarum; ac proinde semper ante oculos in similibus Machinis fabricandis esse habendum, vt in principio dicebam.

## Heronis error in elevando oleo vi Expulsivâ in lucerna.

**H**ero Alexandrinus in libello de Spiritualibus cap. 72. proponit hanc Machinam. *Lucerna constructio, ut a ellychnio impo-*  
*\*a ellychnio impo-*  
*\*b ellychnium infun-*  
*sito, quando oleum deficiat, ex aure eius oleum in*  
*datur, quantum quis voluerit, nullo ipsi apposito vase, ex quo oleum in-*  
*fluat.* Qua quidem in constructione errorem committit gravis-  
 simum (si tamen ipsius est error, & non potius Interpretis, qui  
 figuras appoluit) quem hîc detegere oportet, ne alijs etiam sit  
 Error He-  
 ronis in lu-  
 cerna con-  
 structione.



Lucerna.  
 Heronis ge-  
 nuina figu-  
 ra.

errandi occasio. Quod eò et-  
 iam libentius facio, quòd nec  
 Federicus Commandinus, qui  
 ex Græco in latinum transtulit  
 Heronem; nec Ioannes Bapti-  
 sta Aleottus, qui Commandini  
 interpretationem reddidit Itali-  
 cam; nec Ioannes Baptista Porta,  
 qui Heronis errorem etiam ob-  
 servavit, genuinam lucernæ de-  
 lineationem dederunt. Eam  
 verò hîc dare conabimur, allatis  
 Heronis verbis ex Commandini  
 translatione, addendo nonnulla  
 verba majoris claritatis gratia,  
 quæ asteriveis in margine no-  
 tantur. Sic ergo discurrit Hero.  
*Construatur lucerna, basim habens*  
*concaavam, & triangularem instar*  
*pyramidis; sit que basis concava*  
*AB CD, & in ea diaphragma EF. Lu-*  
*cerna autem caulis sit GH, & ipse*  
*concaavus; supra quem sit concavus*  
*calathus KL, plurimum olei conti-*  
*nens. Ex diaphragmate EF pro-*  
*ceda*

cedat MN tubus, simul cum eo perforatus, tantum distans à calathi operculo KL (in quo \*c ellychnium \*d imponitur) quantum ad aëris exitum sufficiat. Alius autem tubulus x o demittatur per operculum KL distans à fundo calathi, quantum satis sit ad aquæ \*e fluxum \*e Olei & ex operculo paululum excedens. Excessui verò 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 concavitate ellychnij, \*g foramen habens \*g Lychni quemadmodum & alij. Et sub diaphragmate EF conglutinetur clavicula \*h deferens in locum C D E F, ita, ut si aperiat, aqua ex loco \*h R. AB EF, in ipsum C D E F transeat. Sit autem in operculo AB parvum foramen, \*i per quod locum AB EF implebimus aquâ; & qui \*i S. in ipso est aër, per dictum foramen excedet. Itaque sublato \*k ellychnio, calathum oleo implebimus per tubum x o, aëre per N M tubulum excedente, & adhuc per clavem \*q apertam, quæ est in fundo C D, \*q I. \*l quando & quæ est in C D E F aqua effluet. Imposito igitur \*m ellychnio per spherisma P, quando opus sit oleum infundere, aperiemus \*m Lychno clavem, \*n quæ in fundo C D; \*o & aqua ex loco AB EF in locum \*n R. C D E F secedente, aër qui est in ipso, per tubum M N ad calathum perveniens elidet oleum; quod quidem per tubulum x o, & C D E F. per alium ipsi coherentem ad \*p ellychnium procedet. Quando autem \*p Lychni non amplius fluere volumus, clavicula \*r claudetur, & cessabit, & \*r R. 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 ut diù quæsierim. Tubuli etiam supra calathi operculum disponendi sunt sine dubio, ut nos disposuimus, quoniâ Heronis textus latinus apud ipsummet Commandinum id exigit. Nec mireris Lector, si suspicer Commandini præsentem Latinum de lucerna textum non esse vndequaque correspondentem græco textui; posthumum enim est Opus Commandini,

Heronis locus apud Commandinum mendosus.

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

*Heronis error  
non excusatur.*

Similis error reperitur apud Heronem cap. 36. vbi docet satyricum construere super quadam basi, vtrem in manibus tenentē, cui adiacet labellum; vt infuso in labellum humore, ita vt repleatur, aqua per vtrem in idem labellum influat, & non superfundatur, quòd usque tota per vtrem aqua evacuata fuerit. Ex qua quidem constructione desumpta est praxis construendi fontem Heronis, de quo infrà Parte 2. Classe I. cap. 2. Machi-

na I. 2. & 3. vbi errorem Heronis detegemus;

si tamen Heronis est, & non interpretis.

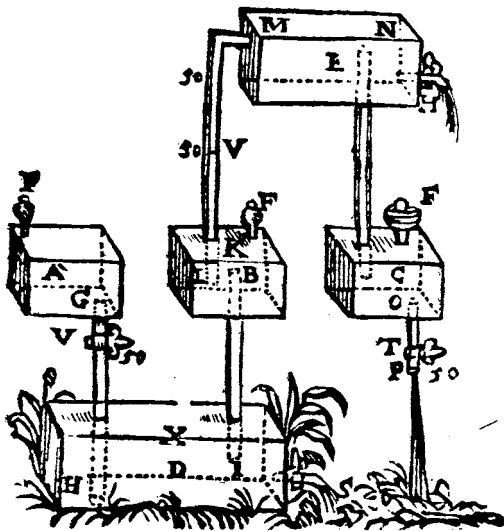
§. VI.

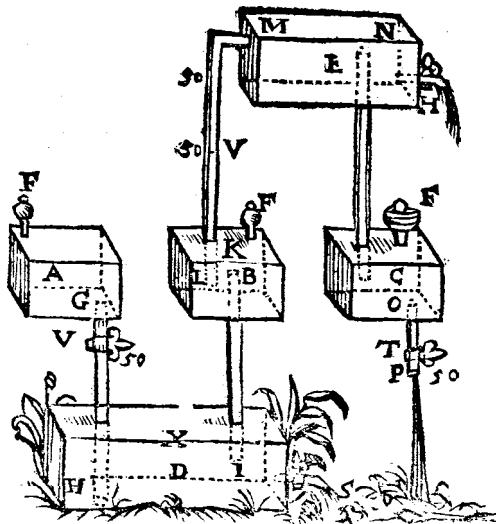
Attractione & expulsionem simul aquam elevare possumus.

Diximus §. IV præcedente, perpendiculum aquæ cadentis & pellentis aërem, longius esse debere perpendiculo aquæ ascendentis per expulsionem. 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, qua ratione per multiplicationem plurium perpendiculorum brevium elevari possit aqua, tam per expulsionem, quam per attractionem, ad quamvis altitudinem. Nunc subjiciam modum attollendi aquam per attractionem & expulsionem simul ad duplam altitudinem aquæ cadentis, quoniam ingeniosus est, & ad multa potest esse utilis. Refert illum Porta lib. 2. Spiritualium cap. 2. cumque magnificè extollit, tanquam à se inventum; & ait superare omnem humanum intellectum, nec unquam in mentem venisse antiquis, se verò post expensas multas, & labores plurimos illum tandem reperisse. Modus hic est.

*Modus ingeniosus elevandi aquam in quamvis altitudinem per attractionem & expulsionem 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 descendet in vas D tubus ex, 50.





pedú; qui tamen ab x extendi ac prolongari potest utque 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 KI, 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. primus 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 transirus accuratissimè ad ferruminari 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 aperiat<sup>r</sup>ur 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 hîc dedimus.

Nota hîc, 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.

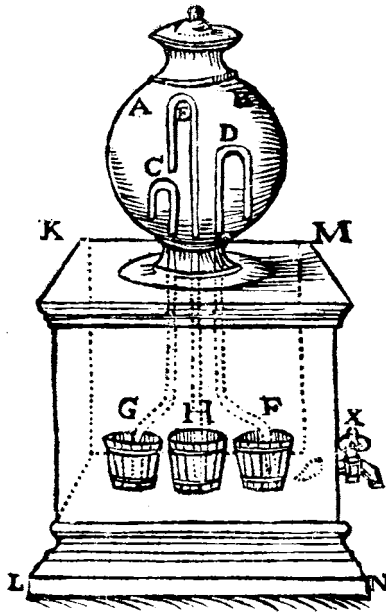
Nota præterea, quod diximus de aqua ascendente ad altitudinem 50. pedum, tantùm gratia exempli fuisse dictum: nam aqua non potest per attractionem, elevari ad tantam altitudinẽ, ut alibi fusiùs dicemus.

## §. VII.

## Salomon Caus meritò sugillat Heronem.

**H**ero. cap. 55. *Spirituum ait, quedam 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.

Heronis Ma-  
china defo-  
nosa.



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 verò 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*, qua 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 quidè fluet per siphonem *C*, quoniam curvitas ipsius est ad fundum. Quòd 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 quòd aër in eo continetur inter aquam infusam, & eam qua est in vase *F*. Ascendet ergo humidum usque ad siphonis *D* curvitatem, qua est ad dimidium altitudinis vasis; & tunc fluere incipiet: sed intermissione facta, rursus idem continget quòd 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. 1. de viribus motricibus, reprehendit, dicens effluere aquam per siphonem *C*, etiam post secundam infusionem intra vas, eò quòd aër contentus intra siphonem *C* pellatur ab aqua extra inferius osculum, erumpatque extra aquam vasis *F*

Quod

Heronis er-  
ror.

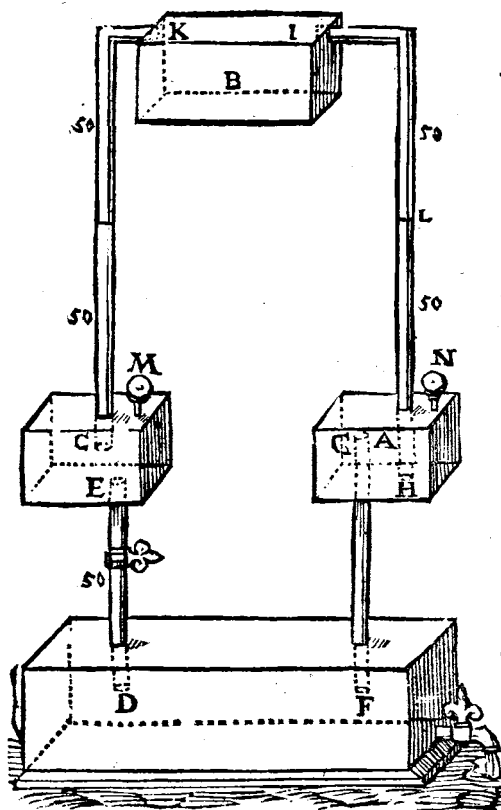


Quòd quidem verissimū est, cū aqua infusa intra vas  $AB$  per secundam infusionē, facillimè ascendat per crus internum usq; ad curvitatē  $c$ , non resistente aëre; qui aër intra siphonē  $CF$  compressus cedit aquæ ascendenti primū usq; ad curvitatē  $c$ , indeq; descendenti pondere suo, pulso aëre, 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 aqua 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 viâ, 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 & expulsionioni.

**P**ORTA loco sæpe citato de spiritalibus Cap. VIII. ait, se frequenter tentasse ut aquam eodem perpendiculo mediante elevaret ad majorem altitudinem, quam perpendiculum erat, partim attractione, partim expulsionione: Eum in finem fecit vas  $A$ , ex quo elevare 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  $DE$  pulsus per tubum  $EG$ , intra vas  $A$ , expelleret inde  
H
aliam

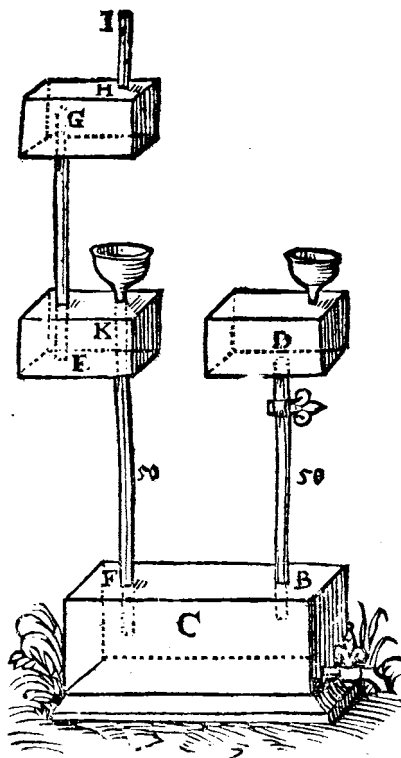


## §. IX.

Error apud Ioannem Baptistam Portam, indicatur.

**A** pud Ioannem Baptistam Portam lib 2. Spiritualium cap. 10. traditur modus elevandi aquam per expulsionem ad stellas vsque, vt ibi dicitur, mediante solo vnico perpendicularo 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. Reperi tamen deinde eundem modum in editione

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



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 vterius. Sed hæc prorsus sunt erronea, & contra principia hydraulica. Perpendicularum

*Error apud Portam.*

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 quòd ex G possit elevari aqua eodem perpendicularo 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 & 11.

§. 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 Lybicus narratur, quòd

*Modus elevandi aquam etiam brutis notus.*

dum sitientes foveam offendunt aquã plenam , cuius tamen suprema superficies humilior atq; profundior est , quàm vt capite ac collo protenso eam attingere possint, calculos ore & vnguibus asportantes foveæ injiciant , vt desidentibus in fundum lapidibus humor subsidentium corporum occupatione eleveretur , 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 è locis humilibus , pag. 11. Binæ enim fabricatæ erant cisternæ, seu piscinæ, humilior ac profundior vna, altera elatior ad prioris latus. Humilior latera habebat angusta, & putei instar erecta; è cuius fundo vsque ad collateralis suprema labra deducebantur tubi plumbei. Habebat præterea operculum ligneum atque gravissimum, quod cisternæ latera vacua implebat , & aquæ incumbens suo paulatim pondere descendebat , atque aquam cõprimens eam intra tubos compellebat; per quos ascendens, subsequenter 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 citatus Ceredus, & vnã hac ratione adornatam Machinulam Scaliger Exercitat. 42. contra Cardanum; ex qua tamen falsum deducit modum ostendendi fontium originem ex mari. Hac porrò ratione in altum elevatur aqua per antlias, quarum ingentem copiam affert Augustinus Ramellus in suo de Machinis hydraulicis opere, & nos aliquas adducemus Classe 1. cap. 2. Machina 6.

*Fons ad S.  
Georgium  
Venetijs.*

# PROTHEORIA

## TERTIA.

Devi 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 minùs 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 lu-

*Rarefactio-  
nis vis in  
bombardis.*

*Rarefactio-  
nis vis in  
cuniculis  
subterra-  
neis,*

*Rarefactio-  
nis vis in  
terra mo-  
tibus.*

H 3

culen.

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 inveniat; quâ subito accensâ & rarefactâ, dum maiorem quærit locum, sibi impositas concutit, & disjicit non raro, moles. Sæpe etiam iam antea accensus in terræ visceribus ignis, dum nova augetur aliunde attracta materia, montes sibi impositos concutit, finditque, ut non semel audivi, 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 quæsierit.

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

vere

vere pyrio ex auro confecto, quod aurum fulminans appellat *Casta- Aurum ful-*  
 stellus, & aurum volatile Crollius. Est id nihil aliud quàm au- *minans.*  
 rum calcinatum aquâ forti seu regiâ, sale 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 imposueris, & 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 vnicus 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 profus æqualem ac similem. Vitreas Sphærulas *Vitrea spha-*  
 nucis avellanæ magnitudine, aut etiam minores, fieri curavi ad *rula 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 amu-*  
 efformante, idemque in subtilissima fila ad rotam circumactâ *lantes.*  
 diducente. In eas vitreas Sphærulas acetum, aut nitratum sa-  
 lem aquâ dissolutum ac liquefactum infundi iussi, & ad medieta-  
 tem repleri, ac deinde hermeticè claudi ad eandem lampadem.  
 Harum sphærularum vnam si carbonibus non nimium accensis,  
 aut calidis cineribus (vt paulatim calefiat) imposueris; rarefit  
 spiritosa materia intus clausa, & majorem 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 tantum vitrum in mille minutissimas particulas diffringat,  
 sed cineres etiam & carbones toto conclavi dissipet, nullius  
 damno, nisi si quis vultum propè applicet. Cùm experientiam  
 Romæ coram Serenissimi *Holsatiæ Ducis Filio primogenito fa-*  
 cerem,

cerem, foco affidenti more ibidem solito, famulū 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 affideret, vnam ostendit, ac videntibus omnibus igni iniecit, asserens, vbi calefieret, gratissimum ipsarum odorem. Cum omnes arrectis naribus, & ore hiante 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 alij 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 commouendis 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.

**D**urima, jucundissima, vtilissimaque circa Aquæ fluxum naturalem, seu libera ea sit, seu aquæ ductibus, canalibus, tubis, siphonibus, fistulis, & quibuscunque alijs ineatibus constructa, dicenda occurrunt hoc loco, quæ Hydro-pneumaticarum Machinarum Artificibus



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

# C A P V T I.

De proprietatibus Aquæ fluentis liberè.

P R O O E M I V M,



*Liberè 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*

*Aqua liberè fluere quæ dicitur.*

*notæ Philosophis & Mathematicis.*

*Primum est, Ordinem Elementorum, naturæ eorum congruentem hunc esse, vt Terra sit in medio omnium, Aqua circa Terram, circa Aquam Aër, & circa Aërem putatus Ignis. Ac principio quidem rerum, quando Creavit DEVS coelum & terram, Genes. c. I. prædictum serparunt ordinem, vsque ad diem Mundi tertium, quo die Deus benedictus Terram, antea sphericè rotundam, in cavitates varias deformavit, in easque Aquam omnem subtercoelestem, maribus, lacubus, fluminibus, fontibus discretam, derivavit, vnumque ex Terra & Aqua globum constituit, vnicà contentum sphericà 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 coelo sunt, in locum vnum, & appareat Arida; & factum est ita; in medio Vniversi, hoc est, in centro supremi, & omnia ambientis Cali collocatus fuisse videtur; in medio, inquam, non solum quoad sensum (quod nullus, aut vix ullus, saltem alicuius nominis, negat) sed revera ac mathematicè, ita vt 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 (vt 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, vtrumque centrum. Sed de his fusè tractatum vide à Kircherò in Mundo subterraneo, libro I. de Centrosophia, & à nobis in Mechanica Vniversali lib. I. 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 Terraquæ 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, utraque per rectas ac brevissimas lineas, nisi impediuntur, aut cogantur per obliquam ac longiorem viam versus illud descendere, vel ab illo recedere. Cùm igitur aqua omnis sit gravis, ut experientiâ 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 propinquiore, si patet ipsis liber aditus, sive rectus ac perpendicularis, sive obliquus; patet experientia quotidiana, nec indiget probatione. Ex quo deducitur, aquæ etiam consistentis partes omnes inclinare innato appetitu ad eadem loca decliviora: ideo enim de facto, sublatis 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 dicitur.*

*Aqua situs naturalis quæ sit.*

## Proprietas II.

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

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

*Aqua consistentis superior spherica 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 sphæricam habere superficiem, habentem idem Centrum commune Mundi;) non omnes aquæ partes, sublatis impedimentis, fluerent ad loca decliviora, nec aquæ consistentis partes omnes eò naturali appetitu inclinarent; aut certè violenter in tali statu, & nullo præsentè impedimento, detinerentur;

*Aqua vasis contenta. si superficies conformentur vasorum internis, figuris.*

quod incongruum est, & naturis rerum repugnans.

Inferior porrò aquæ superficies, & laterales, conformantur superficiei 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 superficiei.

### Porisma I.

*Aquarum omnium Superior est spherica.*

**C**olligitur hinc, Oceani, Marium, lacuum, & aquarum quarumcunque continuatarum, & in quibuscunque receptaculis contentarum, ac consistentium, superficies superiores atque externas esse sphæricas, habentes idem cum Terra aquæ superficie cõvexa centrum. In vasis tamen & receptaculis exiguis adeo exigua est & insensibilis sphæricitas istius superficiei, vt merito supponi possit esse planam, seu horizonti parallelam: vnde & nos in sequentibus id nobis concedi postulabimus, & ita supponemus.

*In vasis tamen exiguis censeri potest plana.*

### Porisma II.

*Aqua plus cõinet vas pleni inferiori, quam superiori loco.*

**C**olligitur 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 sphæricitas aquæ in primo, quàm secundo casu.

## 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 superficie essent æquè vicinæ centro Terraquæ. Athoc melius explicabitur in Pantometro nostro Kircheriano lib. 9. Hydragogico, vbi delibellatione aquarum agemus, iterumq; in Mechanica nostra Vniversali, libro quem inscribemus Mechanicam Hydragogicam.

*Aqua consistere non potest ad libellam constituta.*

## Proprietas III.

Aqua minùs pressa expellitur à magis pressa.

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

## Proprietas IV.

Aquæ, & humidi cuiuscunque, pars vnaquæque premitur 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, vt mox dicemus. Si autem humidum est descendens in aliquo, vt 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 solùm quæ ipsis ad perpendicularum substant.

*Aqua partes inferiores premuntur à superioribus ad perpendicularum incumbentibus.*

## Proprietas V.

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 cõpressæ 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, situla aquâ plena levior est intra aquam, quàm extra: Cur hoc, nisi quia aqua intra aquam non ponderat?

## Porisma.

*Aqua consistens 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, vt 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, vt videbimus, cum de Siphonibus agetur; vel denique quando infra se habent inferiores immediatè 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.

*Premi actu, & premi aptitudinaliter, quid sit.*

Hinc est, quòd aqua effluat è foramine in fundo aut latere vasis. Hinc etiam est, quòd fundum

dum tenue valis incurvetur, ac tandem frangatur. Hinc denique est, quòd dum partes aquæ superiores premuntur, & partes inferiores non habent effugium aut infrà, aut è latere vasis, rumpatur potiùs 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, vt 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 falsæ graviores dulcibus, & frigidæ calidis eiusdem speciei, seu individui; & tam falsæ, quàm dulces, aliæ alijs graviores sunt, vt 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 falsa frigida, impura, gravior est quàm dulcis &c.*

## Proprietas VIII.

Aqua naturaliter non ascendit ad locum altiorrem suâ origine.

**I**mò nec fluit naturaliter ab vno ad alterum locum, nisi terminus à quo altior sit, quàm terminus ad quem. Vtrumque patet experientia, & sequitur ex dictis Proprietate I. & II. Hinc Hydragogi afferunt, non posse deduci 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 milliaribus cadentiam seu declivitatem quatuor ad mini-

*Aqua non potest decurrere per spatium æquilibratum.*

minimum vnciarum vnus pedis, ( est vncia pars duodecima pedis) 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 hæc 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.

## C A P V T I I.

D E

### Proprietatibus Aquæ fluentis per siphones.



*Siphon quid*

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.

*Siphonis species varia.*

Siphon 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.*

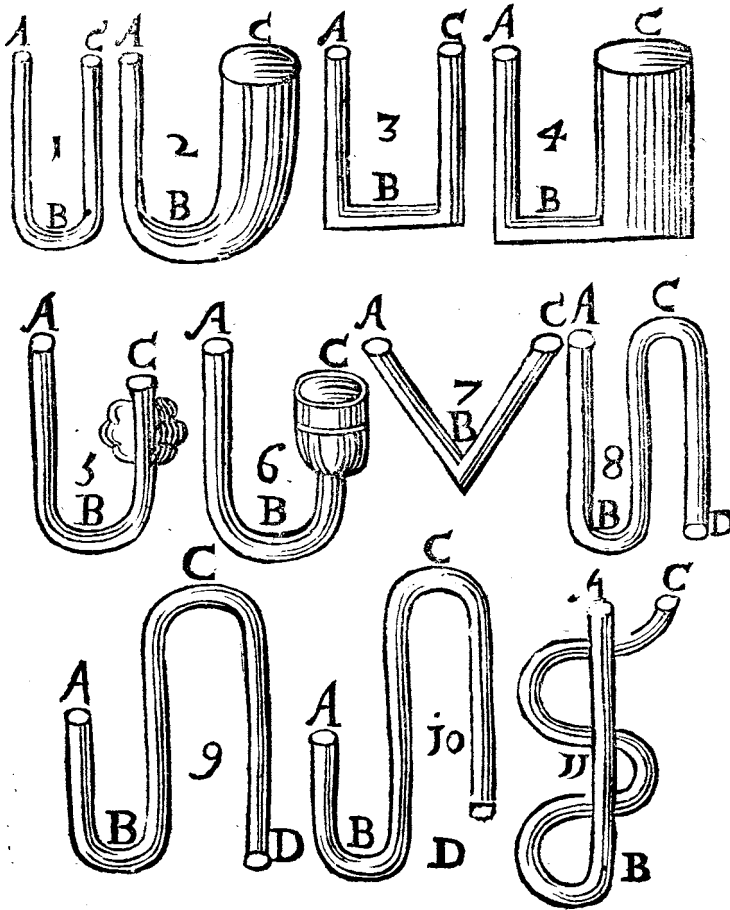
Siphon inversus est, cuius omnia crura deorsum sunt. Huiusmodi sunt ijdem, si inversi intelligantur, hoc est, si B sursum, C & A deorsum spectent.

*Siphon mixtus.*

Siphon mixtus est, cuius crura partim sursum, partim deorsum sunt. Huiusmodi sunt tres penultimi ex appositis, seu 8.9. & 10.

Siphon-





Siphones tam erecti, quàm inverfi, vel habent vtrumque erusæquale, vel inæquale. Si æqualia sunt crura, vel longitudine & capacitate sunt æqualia, vt apparet in prima, tertia, & septima figura: vel sola longitudine æqualia, capacitate verò inæqualia, vt apparet in secunda, quarta, quinta, sexta, & vltima figura.

*Siphones æqualium, & inæqualium crurum.*

K



Si-

Siphones mixti, vel habent omnia crura æqualia longitudine, vt 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.*

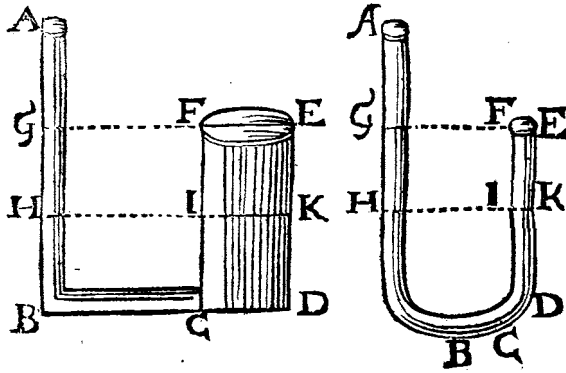
Nota. Siphonem quartum aliqui vocant coniugatum, reliquos verò inflexos appellant.

Propositio II.

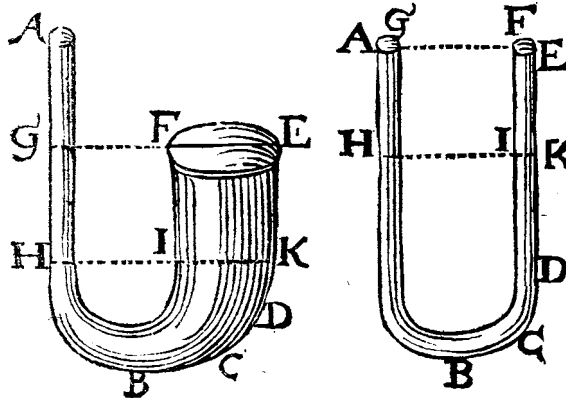
Siphonis erecti proprietates assignare.

*Siphonis erecti proprietates.*

**P**rima. Aqua vni siphonis erecti cruri infusa descendit primum, deinde ascendit per alterum crus, donec supremæ superficies in vtroque crure sint in eadem linea horizontali.



Sint siphones erecti A B C D E F, 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 A B, infundatur aqua: descendet ea primū vsque ad B, indeq; per C & D ascendet, donec supremæ aque superficies sint in vtroque crure in eadem linea horizontali.



descendit ea primū vsque ad B, indeq; per C & D ascendet, donec supremæ aque superficies sint in vtroque crure in eadem linea horizontali.

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, tantundem ascendit per alterum. Idem contingit in omnibus canalibus, alveis, & meatibus quibuscunque incurvatis.

*Axioma hydraulicum.*

*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 rursus 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  $EFC D$ , jam pleno addas plùs aquæ; ea non attollet aquam cruris longioris vltra punctum  $G$ , sed effluet ex ore  $EF$ , licet aqua cruris  $EFC D$  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 & ponderosior, 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,

*Aqua maioru perpendiculi pellit aquam minoris perpendiculi in Siphonibus erectis. Perpendiculum aqua quid.*

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

## Corollarium II.

*Aquam  
gis aut, mi  
nus pressa  
in siphoni-  
bus, quanà  
dicatur.*

**C**olligitur secundo, Quenam 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 copia, sed perpendiculus pugnatur, & vincitur. Illa enim vincit pellendo, vel trahendo alteram, cuius perpendiculum est maius.

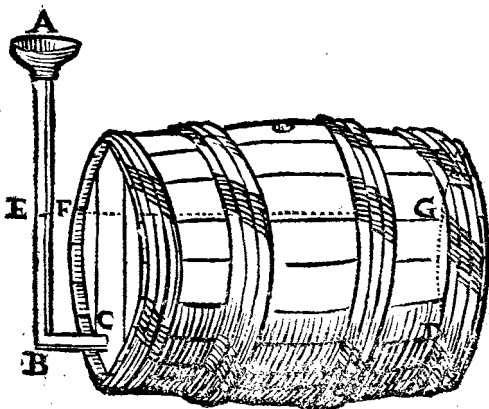
## Corollarium III.

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

**C**olligitur tertio, 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.

*Dolium quo-  
usque sit ple-  
num, Si-  
phone ex-  
plorare.*



**C**olligitur quarto, Quomodo scire possis præcisè quousque dolium aliquod ex inanita sit, manente obturamento superiore clauso, nulloq; alio foramine facto præter id, cui epistomium immitti solet.

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

## Corollarium V.

Colligitur quintò, Quomodo repleri possit prædictum <sup>Dolium im-</sup> dolium <sup>plere per e-</sup> cum per foramen C epistomij. Si enim tubum AB <sup>in-</sup> <sup>epistomium</sup> <sup>li-</sup> <sup>ope siphonis.</sup> in-  
vatum inferas dolio iuxta C, & superiùs iuxta A infundas li-  
quorem; ascendet is in dolio, donec æquetur summitati tubi,  
aut donec dolium sit omnino repletum, si tubus altior est dolio.  
Bene tamen Schœvterus mœnet in suis Recreationibus Mathe-  
maticis parte 13. quæst. 3. debere in summitate dolij foramen a-  
periri, per quod aër elabatur, impediturus alioquin liquoris in-  
fusionem, si non possit erumpere per foramen C & tubum BA.

## Annotatio.

*In Siphone erecto plurimum quàm duorum crurium eadem con-  
tingunt, quàm in siphone duorum crurium, ut consideranti patet.*

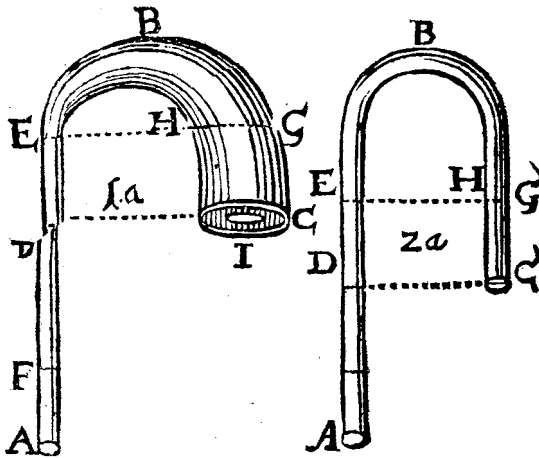
## Propositio III.

Siphonis inversi proprietates assignare.

Plurimas proprietates, easque plerumque miras habet Siphon <sup>Siphonis in-</sup>  
versus, tam æqualium quoad longitudinem & capacitatem <sup>versus pro-</sup>  
crurium, quàm inæqualium. Nos præcipuas referemus. <sup>prietates.</sup>

## Prima Proprietas.

Si crura siphonis inversi inæqualia sunt quoad longitudinem,  
& totus siphon repleatur aquâ, & invertatur; effluit ea tota per  
crus longius, licet sit minus capacitæ. 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 minus, CB  
plus; dico, totam aquam effluere per crus AB, licet capacitæ  
sit minus quàm CB. Ratio est, quia cum aquæ AB perpendi-  
culum, sit longius, quàm aquæ CB perpendiculum, ma-  
gis 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 aquā CB, & quidem totam, tum propter rationem dictam, tum nè detur vacuum in siphone.

### Annotatio I.

**M**onuit hic 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 perpendiculi, eò quòd solum illa premit supra I. At quando totum orificium est apertum, tota aqua BHICG habet rationem perpendiculi, quia tota premit supra orificium apertum, ac proinde æquivalet pluribus perpendiculis equalibus perpendiculo BI; quæ simul sumpta superant perpendiculum longius BA. Addidit, hæc se longa experientia didicisse.

Opportuna monitio, nec menti meæ contraria. Puto tamen, aquam ex orificio CI penitus aperto effluere non tam obrationem adsignatam, quam quòd aëri facillimus pateat ingressus ob laxitatem orificij; quo ingrediente discontinuatur aqua, & per utrumque orificium apertū 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 solum patet foramen I, tunc attracto cylindro aqueo BI, facilius succedit aër per foramen attractus, quàm aqua lateralis HI, vel GI; immissoque aère, 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 aër ingrediens per foramen I adhaerebit solum ultimæ superficiei aquæ fugientis.

## Secunda Proprietas.

**S**i crura siphonis inversi æqualia sint quoad longitudinem, licet inæqualia capacitate (cum limitatione tamen posita) & totus repleatur aquâ, invertaturque; nihil effluit. Decurtetur in præcedente schemate crus AB in D, & repleatur totus siphon aquâ, ita vt 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, vt 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, inæqualia Axioma hydraulicum, inæqualiter, scilicet longius plus, brevius minus.*

Tertia

## Tertia Proprietas,

*Aqua per longius crus siphonis celerius currit, quàm 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 descendenti perpendiculari, 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, quàm per breviores, posito eodem, aut aequali orificio per quod effluit.*

## Quarta Proprietas.

*Aqua per siphonem fluit difformi sceleritate.*

**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 canale descendet. 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 faciliùs semper ac faciliùs attrahitur ab aqua cruris longioris  $AB$ , cuius proinde descendenti 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, vt possit effluere, ac proinde semper aliquid retinet impedimenti; quo caret, dum liberè cadit. Adde quòd quò diutiùs aqua effluit per  $A$ , eò aquæ cruris  $CB$  superficies extrema  $C$  magis ascendit versus  $B$ , adeoque & perpendicularum aquæ cruris  $CB$  continuò minuitur, aquæ interim, quæ ex crure  $AB$  fluit, perpendicularo manente eodem. Augetur ergo assidue proportio perpendiculari  $BA$  ad perpendicularum  $BC$ , adeoque & pro-



proportio pressiois aquæ BA ad pressioem 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 perpendicularum 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.

Siphonum 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 hinc 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.

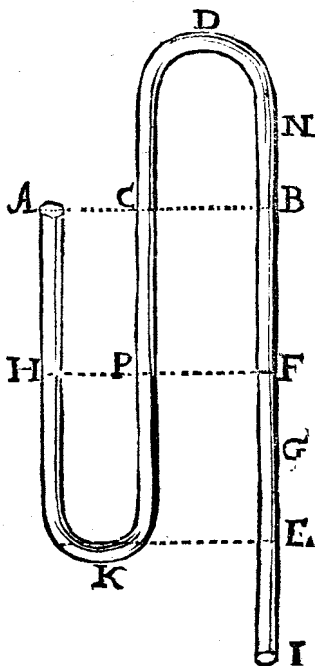
Si siphon AKDI maneat integer, & repleatur totus aquâ, effluet ea tota per os I. Ratio est, quia perpendicularum DI longius est quàm perpendicularum DK, ut supponitur; ergo plus premitur aqua apud I, quàm apud K, per dicta Proposit. III. præcedente, Propriet. I. & Capite I. Propriet. III. ac proinde aqua DI trahit aquam DK; quâ tractâ, sequitur etiam aqua KA, tum proprio pondere, tum ad vacuum impediendum.

## Secunda Proprietas.

Si crus DI truncetur in B, ita vt 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 BDC,

L

tunc



tunc enim, ait, cessabit fluxus ex A, stabitque aqua in æquilibrio intra AKC. Quòd non effluat aqua ex B, clarum est, quia perpendicularum BD brevius est quàm perpendicularū DK, ergò aqua DB non potest trahere aquam DK, & multò minùs aquã DK A. Quòd autem effluat ex A, rationē assignat, quia perpendicularum DK longius est quàm perpendicularum AK; ergo aqua DK fortius premit deorsum versus 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 perpendiculara CK, AK, sunt æqualia.

Experentiã tamen constat, in dicto casu nullã 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 perpendiculara 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, & discurritur ac si realiter ibidem esset facta divisio; Natura non dividit aquam cruris DK in puncto c, nec propter nostras intellectualès divisiones mutat operandi

randivim, 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 resistentia æquivalet activitati totius cruris  $DK$ .

### Tertia proprietas.

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

Eâdem tamen experientiâ constat, aquam in hoc casu effluere ex  $F$ , donec aqua cruris  $AK$  descenderit in  $H$  ad parrem 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.

**S**i crus  $DI$  truncetur in  $E$ , vt os  $E$  habeat eandem altitudinem cum puncto  $K$ ; ille idem qui supra existimat nihil effluere, neque ex  $E$ , neque ex  $A$ . Ratio eius est, quia perpendicula  $DE$ ,  $DK$  sunt æqualia; ergo aqua apud  $E$  non plùs premitur quàm apud  $K$ , nec apud  $K$  plùs 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 perpendicularum DE longius est, quàm DC, dum plenus est tubus. Dum autem aqua descenderit ad K, perpendiculara DK, DE sunt æqualia.

### Quinta Proprietas.

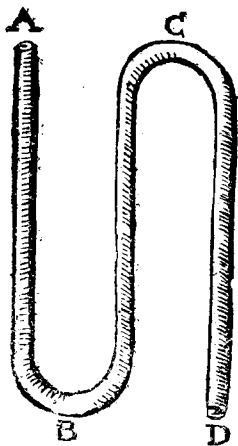
Si crus DI truncetur in N, effluet aqua ex A, donec superficies N perveniat in C, ubi consistet. Ratio est, quia altitudo aquæ DK, vel potius DC, maior est, quàm altitudo DN.

### Sexta Proprietas.

Effluxus aquæ in prædictis casibus, sive ex ore A, sive ex ore F, E, I, non est vniformis, sed difformis, eo prorsus 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 aquâ totus repleatur; effluit aqua ex D. Ratio est, quia licet tam perpendiculara AB, CB, quàm perpendiculara 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.

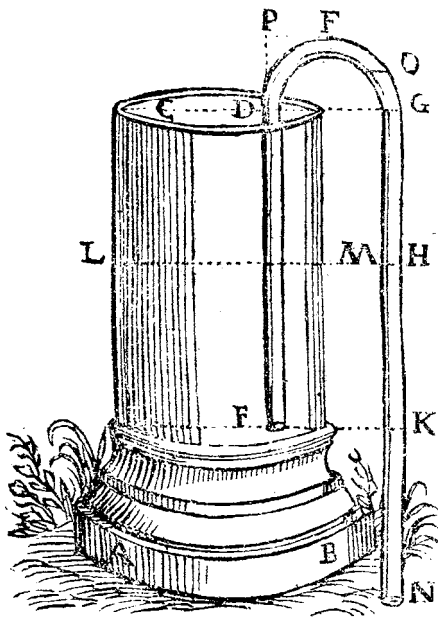
### Propositio VI.

Inversi Siphonis, vasi vno crure imposito, proprietates assignare.

*Crus internum, & crus externum siphonis.*

OBvia sunt quæ dicam, idè breviter expediâ. Est igitur vas aquâ plenum ABCD, cui inversi siphonis crus vnum FE immergatur, alterum FN foris maheat. 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.**

Si enim 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 vtrumque 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. I. 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 Aqua in- superiorem aquæ vasis, eò fluet aqua celerius, & æqualibus tem- quali celeritate efflu- poribus copiosius: quia tunc eò magis perpendiculum externi it ex crure superabit perpendiculum interni cruris in longitudine, & vi pre- externo si- mendi deorsum. Non tamen sufficit, ut crus externum sit qua- phonis.

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 aër; 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  
ruetur 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.

*Perpendicu-  
lo, non copia  
aque Natu-  
ra pugnat,  
ac vincit, in  
hydrauli-  
cis.*

Corollarium III.

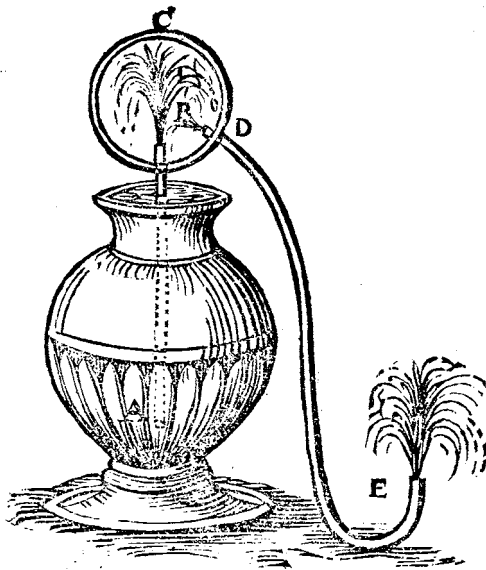
Colligitur tertio, quomodo Natura in Hydraulicis pugnet, ac superet, non aquarum copiâ, sed altitudine perpendiculari.

Corollarium IV.

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

Porisma.

*Fonticulus  
duplex ope  
siphonis in-  
versis.*



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 fugatur-aër;

ascendet aqua per crus AB, & in ventre exiit radiosâ virgulâ vix aspectabili, indeque se demittet in crus alterum longius DE, cogeturque sua propendente demissione ad ejectionem eò altiorrem, quo profundius descendet.

Pro-

## Propositio VII.

Causam adsignare, 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.

**V**idimus, 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



æquè 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, secundùm Héronem 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 opinio circa aqua fluxum e crure externo siphonis.*

Cœterùm 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 aër, trahit is secum, nè vacuum maneat siphon, & discontinuentur corpora, nempe aër & 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 minus distat à centro Mundi, duretque fluxus, donec ambæ superficies æquales fiant.

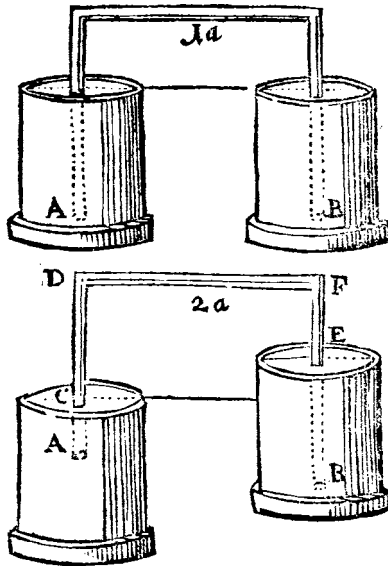
### Experimentum.

**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 appositis figuris) injiciemus humidum in utrumque ipsorum, & implentes*

*At*

*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



Siphon inversus æqualium crurium longitudine, in aqua limum capacitatem, retinet aquam suspensam secundum Heronem.

Heronis opinio examinatur.

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, quousque vel omnis aqua, quæ in vasibus, in una superficie sit, vel alterum vasorum exinaiatur, 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 dissectum 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 superficiei extre-

extremæ aquæ alterius cruris, *B F*, seu potius *E F*, 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 superficiem alterius vasis humilioris; ergo inquam, quando hoc contingit, aqua ex vase altiore ascendit naturaliter & innato appetitu ad siphonis superiorem partem, indeque descendit intra vas humilioris; naturaliter enim aquæ partes altiores fluunt ad loca decliviora. Deinde, si illa est causa adæquata, cur quando siphon inæqualium crurium repletur aquâ, & secundùm longius crus immergitur aquæ, secundùm brevius verò extra in aëre relinquitur, cur inquam, non effluit aqua per externum, ubi nullum est impedimentum præter aerem? 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 ad signari 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 *A D*, seu *C D*, ad vacuum in siphone impediendum, & ad tuendam continuitatem partium aquæ: aqua enim cruris longioris *A D*, seu *C D*, 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 B F, seu E F, 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 brevioris, sed è longiore, quia aqua cruris brevioris est altior, & aqua cruris longioris declivior: currunt autem aquæ continuatæ partes altiores ad decliviores naturaliter, & non hæ ad illas.

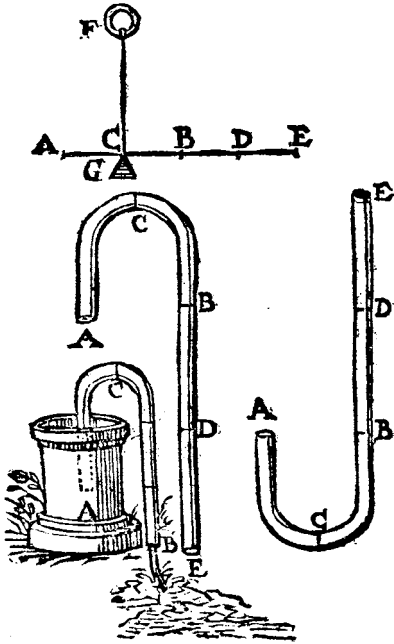
*Authoris opinio circa aqua fluxu è crure externo longiore siphonis.*

Sed quidquid sit de hac Heronis sententia, mihi magis placet 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 IV. 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 assignata 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 obstet descensum impediens, ut in nostro casu contingit. Hic ergo verum etiam est, quod in *Hydraulicis pugnatur & vincitur non pondere, aut copiâ aquarum, sed perpendiculis*, juxta Axioma hydraulicum, 2. quod supra Propositione 2, formatum fuit.

Siphonem ad Libram seu vectem revocare,  
filtrum ad siphonem.

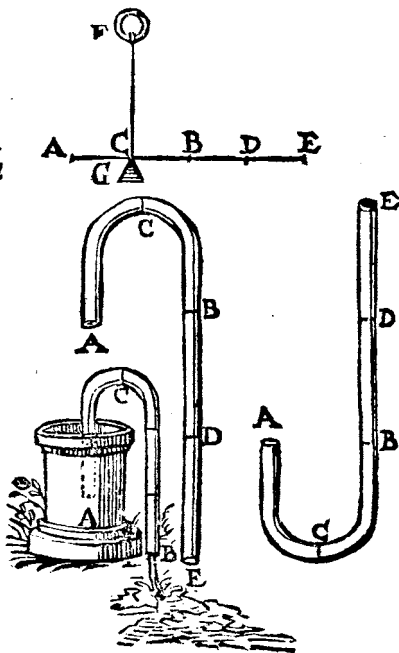
Esto recta linea AB, divisa bifariam in puncto c. Si huic puncto c supponatur hypomochlion G, aut alligetur filum FG; stabit, hærebitque linea AB in æquilibrio hori-



zanti 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 FC suspendatur, repræsentat libram, aut stateram.

Esto jam siphon A C B, sive *Siphon tam erectus, quàm inversus, vocatur ad libram.* erectus, sive inversus, divisus ex neutro crure effluet, ut vidimus atque probavimus, sed aqua stabit, hærebitve in duobus cruribus A C, B C, in æquilibrio. Si prolongetur crus C B, usque ad D, & repleatur totus siphon aquâ; prævalebit crus C D, & aqua ejus in inverso siphone effluens secum trahet reliquam; in erecto verò siphone descendet & expellet reliquam per os A. Si prolongetur idem crus C B usque ad E, adhuc magis prævalebit crus C E, magisque celeriter descendet ejus aqua, & vel secum trahet reliquam, vel illam subsidendo expellet.

*Filtrum re-  
vocatur ad  
siphonem.*



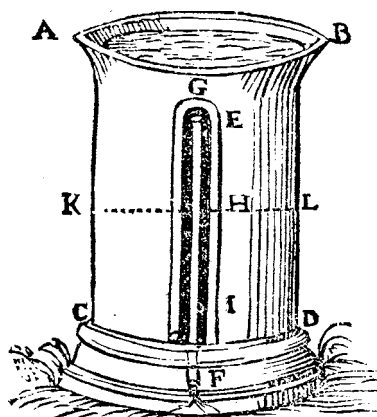
Patet ergo, quomodo siphon tam erectus, quàm inversus, revocetur ad libram, aut vectem.

Filtrum appellamus panni laciniam ACB, pendentem ex vase A, ita ut pars AC sit intra vas, & aquæ immersa, saltem ex parte; pars verò altera CB extra vas pendeat. Hæc panni lacinia si priùs 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**oldem 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 *Diabetes spiritalis quomodo constructur.*  
 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 tu-  
 bus GHI, superius clausus, qui  
 tamen osculum E non attingat,  
 sed tantum ab ipso distet, quantū  
 sufficit ad aquæ ingressum per

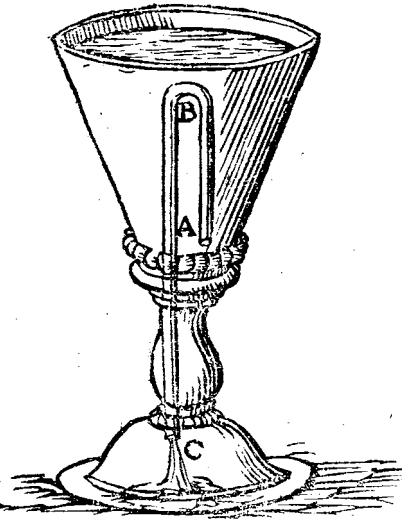
osculum E: inferiùs verò vel non attingat undequaue fun-  
 dum vasis; vel si attingit, relinquatur à latere foramen I, per  
 quod aqua intrare possit.

Si jam vas impleas aliquò usque aquâ, v. g. usque ad KL, in-  
 sinuabit sese illa per foramen I, & ascendet usque ad H, in-  
 tra tubum IGH. Si igitur per osculum F attrahas aërem, *Diabetes spiritalis proprietates.*  
 qui est in tubo FE; sequetur simul aër, qui est in tubi superpo-  
 siti parte GH; & post aërem sequetur aqua, quæ est in ejusdem  
 tubi parte IH; nec cessabit fluxus ex F, donec tota aqua va-  
 sis 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 ple-  
 num est; dum verò plenum non est, nihil effundat.

### Annotatio I.

**F**luxus aqua etiam hic inæqualis est, cum continuo celeritatis de-  
 cremen-

*Aqua fluxus per diabeterem 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 effluerit. Vide quae dicemus infra Parte 2. loc. cit. Machina IV. Si vero 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 imposto est allata; tubus enim IG aequivalet cruri interno, & FE, cruri externo.*

### Annotatio II.

**I**dem effectus habebitur, si intra vas fiat siphon inversus ABC, cujus dorsum B sit paulò

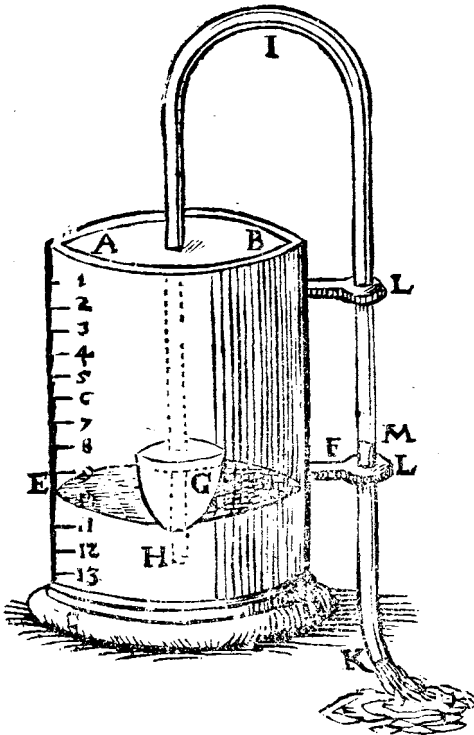
### Propositio X.

Siphonis inversi fluxum æqualem reddere.

**S**upra Proposit. vi. Propriet. 1. ostendimus, aquam per externum siphonis inversi crus fluere inæqualiter, cum perpetuo nimirum celeritatis decremento. Oporteat igitur efficere ut fluxus semper æqualis sit. Docet id Hero Alexandrinus cap. 3. de spiritualibus in hunc sensum.

Sit





Sit vas ABCD, aqua *Aqua si-*  
 plenum usque ad EF, gra- *xum per*  
 tia exempli ( potest enim *crus exter-*  
 plus & minus esse repletū) *num siph-*  
 habens suas anfulas LL per- *onis aequali*  
 foratas. Fiat lebetarium *reddere.*  
 G, sive apertum, sive clau-  
 sum, quod possit innatare  
 superficiei aquæ EF; & per  
 eius operculum ac fundum  
 trajice siphonis HIK crus  
 internum ac brevius HI, &  
 stanno, aliavè materia ad  
 foramina benè coarctata,  
 nè aqua subintrare in le-  
 betarium possit. Alterum  
 crus externum ac longius  
 IK trajice per foramina  
 anfularum LL, sic ut fa-  
 cile per eas moveri ascen-  
 dendo ac descendendo pos-  
 sit. His factis, si per oscu-  
 lum K attrahas aërem, qui

est in siphone, sequetur, ob vacui fugam, aqua vasis, eaque sub-  
 sidente subsidebit simul & lebetarium, & siphon infixus lebeta-  
 rio, fluetque aqua per K, donec osculum H tangat fundum  
 CD. Erit autem ille fluxus semper æqualis, eò quòd excessus  
 perpendiculi cruris externi & longioris supra perpendicu-  
 lum cruris interni & brevioris, sit semper æqualis, hoc  
 est, idem, nempe in schemate posito excessus KM usque  
 ad supremam aquæ vasis superficiem EF, propterea quòd efflu-  
 ente aqua ex K, & descendente superficiei EF versus fundū  
 vasis, descendat & lebes cum siphone sibi coarctato, ut dixi; quo  
 fit, ut crus IK eandem semper aquæ quantitatem ex vase per  
 crus HI attrahat, nempe illam quæ est in G, à G suprema aquæ  
 super-

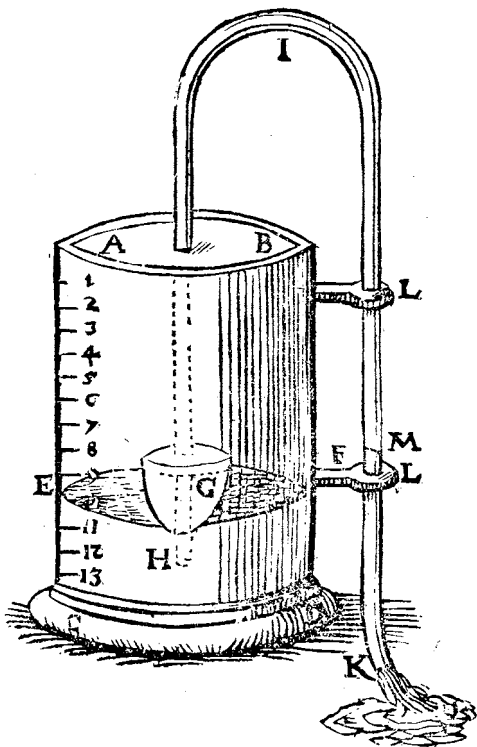
superficie, vsque ad I; ac proinde eâdem semper facilitate difficultateve effluit aqua ex K; ergo & eâdem celeritate.

### Annotatio I.

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

### Annotatio II.

Quantò maior erit excessus KM cruris externi, tantò celerius effluet aqua ex K, semper tamen aqualiter. Ratio est, quia tunc magis premitur aqua apud osculum K, & aqua cruris externi maiorem excessum habet supra aquam cruris interni, ac proinde minorem difficultatem ad illam trahendam. Neque hoc est contra id, quod diximus Pro-



Aqua effluit ex crure externo siphonis eò celerius, quo maior est ipsi excessus supra internum crus.

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

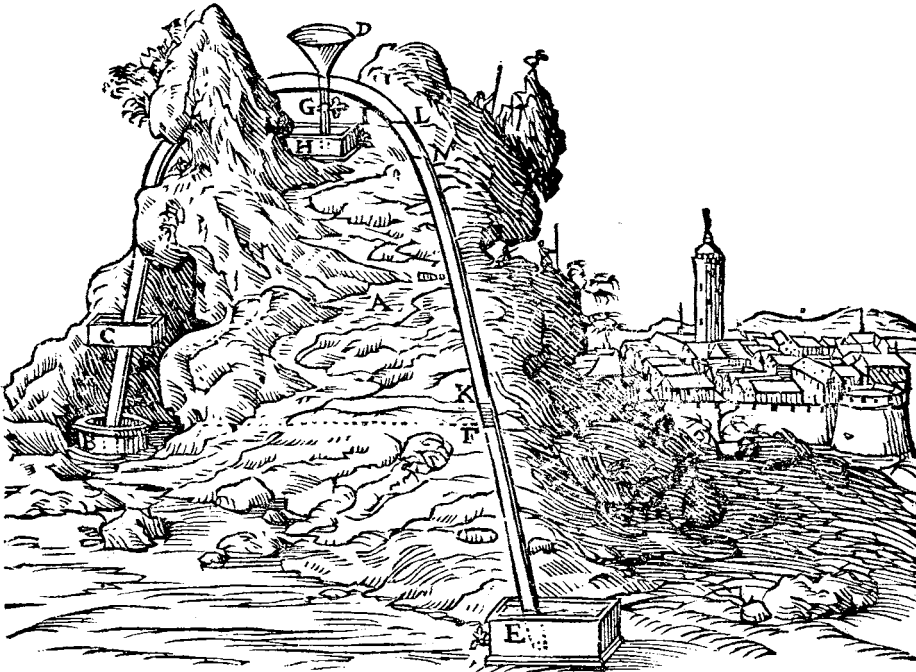
### Annotatio III.

Quomodo fieri possit fluxus aquae ex siphone partim aequalis, partim inaequalis, hoc est, vno tempore aequalis, altero inaequalis, prout nobis placuerit, docet Hero supra citatus cap. 4.

### Propositio XI.

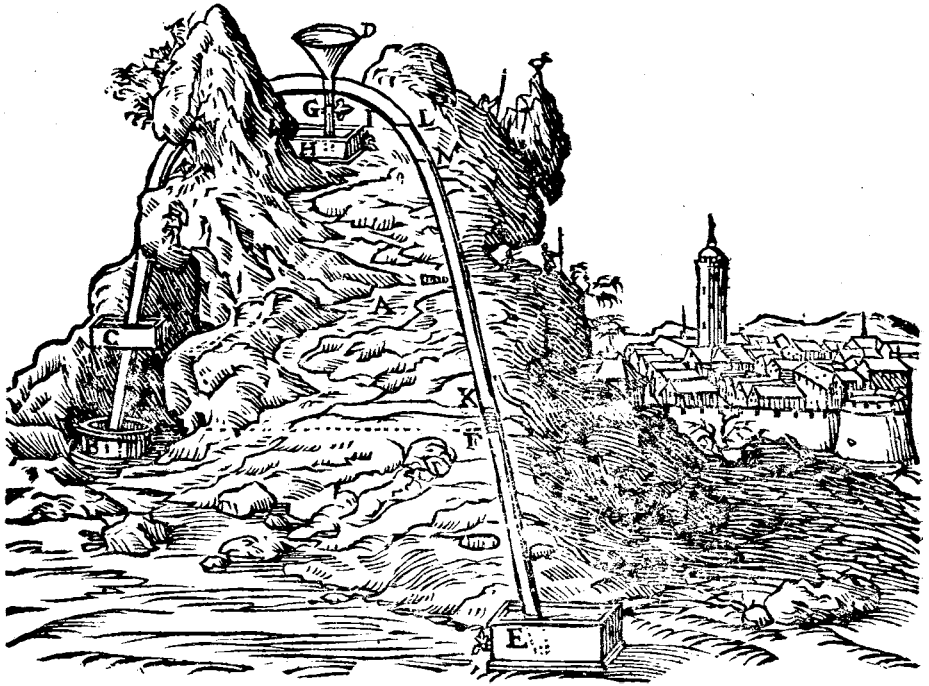
Siphone inverso aquam ex vno montis latere in alterum, per verticem, deducere.

Si mons A, in cuius latere vno sit fons, aliavè aqua, seu fluens, seu stagnans B, aut C, in pede nimirum, aut in latere



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 inverfus 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 facto, 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 aperiat eodem tempore simul vtrumque siphonis orificium, effluet aqua per E cruris longioris intra receptaculum, secumq; trahet, nè vacuum intra siphonẽ 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.

*Aquam per montis verticem à base ad basẽ deducere siphone.*



### Annotatio I.

**O**mninò necessarium est, ut locus *E* sit humilior, saltem aliquantulum, quàm locus fontis aut aqua *B*, seu *C*, ut siphonis crus *DE* 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 velociùs aqua effluet ex orificio *E*, uti ex dictis patet.

### Annotatio II.

**P**osse etiam alia ratione trahi aquã ex fonte *B* aut *C* per siphonem, usque ad locum *E*, absque eo quòd in vertice fiat foramen *D*, & siphon repleatur aquã, 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 actu replere debet, attrahere possit: montis enim instar follē esse oporteret, qui id præstaret, cum omnis attractio proportionem suam habeat ad pondus attrahendum; quæ si impar sit, rumpentur folles potius quàm pond<sup>9</sup> attrahatur. Ut vel hinc appareat, quàm multa in speculatione vera appareāt, quæ tamen nullum effectum in praxi exhibeant. Marinus Mersennus in *Phænomenis Hydraulicis* Proposit. 34. addit alium modum, si nimirum in loco destinato fiat piscina E undique clausa, eaque repleatur aqua, & orificium E siphonis ad ferrum in operculo perforato piscinæ, ita ut aquam non attingat: si enim referatur epistomium piscinæ, effluet aqua, inquit, & in aqua locum succedet aër siphonis, in aëris locum aqua B. aut C, nè 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 perpendiculi quàm sit perpendiculum BD, aut CD. quod in hac & similibus Machinis est suamè necessarium, ut diximus, cum de vi Attractiva egimus, & in secunda Parte sæpius repetemus, præsertim 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 præstandum, nisi cisterna tantum aquæ contineat, quanta ipse canalis capax est; at quis tantam fabricari volet cisternam?

## Annotatio III.

Multa alia circa fluxum aquæ ex siphone dici possent, præsertim quod descensus aquæ fluentis per crus imitetur leges gravium descendentium motu naturali; sed hæc, & similia alia, intelligi facile possunt ex dicendis Capite sequenti, de fluxu aquæ 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 diſcontinuaretur, & 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 radice ad verticem elevare.*

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 oriſcium **B** ſit immerſum fonti, oriſcium 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**, obſtructis priùs oriſcijs **B** & **E**; eoque repleto obturetur foramen **D**, & aperiatur ſimul utrumque oriſcium **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 ingrediatur modicus aer intra siphonem, & ita misceatur aqua, ut ea non discontinuetur. Si enim ingrederetur aer copiosus, posset ita interrumpi aqua siphonis aere interposito, ut perpendiculum BD esset majus, quàm perpendiculum reliquæ aquæ 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 aquæ. Nam quantumvis modicus intromittatur aer, si tamen is aquam cruris DE discontinuat, infallibiliter interrumpetur aquæ fluxus, nisi pars FE sit paulo longior quàm crus BD. Ponamus enim aërem interceptum esse KF. Sic aer dum exit in L, aut in M, non interrumpet quidem aquæ cursum, quia perpendiculum LE, aut EM, adhuc longius est, ut suppono, quàm perpendiculum DB. At, quamprimum aer KF fuerit infra M, jam interrumpetur aqua fluxus, eo quòd perpendiculum aquæ ab aere usque ad E brevius est, quàm perpendiculum à vertice D usque ad B. Ne igitur aquæ interruptio, si fortè contingeret, ejus influxum per siphonem impediât, crus DE adeo prolongandum esset, ut facta interruptione etiam notabili aqua siphonis per interpositionem aëris, perpendiculum tamen aquæ ab aere 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. *Spiritualium* cap. 13. & 14. pendetque ex praxi, quam ex eodem retulimus supra Protheoria I. S. X. Refert eandem praxim Merfennus 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 Italicæ, de modo elevandi aquam ex flumine præterfluentè per siphonem usque.

Aer in tubo discontinuans aquam. interrumpit fluxum aquæ.

Porta. error in elevanda aqua ad altitudinem.

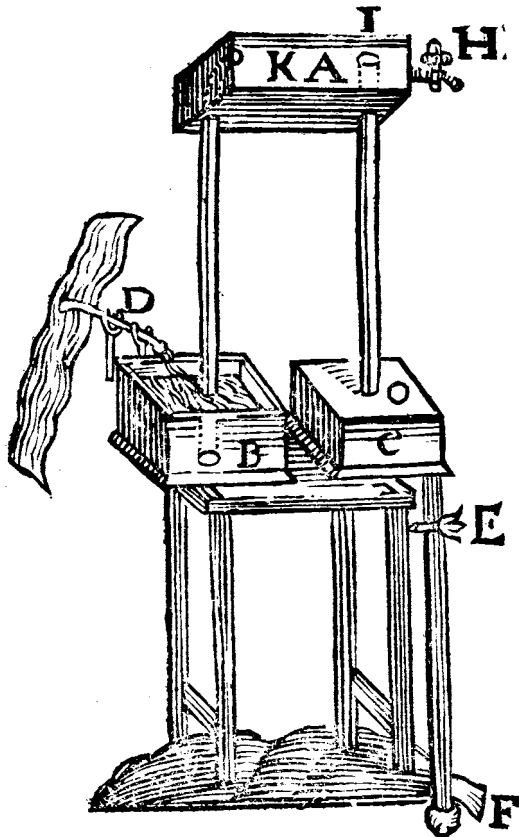
usque ad turris vicinæ altitudinem; quem quidem modum suspicor non esse ipsius Porta, sed esse interpretis seu traductoris ex Latino in Italicum idioma Ioannis Escrivani Hispani, qui in Dedicatoria fatetur se adjunxisse nonnulla, quæ oretenus ab ipso Porta didicerat, ut supra in Præloquio dicebam.

Propositio XIII.

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

*Siphon inversus interruptus, & causa effectus ipsius*

I. Figura.

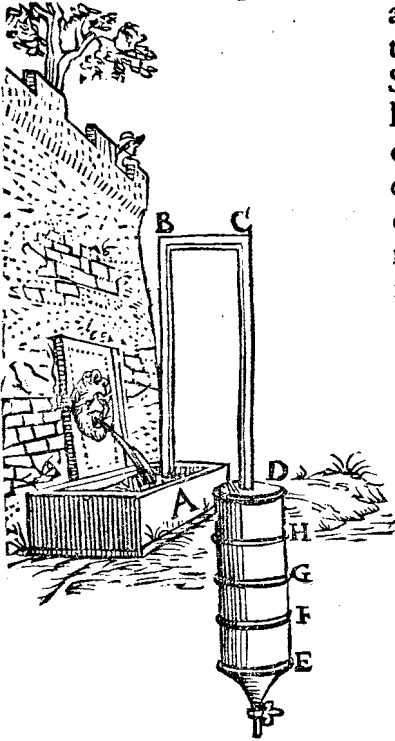


[Nfrà Parte 2. Clafse 1. cap. 1. Machina 2. damus Machinam hîc positâ, eamque appellam<sup>9</sup> Siphonem inversum interruptum. Eandem Machinam exhibuimus etiam supra Protheoria 1. §. v ubi diximus, tubum EF, per quem aqua descendit, debere esse paulò longiorem tubo BK, per quem aqua ascendit. Quod tamen verissimum sit, & multis experimentis à Porta primùm, deinde à Merseño, Kircherò, atque à me etiam cõprobatum; semper tamen visum mihi fuit mirabile, præfertim,



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 Salomonâ 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 experiari potest. Quæritur igitur, quænam sit hujus rei causa in utraque Machina, & in alijs hisce similibus? Neque enim hîc valet ratio, quam adsignavimus suprâ Proposit. VII. hujus capituli: nam hîc non agimus de siphone continuato, seu non interrupto, in quo partes omnes aquæ sunt continuatæ, tum inter se, tum etiam cum aqua vasis, ex quo extrahitur aqua per crus externum ac longius descendens; sed agimus de siphone interrupto, in quo scilicet aër intercedit inter aquam & aquam. Adde quod hîc, licet tubi EF, & DE breviores essent, quàm tubus BK & crus AB;

*Dubitatio. & rationes dubitandi circa siphonem interruptum.*

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.*

Dices iterum, in hydraulicis pugnari ac vinci non aquarum copiâ, sed aquarum perpendiculis, ut dictum Proposit. 2. hujus capituli in Axiomate 2. & alibi sæpe; ideoque longiores debent esse prædicti tubi  $EF$ , &  $DE$ , ut perpendicula aquarum descendantium sint longiora, quàm perpendicula aquarum ascendentium. 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 Merfennus in Phænom. Hydraul. Proposit. 38. sed non solvit.

*Solutio Auctoris ratio-  
num dubitan-  
dandi circa  
siphonem in-  
terruptum.*

Dico igitur, causam esse, quòd aquæ pars unaquæque premitur aquâ supra ipsam existente ad perpendiculum, si aqua illa sit descendens in aliquo, (hoc est, si nullum impedimentum extrinsecum habeat, quò minus descendere possit) prout asseruimus suprâ cap. 1. hujus Protheoriæ 4. Propriet. 4. ex Archimede. Illa igitur aqua, cujus perpendiculum 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 perpendiculum; & nè vacuum detur, trahet secum aërem, & coget aquam oppositorum vaforum ascendere, suumque similiter perpendiculum 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 perpendiculum aquæ ascendentis majus esset, quàm perpendiculum aquæ descendantis, 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 perpendiculum; 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, & eum nullum inveniat 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.

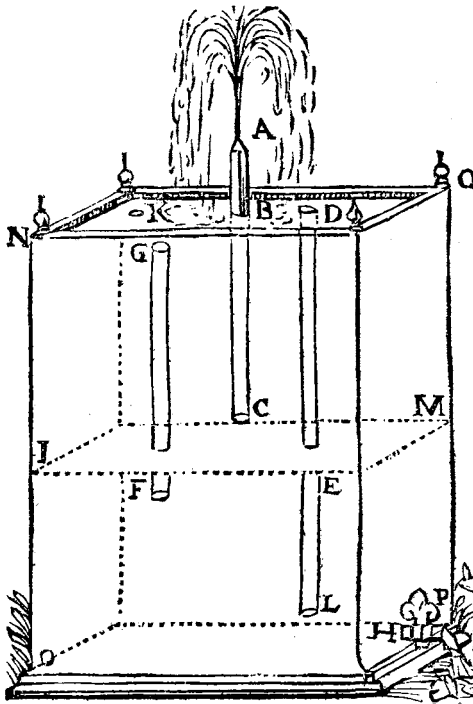
Notandum tamen est, quod jam sæpius inculcavi, altitudinem perpendiculi aquæ tubi BK sumendam esse à suprema aquæ vasis B, superficie, usque ad supremam superficiem aquæ ejusdem tubi.

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 cumque Fontem Heronis in vasis immediatis appellamus;



& ita constructur. 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, & fusius dicitur loco citato; impletoque receptaculo NIMQ aquâ, aliove liquore per <sup>K</sup> foramen, & diligenter clauso foramine K, infunditur aqua labro BD, quæ per canalem DEL descendens in vas vacuum IOPM, premit ibidem aërem, atque expellit per tubum FG in vas plenum NIMQ; aër verò ibidem premens aquam, expellit ipsam per tubum CBA &c. prout fusius 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 supra Protheoria 2. §. 5. in qua tamen errorem aliquem Heronis notavimus circa claviculam R, diximusque prædictam claviculam debere desinere in tubulum paulò longiorem, quàm est tubulus ox. Quærimus nunc hujus rei causam.

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

pitis de Proprietatibus siphonis erecti; ubi asseruimus, aquam cruris longioris descendentem elevare, atque expellere aquam cruris brevioris, cogereque in altum exilire, si osculum sit angustum. Causam ejus rei diximus esse excessum perpendiculari aquæ descendentis atque pellentis, supra perpendiculum aquæ ascendentis & pulsæ. His suppositis, ita discuro. Fons Heronis, & Lucerna ad ipsius similitudinem constructa, omnesque 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 habet 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 ascendentem per alterum, perpendiculum aquæ descendentis majus debet esse perpendiculo ascendentis, ideoque 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 descendentis majus sit, quàm perpendiculum aquæ ascendentis. Tantò autem, cæteris paribus, altius ascendet aqua per tubum ABC, quantò is magis superabitur 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, proferrat in medium; nullus enim adhuc rei huius causam attigit, quod sciam. Non nego tamen, & aëris prementis copiam ab aquæ descendentis copia maiore vehementius pressam ac pulsam, & osculi A, vel potiùs totius tubuli CBA angustiam, multùm conferre ad aquam altius ex osculo A eiiculandam, tum ob urgentis impetus incrementum, tum ob decrementum gravitatis aquæ deorsum in tubo, post egressum è tubo, nitentis. Nego tamen, erupturam aquam è tubo CBA, si longior is fuerit: tubo DEL; idque ob rationem assignatam.

## CAPUT III.

De

## Proprietatibus Aquæ fluentis per tubos.

## P R O O E M I V M.

Tubus  
quid sit.Tubi foramen, os,  
osculum,  
lumen, idē  
sunt.Tuborum  
varie for-  
mæ.Tub⁹ sem-  
per plenus.Tubus nō  
semper ple-  
nus.Tubi verti-  
cales.

**T**ubos hęc appello Columnas concavas, sive cylindricæ illæ sint, sive prismaticæ. Hos in Machinis Parte 2. passim voco indifferenter tubos, siphones, canales, fistulas, & alijs etiam nominibus. Foramen per quod effluit aqua tubo contenta, appellat Hero Alexandrinus in suis Pneumaticis, os, osculum, & orificium; Marinus verò Mersennus in hydraulicis suis Phenomenis vocat lumen. 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 conii, prout apparet in figuris Propositionis primæ sequentis.

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 influente aquâ.

Tubi quicumque, 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.

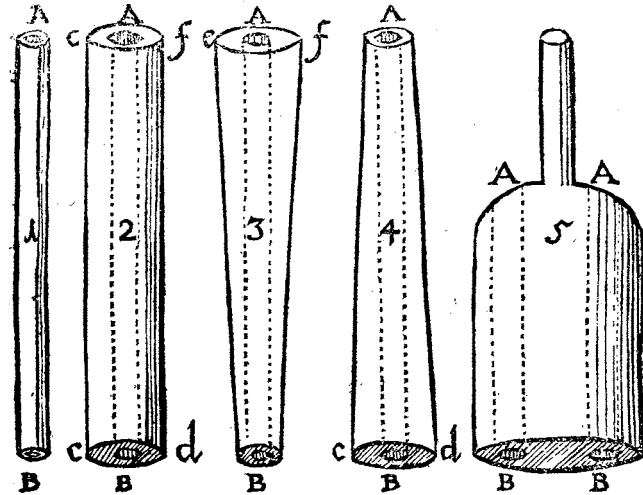
**S**int tubi verticales, AB, cuiuscunque figuræ, habentes foramen B in basi. Dico aquam decurrere per foramen B instar columnæ aqueæ AB, cuius basis est foramen B, altitudo verò perpendicularares à basi erectæ, sive tubi sint semper pleni, sive non. Patet experientiâ, & sequitur ex dictis Cap. I. Propriet. 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 coni truncati inversi, prout in tertia Figura apparet, idem contingit: Nam videmus, effluente aquâ per B, subsidere paulatim aquam A, incumbentē ipsi B ad perpendiculū, 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. I. Proprietate IV.

## Corollarium.

**E**X his colligitur, solam columnam aqueam  $AB$  premere supra foramen  $B$ , quoniam illa sola ad perpendicularum imminet basis foramini.

*Columna  
aqueæ sola  
premit su-  
pra foramē  
per quod ef-  
fluit.*

## 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.

**A**ltitudo tuborum, tum hac, tum sequentibus Propositionibus, sumitur à lumine seu foramine, usque ad superius orificium, includendo etiam ipsius foraminis altitudinem seu crassitiam, ab interiori ad exteriorem superficiem basis, si in basi seu fundo sit foramen.

*Tuborum  
altitudo un-  
de 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 vtroque 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.

**P**er 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.

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

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 diutiùs 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, etiamsi ipsi tubi sint inæqualis amplitudinis.

Corollarium.

**E**Rgo & per æqualia foramina basis eiusdem tubi, æqualis eodem tempore effluit aqua. Vide cap. 5. Propof. 1.

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* quæ monstrat, ex altiori tubo seu vase fluere maiorem aquæ, *plenum plus* copiam tempore eodem, vel æquali, quàm ex tubo vel vase *aqua effundit per foramen,* minùs alto. habente lumen æquale. Et ratio est, quia in altiori *men, quàm* magis premitur aqua supra lumen, quàm in minùs alto. Vide *minus plenum.* 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.

SEquitur 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, aquâ semper plenus, effundit per lumen  
lineare in basi situm aquæ libram spatio tredecim mi-  
nutorum secundorum temporis.

OBservavit hoc Marinus Mersennus, ut asserit ipse in Hydrau-  
licis suis Phænomenis Proposit. 1.

## Annotatio I.

**V**Titur autem Mersennus tam pede, quàm libra (heminam vocat ipse)  
Parisensi. Et pedem quidem, uti in aliarum Nationum pedibus sie-  
risolet, dividit in duodecim æquales partes, quas uncias appellat; &  
quàmlibet 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 Mersennò 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.

Pes dividi-  
tur in unci-  
as 12. & di-  
gitos 16.

Linea est  
duodecima  
pars uncia.

Minuti se-  
cundi dura-  
tio. quanta  
sit.

Minutum secundum est sexagesima pars unius minuti primi, seu  
3600 pars unius hora, & proximè respondet leno 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, ea-  
dem aquæ quantitas eodem, vel æquali tempore, fluit ex tubo semper  
pleno quantumvis arctò, vel lato, dummodo foramen sit lineare, & al-  
titudo

Vas ampli-  
us non effū-  
dit plus a  
lineare. qua  
per fora-  
men, quàm  
minus am-

ritudo sit quadrupedalis; adeo ut si totus Oceanus, ut supra innuimus in plum. si al-  
 Corollario I. Proposit. 2. esset inclusus vasi quatuor pedum altitudinis & ritudo & fo-  
 luminis linearis, non effunderet nisi unquam heminam seu libram Pari- ram aqua  
 siensem spatio tredecim minorum secundorum; Si tamen addas, inquit lia sunt.  
 Mersennus, pro horis singulis unam quadragesimam quintam librae  
 partem, quâ solet aqua marina superare aquam fontium ac fluviorum in-  
 pondere, & consequenter vi premendi, & vehementius e foramine e-  
 zumpendi.

## Annotatio III.

Quod dicit Mersennus de tubo quadrupedali, & de libra aqua, in-  
 telligi debet solum loquendo de pede & libra Parisiensi, non ve-  
 ro aliarum Nationum, sed unusquisque in sua natione experientiam  
 facere debet, ut sciat quantum aqua, quanto tempore, ex quanta al-  
 titudinis, quantique foraminis tubo, ejiciatur. Caterum cum diffe- Pedis men-  
 rentia pedum, atque librarum apud diversas Nationes tanta sit, quan- sura diver-  
 ta ipsarum Nationum; cumq; difficulter exacta mensura unius certi sa apud di-  
 ac determinati pedis, v. g. Romani, aut Parisiensis, ad alias Nationes versas na-  
 transmitti libris impressis possit, quod charta prius madefacta, ac dein- tiones.  
 de 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 regio-  
 nis suae ejiciat per lumen lineare aqua libram itidem regionis suae. De  
 exacta pedis Romani mensura, & de modo transmittendi illum ad  
 alias nationes, disseram in Pantometro Kircheriano Lib. 1. Technica  
 Parte 2. Cap. 4.

## Propositio VIII. Phænomenon VIII.

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

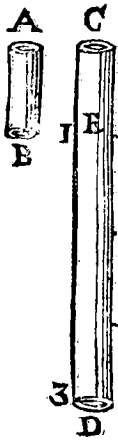
Ratio seu proportio duplicata quæcunque, est ratio quæ Duplicata  
 cunque simplex semel repetita, seu bis continuè sumpta: proportio  
 quem- qua,

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 accipiatur, 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, & *Aqua dupli-*  
 tubus CD quatuor pedum, æqualium foraminum, *catam ra-*  
 & uterque seu semper, seu non semper plenus; qui *tionem ha-*  
 quidem eodem, vel æquali tempore inæqualem *bent tubo-*  
 effundunt aquæ copiam, nempe major majorem, *rum aqua-*  
 & minor minorem, ut constat ex Propositione III. *lium lumi-*  
 præcedenti. Dico, aquam tubi CD, ad aquam *num, at in-*  
 tubi AB eodem aut æquali tempore effusam, ha- *æqualium*  
 bere rationem subduplicatam tuborum, hoc est, *altitudinũ.*  
 aquam effluentem è tubo CD esse duplam aquæ  
 effluentis è tubo BA. Et idem dicendum est de qua-  
 cunque alia ratione seu proportione; ut si unus tu-  
 bus sit 9 pedum, alter unius pedis, erit aqua ma-  
 joris ad aquam minoris, ut 3 ad 1. Constat ex

observatione, ut asserit Mersennus in suis Hydraulicis, Propo-  
 sit. 2 post medium. Ratio phænomeni dependet ex velocitate  
 aquæ descendente & effluentis ex tubo CD, supra veloci-  
 tatem aquæ descendente & effluentis ex tubo AB; de qua  
 videt Proposit. IX. & X. seq. ubi dicemus, illam ad hanc esse du-  
 plam, hoc est, subduplicatam altitudinum tuborum habentium  
 æqualia foramina; quo demonstrato, demonstrabimus  
 deinde Propositione XI. hanc præsentem Propositionem.

Porisma I.

Colligitur ex his, tuborum æqualium foraminum altitudi-  
 nes debere esse in duplicata ratione aquarum inæqualium *Tubi aqua-*  
 quas debent eodem tempore fundere. Verbi gratia, tubus pe- *lium lumi-*  
 dalis determinato tempore dat unam aquæ libram ex suo fo- *num, at in-*  
 ramine; ut alius tubus ex æquali foramine æquali tempore det *æqualium*  
 duas libras, debet habere duplicatam rationem ad illum, nem- *altitudinũ,*  
 pe debet esse altus quatuor pedibus. Sic etiam quia tubus qua- *habent du-*  
 tuor pedum per lineare lumen spatio 13 minorum secundo- *plicatam ra-*  
 rum fundit unam libram aquæ, ut diximus Proposit. VII. ut *tionẽ aqua-*  
 alius tubus eodem tempore per lumen lineare fundat centum *rum.*  
 libras

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

### Porisma II.

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

### Annotatio.

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

**D**E inventione media ac tertia proportionalis magnitudinis in numeris ac lineis, agemus infra in Parergo hujus capituli, & 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 Mersennus in Phænomenis Hydraulicis Proposit. 111. quòd 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; cùm aqua quadrupedalis 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 Gravium naturali motu descendentiū leges. servavit, incredibili cura ac diligentia indagavit & observavit Bononiæ P. Joannes Baptista Ricciolus, unà cum alijs Riccioli diligentia exacta in observandis legibus gravium descendentiū. 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 eandem repetere opportunissimum mihi foret, demissis 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 afferò, quoniam eæ proposito nostro satisfaciunt.

*I. Gravìa naturali motu per lineam perpendicularem in aëre descendunt, moventur difformi velocitatè, eaque majore & majore versus finem motus.* Lex I. gravium descendentiū. 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 descendentiū 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.* ita Ricciolus locis citatis, & ante ipsum Galilæus Dialogo 2. de Systemate

Q

Mundi,

**Mundi, & Ballanus lib. 1. de Motu naturali gravium, Proposit. 6.** (licet deinde lib. 4. à pag. 110. ad 113. aliter statuat) & 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. Ita que 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, sunt hi: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 &c. Ita que 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.

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

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

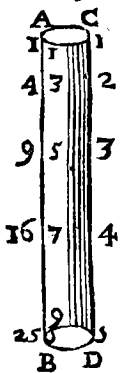
quatuor efficiunt novem; & in quarto minuto septem spatia, quæ cum novem efficiunt sexdecim; & in quinto minuto novem spatia, quæ cum sexdecim efficiunt viginti quinque, &c. apparet manifestè, spatia transmissa à gravi descendente, habere se, ut quadrata temporum æqualium, quibus percurruntur illa spatia. 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 descendentis  
& effluentis per tubos.

Si jam tubus ABCD, sive semper, sive non semper plenus, *Leges aquæ naturali motu descendentis 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 secunda 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 apparet; seu velocitatem descensus aquæ crescere secundum progressionem numerorum imparium, prout indicant numeri intra tubum notati; seu spatia confecta habere duplicatam rationem illius, quam habent tempora, ut apparet si conferas numeros externos lateris AB, cum numeris lateris CD. Ratio est, quia aqua gravis est, & intra tubum naturali motu descendit, nullumque adest

impedimentum motus; ergo imitari debet leges aliorum gravium naturali motu descendentium.

Corollarium I.

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

## Corollarium II.

**C**olligitur secundò, Aquam apud  $B$ , in utroque tubo, hoc est, semper & non semper pleno, tantà solùm 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 solùm 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.

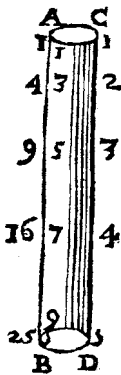
## Corollarium. III.

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

**C**olligitur tertio, Leges prædictas descensus gravium servari ab aqua in tubo semper pleno, descendendo ab  $A$  ad  $B$ , solùm in primo descensu, non verò in descensu continuato; item solùm à prima parte aquæ descendens, nò à partibus ipsi contiguis & subsequenter. Explico. Descendat aqua ab  $A$  ad  $B$ , efficiatque descensus columnam aqueam  $AB$ , quæ dividatur in viginti quinque æquales partes secundùm longitudinem seu altitudinem ab  $A$  ad  $B$ . Dico, solùm vigesimam quintam partem, quæ est apud  $B$ , servare prædictam legem descensus gravium crescentis in velocitate secundùm 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 subsequenter. 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 spatiolum lateris  $AB$ , quin eodem tempore transeat alia æqualis primum spatiolum, & alia secundum, & alia tertium, ac reliqua omnia; necessè est ut omnes reliquæ partes eadem velocitate conficiant singula spatiola, qua velocitate ultima conficit ultimum; & eadem velocitate unaquæque pertranseat spatiolum sibi correspondens, qua velocitate ultima pars pertransit ultimum spatiolum. Patet ergo propositum.

Corol.

Corollarium IV.



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

*Aqua è tubo èo velociùs effluit, quò altior est tubus.*

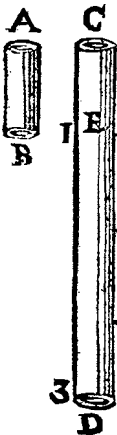
Corollarium V.

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

*Aqua ex æqualibus tubis quoad omnia, aqua li velocitate effluit.*

Propositio X. Theorema II.

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

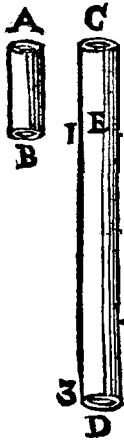


Esto tubus AB altus uno pede, & alius CD altus quatuor pedibus, sed uterque æqualium foraminum, sive semper, sive non semper pleni, è quibus effluat aqua inæquali velocitate, juxta dicta Propositione præcedente, Corollario IV. Dico, velocitates motus & effluxus aquarum esse in subduplicata ratione tuborum,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

*Propositio: velocitatis motus aquæ descendentes per tubos inæqualiù foraminum.*

Q 3

dum



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, quam 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 descendentes, & 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 descendens 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

per pleni; fluatque extubo  $AB$  vna libra aquæ spatio duorum minorum. 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. Propositi-  
o 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. IV. quem sequitur P. Andreas Tacquet in suis hydraulicis Manuscriptis cap. 4. Phænomen. 7. Ratio est, quòd 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 foramē illud quàm hoc, quoad aream, per dicta Proposit. 4. huius capituli; tamen vtraque columna fluit ex æquali altitudine tuborum æquâ velocitate physicè & ad sensum. Propositi-  
o ad a-  
quâ eadem  
quæ forami-  
num in in-  
bus aquæ ab-  
sistit.

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. Maftrius, 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 citius 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 censeri meritò possit.

### Porisma I.

**S**equitur hinc, tubos non semper plenos, æquales quoad altitudines, & bases, inæquales tamen quoad foramina, evacuari inæqualibus temporibus, hoc est, citius illum, qui maius habet lumen; esseque tempora, quibus evacuantur, inter se ut lumina, hac tamen conditione, vt per foramen maius citius effluat tota aqua, quàm per foramen minus, tantoque citius 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 utrobique columna aquea, licet inæqualis ponderis ac molis, æquè velociter descendit quoad sensum, per idem spatium.

Pro-

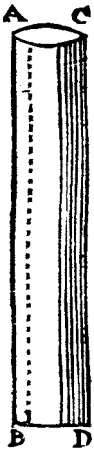


Propositio XIV. Theorema VI.

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.

*Proportio temporum eadem quæ basium tuborum, quoad aquam fluxum.*



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 area basis B, quoniam circuli inter se sunt, ut quadrata diametrorum, per Proposit. 2. lib. 12. Element. Euclidis; quadratum autè diametri BD triplo maioris diametro B, est nonies maius, quàm quadratum diametri B, ut ex Geometria practica patet. Cùm igitur cylindri æquè alti sint inter se, ut illorù bases, ut patet ex eadè 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, quandoquidè 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. minorum, seu duabus horis, & 24. minutis. Servatur ergo inter tempora ratio basium, ut demonstravimus: Nam cùm pedis longitudo contineat, ex Mersenni mente, ut vidimus Proposit. VII. huius Capituli Annot. I. digiti latitudinem

*Mersenni observatio in tuborum evacuati- one.*

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

## Annotatio II.

*P. Pauli Casati dubitatio contra Mersenni observationem.*

**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 confictum. 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 semissem; aquæ altitudo est solùm dimidia totius altitudinis: fac ex maiori eodem tempore descendisse æqualem aquam, hoc est ( quia maior ad minorem est ut 9. ad 1. )  $\frac{1}{18}$  totius aquæ; ergo remanet altitudo aquæ in maiori  $\frac{17}{18}$  totius altitudinis; ergo plus aquæ effluet vbi 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 vt duodecupla minoris, nulla habita ratione quòd in progressu descensus fiunt altitudines valde inæquales: neque videtur valere illa argumentatio, facta præcisione per intellectum; nam sermo est de re prout à parte rei. Hæc P. Casatus. Noluè ego in dubium revocare experimentum Mersenni, quoniam id nefas existimavi; nec experimenti causam indagare, ac multò minùs demonstrationem asserre, 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 altitudinem.*

Corollarium I.

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

Corollarium II

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

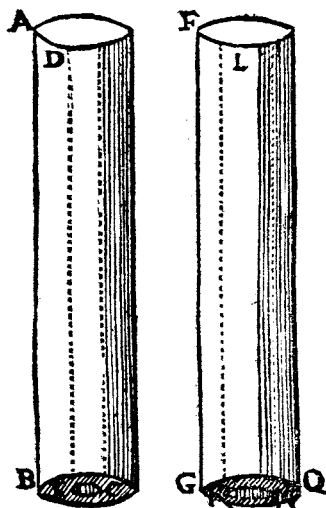
Propositio XVI. Theorema VII.

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

Propositio intelligenda est in eo sensu, quem explicavimus in Porismate I. 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 aqua ad foramina tuborum.*



tubus FQ, perforamen KN, quantò maius est lumen KN, quàm lumē EC, nempe duodecies plùs.

Ad hoc ostendendum, intelligantur super luminibus EC, KN, tanquã super basibus, cylindri DC, LN, ejusdē altitudinis cum cylindricis tubis AB, FQ. Patet ex dictis Proposit. XIII. præcedente, Porismate 2, hos duos tubos DC, LN, per lumina EC, KN, eodem seu æquali tempore exhauriri. 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,

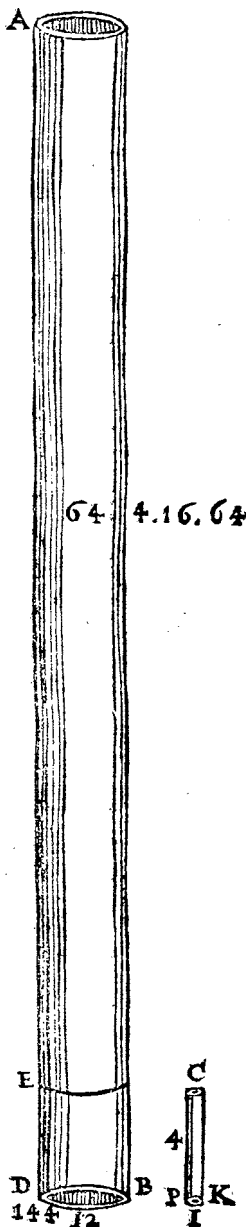
per foramen EC, ut foramen KN ad foramen EC; hoc est, eodem seu æquali tempore, quo ex lumine EC effluit una columna aquea DC, effluunt ex lumine KN duodecim columnæ aqueæ DC: Ergo dum ex lumine KN effluxit tota aqua tubi FQ, effluxit ex lumine EC solùm duodecima pars aquæ tubi AB; ac proinde tantò plùs temporis requiritur, ut evacuetur tubus AB per lumen EC, quàm ut evacuetur tubus FQ per lumen KN, quantò maius est lumen KN quàm lumen EC. Ergo tempora sunt reciprocè ut lumina.

#### Porisma.

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

#### Propositio XVII. Problema I.

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



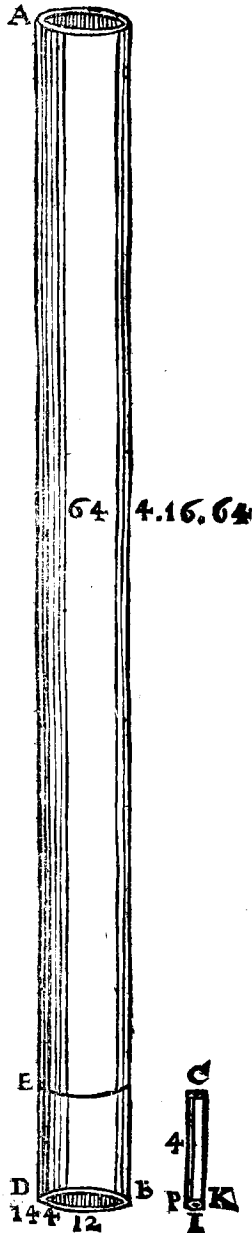
SUPpono hîc id, quod notavi suprà Proposit. XIII. tam exiguam esse differentiam inter velocitates aquarum extubis eiusdem altitudinis, & diverforum foraminum, effluentiu, ut censerimeritò possit, aquam ad aquam esse, ut foramen ad foramen. Quo posito.

*Data altitudine & foramine tubi, invenire aqua quantitatem dato tempore effluentem.*

Sit, exempli gratia, altitudo tubi ADB pedum 64, luminis seu foraminis diameter DB digitalis, tempus hora una. Oporteat igitur reperire, quantum aquæ tribuat, seu quantam cisternam impleat, prædictus tubus, intra unam horam. Solutio pendet ex dictis Proposit. VII. XIII. & VIII. & præterea ex Proposit. 2. lib. 12. Euclidis. Igitur tubum 4 pedes altum, & luminis linearis, repræsentet C PK. Ex tubo ADB, sume EDB portionem etiâ 4 pedes altam. Et quoniam diameter DB digitalis, est ad linearem PK, ut 12 ad 1; erit per Proposit. secundam lib. 12. Euclidis, lumen DB ad lumen KP, ut quadratum diametri DB, ad quadratum diametri PK, hoc est, ut 144 ad 1. Quare cum per Proposit. XIII. præcedentem, in tubis æquè altis & semper plenis, sed inæqualium luminum, aqua ab uno effusa, sit ad aquam ab altero effusam, tempore eodem, ut lumen ad lumen; dabit EDB centies quadragies quater plus aquæ, quàm det eodem tempore tubus C PK; Sed tubus C PK, per Proposit. VII. præcedentem, spatio tredecim secundorum temporis dat unam libram aquæ; Ergo tubus EDB

R 3

1pa-



spatio tredecim secundorum temporis dabit 144 libras. Quomā 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, quas horæ 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**erfennus ait, heminas seu libras Parisienses 72. efficere pedem cubicum aqua. Itaque si placet predictas libras ad pedes cubicos reducere, divide numerum 159552 per 72, & quotiens 2216 dabit aquæ pedes cubicos quos hora spatio fundet tubus ADB. Parisienses libra 72. efficiunt pedem cubicum aqua.

Propositio XVIII. Problema II.

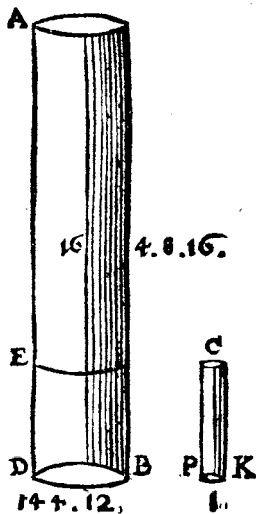
Datis altitudine & lumine tubi semper pleni, invenire tempus quo datam aquæ quantitatem effundat, si-  
ve quo datam cisternam impleat.

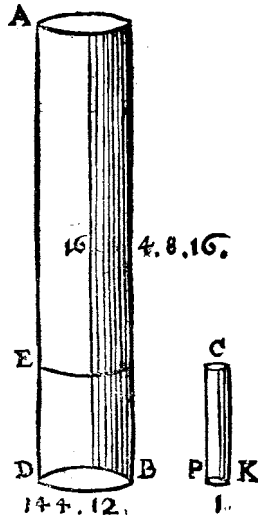
**S**it tubus semper plenus ADB, v. g. 16 pedes altus, lumen habens digitale DB; sit verò quantitas aquæ à tubo ADB effundendæ, aut cisterna ab eodem replenda, 3000 pedum cubicorum. Oporteat invenire tempus quo dictam aquam effundat, aut dictam cisternam impleat. Data altitudine & foramine tubi, invenire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

Revoentur 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 solùm 108000. Assumatur jam, ut antea, tubus quadrupedalis  $CPK$  luminis linearis. Tubi  $EDB$ ,  $CPK$ , sunt æquè 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 cùm quantitates aquæ à tubis æquè 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. Quoniam igitur tubus  $EDB$  144 libras dat spatio tredecim secundorum; libras 108000 quanto tempore dabit? Fiat, ut 144 libræ 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 suprâ, 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 subum ex quo effluat,*

**S**it datum tempus unius horæ & 21 minorum 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. Porifmate 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 Porifmate Proposit. x. & xii.

### Porifma.

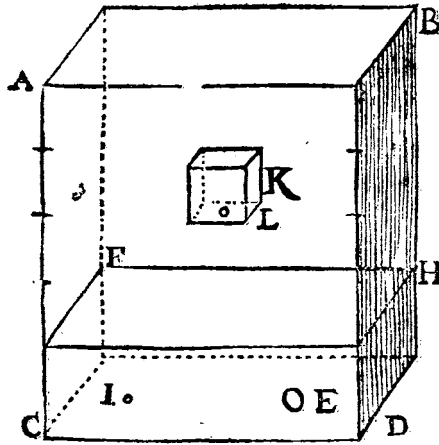
Simili ratione datis tempore, cisterna, & altitudine tubi, invenitur foramen tubi, qui cisternam datam repleat in illo tempore.

### Propositio XX. Problema IV.

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

It datum vas prismaticum  $ABCD$ , cujus tam longitudo, quàm latitudo sit decem pedum, altitudo vero 16 pedum, ac proinde capacitas totius vasis sit 1600 pedum cubicorum, basis verò sit 100 pedum quadratorum; lumen denique seu foramen  $E$  in fundo vasis sit digitale. Oporteat invenire tempus quo dictum vas, si aquâ fuerit plenum, per lumen  $E$  evacuetur.

*Dato vase,  
& foramine,  
invenire  
tempus  
quo evacuatur.*



Constat ex dictis Proposit. xiv. in Annotat. tubum quadrupedalem, cujus basis pedalis, & lumen lineare, (spatio 144. minorum, 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 evacuatur vas CFDH per lineare lumen 1, ad tempus quo evacuatur tubus KL per lumen etiam lineare, esse ut 100 ad 1. Quare cum tubus KL per lineare lumen evacuetur spatio 144 minorum; ut vidimus; evacuabitur vas CFDH, per lineare lumen 1, spatio 14400 minorum, (tot enim producuntur, si 144. multiplicentur per 100.) seu horarum 240, vel dierum decem. Iam verò quoniam per Proposit. 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 accipiatur centesima quadragesima quarta pars minutorum 14400, nempe minuta 100; habebitur tempus quo exhauritur vas C F D H, per digitale lumen E. Tandem quoniam per Proposit. xv. præcedentem, tempora quibus deplentur vasa A B C D, C F D H. 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 C F D H, per lumen digitale E, nimirum 100 minutorum, ad tempus quo evacuatur vas A B C D 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.

*Q*uod diximus de vase prismatico, 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.

cist.	temp.	temp.
A	B	C

] Dato vase & tempore, invenire foramen.

Si data cisterna A, 1600. pedum cubicorum; & tempus B, quo evacuandum est totum, sit horarum 40 & minutorum 16; sitque inveniendum foramen, per quod evacuetur 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, evacuetur tota per lumen lineare. Quoniam igitur, per Proposit. xvi. præcedentem, tempora quibus evacuatur vasa non semper plena, similia, & æqualia quoad altitudinem

& bases, per lumina similia inæqualia, sunt recprocè ut lumina; & è contrario, lumina prædictorum vasorum sunt recprocè 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. Probléma VI.

Altitudinem scaturiginis dati fontis per tubos fluentis invenire.

*Altitudinē  
Scaturigi-  
nis fontis in-  
venire per  
tubos fluen-  
tis.*

A	$4\frac{2}{3}$ .	B	00.
4.	M00.	N00.	

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 minutorum 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  $4\frac{2}{3}$ ; & 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  $4\frac{2}{3}$  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  $4\frac{2}{3}$  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.

**S**It tubi vel alterius vasis erogatorij aquâ semper pleni altitudo Data tubi altitudine, ac tempore effluentis aqua determinata, invenire altitudinem pro alia aqua quantitate. 9. pedum, ex cuius lumine ipatio 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 quæsitæ altitudinæ. Ratio est, quia tubi habent duplicatam rationem quarum, per Proposit. viii. huius capituli. Si itaque fiat, ut 1 ad 256, ita 9 ad aliud; provenient 2304.

Propositio XXIV. Problema VIII.

In tubo seu vase non semper pleno determinare spatia, quæ temporibus æqualibus sibi succedentibus evacuantur; vti & 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 In tubo determinare spatia quæ temporibus æqualibus evacuantur. foramine alicui<sup>9</sup> 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 quòd 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.

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

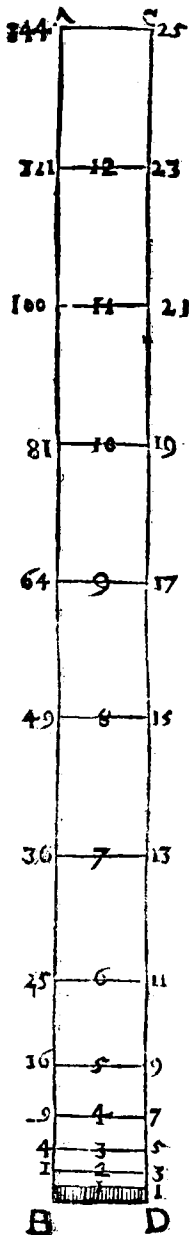
seat & aquæ effusæ quantitas, & vasis seu tubi evacuati spatium, & aquæ descendens ac effluentis velocitas eo decremento, quod est inter numeros impares, versus unitatem. Explico. Sit vas quodcumque aquâ plenum, eius fluxus dividere debeat diem, aut quamcumque diei partem, in quatuor æquales partes; 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, & inferius prope fundum vasis incipiendo, deputa ultimæ horæ ex duodecim unum spatiolum, penultimæ tria; ante penultimæ quinque, & sic ulterius progredere secundum seriem seu progressionem numerorum imparium, 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; videbitque 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 porrò usque ad finem; prout appa-



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

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

Annotation I.

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

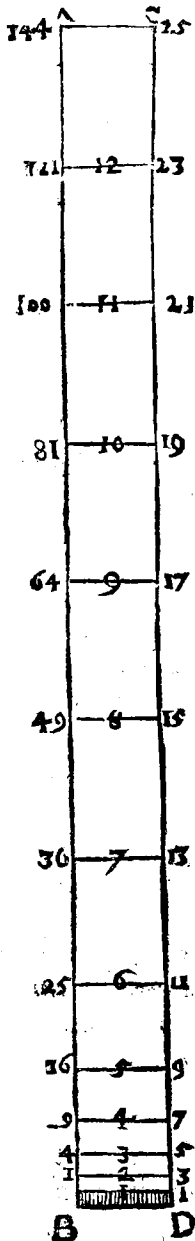
Numeri sinistri lateris AB sunt duodecim quadrata temporis in duodecim horas divisi. Nam 1 est quadratum hora prima, incipiendo ab ultima; 4 est quadratum hora secunda, 9 est quadratum hora tertia. &c. ut patet, si singuli numeri medio figuræ inscripti multiplicentur per seipsos. Et hoc est, quod diximus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

Annotation 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.

Annotation III.

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



continuè fit, ideoq; aqua fluens guttulis suis errorem inducere potest; melius est, si duæ ultimæ divisiones seu spatia vasis divisi, notata numeris 1 & 3, non veniant in numerum spatiorum, & 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 æquales 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, aquarumvè copiam reperiamus facillè per quamcunque rationem subduplicatam, aut duplicatam, sive numeris exprimi possit, sive non possit exprimi absque surdis. Operæ ergo pretium duxi, Regulas brevissimas assignare, vel saltem insinuarè, 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.



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.

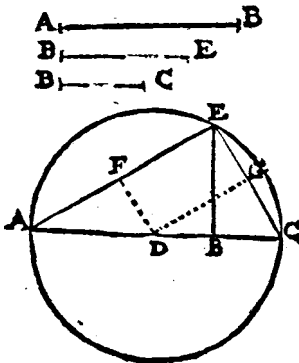
*Numerum  
tertium pro-  
portionalē  
post duos in-  
venire.*

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; eaque 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-  
portionalē  
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.*

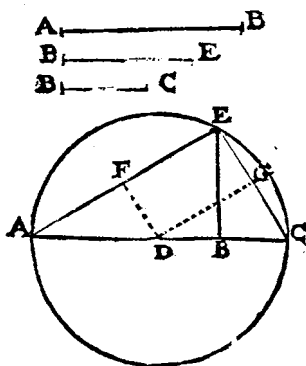
Quod dictum est de lineis hic positus, dicendum est de quibuscunque lineis propositis. Itaque si propositis duobus tubis inveniendus sit vel medius, vel tertius proportionalis; coniunge lineas rectas tubis datis æquales; & operare ut dictum, & invenies quod quæris. Quod si tubi propositi, ac lineæ ipsis æquales nimis essent longæ, ac proinde minus commode circulo includi possent; accipe ipsarum submultiplices, v. g. dimidiam, tertiam, quartam, &c. partem, & cum ipsis procede ut dictum; eritque inventa lineæ æquæ submultiplex lineæ aut tubi quæ sita.

Propositio V.

Aliter invenire tertiam proportionalem.

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

*Lineam tertiam proportionalem aliter invenire.*



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

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

Annotatio.

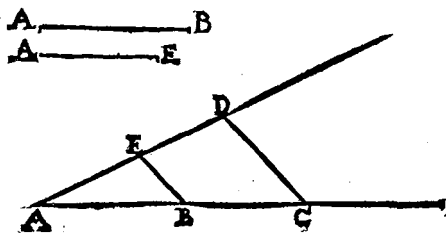
Inventa alterutro modorum tertiâ continuè proportionali, si primam omiseris, & alijs duabus tertiam inveneris; habebis quatuor lineas continuè proportionales. Eodemque modo invenies quintam, sextam, septimam, & quamcunque aliam.

Propositio VI.

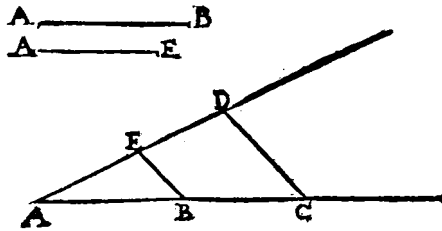
Adhuc aliter invenire tertiam proportionalem.

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

*Adhuc aliter idem præstare.*



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



bet, sive secunda, aut media. Deinde ductâ rectâ  $EB$ , agatur illi ex  $C$  parallela  $CD$ , occurrens ipsi  $AE$  productâ, in  $D$ ; eritque  $ED$  tertia proportionalis quæ sita.

Annotatio.

**S**i due data sint nimis longæ, seruetur id, quod diximus in Annotatione Propositionis quartæ præcedentis.

Propositio VII.

Datis tribus numeris, invenire quartum proportionalem.

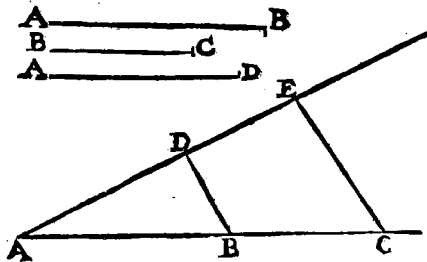
*Numeris tribus datis quartum proportionalem invenire.*

**U**tere Regulâ proportionum apud Arithmeticos notissima, quam Auream vocant; & habebis intentum.

Propositio VIII.

Datis tribus rectis lineis, quartam proportionalem invenire.

*Lineis tribus datis, quartam proportionalem invenire.*



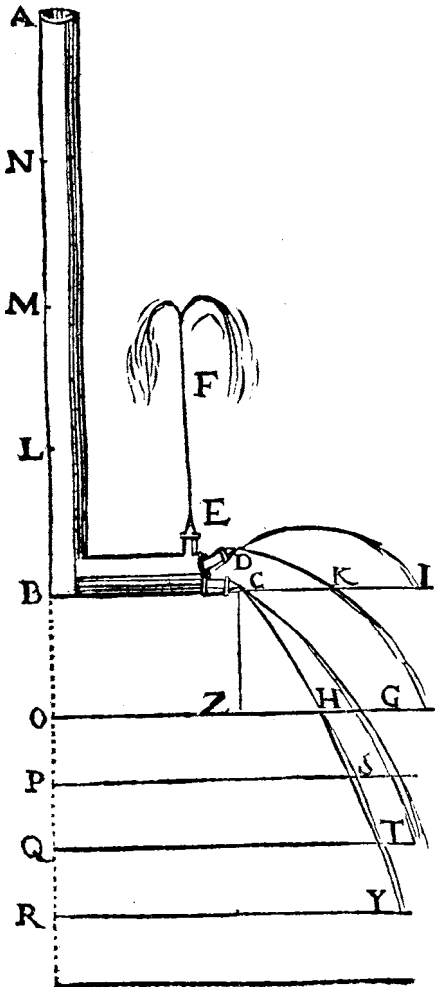
**S**int tres lineæ rectæ,  $AB, BC, AD$ , quibus invenienda sit quarta proportionalis, ad quam sit tertia  $AD$ , ut est prima  $AB$ , ad secundam  $BC$ . Disponatur primæ duæ,  $AB, BC$ , secundum lineam rectâ quæ sit  $AC$ ; tertiæ verò  $AD$ ,

cum prima  $AB$ , faciat angulum  $A$  quemcunque: deinde ex  $B$  ad  $D$  ducatur recta  $BD$ , cui per  $C$  ducatur parallela  $CE$ , occurrens rectæ  $AD$  productæ, in  $E$  puncto. Dico,  $DE$ , esse quartam proportionalem. Demonstrationem vide apud Euclidem lib. 6. Proposit. 12.

# CAPVT IV.

## De proprietatibus aquæ salientis ex tubis.

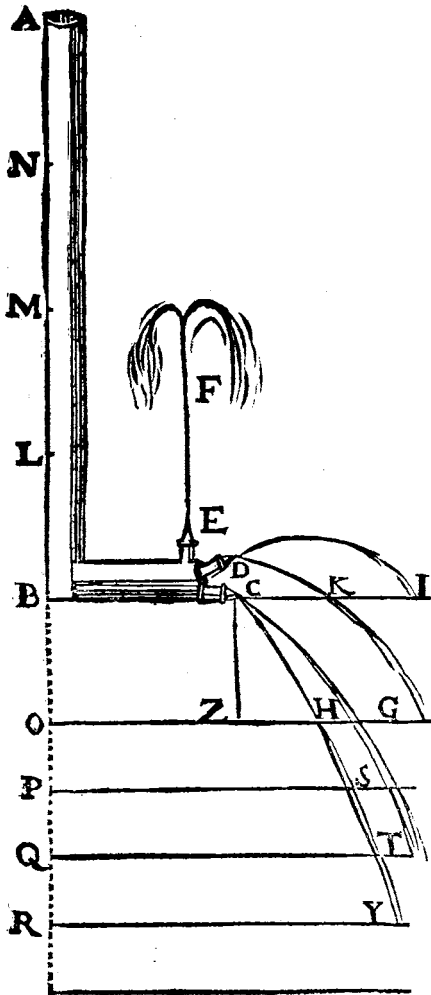
### PROOE MIVM.



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 ver-

Proprietates aquæ salientis ex tubis verticalibus.

Tubi verticales, tripliciter inflecti possunt inferius.



*ticaliter erecta; 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 reliqua parte etiam perpendiculariter erecta. Talis est in schemate presenti 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.*

*Eisdem appellationes subibit tubus inflexus, si pars inferior habeat tria*

*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.*

*Ra-*

*Radij aquæ, qui ex inflexo tubo, aut ex epistomis prædictis exiliunt, quales sunt in præcedenti diagrammate radij EF, DI, DK, CG, CH, appellari possunt aquæ virgulæ, aquei ecdromi, hoc est, excursus seu saltus aquæ, & similibus nominibus. Marinus tamen Mersennus in Hydraulicis suis Phenomenis appellat eos salientes, aitque eo nomine appellari à Julio Frontino, aliisque veteribus; quare & nos eo vocabulo utemur.*

Radij aquæ ex inflexo tubo exilientes.

*Radius igitur EF dicatur saliens verticalis, Radius CG, & 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.*

Salientes aquæ ex tubis quid sint.

*His præmissis, afferemus nunc nonnullas ex multis observationes, seu Phenomena aquæ salientis ex tubis, præsertim ex Marino 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. Phenomenum. 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 Merlennus, 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 descendens 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 uno, & latum digito. Si enim apud  $c$  epistomium inserat, aut etiam solum digitum apponat foramini  $c$ , & deinde repleto tubo epistomium aperiat, aut digitum amoveat, ut pauca 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, & mediz, ejusdem tubi, eò sunt longiores, quò lumen tubi fuerit altius supra horizontem.**

**S**Intin præcedenti diagrammate diversi horizontes, *o G, P s,* *Q T, R V &c.* supra quos elevatus sit tubus *A B C*; Dico salientem *CHST V* (& idem intelligendum est de reliquis salientibus horizontalibus, ac medijs) supra horizontem *R V*, esse longiorem quàm supra horizontem *Q T*, & supra hunc longiorem quàm supra *P s*, & longiorem supra hunc, quàm supra *o G*. 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 profus 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.

*Salientes eò  
sūs longiores  
quò altius  
foramen  
tubi.*

## 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 longitudines in pedibus & digitis. Addidi

V

ego

*Salientium  
tabella ex  
Mersenno.*

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

Altitudines tubi supra Horizontem.		Longitudines salientium.	
Pedes		Pedes	Digiti
1	_____	1	_____ 10
1½	_____	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

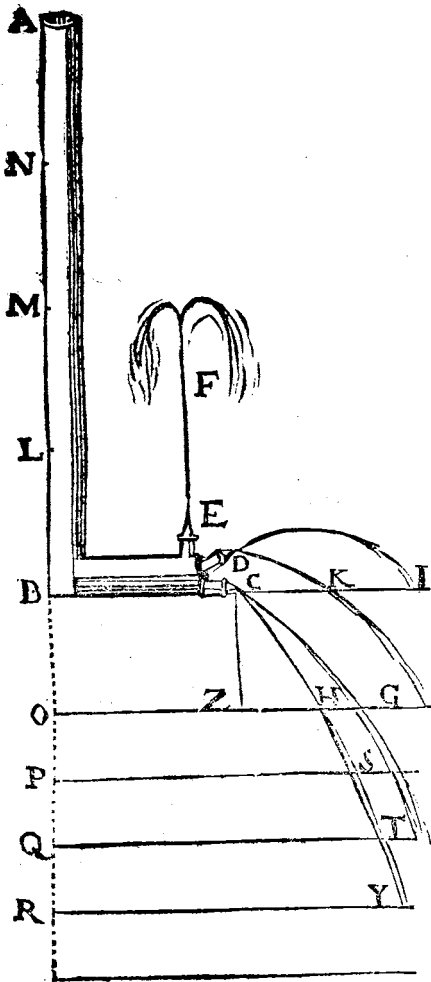
### Annotatio II.

*Idem Mersennus loco citato Proposit. XVII. ait tubum quadrupedalem habentem altitudinem unius pedis supra horizontem, ejicere salientem horizontalem ad pedes 3¾ 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 diagrammatelineæ O G, P S, Q T, R V. 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  
 cum 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.

**E**Sto tubus **ABC** præ-  
 cedentis diagramma-  
 tis, & saliens **EF**. sitque  
 Salientium verticalium altitudo qua.

horizon **RV**, & tubus sit modò in **Q**, modò in **P**, modò in **O**,  
 modò in **B**. Dico, salientis **EF** altitudinẽ esse semper eandem  
 in quacunq; tubi elevatione supra horizontem **RV**. In hori-  
 zontalibus salientibus contrarium contingit, ut vidimus Pro-  
 positione II. Ratio Phænomeni est, quòd altitudo salientis

EF dependeat solum 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 B A. Et eadem est ratio de alijs omnibus salientibus, quarum altitudo nunquam æquare potest altitudinem originis, siue origo statim tubo includatur, siue non. Et ratio est, quia gravitas humidi, & resistentia aëris impediunt prædictam adæquationem.

Propositio VI. Phænomenon VI.

Saliens verticalis tubi quadrupedalis proximè æquat  $\frac{2}{3}$  tubi sui.

*Saliens verticalis tubi quadrupedalis.* **O**bservavit id Merfennus, asseritque in suis Phænomenis Proposit. 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 proportione illæ ac hi crescunt.

*Salientium verticalium longitudo quâ proportione crescit.* **V**ndè licet tuborum non adeo longorum salientes verticales sint proximè  $\frac{2}{3}$ , aut  $\frac{2}{5}$  suorum tuborum; tamen in tubis longis salientes verticales vix excedunt  $\frac{1}{3}$  tubi. Et hoc provenit tum ob aëris resistentiam, tum ob aquæ gravitatem. Ita Merfennus in Phænomenis Proposit. 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 hork- *izontalis*  
zontalis, aut mediæ, huius tubi. Fieri hoc potest duplici viâ. *longitudi-*  
*nem inve-*  
Primò per observationem sic. Applica orificio tubi epistomi- *nire, data*  
um, aut tubulum horizontaliter, aut medio modo, prout opus *tubi altitu-*  
fuerit, & nota salientis punctum pavimento impressum, iuxta *dine.*  
dicta Proposit. I. huius Capitis Annotat. II. Secundò per  
câculum sic. Quoniam, per Propositionem I. hujus 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 quæsitâ.

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 *izontalis*  
quinque, & inveniendâ sit altitudo talis tubi. Quoniam, per *longitudine*  
Porisma Proposit. I. huius Capitis, altitudines tuborum habent *data inve-*  
duplicatam rationem eius, quam habent longitudines fallenti- *nire tubi al-*  
um horizontalium, & mediarum; & quoniam fallens 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 quæsitâ, 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 exi-  
 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.	1/2.

**S**it scaturigo fontis unius A alta pedes 10; & oporteat invenire altitudinem scaturiginis fontis B. Idem lumen, seu eundem tubulum applica horizontaliter ad utriusque fontis osculum, & observa salientium horizontalium longitudinem; sitque fontis A longitudo pedum 8, fontis vero 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  $\frac{1}{2}$ ; eritque altitudo scaturiginis fontis B pedum 22 $\frac{1}{2}$ .

**Demonstratio.** Per Porisma Proposit. I. hujus Capituli, 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 ratione 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 quaesita.

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

## CAPUT V.

De fluxu Aquæ per diversa eiufdem vasis  
 aut tubi foramina.

Proprietates fluxus aqua per diversa eiufdem tubi aut vasis foramina.



**H**Actenus locuti sumus de aquæ fluxu per foramina, tuborum verticalium tum horizontalia, tum lateralium, & tubos cum tubis, aquas cum aquis, foramina cum foraminibus diversorum tuborum comparavimus; nunc eiufdem tubi & vasis cuiuscunq; foramina diversa inter se se

conferemus breviter & methodicè, insistentes vestigijs Ioannis Baptistæ Baliani lib. 6. de Motu naturali gravium & liquidorum. Quibus tamen 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.

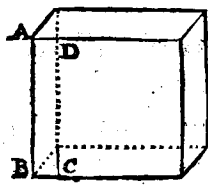
1. Vbi omnia sunt æqualia, effectus sunt æquales.
2. Quantitates eiusdem generis sunt omnes commensurabiles, *saltem physice, ut dicemus Proposit. 2. in Annotat.*
3. Aqua transiens per tubi seu vasis foramen, decurrit à summo vasis ad foramen, tanquam per canalem columnarem, cuius basis foramen,

*Petitiones pro fluxu aqua ex foraminibus tuborum.*

Annotatio I.

**T**ertia hæc Petitio eadem est cum Proposit. 1. Capitis tertij præcedentis. Et licet ibi locuti tantum fuerimus de foraminibus existentibus in basi tuborum verticaliter erectorum, hic 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

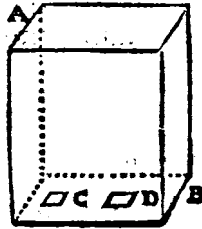
*Aqua instar columna effluit ex foramine basis in vase.*



vasis summate ad foramen usque instar columna, cuius basis est æqualis foramini, altitudo perpendicularis super foraminis diametro erecta, prout in apposta figura est columna ABCD. Ratio potest esse, quia ex dictis Capite 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.



*Aquæ fluxus æqualis libus foraminibus unum forum.*

**I**N 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 hîc omnia sunt æqualia, scilicet foramina, columnæ aquæ, vis premendi, & similia; ergo effectus, qui sunt aquæ decursæ æquales sunt. Per foramina ergo æqualia, &c. Quod erat ostendendum.

## Annotatio.

**E**T 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.

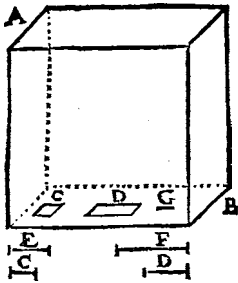
**S**equitur hinc, si ex duobus eiusdem vasis foraminibus æqualiter à summo vasis distantibus aquæ decurrentes eodem tempore æquales sunt, foramina esse æqualia.

## Propositio II. Theorema II.

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

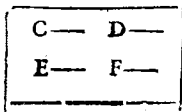
**I**N tubo seu vase *AB*, sint duo foramina rectangula inæqualia, *C* minus, & *D* maius, sed ambo horizontalia, atq; adeo æquè alta, seu æqualiter à vasis summitate remota; & aqua decursaper *C* sit *E*, aqua verò decursaper *D* sit *F*. Dico, aquam *E* decursam per *C*, habere se ad aquam *F* decursam per





per D, ut se habet foramen e ad foramen <sup>Proposio</sup> D. Quoniam enim, per Petitionem <sup>aqua efflu-</sup> <sup>entis ad fo-</sup> <sup>ramina.</sup> secundam hujus, quantitates eiusdem generis sunt commensurabiles, erunt longitudines c & d commensurabiles. Sitergo communis earum mensura g, & secentur dictæ longitudines c & d in partes, quæ sint æquales ipsi g; quibus divisâ transversalib<sup>9</sup> lineis perpêdicularib<sup>9</sup>, fiant tot foramina, quot sunt dictæ partes. Tum

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 a-



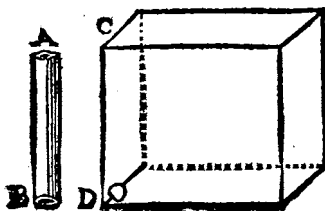
quarum æquales in e & f. Cùm igitur sint quatuor magnitudines, c, d, e, f, quarum prima c est ad secundam e, ut est tertia d, ad quartam f; erit etiam vicissim seu permutando ut c ad d, ita e ad f, per decimam sextam Quinti Euclidis.

Annotation

*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.

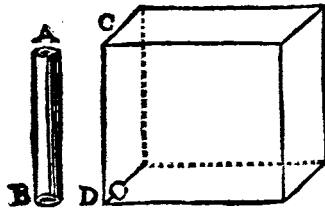
Aqua per foramina vasis eo impetu seu velocitate decurrit, quo per tubos æqualium foraminum & altitudinum.



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 vel lociter qua-*

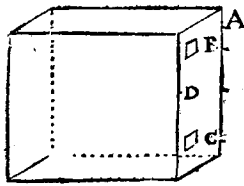


aquæ effluentis esse æquales. Quoniam enim aqua fluens è foramine D, decurrit per spatium CD, ac si decurreret per tubum AB perpendiculararem eiusdem longitudinis, per Petitionem tertiam huius; in D & B sortitur impetus seu velocitates æquales,

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 vel-  
ocitatis ad  
foraminum  
distantiam.*

Sint in vase AC foramina æqualium B & C, distantiarum 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 eodem 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.

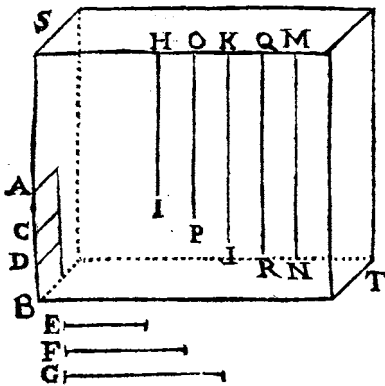
Aquæ per æqualia foramina inæqualiter à summitate vasis distantia fluentes, sunt in subduplicata ratione distantiarum.

IN 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; aqua autem per tubos æqualium altitudinum, sunt in subduplicata ratione altitudinum tuborum, per proposit. 8. Capitis tertij; constat propositum.

Propositio VI. Problema I.

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



IN vase s t 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 va-

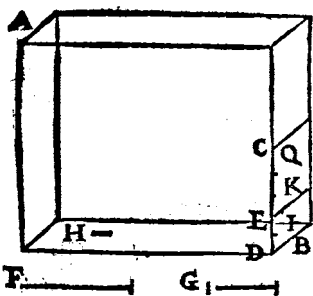
*Problemata varia de fluxu aqua per foramina vasorum.*

sis; & 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.

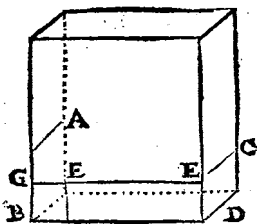
Sec̄to foramine laterali vasis in partes inæquales, à re-  
ctis horizontalibus, reperire rationes aquarum efflu-  
entium ex ipsis.



Foramen  $CD$  vasis  $AB$  secetur à  
recta  $E$  in partes inæquales  $CE, ED$ ;  
& effluat ex parte superiore  $CE$  aqua  
 $F$ , ex inferiori verò  $ED$  aqua  $G$ , eo-  
dem tempore. Quæritur proportio  
 $F$  ad  $G$ . Si  $ED$  foramen minus non  
mensurat  $CE$ , reperietur eorum ma-  
xima 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 horizon-  
tali, venarum rationes aquarum.

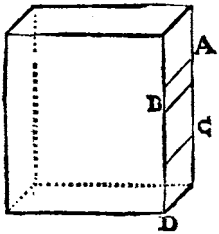


Sint foramina  $AB$ , &  $CD$ , super ho-  
rizontali  $BD$ , utrumque laterale;  
Quærendaque sit proportio aquarum ex  
eis eodem tempore fluentium. Produ-  
catur recta  $CEG$ , parallela rectæ  $DB$ ,  
dividaturque foramen  $AB$  in duo fo-  
ramina  $AG, GB$ . Quoniam igitur no-  
ta est ratio 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  $CD$ , &  $AG$ . Cùm  
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.

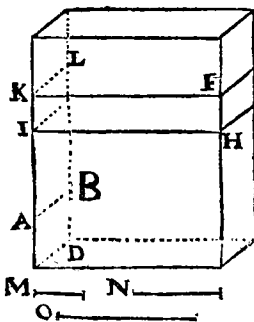


**D**Entur foramina  $AB$ ,  $CD$ , inter parallelas easdem perpendiculares  $AC$ , &  $BD$ , sitq; venanda ratio aquarum ex eis, æquali tempore, fluentium. Concipiatur  $BC$ , tanquam foramen inter easdem parallelas. Quoniam igitur nota est ratio aquarum fluentium ex  $CD$ , & ex  $CB$ , per Propot.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

positionem 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.



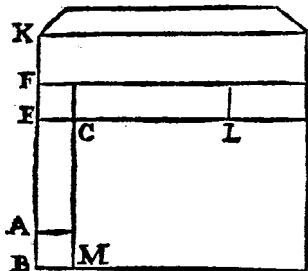
**D**ata sint foramina  $AD$ ,  $EH$ ; oportet atque reperire rationes aquarum per illa æquo tempore fluentium. Duc horizontales  $HI$ ,  $EK$ , & producta  $DB$  in  $L$ , concipiatur  $IL$  tanquam foramen inter easdem parallelas cum  $AD$ ; & quæratur ratio aquarum per  $AD$ ,  $IL$  fluentium, per Proposit. 9. hujus Capitis, & sit ut  $M$  ad  $N$ . Item quæratur ratio  $IL$  ad  $EH$ , per Proposit. 2. hujus Capitis, & 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

ex æquo, per vigesimam secundam Quinti Euclid. ut  $M$  ad  $O$ , ita aqua per  $AD$  ad aquam per  $EH$  fluentem.

Propositio XI. Problema VI.

Dato foramine, & linea horizontali, in aliquo vase, constituere super illa foramen, è quo æqualis aqua fluat eodem tempore.



Si datum foramen  $AM$ , & horizontalis  $CD$ ; sitque describendum foramen super  $CD$ , è quo effluat eodem seu æquali tempore, aqua ut per  $AM$ . Erigantur perpendiculares  $AE$ ,  $MC$ , & producatur  $DC$  in  $E$ , & super  $EC$  fiat foramen æquale foramini  $AM$ , & sit  $FC$ ; & ducta  $FG$  parallela ipsi  $CD$ , fiat  $HI$  media inter  $KB$ , &  $KE$ : & tandem fiat, ut  $HI$  ad  $KE$ , ita  $DL$  ad  $EC$ . Dico, foramen  $LG$  esse foramen quæsitum, per quod æquali tempore fluat aqua ut per  $AM$ . Quoniam enim, per Proposit. 2. hujus Capituli, aqua foraminis  $LG$  ad aquam foraminis  $FC$ , est ut  $DL$  ad  $CE$ , hoc est,  $HI$ , ad  $KE$ ; & per Proposit. 5. hujus Capituli, aqua foraminis  $AM$  ad aquam foraminis  $CF$ , est ut eadem  $HI$ , ad  $KE$ ; erit ut aqua  $LG$  ad  $CF$ , ita aqua  $AM$  ad  $CF$ , per undecimam Quinti Euclidis, ac proinde aqua foraminis  $AM$  erit æqualis aquæ foraminis  $LG$ , per nonam Quinti Euclid. & per 1. Axio. lib. 1. Euclid.

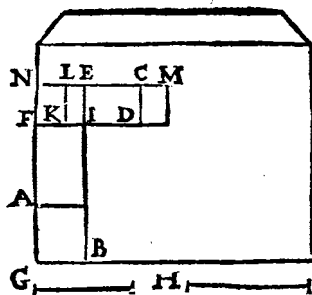
Annotatio.

Potest tamen horizontalis data esse tam vicina summitati vasis, ut quæsitum foramen fieri non possit, nec hoc, nec alio modo: & tunc Problema est insolubile.

Propositio XII. Problema VII.

Dato foramine, & latere alterius in eodem vase, reperire foramen, è quo æqualis aqua effluat.

Datum

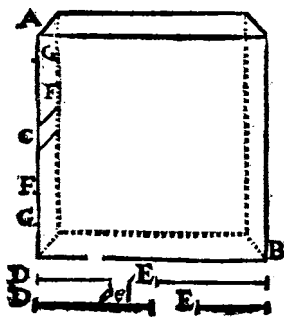


Datum sit foramen  $AB$ , & latus  $DC$ , in eodem vase; oporteatq; describere foramen, cujus latus sit  $DC$ , & è quo effluat eodem tempore aqua ut ab  $AB$ . Ductis  $CN$ , &  $DF$  horizontalibus, & pducta  $BE$ , reperiatur ratio aquarū fluentiū ex  $AB$ , &  $FE$ , per Proposit. 9. hujus Capitis,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

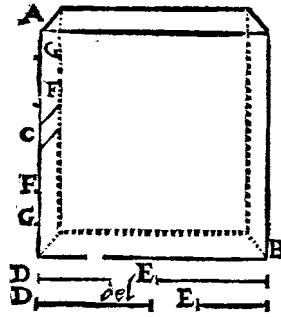
ti Euclid. & Proposit. 3. Parergi Capitis 3; & à  $K$  erigatur perpendicularis  $KL$ , & tandem fiat foramen, cujus latus  $DC$ , æquale & simile ipsi  $FL$  foramini, & sit  $DM$ . Dico, è foramine  $DM$  fluere aquam, ut ex  $AB$  foramine. Quoniam enim aqua fluens ex  $AB$ , ad aquam fluentem ex  $FE$ , 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.



Datur 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

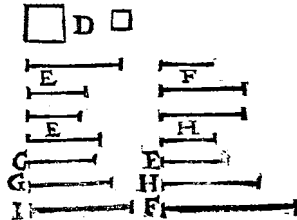
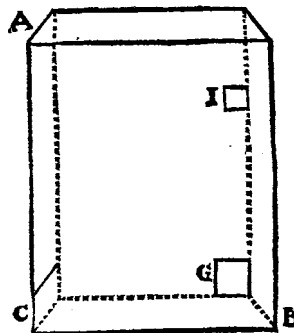


sex<sup>ti</sup> Euclid. aut per Proposit. 6. Parer<sup>gi</sup> citati; & in *c* fiat foramen, (quod si fieri nequit, Problema est insolubile.) Dico, *c* esse locum foraminis quæ<sup>s</sup>iti. Quoniam enim aquæ fluentes per dicta foramina sunt in subduplicata ratione altitudinum *AC*, *AG*, per Proposit. 5. hujus capit<sup>is</sup>; & aquæ *D*, & *E* sunt pariter in subduplicata ratione datæ altitudinis *AC*, & inveniendæ altitudinis, per

eandem Propositionem 5. hujus capit<sup>is</sup>; sequitur aquas fluentes per dicta foramina *c* & *G*, esse ut aquas *D* & *E*.

Propositio XIV. Problema IX.

Dato foramine, aptare in eodem vase aliud datum simile, magnitudinis diversæ, à quo aqua fluens cum fluente à primo, habeat rationem datam.




**I**N vase *AB*, datum sit foramen *c*, & aliud adsignatum *D* simile, sed diversæ magnitudinis, sive majoris, sive minoris; ratio verò aquarum datâ sit *E, F*. Aptandum sit foramen *D* adsignatum eâ lege, ut aqua per illud fluens, cum aqua fluente ex *c*, sit ut *E* ad *F*. Super horizontali ductâ *cG*, fiat foramen *G*, æquale foramini *D*; & perquiratur ratio aquarum fluentium per *c* & *G*, per Proposit. 8. hujus capit<sup>is</sup>, & 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 insolubile)



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.

 Quoniam 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 hîc 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, quòd folles lusforij aëre addensato bene inflati, ut & vesicæ inflatæ, plus ponderent, quàm flaccidi, ut exquisita trutina aut libra deprehendi potest. P. Joannes Baptista Ricciolus Tomo 1. Almgesti 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 Merfennus in Phænomenis suis Proposit. xxix. asserit, se Geometris præsentibus & adjuvantibus, ponderasse bilance Æolopilamæneam (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 Merfennum habetur, minus; utique typographico errore.) Erat autem bilanx, inquit Merfennus, quæ dimidio grani perdebat æquilibrium.

Atque ex his patet, qua ratione aëris gravitas inveniatur. 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 Adolescens coram Serenissimo Philiberto Siciliæ Prorege, Nobilitateque Panormitana universa aërem ponderaverat. Vide etiam quæ habet Daniel Lipstorpheus part. 3. Speciminum Philosophiæ Carthesianæ cap. 2. in fine, ubi adducit modum Galilæi & Joann. Chrysof. Magneni. Vide præterea Appendicem in fine Operis.

## Propositio II.

### Quantum condensari aër possit, invenire.

Vide infra Iconisfmi VIII. Figuram IX. a. **A** Sfumatur 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 ær unam tertiam partem.

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

Credunt aliqui, inquit Merfennus in Hydraulicis Propofit. 31. ærem per condensationem non poffe nifi ad tertiam fpatij, quod naturaliter occupat, partem redigi, quòd videant aquam in vas infufam tres heminas feu libras continens, non fuperare duas heminas, ob ærem intus manentem. Certum eft 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 cum intendi multò magis poffit, dubium non eft, ærem adhuc multò magis condensari poffe. Vide Merfennum in Hydraulicis loco citato.

### Propofitio III.

Quantum rarefieri ær poffit, invenire.

**M**arinus Merfennus loco citato Propofit. 31. ait, constare, *Ær quantum poffit rarefieri.* ærem ita rarefieri in ignitis æolopilis (quas describimus Parte 2. Classe 1. cap. 2. Machina 6.) ut feptuagesima pars æris 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 æris rarefacti totam ipfius capacitatem expleat. Quo factò, igni extracta ftatim aquæ frigidæ immergatur. Continget enim ut ær, qui rarefactus totam Æolopilam occupabat, ad naturalem redeat constitutionem; ac proinde Æolopila, nè detur vacuum, aquam fuget. Hujus aquæ quantitas fi fiat

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 absumitur 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.

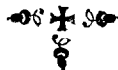
### Conclusio

#### 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 experiencijs inventa, afferri possunt; satius 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 Universalis. Ad

praxin igitur, missâ theoriâ,  
procedamus.





MECHANICÆ HYDRAVLICO  
PNEVMATICÆ

PARS SECVNDA,  
PRACTICA,

De fabrica Machinarum Hydro-  
pnevmaticarum ex traditis principijs.

PROOEMIUM



*Dinocrates 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 eis que exceptus humanè, petijt uti quàm primùm ad Alexandrum perduceretur. Cum 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 confusus, vestimenta posuit in hospitio, & oleo corpus perunxit, caputque coronavit populea fronde, levum humerum pelle leonina textit, dextraque clavam tenens incessit 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 quæsit, 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 perduci; 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 præscriptum, nec materie eiusdem præceptis obtemperante. Hoc itaque nè mihi quoque occinatur, præstandum reipsa putavi, quod præstari posse asserui; hoc est, earum solùm Machinarum structuram ac fabricam edocendam ratus sum, quas opere ac re ipsa exhibuere alij, doctissimus præsertim Kircherus in Museo suo, alijque Viri præclari, quin & idiotæ ( tanta est fabricandi facilitas, tam infallibilis fabricatarum effectus ) tum hîc, tum alibi, prout suis locis refero: nihil enim, aut ferè nihil in tota hac Parte 2. affero, quod non ἀπόπτης oculis vidi, manibus contrectavi, ut legenti singula patebit.

Præcitatæ,  
aut præcificabilia, quæ 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, quæ motum perpetuum si non verè ac reipsa efficere, certè proximè æmulari creduntur; simulque monstro, nullum, quod promittit, reipsa præstare 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 Operis omnes ad tres Classes revocantur.

Sit igitur

# CLASSIS PRIMA

D E

Varijs Hydraulicis, atque Pnevumaticis  
Machinis.

Machinz  
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

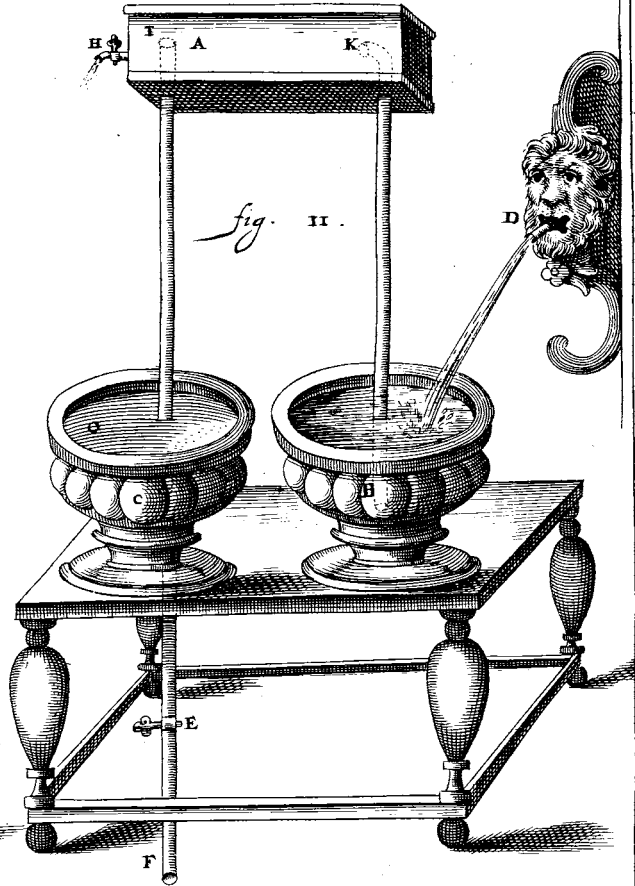
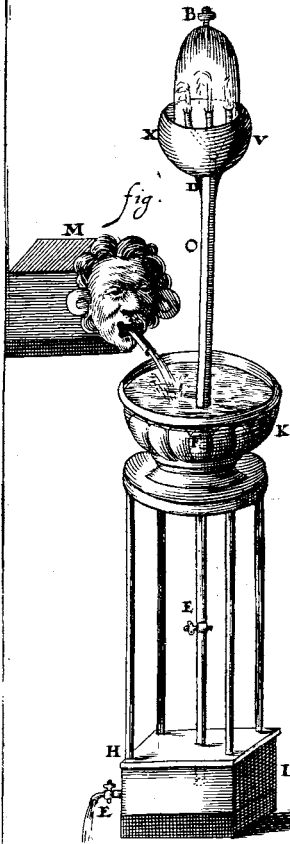


*P* Ræter Machinas quas hoc Capite adducimus,  
revocari huc possunt omnes aliæ, quæ metu  
vacui suas exhibent operationes, & referuntur  
inter Machinas sequentium Caputum, præsertim sexti.  
Præterea huc pertinent Machinæ quas descripsimus su-  
prà Parte I. Protheoria I. §. 7. & 8.

MA-







MACHINA I.

*Fonticulus Phialæ vitreæ inclusus.*



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

Fiant tria vasa H I, K, & B, juxta fontem, aut aquæ receptaculum M. Vas H I recipiendis aquis destinatum ex quavis materia, uti & alterum K, fieri potest; B verò vas vitreum sit, 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, cohibendumque aquam instructus sit. Sit autem canalis D O E in fundo vasis B optimè ferruminatus, nè vas aerem 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 terebinthina, aliavè mistura ita adglutinabis, ut aër 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 aquam in vase B, per tres siphunculos seu canaliculos in fonticulum exsilire, desideres; per dictum foramen vas B eò usque aquâ replebis, ut ora canaliculorum præcisè attingat. Hoc facto, foramen cerâ aut cochleolâ ita obturetur, ut nullus prorsus aër ingredi possit. Deinde aperto epistomio fontis M, vas K repleatur; quo repleto, aperiatur epistomium inferius E; &

Vide Iconismi I. Fig. I.

*Fonticulus in Phiala vitrea.*

Z

aqua

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, suppetias ferre possit (nè vacuum in Natura locus, recedente liquore vasis B, relinquatur;) per siphonem FG attracta aqua vasis K, summo impetu per tres canaliculos in fontem abibit, & tam diu hic fons durabit, quam diu aqua in vase K superfuerit. Si itaque per epistomium 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, & eiusdem quantitatis permaneat. Cuius rei ratio illa est, quòd pars aquæ per canalem DOE effluentis, æqualis semper sit aquæ per canalem FG vasis K attractæ. 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 attractiva 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 reperies; multa etiam allata sunt supra in Protheoria I. Vide Annotationem 2. sequentis Machinae. 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 supra Parte 1. Protheoria 4. capite 2. eamque describo in Appendice Hydraulicorum Machinamentorum quæ habetur in nova ac tertia editione Artis magnet. P. Athanasij 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 non nihil 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** aquâ 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, deriveretur nova aqua in vas **c**; eadem circulatio institui poterit, quoties vas **c** plenum, & vas **KA** fuerit vacuum. Ut 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 *Spiritibus* lib. 2. c. 1. Schvventerus in *Delicijs Physico-mathem.* part. 13. quæst. 10. Marinus Mercennus in *Phænomenis Hydraulicis* Proposit. 38. Vide etiam quæ diximus Protheoria 1. §. 5. & seqq. Schvventerus loc. cit. aliquot errores immiscet.

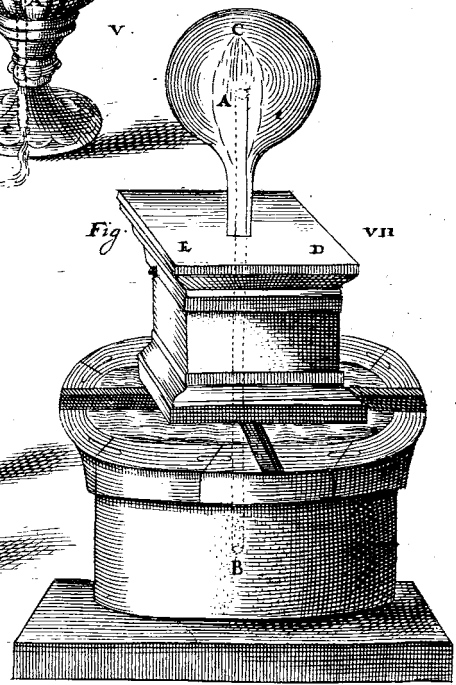
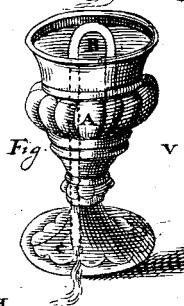
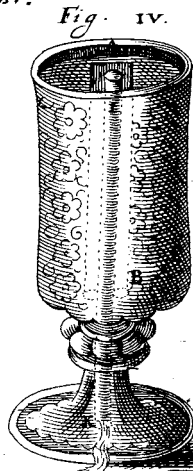
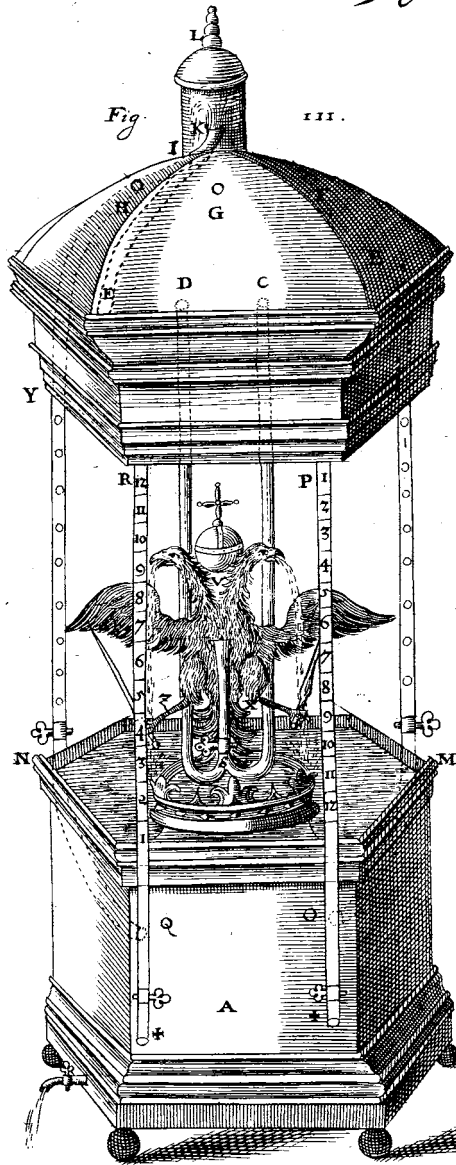
## ANNOTATIO II.

**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, quàm crus KB; cur ergo apud E non effluet aqua, si sibi decurtetur siphon EF? Quia nimirum, cum interruptitur siphon intermedio vase C, fit, ut solus siphon FE 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 quàm 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 quàm EF; si tamen perpendiculum helicis non aequat perpendiculum tubi EF, nihil efficitur, vide Portam loc. cit. & capite 2. & 3. ubi ex defectu similis perpendiculi sufficienter prolongati ostendit errare Heronem in constructione Machinae capitis 53. & etiam capitis 5. ut nos etiam notamus infra cap. 2. Machina II. Annot. II. & in Protheoria I. §. 5. & seqq. item in Protheoria 4. Cap. 2. Propos. 13.







## MACHINA III.

*Fons Cafareus.*

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

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 L munitum. Tholus in tria discriminatus est, diaphragmatis interpositis, receptacula, FB, G C D, & HE; quorum singula sum habent sub vitreo vasculo foramen F, G, H, per quæ aqua infunditur. Ex receptaculo HE 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 HE fundum, perque columnam YN, & abaci A fundum superiorem, deducitur tubus IYNQ, cujus extremum Q desinit intra tubum vitreum QR, protuberantem in sphærulem R. Ex receptaculo FB, per ejus fundum, perque BM columnulam, & fundum superiorem A abaci, deducitur alius tubus BMO, cujus extremum O desinit intra alium vitreum tubum OP, protuberantem similiter in sphærulem P. Vitrei tubi PO, & RQ inferiùs apud O & Q, desinunt in alios tubulos OF, QF, epistomijs suis instructos, & forinsecus aperibiles in lateribus abaci A. Idem in duodenas divisi sunt partes, numeris appositis, qui in vno inferiùs, in altero superiùs initium sumunt. Tandem è receptaculo G C D, per ejus fundum, per geminas columnulas reliquas, perque abaci fundum, deducuntur bini tubi CXS, DZS, qui apud S, coëunt in unum.

Vide Icon  
nismi II.  
Fig. III.

Fons Cafar  
rens.

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.

Haftenus 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 orificiâ modicè transgrediatur, clauditurque diligentissimè foramen, cochleolâ convolutâ. His præstitis aperitur epistomium *N*, & aqua vasculi vitrei *LK* delapsa per tubum *LYNQ*, 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 Machinulæ 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 aër tubis vitreis horodicticis inclusus elabatur, dum aqua irrumpit, 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>diatici in-</sup> <sup>fonte casa-</sup> <sup>reo.</sup>   
 aquales, quoniam plus aqua recipiunt in principio, quam in fine:   
 quare majores erunt partes inferiores, quam superiores.   
 etiam pro aqua descendente diversa debent esse a divisionibus pro   
 ascendente; & quidem majores superius quam inferius.   
 Expediit ergo, ut unus tubus deputetur pro divisionibus aqua, ascendente, al-   
 ter verò pro divisionibus aqua descendente.   
 Lege etiam que dicimus infra in Aquila Horodictica cap. 4. Machina 8. & que diximus Parte 1.   
 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, Harstorfferum, Ga-   
 sparem Ens in suo Thavmaturgo Mathematico. Quia tamen   
 artificium est ingeniosissimum, & in sequentibus sæpe adhibe-   
 bitur; hinc apponendas hujusmodi Machinas duxi.   
 Vide etiam <sup>Vide Fi-</sup> <sup>gur. IV.</sup> <sup>Iconif. II.</sup>   
 quæ diximus Parte 1. Protheoria IV. Proposit. IX.

Fiat Scyphus, aut Valsculum cujuscuque figuræ oblon-   
 gæ, ex vitro, creta, stanno, &c. per cujus fundi medium <sup>Scyphus per</sup> <sup>sum,</sup>   
 transfigatur fistula i k vtrinq; aperta, ita tamen, ut extre-   
 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 superimponere, 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 ipso vase; nec effluet   
 extra

extra vas, quamdiu non pertinget usque ad foramen  $\iota$ . Quam primum verò prædictum foramen attigerit, intra ipsum sese insinuans effluet ex  $\kappa$ , nec cessabit donec totus liquor effluerit, attractus per foramen  $\beta$ ; quod foramen necessariò iubit, ut laboranti Naturæ ad vacuum vitandum succurrat; quod utique daretur intra fistulam  $\beta\alpha$ , nisi per  $\beta$  alius liquor substitueretur liquori effluenti per fistulam  $\iota\kappa$ .

### ANNOTATIO I.

**P**otest 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  
zuſus.

**A**liter & facilius idem effectus sequetur, si intra scyphum fiat siphon recurvus  $ABC$ , cujus pars  $AB$  fundum non attingat, pars verò  $BC$  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, supeditet, sic tamen, ut aequali tempore plus aqua effluat ex siphone  $\iota\kappa$ , aut  $ABC$ , quàm supeditetur à fonte; vas semel evacuatum iterum replebitur, plenumque iterum evacuabitur, idemque effectus alternis vicibus repetetur perpetuò stans horis, horarumve partibus; sicque maris fluxus atque refluxus representabitur. Fit hoc perbellè Antuerpia in viridario  $D$ . Aynscombe in quodam fonte.

### ANNOTATIO III.

**S**I digito obtures foramen  $c$ , & repleas scyphum liquore, alteriq; porrigas; dum is ipsum arripit, effluet liquor per  $c$ , retracto digito.

### ANNOTATIO IV.

**S**I liquor non pertingit ad  $B$ , & inter bibendum applies ori partem  $D$ , nihil effluet; si autem applies partem  $E$ , effluet: nam aqua per  $A$  ingrediens, & ad  $B$  perveniens, sponte sua delabatur 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 Harstorfferus 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 Iconifini 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, & optimè, 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 divisæ secundum longitudinem fistulæ: & per has cavitates, ait, aquam ad labrum usque scyphi derivari, indeque defluere; ad eum profus 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; vnde cancer ex ore vomitare aquam putatur. Inveni etiam infra ipsam

*Cancer namquam exspuens.*

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 reducitur ad siphonem inversum ut benè explicat Mersennus in *Phænomenis hydraulicis Proposit. 35.* & innuit Harstorfferus, ut vidimus: ideo canceri pars extra prominens debet esse longior, quàm interior pars, ut in filtris. Vide *Protheoriam 4. cap. 2. Proposit. 8.*

### MACHINA VI.

#### *Sphæra vitrea Aquisuga.*

**V**asi metallino DE cujuscunque figuræ & magnitudinis, cui desuper vitrea sphæra c sit adferruminata, infere tubum AB, in collum vsq; vitreæ sphære sese insinuantem, & à vasis ima basi forinsecus inchoatum, sic, ut oblatam externam aquam sorbere possit. Quo factò, si vas ignis vi calefeceris, sphæra 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 refrigescat; 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. præscriptimus modum elevandi aquam in deter-

Vide Iconisimi II.  
Fig. VII.

Phiala aquisuga.



Fig. VIII.

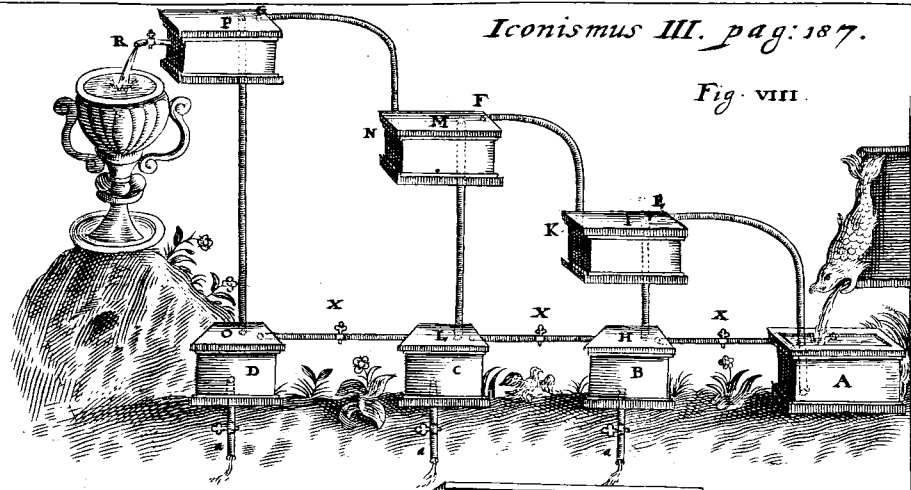
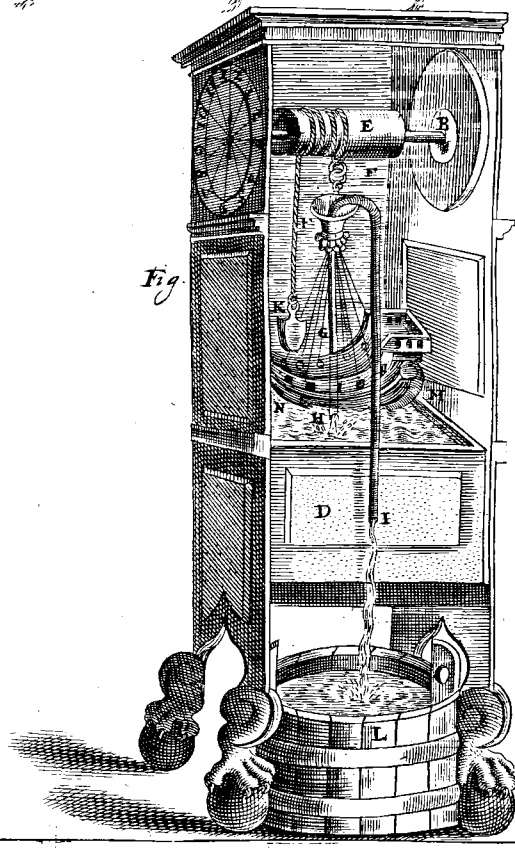


Fig.

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. Spiritualium 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 altitudinì, 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, KE, LM, NG, OP. Siphonibus AE, KE, NG æquales debent esse siphones ba, ca, da inferiorum vasorum. (quamvis id in Figura non exprimatur) hoc est, siphon ba, siphoni AE, & siphon ca, siphoni KE, & 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, aperiat 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 Ico-  
nismi 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**) aperiaturo siphon vasis **C**, & effluente ex ipso aquâ, sequetur per siphonem **LM**, ex vase **F**, aer ejusdem vasis **F**; Ex vase verò **E** sequetur aqua per siphonem **KE**. Repleto vase **F**, aperiaturo siphon vasis **D**, & trahetur ex vase **G** aer per siphonem **OP**; ex vase verò **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 vsus.

## MACHINA VIII.

### *Navis Horologa.*

**O**Rontius Finæus, celebris olim apud Gallos mathematicus, excogitavit, construxit, & Christianissimo Galliarum Regi obtulit sequentem Machinam.

Vide Iconisimi III. Fig. IX.

*Navis horologa.*

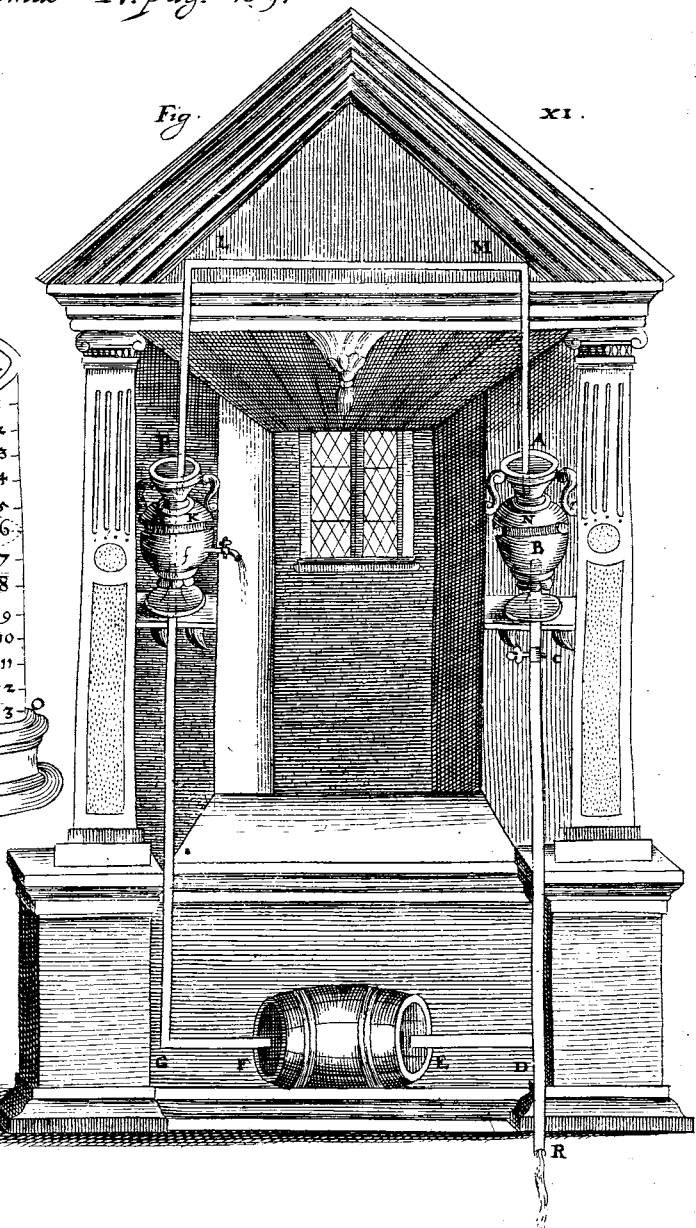
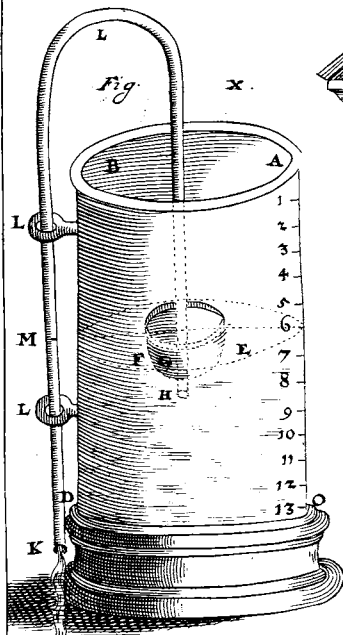
Turriculam fecit ligneam quadrangulam & altera parte longiorem, qualem appositum repræsentat schema, altitudinis circiter tricubitalis; intra quam collocavit vas plumbeum **D**, aquâ mundissimâ repletum, singula ejusdem turricellæ tangens latera. Ad verticem autem seu infra tectum coaptavit axem **AB**, super polis **A** & **B** cylindrum seu tympanum **E** circumferentem, unâ 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 facillè sustentatam: per cuius malum **FG** intus cavum disposuerat canallem incurvatum seu siphonem inflexum **HFI**, tali artificio, ut crus internum **HB** naviculum penetrans, & extra eius fundum prominens, aquam ipsam aliquantulum subingrederetur, externum verò & longius crus **FI** extra malum **GF**, & extra vas **D** à latere prominere. Sumpsit deinde funiculum, quem circum-

liga-



Fig.

XI.



ligavit cylindro E; & uni eius termino alligavit mali verticem F, alteri verò iusti perpendiculi pondus K. Tandem foraminis I magnitudinem ita temperavit ac justificavit, ut horæ unius spatium tantum efflueret ex siphone aquæ in vas L subjectum, quantum sufficiebat ut nave subsidente, & cylindro per funem convulso, index horarius per unum horarium intervallum promoveretur. His præparatis, vas D replebatur aquâ, & superimpositâ navi cum appenso perpendiculo, constitutoque indice super horæ datæ termino, exlugebatur per foramen I siphonis aër, statimque sequebatur per crus alterum HF aqua vasis D, propter vacui metum; tamdiuque aquæ fluxus continuabatur, donec tota aqua vasis D effluxisset, subsidete interim navi MN, & trahente FE; quo tracto vertebatur & cylinder E, & index horarius fune, horisque singulis unum transgrediebatur horarium in circulo notatum intervallum, propter aquæ fluxum ex cruce FI æqualem, cum altrum crus EH semper cum navi descenderet, & aquæ profundè semper aquis esset immersum, juxta dicta Protheoria IV. cap. 2. Proposit. 10.

### ANNOTATIO.

*Facilis est non minus quam ingeniosa hac Machina, & si singula partes exactè elaborentur, infallibilem consequetur effectum. Ornatus gratiâ addere poteris quod volueris, modo 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 aër extrahatur, observeturque quantum horæ spatium effluat aquæ

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. *Spiritual.* cap. 5. & Ioannes Branca Figurâ penultimâ totius Operis sui; potestque exhiberi in convivantium cœnaculo. Sic autem construitur.

Vide Iconisimi IV. Fig. XI. Vasa pro aqua vini reddentia.

In duobus oppositis alicuius Cœnaculi aut conclavis parietibus collocentur duo vasa vacua  $AB$ , &  $Kf$ . Ex vase  $AB$  ad vas  $Kf$  deducatur canalis  $NMLK$ , qui intra parietes & supra conclavitectum 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 possiat: & 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  $HGF$ ; vino denique ex dolio extracto succedet aqua. Ascendet autem vinum partim tractum ad impediendum vacuum, partim impulsam 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  $Kf$  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  $Kf$  demissiori loco collocandum est, quàm vas  $AB$ ; aut canalus  $GH$  decurtandus est in  $f$ .

## ANNOTATIO II.

**P**otest tubus  $BDC$  descendere usque ad  $R$ , ibique aperiri, absque eò quòd in dolium derivetur. Si enim ex  $R$  effluat aqua, sequetur idem effectus.

## CAPVT SECVNDVM.

## De Machinis quæ fiunt vi expulsiua.

**P**rinicipium harum Machinarum appellamus nunc vim Expulsiuam, nunc vim Compressiuam: 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 Expulsiua.

## MACHINA I.

*Fons Heronis in vasis immediatis.*

Quamvis notissima sit, & passim obvia, Machina illa quam fontem Heronis appellant, ab Authore Hero-  
ne Alexandrino, qui eam excogitasse creditur, pas-  
simque in suo de Spiritibus libello ipsius artificium  
adhucet, præsertim cap. 36. in Satyri aquam ex utre fundentis  
constructione, & cap. 72. in lucernæ præparatione, quam supra  
Parte 1. Protheoriaz. §. 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.

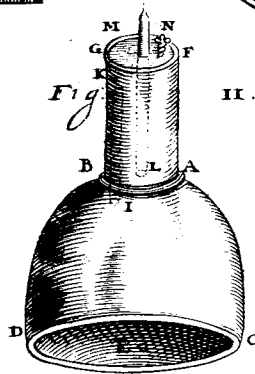
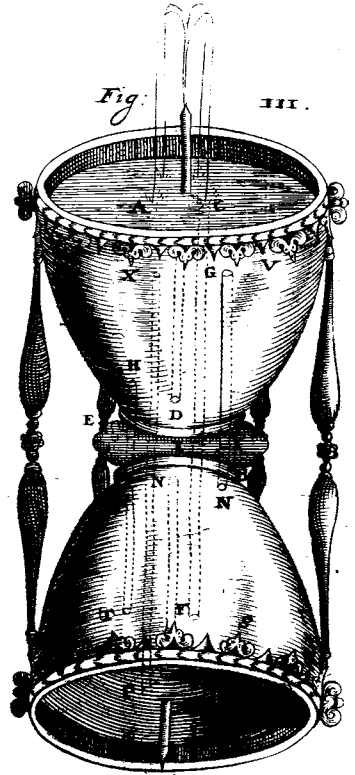
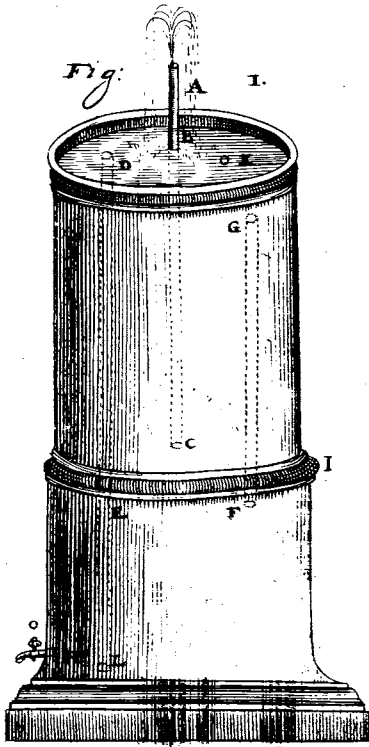
Vide Ico-  
nismi V.  
Fig. I.

*Fons He-  
ronis,*

Fiat vas oblongum G C F L, cuiuscunq; figuræ, diaphra-  
gmate seu septo I F E in duo receptacula seu vasa, sibi mutuò im-  
mediata divisum, G C superius, & F L inferius. Vas superi-  
us habeat labrum D B instar pelvis cocavum, cum foramine  
K: inferius F L habeat epistomium seu claviculam volubilem  
H, ad deplendam aquam è superiore in inferius delapsam. Fiat  
deinde tubulus seu fistula A B C, 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 D E,  
cuius supremum os D situm sit in superficie exteriori labri B D,  
infimum verò desinat aut paulò infra septum seu diaphragma  
perforatum, ubi E, aut paulò supra fundum ubi L. Fiat de-  
nique







nique fistula G F, quæ penetret feptum, at ne clabrum, nec fundum tangat; sed supremum os G definat paulò infra labrum ubi G, infimum paulò infra feptum ubi F.

His ita constructis, impleatur vas G C aquâ, alio vè liquore, per foramen K in labro factum, & diligenter obturetur, nè aër egredi, aut ingredi possit. Deinde impleatur etiam labrum; & aqua per osculum D canalis D E descendet in vas vacuum F L, ibiq; pressum aërem expellet per fistulam F G, in vas G C; ubi premet aquam, eamque magno impetu ejiciet per fistulam C B A; quæ tamen relabetur in labrum B D, insinuabitque sese per fistulam D E, in vas inferius F L durabitque hic aquæ saltus, quàm diu in labro B D, & in vase G C erit aqua, aut donec impleatur vas inferius F L. Quo repleto, si depleatur per epistomium H, & iterum repleatur vas G C; restaurabitur fons.

ANNOTATIO I.

In 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 mutuo 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 diutius impar esset, crepuit me inspectante, non sine Artificis indignatione; quod ad Mechanicorum cautelam dictum velim.

Fontis Heronis principium movés est vis Expulsiva.

ANNOTATIO II.

Fistula D L, à D usque ad E, non debet esse brevior quàm fistula C A, ut perpendiculum aqua cadentis per D L, à D usque ad superficiem aquæ vasis F L, sit semper maius, aut saltem equale perpendiculo aquæ salientis per C A. Vnde consultum fuerit, ut dicta fistula C A non multum emineat extra operculum B D. Tantò etiam altius saliet postea,

B b

saliet postea,

saliet aqua ex A, quanto osculum A fuerit strictius. Et quoniam in principio semper longius est perpendicularum aqua DL, à D, usque ad aqua subiecta supremam superficiem, quam post principium; ideo semper minus ac minus altè exsilit aqua ex A. Praestat etiam ut inferius receptaculum FL sit capacius quàm superius GC. Defectu perpendiculari aqua 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 perpendicularo aqua 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 aqua capiat vas GC, eijciendæ per CA fistulam.

### ANNOTATIO III.

#### Fonticulus similis fonti Heronis.

Vide Iconif. v. Figur. II. Fonticulus similis Heronis fontit.

Simile artificium simplicius exhiberi potest hac ratione. Fiat vas inftar campanæ ABCD, habens fundum CD, & in fundo parvum foramen. E. Huic vasi imponatur, & optimè adglutinetur aliud vas cylindricum ABFG, superius habens operculum, & in operculo foramen cum infundibulo N. Intra cylindricum hoc vas fiant duo tubuli. Prior sit IK, qui penetret paululum campanæ 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 campanæ. 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 expulsiua ob corporum impenetrabilitatem, nullo etiam presente perpendicularo aqua cadentis, ut in priori Machina.

## ANNOTATIO IV.

**P**ost vas superius GC, prioris figuræ repleti sine foramine K, & Fons Heronis quomodo impleatur. inferius FH, depleri sine epistomio H, talipactio. Tubulus DE producat, ut dixi, usque ad L, ita tamen, ut fundum vasis non attingat, sed tantum ab ipso distet, quantum aquæ effluxui sufficit. Deinde 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 autem sese indictum vas, quoniam aër per fistulam CA elabetur ut antea. Vas etiam FH evacuabitur, quia effluente per fistulam FG aqua, substituetur 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 verò premet aquam vasis GC, & violenter per fistulam CA expellet, atque in altum projiciet, tanto maiori vi, quanto vehementior erit compressio.

## MACHINA II.

*Clepsydra Heroniana.*

**C**lepsydræ Heronianam appellamus sequentem Machinam, quoniam ad clepsydræ formam, & fontis Heronis jam descripti artificium, est effigiata: nihilque aliud est, quàm duplicatus 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 Norimbergensis 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 coagmentati, ut patebit. Sic autem construitur.

Fiant duo vasa ex quavis materia aquæ resistente, v x,

Vide Iconifm v. Fig. III. & 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 desinat; & habebis primam partem clepsydræ paratam. Porrò alteram partem Machinæ, vas videlicet ST, iisdem 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, effluatque 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, aëremque ibi detentum fugabit per canalem NG apertum, in-

vas *v x*: Verùm propulfus aër aquam in vafe *v x* detentam tandem ex Naturæ neceffitate, nè corporum detur penetratio, per canalem *d* in altum propellet; quæ in labrum five pelvim *ca* recidens, in inferius vas *st* per canalem *cf* revertetur. Durabit autem saltus aquæ, quàm diu vas *v x* aquam continuerit. Quare fi tantum aquæ à principio infuderis, quantum horarij spatij fluxui fufficere experientiâ deprehenderis; aquæ evibratio horam quoque durabit. Ceffante fluxu aquæ vafis *v x*, atque liquore per canalem *cf* in vas *st* recepto, claudes *c*, & oticulum canalis *d*, claviculamque *b* canalis *ng*; verte clepsydram, ita vt vas *st* fuperiorem partem occupet; apertâque claviculâ *e*, infunde pelvi feu labro *pm* aquam: & ea, ut priùs, per canalem *px* in vas *v x* vacuum recepta, aërem ibi detentum per canalem *zk* in vas *st* fugabit; aër cum aqua in vafe contenta incompoſſibilis, liquorem per ſiphonem *nm* expellet; qui recidens in labrum *pm*, per canalem *px* denuò in priſtinum vas *v x* relabetur. Fluxu itaque peracto, fi clauſis foraminibus, ut priùs egeris, inverſa clepsydra horam incipiet ſaliendo metiri; durabitque hæc viciffitudo 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 Machina idem eſt ac præcedentis, vis ſcilicet comprefſiva aëris & aquæ. Plura huc ſpectantia invenies in Protheorijs. Circa canaliculæ longitudinem, & inter ſe proportionem, ſervanda ſunt quæ diximus Machina præced. Annot. II. & in Protheoria 2. §. 4. & 5. Poſteſt hæc Machina menſurarum 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 successo construi potest in vasis mediatis, & à se invicem per interiectas columnulas discriminatis, tali pacto.

Vide Iconis  
nismi v l.  
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 exteriori instar conchulæ, aut pelvis. Ex vase FAH, per operculum & fundum deducatur canalis AE vtrîmque 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 canalè 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.

*M*eliorè successum habet hæc Machina, quàm superior, quia propter tubum AE longiorem, & aqua lapsum velociorem, vehementius





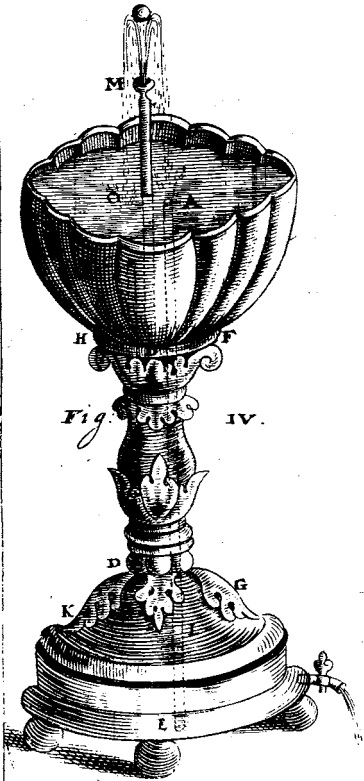


Fig. IV.

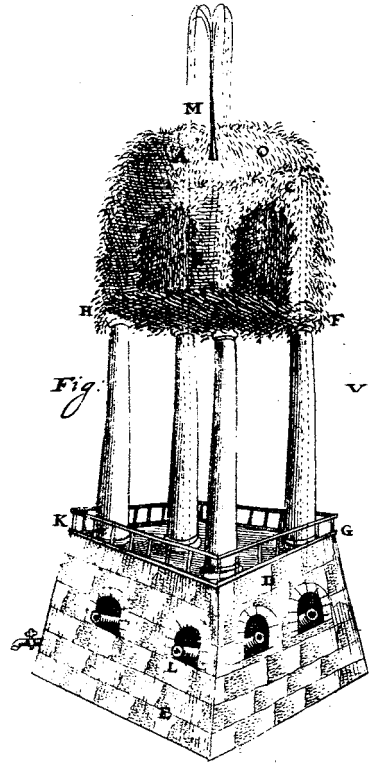


Fig.

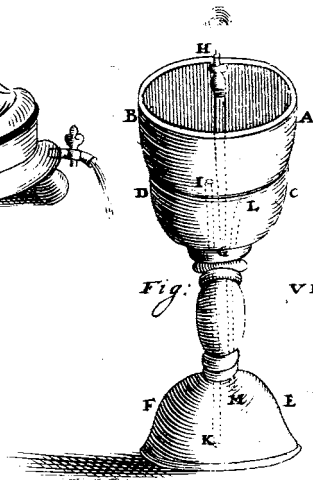


Fig. VI.

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, qua 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 qua premit initio, profundius descendit, nempe ab A in E; qua autem premit circa finem, descendit solum usque in L, aut minus, uti notavimus etiam Machina I. Annot. II.

## ANNOTATIO II.

Fontes 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 solaris, 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 solaris, 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 usque fundum pertingentem, habentemque ad M orificium angustum. Deinde alium canalem CD propè à supremo vasis operculo intrinsecus demitte per vasis fundum, & per conclavis pavimentum, usque in inferiorem subjectum locum; ubi inseretur supremo operculo alterius cujuscumque aequè capax vasis GK. Tandem alium canalem AE deduc ex inferiori vase per pavimentum, fundumque superioris vasis, usque ad extremam Crateris superficiem. His ita ritè constructis, per foramen aliquod in cratere factum imple superius vas FAH; & obturato bene foramine infunde aquam in craterem AO; qua ut antè per canalem AE delapsa in vas inferius, expellet aerem per canalem DC; qui receptus in vas superius, nec exitum inveniens, coget aquam prosilire in altum per canalem BM; qua cum recidat in craterem, defluet in imum vas, durabitque fontis ejaculatio, quam diu durabit aqua vasis superioris. Fontem hîc diversi ex nostra directione construi curarunt.

Vide Içor  
nismiv I.  
Fig. v.

Fons Hero-  
nis in loco  
alio.

ANNO-

## ANNOTATIO III.

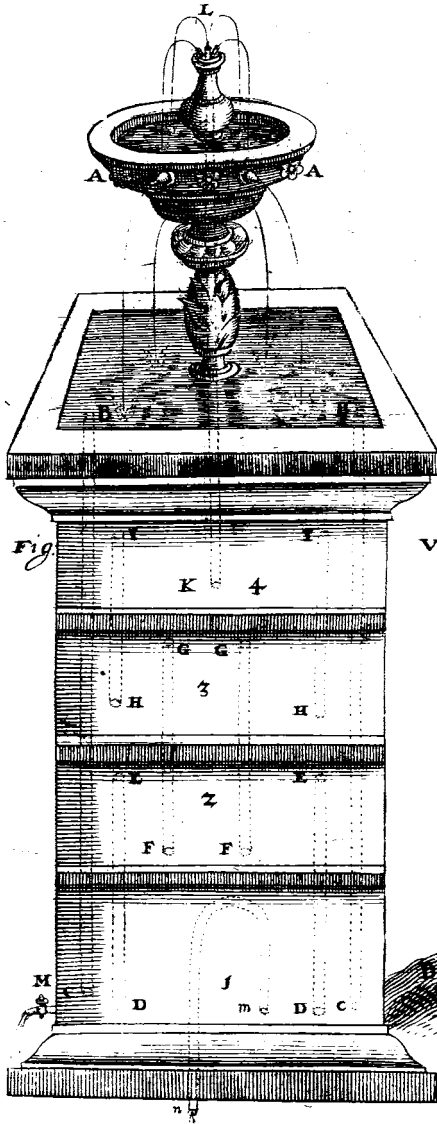
*Scyphus diversos ejiciens liquores.*

Vide Iconis-  
nismi VI.  
Fig. VI.

**E**X structura trium precedentium Machinarum colligitur, qua ratione construi possit Machinula quaedam portatilis, qua primò aërem, deinde duos diversos liquores successivè ejaculetur. Fiant ergo tria vascula seu receptacula, AB, CD, EF, ita disposita, ut Scyphum representent, prout in apposita figura apparet. Vasculum AB sit superius apertum instar scyphi, reliqua duo sint undique clausa. A fundo 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, & desinat 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 dispositis, impleatur vasculum AB quovis liquore; v. g. aquâ; qua per tubulum IK paulatim delabatur intra vasculum EF, indeque expellet aërem per tubulum ML intra vasculum CD; indeque erumpet per tubulum GH cum sibilo. Postquam tota aqua vasculi AB descenderit intra vasculum EF, invertete totam Machinulam; & aqua vasculi EF defluet per tubulum ML, intra vasculum CD. Quo factò, iterum invertete Machinulam, & reple vasculum AB alio liquore, v. g. vino; quod per tubulum IK delabatur 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 invertete Machinulam; & vinum vasculi EF defluet intra vasculum CD. Quod ubi factum fuerit, restitue Machinulam 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 evenient, quoties alio liquore repleveris vascula modo dictò. Hunc scyphum nonnemo hîc nuper construxit ex nostra instructione, cum applausu.

Scyphus Heroniani.





VII.

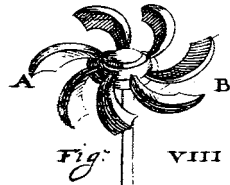
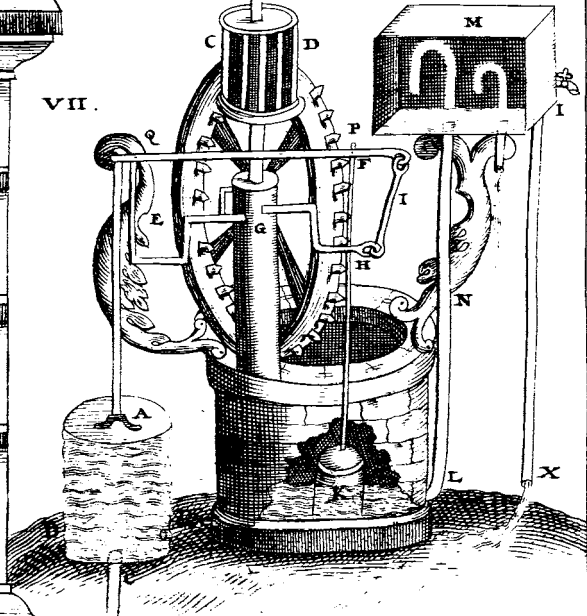


Fig. VIII.



## MACHINA IV.

*Fons Novus Polysiphonius.*

QUos hætenus 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 amplis 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.

Vtus 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 vbi 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, relabeturque 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 aque descendere debeat per siphones BC, quàm ascendere possit per siphonem DE in secundum receptaculum, implebitur vel penitus infimum receptaculum, vel constipatus aër prohibebit ulteriorem descensum aquae. Si dictum infimum receptaculum evacuetur per epistomium M, recurreret eadem difficultas in secundo, ac deinde in tertio, & quarto receptaculo; quae propterea per propria epistomia evacuari subinde debent.

## ANNOTATIO II.

**V**asis pars infima seu prima capacior & altior esse debet quàm secunda, & hac capacior & altior quàm tertia, reliquaeque inferiores superioribus, quoniam citiùs atque diutiùs aquae 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 altiùs exsiliet aqua: quare omitti posset crater AA, non enim necessitati, sed ornatui servit. Potest praeterea receptaculum A. dirimi ac separari à receptaculo 3. columnis interpositis, prout factum vides in praecedenti Machina, ubi superius vas separatum est ab inferiori: sic enim fiet ut perpendiculum aquae cadentis per tubos BC, multò sit longius, quàm perpendiculum aquae ascendentis per tubulum KL. Notandum etiam hoc est, saltum aquae ex tubulo KL, non durare diutiùs quàm lapsum aquae 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 praeterea singula receptacula habere sua foramina per quae impleantur, & epistomia, per quae depleantur, ut sic citiùs fontis saltus exhibeatur, & diutiùs perseveret. Fontis principium est vis compressiva, seu expulsiva, idem nimirum quod praecedentium 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. Hic 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, intelligatur meliùs 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 veribus vísitato, vt 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

Vide Iconismi VII. Fig. VIII.

Fons è puteo aquam attrahens.

siphonem LNM 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 usque putealem, aut fluvialem aquam; supra os verò canalis C intra follem sit platismatium seu assarium, quod intus aperiri atque claudi possit. E latere folliis educatur siphon DLNM, usque 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, & ferrèa 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.

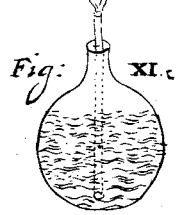
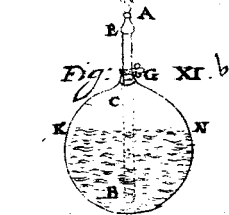
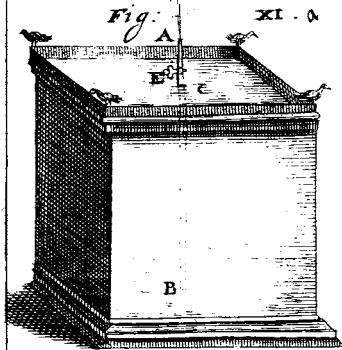
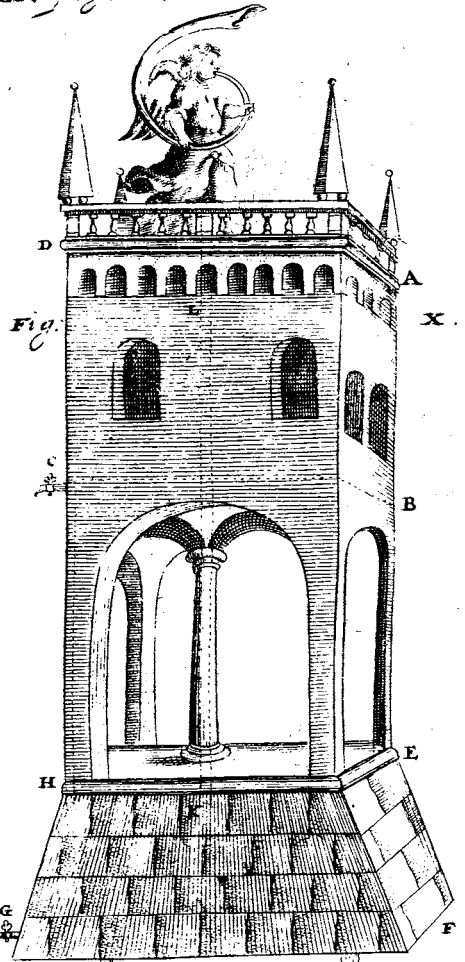
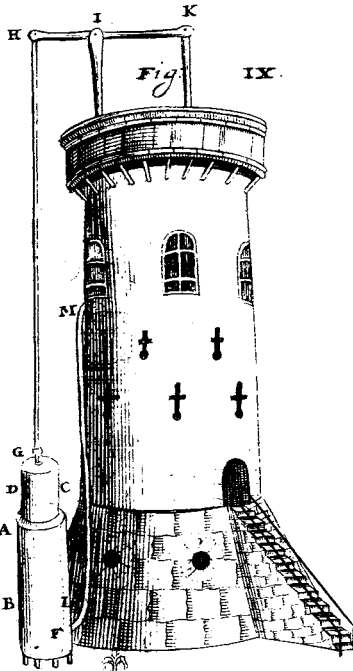
### ANNOTATIO II.

**R**ota EHF potest etiam verti à praterlabente fluvio, si apponatur 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 industria Artifici excogitandum relinquo, poteritque esse similis illi, quem infra in organo hydraulico adducam Classe 3. Machina I. 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 platismatum *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 accomodetur 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,

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; receptâ verò aquâ, dum refluerè 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 Danielem 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 infrâ Classe 2. Machina VIII.

### ANNOTATIO I.

**M**otus porro aqua per hanc Machinam fit vi dispulsiva per aquæ compressionem; attractio verò aqua 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 Animalia, seu ventile.*

**A**ssarium seu Platismatium aliqui vocant corium, quia aptatur eo ferè 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 hic Romæ antliam, cuius canalis erant canna arundineæ sibi mutuo innexæ ad longitudinem 40. palmorum, & incredibili facilitate aquæ ex loco inferiori ad domus tectum educebantur. Potest porro antlia fieri alijs modis, ut dixi, prout de factò varij Artifices variè ipsam aptant; substantia tamen semper manet eadem. Solet

Solet etiam duplicari, triplicari, aut quadruplicari antlia, ut majorem aquae copiam suppeditare possit. Mersennus ait, hoc Organum vix 40. hexapedarum altitudinem superare posse, si solam impulsione 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, quæ angustioribus foraminibus constant, aquam, nè nimium premat, quodammodo sustineat, ac proinde faciliè à subsequenti inferius aqua moles leviuscula superposita in internodijs aqua superari possit: quod in plumbeis, similibusque canalibus non contingit, in quibus moles à supremo usque ad infimum aequaliter semper premit.

Hactenus 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.*

Fac speculam, eamque divide in duas partes, veluti duo vasa, Vide Iconif. VIII. Fig. X.  
 vndique 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, & 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 repletur 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.

*Speculatur  
exvicen.*

ANNO-

## ANNOTATIO.

**P**otest etiam loco speculatoris apponi *Avicula*, prout in simili machinula fecit *P. Kircherus* in suo Museo. *Vis motiva Machina est compressio aëris. Ut porro artificium succedat in Machina majori, requiritur major lapsus aquæ ad ventum excitandum, prout dicitur in Machina 7. Capitis sequentis, & infra Classe 3. ubi agemus de Cameris Aeolijs.*

## MACHINA VIII.

*Fonticulus compressione aquam spargens in altum  
Baculus item viatorius Aquivomus, & Catellus  
mingens.*

Vide Iconif. VIII. Fig. XI. a.

*Fons compressione  
spargens  
aquam.*

**I**N vase aliquo cupreo, aut stanneo, alteriusvè materiæ solidæ, fiat canalis *AB*, qui fundum non attingat, (aut si attingit, habeat ab utroque latere prope fundum duo foramina, per quæ 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 fit. His factis impleatur ope Syringæ *DE* vasaquâ primùm usque ad medietatem circiter per foramen *C*; deinde vento seu aëre, eâdem Syringâ violenter intermisso. Si jam aperiatur epistomium *E*, exsiliet vi maxima per canalem *BA* aqua. Animatur Machina vi compressivâ; aër enim compressus, & aquæ violenter incumbens, expellit ipsam, quòd aliorum non potest, per fistulam *BA*.

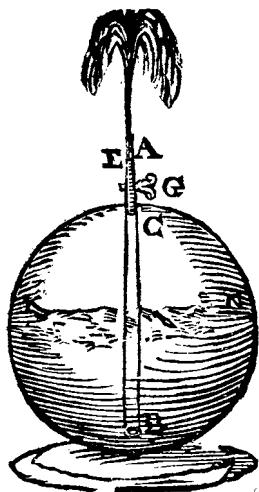
## ANNONTATIO I.

*Aliter eundem fonticulum construere.*

Vide Fig. XI. b. Iconif. V. II.

**E**vndem fonticulum aliter sic artificiosè construes. Sphæram compone concavam aneam, stanneam, argenteamvè, *CNBK*, eamque trajice tubo *ABC*, cujus osculum *A* sit minutissimum, osculum verò





verò B parum distet à fundo, aut si fundum attingit, habeat prope B utrimque duo parva foramina. Sit autem tubi pars A E, quæ desinit in acumen, parvi reliquæ EB sic conjuncta (per helicem videlicet femininam & masculinam) ut auferri possit, atque reponi pro libitu. Pars quoque EB habeat claviculam versatilem G, quæ viam aquæ & aëri per tubum modo aperiat, modo obstruat. Constructâ hac ratione spherâ, si eam onerare desideras aquâ & aëre, tolle tubulum A E, & aperto tubo EB per clavicula convolutionem, immitte syringa DF ope aquam, donec ultramedietatem impleatur spherâ, v. g. usque ad

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 rursum 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 aquæ saltus sisti, clavicula convolutione, quoties libuerit. Potest hac Machinula adhiberi in convivij, lavandis manibus, & oculis recreandis convivarum. Extat apud Schuenterum 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 aquæ exitum per latera præbeat. Dum Syringâ intruditur aqua intra Machinam, magno impetu, & magna celeritate intrudatur; sic enim fortius comprimitur aër intra Machinam, & minùs aquæ resilit per Syringam. Proderit etiam, si glans emboli syringæ contegatur lino & corio vitulino, ut melius syringæ internam cavitatem impleat, & aquam resilire non permittat. Hunc fonticulum apud me habeo.

Syringæ figuram vide in Iconis VIII; Fig. XI. a.

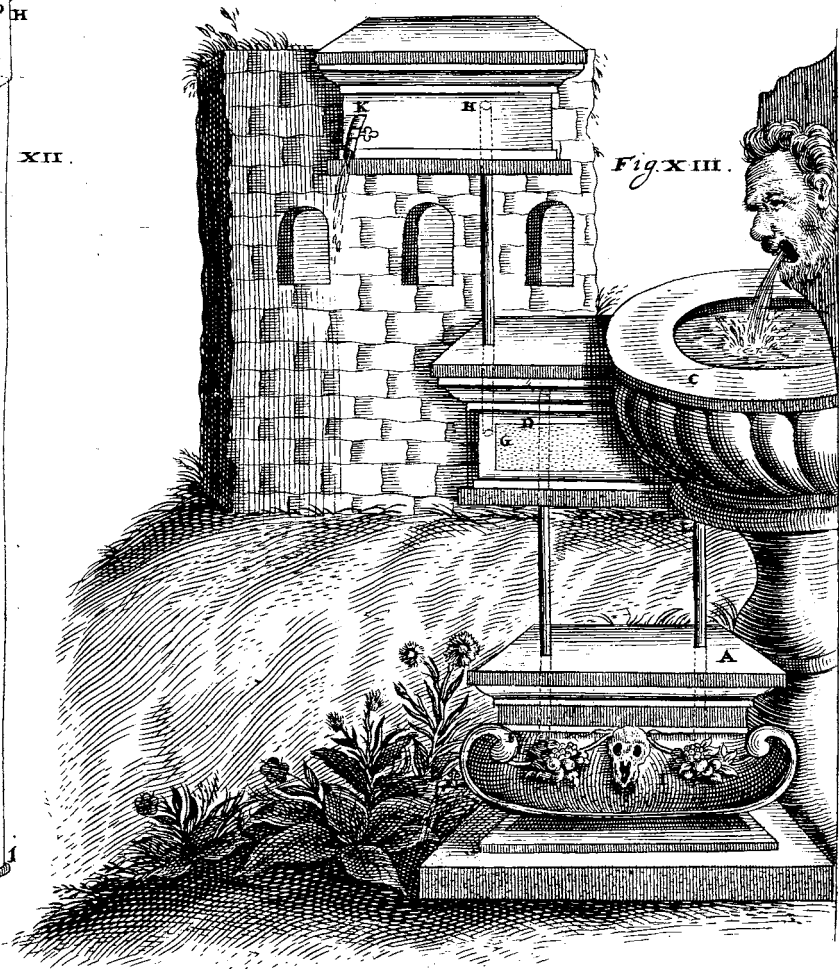
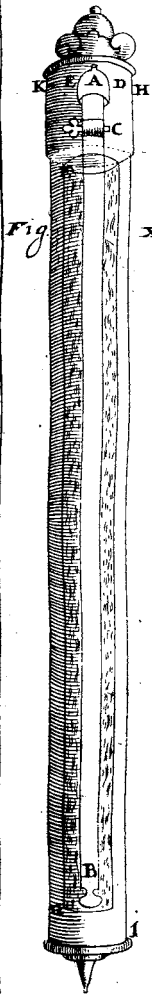
## ANNOTATIO II.

*Baculum viatorium Aquivomum fabricari.*

Vide Ico-  
nismi IX.  
Fig. XII.

*Baculus a-  
quivomus.*

**P** *R*acedens 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 quae sequitur. Fiat tubus aeneus AB longitudine quatuor circiter pedum, cum clavicula seu epistomio C, & operculo DE, habente in capite osculum strictissimum. Hic tubus imponatur alteri tubo aeneo 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 preparatum; quem ita onerabis aqua. Exime è cavo baculo totum tuborum systema, & sublato operculo DE, apertaque clavicula C, immitte per osculum A magno impetu aquam ope syringe DE superius descriptae, in Iconismo VIII inter Figuras XI. & post singulas immisiones claude diligenter claviculam C. Aqua immissa comprimet aërem intratubum AB contentum, cumque 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, & repone operculum DE supra osculum A ita, ut nulla violentia avelli possis (quem in finem elaborari debet convexa tubi operculum ingredientis pars in helicem masculinam, concava verò operculi superficies in helicem femininam) 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, aperta & clausa clavicula praedicta C, quoties & quamdiu volueris; donec tota aqua eruperit. Nota hic, operculum HK posse esse planum, relicto solum foramine correspondente forami-





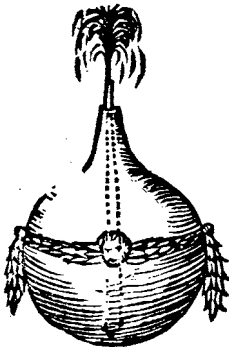
ramini operculi D E. Poterit præterea è latere baculi excavati relinqui foramen exiguum, respondens clavicula C, ut per ipsum immisso uncinulo aperiri possit & claudi dicta clavicula C.

ANNOTATIO III.

**A**D eundem modum construi jubet Lipstorpheus fictitium Caseum, ac <sup>Caseus a-</sup>Pyrum, aliaque similia, ut mensis imposita atque occultè referata, <sup>quorumma-</sup>convivis jocum faciant. Annulum item, qui digito impositus, & ab <sup>Castellus</sup>Amicis inspectus, spargat in eorum faciem odoriferam. Atque hac ratione constructum fuisse credo catellum quem alicubi vidi, qui è veretillo aquam odoriferam spargebat in faciem contra se stantium. Potest denique hac arte construi vas pro lavandis convivarum manibus.

MACHINA IX.

Phiala vitrea, compressione aquam projiciens in altum.



Similem effectum videbis, si phialam vitream construas, qualem figura monstrat, intra quam sit fistula itidem vitrea quæ fundum non contingat, & pertingat usque ad os phialæ, quod strictissimo collo sit instructum. Si enim collum ori inferas, & spiritu immisso aërem intra phialam comprimas; exiliet vi maxima aqua in phiala contenta. Habet hujusmodi phialas P. Kircherus in Museo suo

Vide Fig. XI. c. Iconismi VIII.

Phiala aqua in altum projiciens.

ANNOTATIO.

**I**Mò etiam si nullus fiat tubulus intra phialam, idem effectus habebitur, licet non ad longum tempus. Et hac arte Barbitonsores spargunt aquas 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 quamvis altitudinem attolli possit aqua vi Attractivâ. Compres-

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 aquae 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, ne vas H sit altius supra vas DG, quam vas AF infra idem vas DG. Cavendum praeterea ne 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 Iconisimi IX.  
Fig. XIII.

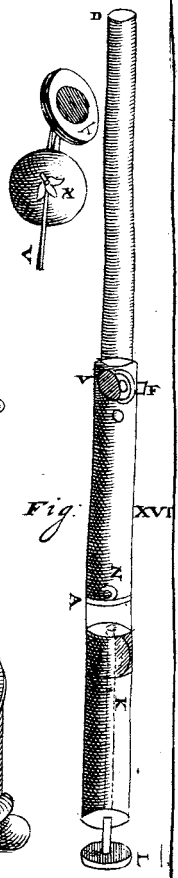
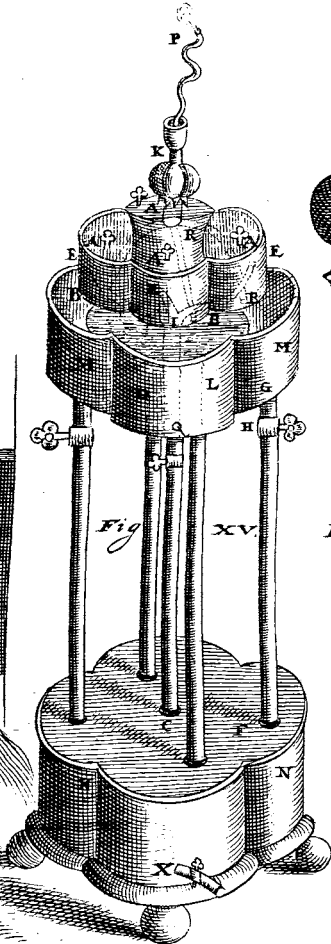
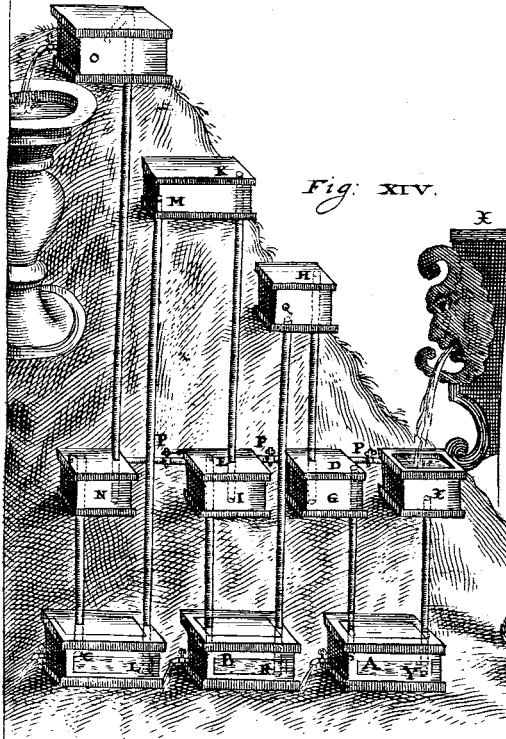
Infundibulum pneumatico-hydraulicum.

### ANNOTATIO.

**S**I intra vas AF fieret siphon inversus, cujus crus longius promineret extra fundum, crus vero minus fundum intus non contingeret; aut si fieret diabetes spiritalis, cujus interior tubus similiter promineret extra fundum; & ex dicto siphone, aut diabete efflueret longe plus aqua ex dicto vase, quam insflueret per infundibulum CV; posset aqua saltus intra vas H perennari. Si vas H abesset, & osculum H coarctaretur, aut in alias formas effingeretur; haberetur fons perpetuo duraturus. Vide quae diximus Protheoria 4. cap. 2.

Præ-







*Proposit. 9. & supra Machina 4. capitis 1. Interrumperetur tamen aquæ saltus in utroque casu eo tempore, quo vas AF evacuaretur 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. Cæterùm in quantam-  
 cunque altitudinem elevari posse videtur sequenti arte. Vide Iconismi x. Fig. xiv. Estoque ad vas o. Disponantur infra x vasa vacua quotlibet, Infundibulum aliud hydraulicopneumaticum.  
 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 & altiùs 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 aer 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 & necessariò hic est, ut tubus XY sit paulò longior quàm GH; & tubus QR paulò longior quàm IK; & tubus

tubus ML paulò longior quàm NO, ut servetur requisita proportio perpendicularorum, juxta dicta Protheor. I. §. VI. & seqq.

## MACHINA VII.

*Fons eâdem fistulâ discolorés ejiciens  
liquores.*

**S**Equens Machina, ut omnium quæ in Museo nostro exhibentur, pulcherrima jucundissimaque, ita explicatu difficillima est, ob variam vasorum, receptaculorum, canalium, foraminum, epistomiorum, obturamentorum suppellectilem, intricatamque non minùs, quàm ingeniosam constructionem. Conabor tamen quâ potero claritate Lectoris animo atque oculis illam proponere; quam is percipiet faciliùs, qui Heronis, & antecedentium fontium artificium meliùs intellexerit.

*Fons diversif  
coloris.*

Vide Ico-  
nismi x.  
Fig. xv.

*Nota La-  
bor, cylin-  
drum esse  
intra vas  
M/M.*

Duo sunt vasa ampliora, MM superius, & NN inferius, quinis 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 aër 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, ut mox dicetur. Inter receptaculorum quatuor latera, quibus inter sese coagmentantur, inditum est epistomium KR iatus 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 intrâ thecam seu tubulum, inter quatuor receptaculorum contigua latera insertum, veluti intrâ matricem. Per columellam GR deducitur è superiori vase ad inferius siphon, qui

qui superioris fundum & inferioris operculum penetrat, sed à neutro longius discedit. Epistomium H aquæ transitum è superiori in inferius vas tribuit, vetatque. Per mediam columnellam Q C deducitur alius siphon C Q 1, habens claviculam Q; qui siphon intra vas NN, pauloque infra operculum C incipit, transitque per fundum superioris, perque cylindrum L D; indeque supremi quadripartiti vasis fundum penetrans, diuaticatur in quatuor siphunculos, veluti totidem ramos, I E, quorum singuli vsque ad singulorum quatuor receptaculorum opercula pertingunt, nec ea tamen attingunt, sed tantum distant, quantum aëri efflando satis est. Alij quatuor siphunculi B O 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 dicitur. Clavicula X aperta emittit aquam è vase NN, pleno.

Atque hæc est fabrica Machinæ; nunc ad vsum ipsius translearnus. Vas NN manet vacuum, clauditurque epistomium X, & clavicula Q. Vas MM repletur aquâ communi, clausâ prius 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 Q 1, & siphunculos I E, in receptacula supremi vasis. Si itaque desideres, vt heliceus tubulus P eiciat aquam, verte foramen laterale O epistomij KR, versus receptaculum aquæ; si vinum eicere desideras, verte idem foramen ad receptaculum vini; si alium liquorem, verte ad alius liquoris receptaculum.

Quia verò, dum epistomium KR ab vno receptaculo ad  
alte-

alterum divertitur, remanet in helice p liquor præcedens; vt is descendat antequam vertatur, & non misceatur cum subsequenti, inseri potest operculo unius receptaculi aliud epistomium. Si enim aperietur illud, statim receptaculorum aer egredietur, & helicis liquor in receptaculum suum descendet, vtpote non amplius ab aere impulsus.

Aqua quæ è superiori vase MM descendit intra vas NN, depletur per epistomium x, & est aqua communis, vt diximus.

### MACHINA XIII.

#### *Sclopetum Æolium seu Pneumaticum.*

INventa est non ita pridem ratio, inquit Kircherus noster, lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. Experim. 3. eâ violentiâ comprimendi intra canalem aeris, vt 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 canalis prædictus, quem Æolium sclopetum seu sclopetum appellare lubet, conficitur.

*Sclopetum  
Æolium.*

Vide Iconismi X.  
Fig. XVI.

Fiat ex cupro, ferro, aliavè materia solida canalis, 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 vt Artistæ vocant, piulcus LK I, quo aer intra cameram AV coarctatur, ita constructur. 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, extrorsum versus A aperibile, cujus meatus ex I, transeat in K; hoc enim factò continget, vt dum trusilli glans KI in artum canalem LA violenter intruditur, assarium I claudatur,

etur, aëre ex A in I resiliente; dum verò extrahitur, idem affarium 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 affarium: 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 inferatur aliud affarium FO V, eâ formâ, quam tibi figura TXV demonstrat. Inferatur autem prædictæ Cameræ aëris AV, in loco FO V, eâ ratione, vt mox ac F trusillum (cui in figura VXT correspondet trusillum VX) forinsecus premitur versus interiorem partem, affarij partem O seu T aperiatur, & viam incluso intra Cameram AV aëri patefaciat per canalem VD. Ita igitur inferendum est prædictum affarium FO V, vt aër inclusus, arctatusque intra AV Cameram, elabi per canalem VD non possit, nisi aperto affario prædicto. His ita constructis, habebis instrumentum Æolium præparatum; quo ita uteris.

Pila plumbea, immissa per canalem DV, contusâ 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 factò, si F trusillum forinsecus premas, ecce affarium 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 Pnevumaticum.*

**A**liud pneumaticum tubi genus affert doctissimus Marinus Merfennus in suis Phænomenis pneumaticis Proposit. 32. Sclopetum Æolium aliud. quod brevioribus verbis atque ordinatiùs ita describi potest.

E e

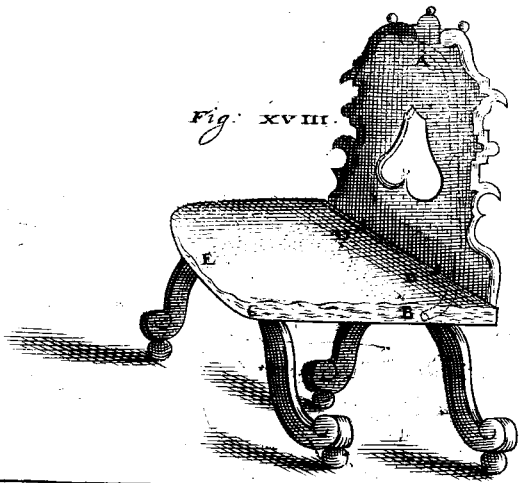
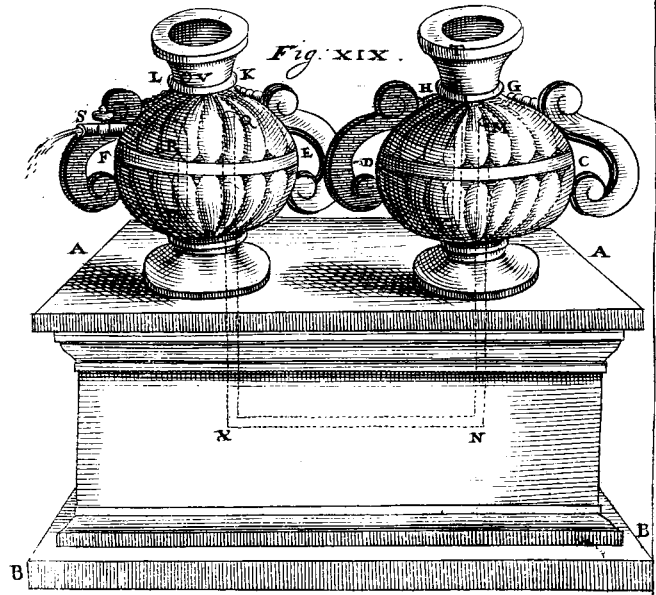
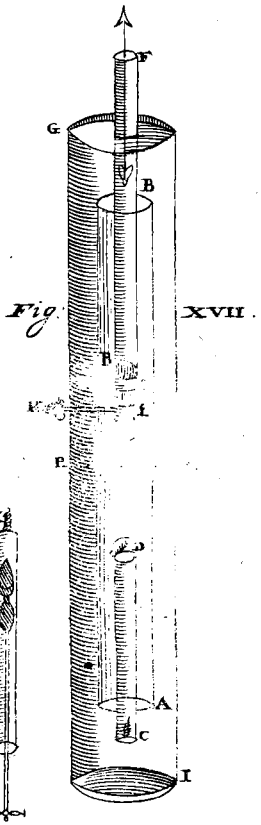
Fiant

Vide Ico-  
nismi XI.  
Fig. XVII

Fiant duæ fistulæ æneæ CD, EF. Orificium C, fistulæ CD, sit intus elaboratum in cochleam fœmininam, ad recipiendam syringis, de qua mox, cochleam aliam masculinam. Orificium D habeat platismatium extrorsum versus F 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 compaginentur, tamque arcè apud A & B ferrumentur, 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 (vt 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 potiùs cylindro æneo solido terebrâ excavatø. Orificium K oblongum habeat 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, vt inter illas oleo vel aqua priùs madefactas aër exterior per osculum L ingressus, vehementiùs per K expellatur.

Machinæ sic constructæ hic est vsus. Fistulæ EF immititur 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 ægrè 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. Mersennus







fennus ait, 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 velociùs agitatur syringis manubrium O, eò perfectiùs aërem à glandibus M & N intercipi, & introtrudi, nullà relictà elabendi morâ; quò verò tardiùs impellitur, eò faciliùs 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 Mersennum 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 deditur supra Machina 8. Annot. 2. Aliud describit Lipstorpheus part. 3. Specim. Philos. Cartes. cap. 3. prope finem: & alia duo Ioannes Caravel 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 curiosiùs, invitamur à Nobili Gallo ad ædes & hortum penitiùs introspiciendum. Ingredimur, ac primò offendimus viridarium amœnissimum, floribus ac fructibus refertum, statuisque omnis generis exornatum. Subimus deinde ædes elegantissimas, pi-

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 Aquivomam.*

Vide Iconisimi. 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 lusui 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 fedi, & deprimebat pondere suo fedile DE, comprimebatque folles, & per BA tubulum ejaculabatur aquam, ut diximus.

### MACHINA XVI.

*Heronis vasa quæ vinum pro aqua infusa reddunt.  
seu Hydriæ Canæ Galilææ.*

**C**apite præcedenti Machinato. 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 colloentur duo vasa Vide Icon-  
CD, & EF, quæ oscula obstructa habeant diaphragmatibus nismi XI.  
GH, & KL. Per vtraque vasa, perque basin, impellatur tubus Fig. XIX.  
MNXQ, cujus oscula M & Q à diaphragmatibus parum distent.

In vase EF fiat inflexus siphon PRS, curvitatē R habens Vasa Hero-  
infra diaphragma vasis, & alterum ipsius crus extra vas promi- nis qua pro  
neat apud S, instar canalis. Per diaphragma GH demittit- aqua vini  
tur canalis TY, cujus pars superior coarctetur & adferrumi- reddunt.  
netur diaphragmati, inferior verò parum distet à fundo vasis.  
His constructis, infundatur vinum in vas EF per foramen Y  
in diaphragmate factum; quod post infusionem diligenter ob-  
turetur. Itaque si per collum & canalem TY in vas CD in-  
fundamus 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**ecessè est, ut perpendiculum TY, à T vsque ad supremam Super-  
ficiem aquæ vasis CD, semper sit longius quàm perpendiculum.  
RR à suprema superficie vini vsque 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, eàque ratione potest exhiberi miraculum Christi  
Salvatoris nostri patratum in Cana Galilææ. Potest etiam in eundem  
finem vas utrumque includi intra vas aliud capacius, fundum ha-  
bens exemptilem. Vide Lipsorpium part. 3. Philosophiæ Cartesianæ,  
cap. 3. Machina II. Meritò ergo vasa hujusmodi vocari poterunt Metre-  
tæ Cana Galilææ.

## M A C H I N A XVII.

### *Hydracontisterium antiquum.*

*Hydracon-  
tisterium  
antiquum.*

**A**uctor Recreationum Mathematicarum idiomate Gallico ante aliquot annos conscriptarum (est is P. Joannes Leurechon è Societate Jesv) & ex ipso Daniel Schvventerus in Recreationibus suis itidem Mathematicis part. 13. quæst. 8. & Gaspar Ens in Mathematico Thavmaturgo Probl. 93. num. 7. faciunt mentionem Machinæ cujusdam hydraulicæ, quæ, vt Kircherus mihi testatur testis oculatus, qui Moguntiæ illam vidit, aquas ejaculatur in altum, è subjecto vase, aut puteo attractam, tantâ vehementiâ, vt meritò ab hoc effectu, quem præstat, appellari possit Hydracontisterium, hoc est, aquarum ejaculatorium vas, derivato vocabulo ab ὕδωρ quod aqua, & ἀνοτιζειν, quod jaculari significat.

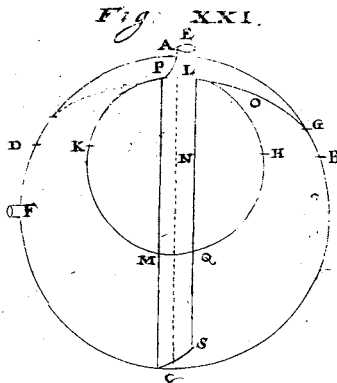
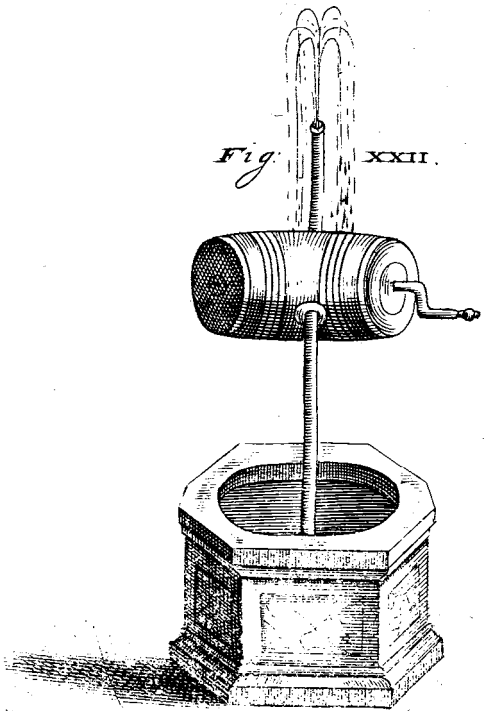
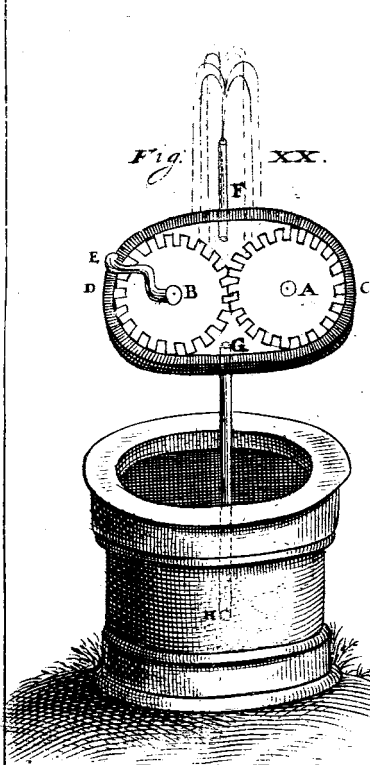
Vide Iconif. XII. Fig. XX.

Machina duabus constat rotis dentatis *A, B*, è materia durissima fabricatis, & ovali capsulæ *GD*, ex eadem materia constructæ, inclusis tali industria, vt dentes vnus rotæ dentibus alterius adæquatè interferantur tam arctè, vt nec aëri, nec aquæ transitus pateat vel inter vtramque rotam & ipsam ovalem thecam, vel inter earundem rotarum ovalisque thecæ planities. Vnius rotarum axi extra thecam prominenti annexum est manubrium *BE*, cuius officio rota, cui adhæret, circumacta, oppositam agitet rotam. Quo modo fit, vt aër tubo *GH*, qui fundo thecæ ovalis insertus est, contentus, ac deinde aqua subsequens è vase, aut puteo *H*, per vtrumque thecæ latus, *GC, GD*, elevata, cogatur ex tubo *F* erumpere, & in altitudinem maximam proflire. Porrò vt aqua versus quam partem lubet, pellatur è tubo, alijs mobilibus tubulis, ipsi *F* impositis, & in quamvis partem flexibilibus, vtendum est, vt passim fieri vidi in hortis Romanis.

### A N N O T A T I O.

**N**ota Lector, capsulam seu thecam, cui rotæ sunt inclusa, ovalem habet.





habere figuram solum secundum superficiem rotarum dentes contingentem, atque ambientem, nempe secundum superficiem *CFDG*: reliqua enim superficies, quæ rotarum planities contingunt, plana sunt, & rotarum superficiebus omnino contigua. Aquarum ejaculatio fit vi compressiva. Figura exhibet thecam ovalem sectam per medium secundum longitudinem, ut rotae intus dispositæ appareant.

## MACHINA XVIII.

*Hydracontisterium novum.*

PRæcedens Machina videtur Bonaventuræ Cavallerio, insigni Mathematico, & in Bononiensi Vniversitate superioribus annis publico Lectori, valde imperfecta, Exercitatione 6. Geometrica, Proposit. 39. & ult. eò quòd confricati dentes facile 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 construendum faciliorem, & confricatione potius perfici, quàm vitari; & 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; vbi illam mihi monstravit, & pro sua humanitate etiam explanavit. Forma Machinæ exterior est, qualem ostendit Iconismi XII. Figura XXII. puteo superposita: interiorem verò ichnographiam repræsentat Figura XXI. Machinæ fabricam propono ipsismet Cavallerij verbis, ut sequitur, nonnullis interpositis verbis proprijs.

*Hoc ergo vas* (scilicet Hydracontisterium, seu aquarum ejaculatorium, 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 frustra, 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 equali 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; quæ per ipsam fixuram, dum tympanum manubrio convertitur, susque deque continuò reciprocetur, abradens superficiem interiorem vasis, fundum, & operculum. Hinc enim evenies, ut per quoddam foramen attracta aqua illa constricta in angustum locum egrediatur per aliud foramen, si modo vas sit undique clausum, nè aër intus penetrare possit. Sed hæc clariùs ex schemate ichnographico fundi ejusdem vasis intelligentur.

Vide Iconisimi 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, inveniantur BD, perpendicularis ipsi AC, & equalis 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 equaliter 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 perfecta 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 periphe-



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 velocissimè ac violentissimè per foramen E egredietur aqua. Et quia tabella, si conteratur in SC, semper magis adhaerescet 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, quae deficiunt, sua industria supplere poterit, tam circa diaphragma ALP, quàm superficiem GL, & cetera quae 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, nè detur aëri ingressus. Haëtenus Cavalerius.

Porro ipsam Machinam actu operantem in secunda figura (scilicet XXI.) videre potes; quam ni satis explicavi, aequi bonique consulas. Vide Iconisimi XII. Fig. XXII.

### ANNOTATIO.

**D**ifficiliter, 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. Experienciã autem reperire dictam eccentricitatem, summi est laboris. Quòd etiam Machina usu & tricatione perficiatur, induci non possum ut credam. Erit quidem eò minor labor in cir-

*cumducendo tympano, quò magis attrita fuerit tabellæ pars CS; at minori etiam impetu ejicietur aqua per foramen E, quia plus aqua inter dictam tabellam & vasis latera intercipietur. Caterùm 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, exactissimè radat interiora latera capsæ.*

## C A P U T 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.

### M A C H I N A I.

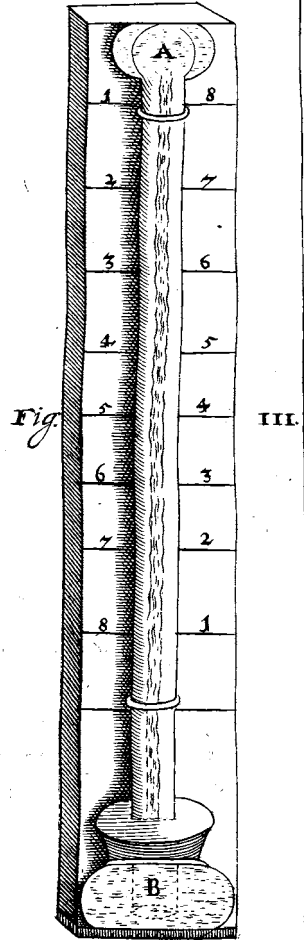
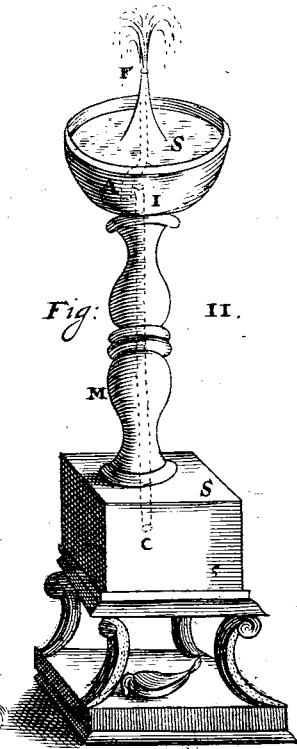
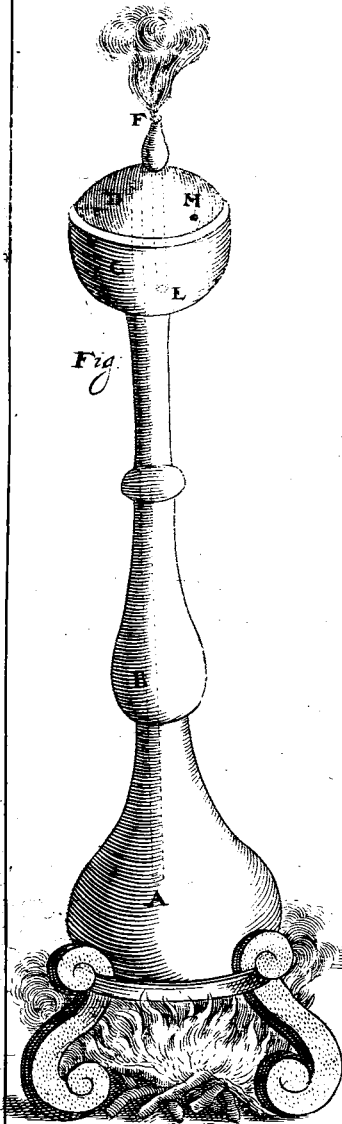
*Pyrobolus Fons, incalescentis per ignem aëris  
vi aquam expellens.*

**P**Yrobolus fontem appello hanc Machinam, quia ignis vi rarefactus aër in altum expellit aquam. Constructionem docet P. Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 3. Experim. 1. & affert Clarissimus Harstorfferus in Delicijs t. 2. part. 8. quæst. 22.

*Vide Ico-  
nismixIII.  
Fig. 1.*

Fiat itaque ex ære, ferro, aliavè materia resistente igni, vas quodpiam ABC instar candelabri, aliamvè in formam elaboratum; eique imponatur, optimequæ adferruminetur aliud  
vas





vas *CE* clausum *ō*perculo suo *DM*, & *ā*eri prorsus impervium. Toti huic vasorum *systē*mati indatur siphon *ABD*, ita ei fer-  
 ruminatus, vt vasa *ā*eri sint impervia. Qui quidem siphon  
 porrigitur vsque ad operculum *M* vasis *ED*, sed operculum  
 non attingat. Deinde ex loco *E* vasis *CE* alius *infrā* 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, aquā  
 videlicet purā, aut odorifera; & nē respirare possit, arctē clau-  
 datur. Vas etiam *AB* aquā, aliōvè liquore aliquovsq̄e tan-  
 tūm repleatur, nē scilicet osculum *A* liquori immergatur. His  
 etiam prætītis, si *Amicis* spectaculum præbere desideras fon-  
 tis, virtute ignis aquam ejaculantis, superimponere Machinam  
 igni, aut fornaci calidæ hypocausti alicujus; *ā*erque ac vapor  
 vasis *AB* ex nimia raritate dilatatus, & majus quærens spa-  
 cium, cū nullum effugiendi locum, nisi per siphonem *ABD*  
 reperiat, per eum violenter diffusus, in vas *ED* se exonerare  
 tentabit. Verūm alio jam liquore stationem vasis *ED* occu-  
 pante, in intolerabiles angustias redactus, alijsque 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 *ā*eris imperio cedens, per siphonem  
*EF* magno impetu in altum profusa, jucundum intuentibus  
 exhibebit spectaculum.

## ANNOTATIO.

*C*oncitatur fons hic in saltum vi rarefactiva, & violentia *ā*eris com-  
 pressione. Vide *Mersennum* in *Pneumat. proposit. 30.* Possēt fie-  
 ri Machina in formam volucris, alteriusvè animalis erecti in pedes, &  
 aquam ex ore expuentis. Eādem Machinā exhiberi potest draco ignem  
 ex ore vomens, si vas *ED* repleatur liquore dactylorum marinorum,  
 qui in guttas post ejectionem è tubulo emissorio resolutus exhibebit no-  
 ctu, aut in tenebris, igneas scintillas.

## MACHINA II.

*Fons alius pyrobolus, projectum liquorem convertens in aërem, aut ignem.*

*Fons pyrobolicus alius.*

**U**T ostenderet P. Kircherus miram elementarium rerum virtutem, fontem aliquando construxit, cujus liquor in altum profiliens, deorsum non revertebatur, sed in aërem subito conversus inanes evanescibat 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 Norimbergensis Patricius sæpe nominatus in suis Delicijs, parte 1. quæst. 5. Sic autem construitur.

Vide Iconismi XIII. Fig. II.

Fiant duo vasa solida stannea, ærea, cuprea, alteriusvè metalli, I & C, vndique clausa, discriminata columnâ concavâ M; intra quam lateat siphon CI, ductus è vase C per fundum vasis I, & paulò infra operculum S desinens in utroque vase, uti in figura apparet. Vas verò I siphonem AF habeat, qui operculo S adglutinatus non attingat fundum vasis, & per operculum in F deducatur. Sit autem hujusmodi canalis AF canale IC 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 I 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 CI in vas I propellet; hic propulsus spiritum vini in hoc vase inclusum offendens, cum simul loco consistere non possint, eum per siphonem AF in altum ad instar sili 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 Ignea.*

Quod si igneam pluviam, ignitas trabes, stellas cadentes, aliasque Meteora ignea artificialia. meteorologicas impressiones representare desideres; per salientis spiritus vini asperginem traduces titionem, 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 Vas pro manibus lavandis. per vim rareactivam, & compressi aëris violentiam. Potest hac arte efformari vas lavandis convivarum manibus aptum, hyeme præsertim.

## MACHINA III.

*Thermoscopium prognosticum.*

Thermoscopium, aut si mavis, Thermometrum appellamus instrumentum, quo rarefactionis & condensationis vi intensio ac remissio caloris & frigoris loci alicujus explorantur in dies & horas singulas. Describit illud P. Athanasius Kircherus lib. 3. Artis Magnet. part. 2. cap. 2. Marius Bettinus loco infra citando Annot. 2. Marinus Mercennus in Phænomenis Hydraulicis Proposit. 29. & alij. Duobus autem modis construuntur hujusmodi Thermoscopia, seu Thermometra; quorum primus inservit hyemi, secundus æstati.

*Thermoscopium Hybernium.*

Primus modus hic est. Fiat vitreus siphon Vide Iconisimi XIII. Fig. III. in mo. AB, duorum triumvè circiter palmorum longus, collo gracili, rectus, vel

*Thermosco-  
pium hyber-  
num.*

in modum helices 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 priùs aliquousque  
repletæ in fundum vsque indatur, ita tamen, vt aqua ampul-  
læ ingredi in ipsum possit; habebisque instrumentum præpa-  
ratum. Proderit tamen multùm, 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 frigida tempestate condensatus, ex imo  
ampullæ aquam post se versus superiores siphonis partes tra-  
het, tantoque magis descendet, ascendetque aqua, quanto  
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; dummodò 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 paulò antè. Hoc modo constructum Thermosco-  
pium commodius est pro hyeme ac tempore frigido, quàm pro æstate  
& tem-





Fig: IV:

Fig:

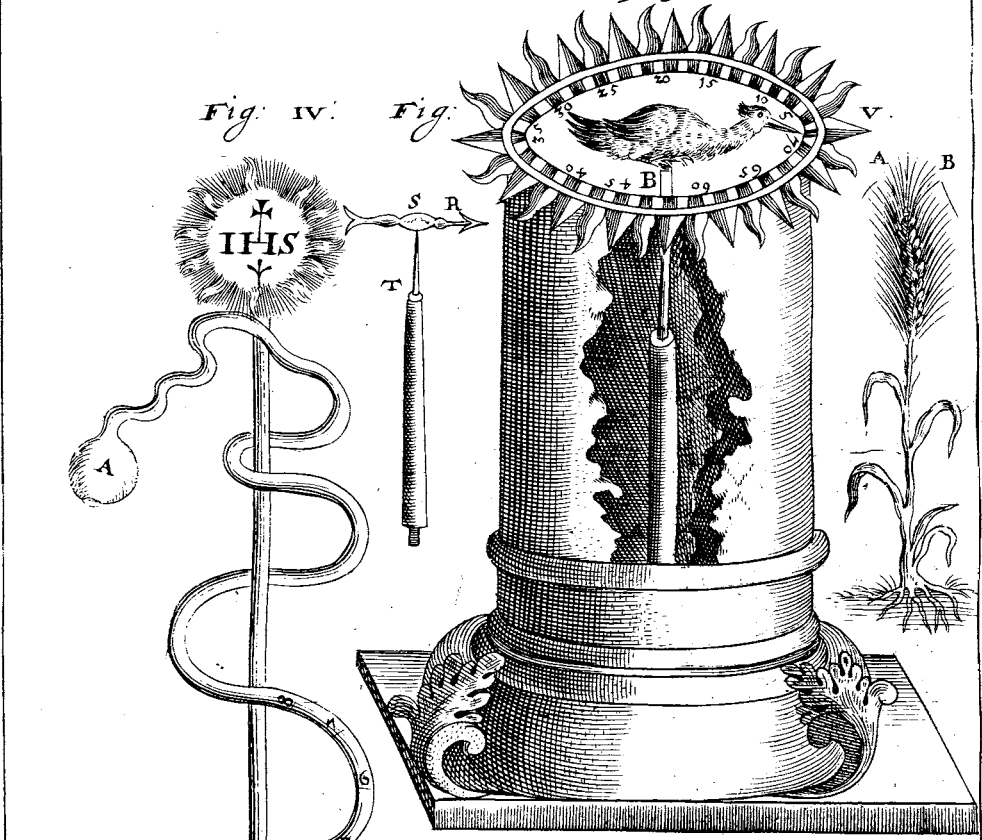
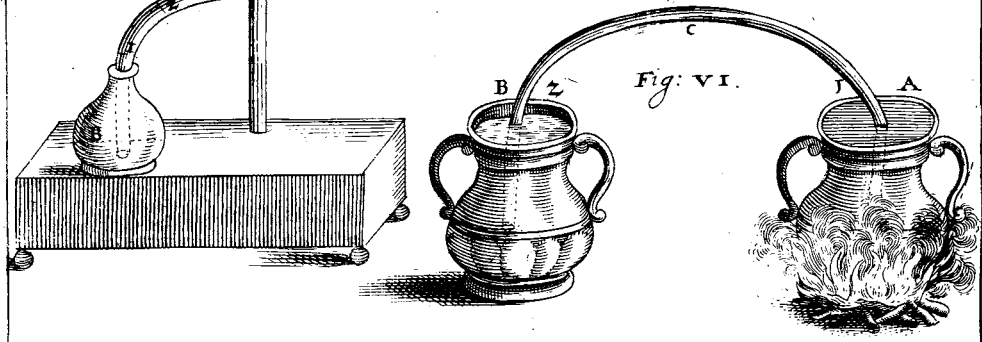


Fig: VI.



& tempore calido : nam hyemali tempore facile ascendit aqua, & ad notabile spacium, æstivo verò tempore aut nihil omnino, aut valde modicè ascendit.

### *Thermoscopium Æstivum.*

**S**ecundus modus, priori prorsus contrarius, hic est. Fiat Vide Iconisimi XIV. Fig. IV. siphon dictæ magnitudinis, rectus, aut tortus, cujus superior pars protuberans in globum *A*, aperta sit, & aëri pervia; ampulla verò *B*, cui aquâ ad tertiam ferè partem repletæ inditur siphon, ita obturetur, ut nulla prorsus aëri via detur; habebisque instrumentum præparatum. Thermoscopium æstivum. In hoc aër, 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 Thermoscopium æstivo tempori magis convenit, quàm hyberno, quia æstate aër ampullæ *B* rarefactus expellit sursum aquam, hyeme non item.

### ANNOTATIO I.

**Q**uod si in utroque thermometro utraque spherula, nempe *A* superior, & *B* inferior, arctè, & si placet, hermetice claudatur, eundem effectum videbimus quem in primo modo: nempe dum frigore condensatur aër spherula *A*, ascendet aqua; sed tunc necessario aër spherula *B* debet rarefieri: dum verò colore rarefit aër spherula *A*, descendet aqua; sed tunc aër spherula *B* debet condensari. Ratio primi est, ne detur vacuüm; ratio secundi; ne detur penetratio corporum; quorum utrumque Natura abhorret.

### ANNOTATIO II.

**D**ivisio tubuli in octo partes, (quarum singulae in alias minores subdividi possunt) ab imo ad summum pro ascensu aquae, & à summo ad imum pro descensu ejusdem, bipartita fieri potest, adscriptis in utroque latere numeris, ut in figura apparet. Videtur tamen, quòd *spacia*

*spacia divisionis non debeant esse aequalia, tum quia in primo modo facilius aqua ascendit per primum, quàm per secundum spacium, propter minorem condensati aëris resistantiam in primo, quàm in secundo spacio: tum etiam quia quò majus fit 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 æquale, non debemus inferre aërem esse infrigidatum solum ut duo, sed magis. Eadem est ratio in secundo modo, ac eadem ferè causa.*

### ANNO TATIO III.

**U**T porro thermoscopium primo modo constructum statim effectum suum præset, debet tubus cum phiala sua A, prius quam imponatur aqua phialæ B, calefieri, ut aër quam maximè rarefcat: sic enim fiet, ut dum aqua immergitur tubus, & aër frigescit ac condensatur, aqua statim ascendat.

### ANNO TATIO IV.

**P**. Marius Bettinus in suis Appiaris 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, iisque omnes ventorum differentias prope verum cognosci potuisse; uti & vim ac qualitatem elementarem uniuscujusque rei juxta gradum suum certa applicatione. Quæ tamen omnia, ait idem Kircherus, perfectius, naturaliusque representari possunt in sphaera, cui inclusi sint spirales vitrei siphones. Vide etiam quæ dicimus infra Classe 2. Machina 14. Annot. 1. versus finem, & quæ habet Robertus à Fluctibus in fine Operis de Meteorologicis impressionibus.

### MACHINA IV.

*Instrumentum novum gradus humidi & siccici indicans.*

**PR**æcedens instrumentum indicat gradus caloris & frigoris, vt

ut vidimus; sequens humidi & sicci gradus ostendit. Vt verò res tota meliùs intelligatur, sciendum est, Naturam stupenda sæpe, 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, mutationemque 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 avena sylvestri granum avenæ jam maturæ circumstat, cujusmodi in præsentī figura repræ- Vide Icon-  
nif. XIV. sentant stipulæ A B à latere. Hujusmodi stipulam si ita stylo alicui TS 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 stipula in  
gyrum acta. altera à latere demonstrat: Videbis non sine admiratione, applicato, seu leviter affuso humido, indicem in gyros agitari, admoto verò calore eisdem 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 agit. 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 Iconif. 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 piscis, avis, lacertæ, aut alterius cujusvis animalis. Sit præterea ambitus vasis superior in quotlibet gradus divisus; habebisque instrumentum præparatum.

Chronometrum humidius & siccus gradus ascendens.

Hoc instrumentum ita constructum colloca in cubiculum, & observa quem in margine gradum ostendat rostrum animalis; quem diligenter nota. Quoties igitur mutatio aëris 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, cùm 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-

**E**odem instrumento novo ventorum differentias explorare poteris.

CUM

cùm enim diversi venti, diversis humidi sicciq̄ue gradibus imbuti sint, nem depre-  
 ejusmodi differentiam facillè cognosces, si rosâ ventorum nauticâ fron-  
 tem Cylindræci vasis circumdederis : si enim rhombum venti actu  
 spirantis indici admo-veris, videbis non sine admiratione, ad mutatio-  
 nem aëris venti q̄, & stipulam stationem suam mutare, & se ei gradui hu-  
 midi vel sicci, quem ventus præ se fert, accommodare. Ita in proprio  
 cubiculo, etiam clausis fenestris, pixidem naturalem habebis anemodi-  
 eticam, sive ventorum demonstrativam. Ita Kircherus loco citato,  
 Pragmat. 2.

## ANNOTATIO II.

*Sensibiles & contrarios motus eodem instrumen-  
 to novo exhibere.*

**S**I verò spectatoribus sensibilis contrarios motus stipula exhibere velis, Scipula mō-  
 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 verò stipulam in pristinum locum retorquere bens.  
 desideras, vas humido superaffuso adornabis : & ecce viam sive circui-  
 tus, quos fecerat, contrariâ viâ mox resumet, donec in pristino statu con-  
 quiescat. Adeo verò 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.*

**Q**uòd si prædicta omnia verticaliter exhibere desideras, nihil aliud  
 agendum est, nisi ut orbem graduum, aut rosam ventorum unâ cum  
 stipula, plano cuiuspiam verticali applices, & eundem videbis effectum.  
 Kircherus loc. cit. Pragm. 4.

## ANNOTATIO. IV.

*Aeoli statuam in varios motus eodem instrumento concitare.*

*Aeoli statuam automata.*

**S**I verò stipula imposueris statuam Aeoli Delphino insidentis, concitabis ipsum in motus varios, si stipula aliquid aquae affuderis: nam mox ubi humidum senserit, unà secum impositam sibi Aeoli statuam tanquam proprio elemento gaudentis, non jucundo minus quam inusitato spectaculo, circumaget. Kircher. loc. tit. Pragm. 5.

## MACHINA V.

*Cacabus 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 Iconif. XIV. Fig. VI.

*Cacabus 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 aër intrare nusquam possit, nec siphonem vasis fundum tangat. Quo factò, per foramen in operculo factum, liquore vas A aliquòusque repleatur, clausoque foramine supponatur ipsi ignis; & statim aër rarefactus, amplioemque sibi locum quærens, aquam per siphonem c ejiciet, & ipsi aquæ immixtus, atque in vas B unà cum aqua receptus, in bullas abibit; remoto verò igne, aër vasis A paulatim crassescens, dum minorem locum petit, nec habet, quò aliud sibi corpus substituatur, 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.

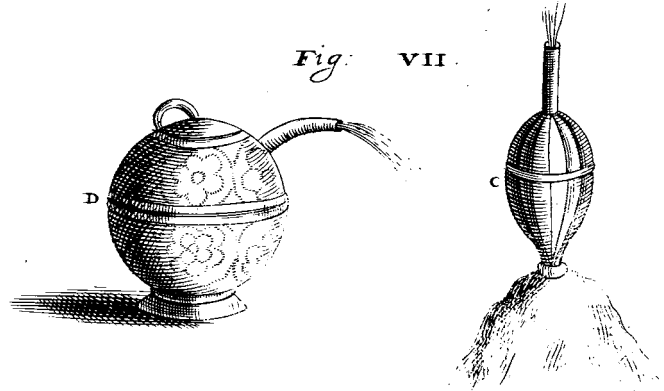
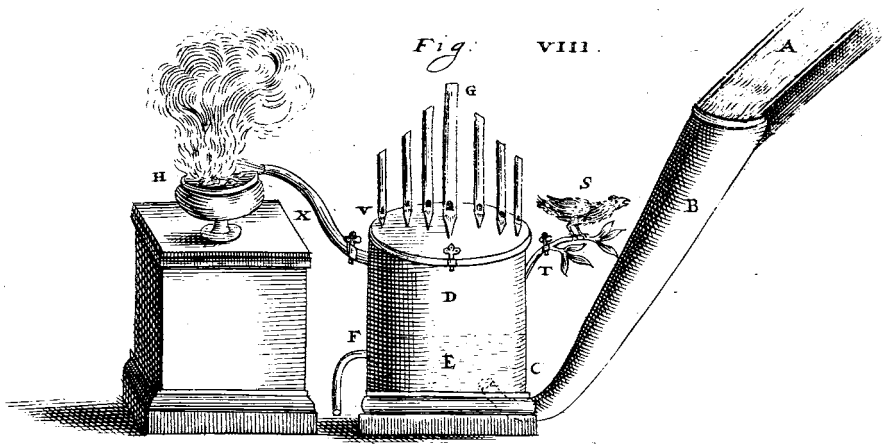


Fig: VIII.



## MAGHINA VI.

*Pila Æolia.*

**E**X ære, aut cupro, aliove metallò 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 aliquòusque aquâ hac industria. Fervefac illas nonnihil igni injectas, & fervefactas conijce in aquam frigidam; & aër igne rarefactus 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 aliquòusque aquâ pilis, eas supra carbones, aut ignem collocabis; & ubi aër 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.

*Rozam cum veru vertere possunt.*

## ANNOTATIO I.

**R**otam cum veru affixo, pilamque Æoliam conservamus in Museo Kircheriano. Machinam describit. P. Kircherus lib. 3. *Magneticæ Artis* par. 2. cap. 4. *Experim.* 2. Clarissimus Patricius Norimbergensis in *Delitiis suis*, par. 12. quest. 4. ex Wolfgango Hildebrando tom. 1. *Magiæ Naturalis* fol. 176.

## ANNOTATIO II.

*Æoliarum  
pilarum  
usus va-  
rius.*

**O**pe Æoliarum pilarum plurima Machina circumagi possunt. Chymico verò negotio, aut fabrilì, hoc instrumentum in carbonibus sufflandis egregium omnino & pœnè necessarium usum habet. Multa alia ope harum pilarum perfici possunt; ut animalium quorumvis voces, tonitrua, fluxus maris, motiones inuisa. Si pila orificio horizontaliter erecto superponatur tubus aut cylindrus concavus, & tubo aut cylindro imponatur globus ligneus, aut metallicus intus cavus, subsultabit globus, & in aère harere videbitur. Si pila 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 rarefactiua. P. Theodorus Muretus vocat ipsam fontem aereum in Problemate suo de fontibus §. 9. alij Æolopilam. Si post impletam aquã, & 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 porrò effectum habebit Æolopila in eiacula aqua instar fontis, si tubus ipsi indatur eo modo, quo apparet in Machina 9. cap. 2. tunc enim aer 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 v G, 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, aquam A in canalem AB influere permittite; hæc enim vehementi impetu in receptaculum ED præcipitata, aërem in ipso violentia summa per apertum epistomium v canalis vx protrudet; nam aqua E præcipitata multam secum aëris portionem devehit, & ipsa aqua ex vehementi commotione atque collisione attrita diminutaque in aërem mutatur, ac proinde nunquam in receptaculo DE deerit aëris ingens agitatio. Vento hac ratione intra cistam excitato, poteris per hanc Machinam, aperto epistomio v, sufflare ignem; vertere rotas; Angelorum, 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 poteris avicularum, tubarum, cornuum sonos ac voces edere. Aperto denique epistomio D, poteris hydraulicum personare organum, admisso vento intra anemothecam seu ventorum cistam, in quam fistularum orificia desinunt. Innumera alia Physica, 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 Iconstrictissimum desinens; quales supra descripsimus Aeolias pinifini XVI. las. Fig. IX.

las. Hunc globum iniice in aquam frigidam, ut aër intus contentus benè infrigidetur & condensetur. Deinde absconde ipsum intra caput alicuius Æoliæ statuæ, ita ut collum globi statuæ ori correfpondeat, & fuppone globo lampadem, aut carbones accensos; & die quasi toto exfufflabit ventum, tantò vehementiorem, quantò colli orificium fuerit ftri&us, & calor fubjectus vehementior. Machinæ principium patet ex fe.

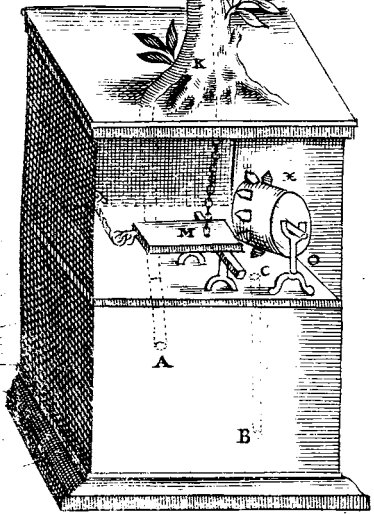
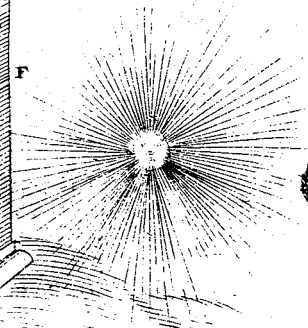
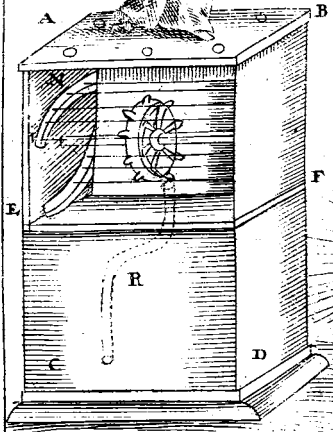
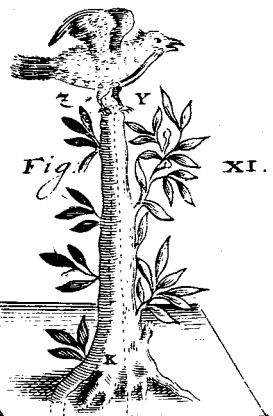
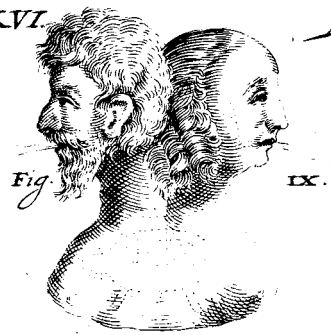
## M A C H I N A IX.

### *Memnonia ftatua, Cithara, & humana vocis fonum ad orientem folem edens.*

*Memnonis  
ftatua an-  
riphona.*

**M**Ira funt quæ de Memnonis ftatua apud Thebas Ægyptias olim celebrata tradunt Scriptores, Plinius dico, Philoftratus, Lucianus, Paufanias, Strabo, & alij. Adolefcentis impuberis erat fimulacrum, Coloffi inftar, ex nigro lapide (*Bafalte*) conftructum, & in Serapidis delubro collocatum, fedentis ac furge-re volentis, ac quafi loqui geftientis habitu; cujus os quamprimùm matutino tempore folis radijs percutiebatur, fonum edebat, Plinio, Philoftrato, Luciano, Strabone teftè; quem quidem fonum fimilem diruptæ chordæ in lyra vel cithara dicit Paufanias; quanquam alij locutum perhibeant, ut refertur in vita Apollonij Thyanæi, & mobiles oculos ad folem convertiffe. Plerique Authores magicum opus fuiffe exiftimant; quod & Kircherus putat in *Mechanica Ægyptiorum*, tum antiquitate operis, tum ftatuæ conditione perfualus. *Si enim, inquit, artificiofi quid fuiffet, & ingenij induftriofa inventio, certè per millenos fere & centenos annos, quibus ab origine fua ufque ad Apollonij Thyanæi tempora perftitit, effectum fuum continuare non potuiffet. Talifma itaque fuiffe, fi vera funt, quæ Authores paulò antè citati de ea commemorant, fi ve Damonem folitis conjurationibus intra dictam ftatuam compactum, qui dictum effectum ederet, verifimilius eſt.* Nihilominus quomodo idem effectus, ut videlicet fonum edat Citharæ fimilem, induftria Phyfico-Mathematica præftari poffit, tradit idem Kircherus







rus Tomo 2. Oedipi Aegyptiaci par. 2. Classe 8. de Mechanica Aegyptiorum cap. 3. §. 1. Pragmat. 1.

Fiat basis seu abacus statuæ Memnoniæ proportionatus Vide Icon-  
nisimi XVI.  
 $ABCD$ , diaphragmate  $EF$  distinctus in duo receptacula; Fig. x.  
 verò  $BD$  dicti abaci fiat ex tabula metallica subtilissima, quæ So-  
 li orienti obversa faciliè calorem concipiat. In ipso diaphra-  
 gmate fiat foramen, per quod canalis  $R$  ducatur. Intra verò su- Eius con-  
structio.  
 perius receptaculum  $ABEF$ , rota ordinetur subtilis, tenuis, ac  
 facilè mobilis, axe utrique receptaculi lateri inserto. Rota hæc  
 habeat intra exteriorem circumferentiam tabellas ligneas levif-  
 simas ceu spatdulas 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 majorem harmoniæ varietatem, ma-  
 gnæ & parvæ crassitiei, quæ lateribus aut fundis receptaculi  
 $ABEF$ , alligentur; habebisque Machinam ad citharæ sonum ex-  
 hibendum accommodatam.

Latus enim abaci  $DFB$ , ad orientem solem conversum, mox 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  $ABEF$ , non sine impetu; Canalis verò  
 admotus spatdulis 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 meliùs possit, foramina in superiori aut laterali recepta-  
 culi  $ABEF$  parte, fieri poterunt; hoc enim pacto sonus elapsus  
 limpidiùs 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  $ABEF$ , seu ex diaphragmate per me-  
 dium statuæ occultè ad os usque traductus; ori verò statuæ inse-

renda est vna ex fistulis quas anthropoglossas, hoc est, humanam vocem imitantes vocant; oculi denique mobiles fieri debent. Per hunc enim caualem aër summo impetu elapsus fistulam animabit in vocem humanam, oculosque in motum sollicitabit; vnde statua & sono & motu vitam mentietur.

### ANNOTATIO I.

**A**Tque hac successum suum habere experientia docuit, (inquit Kircherus) in simili machina, quam construi curavi; qua solè exposita limpidiſſimam quandam harmoniam edidit, omnesque quos descripsit motus.

*Memnonis  
statua alia  
conſtructio.*

Alium modum fanè ingenioſum eundem præſtandi effectum, simulque Memnona horrendè tonantem exhibendi, tradit vir doctus P. Lauretus Laurus è nostra Societate, olim in Romano nostro Collegio Matheseos Profefſor, 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 universalis 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 Bemina ordine medio, Grammatismo ultimo dextimo supra columnam lotiferam. Beroaldi verba, & busti Memnonis hieroglyphicam significationem vide apud Kircherum in explicatione Tabula Bemina Divisione III. Triade Serapæa.

### MACHINA X.

*Memnonia aves, voce & motu animata.*

*Memnonis  
aves.*

**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-

conflixisse. Pausanias easdem in Memnonis chlamyde expressas comparuisse asserit. Ovidius ex Memnonis cineribus natas fingit. Quidam humana voce locutas affirmant. Alij solo artificioso 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 pronum 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 columbae è ligno ab Architaratione quadam & disciplina mechanica factum, volasse. Ita erat scilicet libramentis suspensum, & aurâ spiritus inclusâ, atque oclusâ concitum. Duo tam prodigiosi volatus principia indicat Gellius; inclusum aërem, & partium libramentum. Ut tamen vtrumque conferre, ita neutrum sufficere, optimè observarunt Mechanici: neque enim sola aëris densatione, sed impulsu valido folles luforij agitantur in sublime; nec ullum partium æquilibrium innatæ contranitur gravitati, nè quod pondere prævalet, deprimatur deorsum, nedum ut sursum elevantur. Aliquid igitur ulterius requiritur, quod hætenus inexplicatum ab Authoribus fuisse plerique dolent & conquirentur.*

Athanasius Kircherus, velut alter Architas, & prodigiosarum motionum Architectus felicissimus, hunc suggerit modum in Ægyptiorum Mechanica locò 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 traductus connectatur, canalisque fundo diaphragmatis inseratur: fietque ut sole oriente aër rarefactus latiora quærens spatia, summo impetu per canalem lapsus, illidatur fistulae orificio; 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 Iconisini XVI.  
Fig. XI.

Earum constructio, sonus, & motus.

forinsecus manubrium M adaptetur, è cuius puncto M filum ferreum deducatur usque ad corpus aviculæ, alteri vertebrae YZ, intra aviculam absconditæ, 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 vertebrae innitentem extollet; unde avicula vivere videbitur, motu rostri, caudæ, & sono.] Hæc Kircherus. Simile quid habet Salomon Caus. Duo alia nonnemini venere in mentem prodigiosi volatus principia, alterum tenue & incertum, validum alterum ac certum quidem, at non securum. Ovorum galinaceorum testæ seu cortices matutino rore repleti, & benè oclusi, si Solis radiis exponantur, arcanis modis ac nodis attolluntur in sublime. Quòd si igitur huiusmodi cortices, aut majora olorum ova, vel etiam folles tenuissima pelle confuti replerentur rore prædicto (aut si mavis, nitro, purissimo sulphure, hydrargyro, aliisque huiusmodi, quæ vi caloris facile ac vehementer rarefiunt) & exteriùs 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 vestiuntur lamina metallina, cuprei inferantur tubi, ut innocenter ignis foveatur in sinu. Ad impediendum stridorem & expiramentum favillarum, pyrius pulvis auripigmento deliniatur, & butyro immi nuatur halinitrum, guttur formetur ita, ut pro stridore referat avicularum garritum, aut columbarum gemitum.

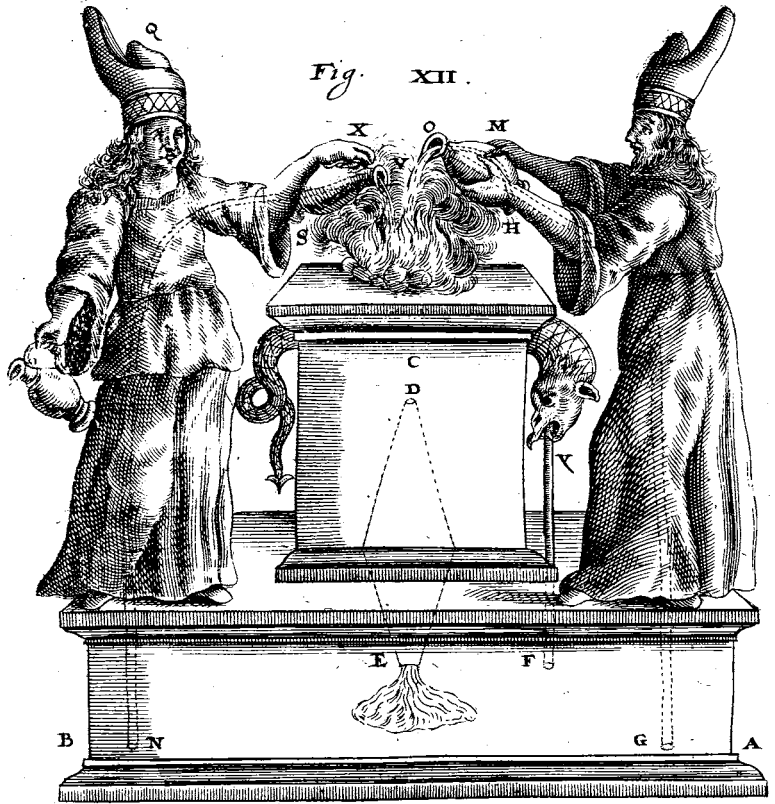
Memoria-  
riarum a-  
vium alia  
constructio.

### M A C H I N A XI.

*Ara aspide adornata, in qua igne posito Isis & Osiris vinum & lac sacrificant, Aspides verò sibi-  
lando applaudit.*

**N**arrant Historici, Sæpi 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' γαθοδάμωνα* Ægyptii dicebant, sibilum edebat, applaudentis specie. Hoc qua ratione factum fuerit, describit Hero Alexandrinus in suo de spiritalibus libello, Propos. 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' γαθοδάμωνα* 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. Cùm enim Osiris sive Dionysius vitis & lactis inventor fuerit habitus, Isis verò Niloticæ aquæ Genius, & Aspis *A' γαθοδάμων*, solaris, causa omnium dictorum, ut Kircherus explicat, sacrificia verò ad beneficia o-

Vide Leonis. XVII.  
Fig. XII.  
Draco sibilans.

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 imposturá.

## MACHINA XII.

*Valva Sacelli succenso Sacrificii igne sponte aperibiles,  
& extincto clausa.*

**P**roponit hoc Machinamentum Hero libro de Spiritual. cap. 37. & 34. & ex ipso Harstorfferus to. I. Deliciarum Mathem. par. 15. q. 6. & melius Kircherus loco citato Oedipi Pragmat. 3. eratque adornatum ad Deorum adventum tempore sacrificii significandum, sacerdotum astutiá; & sic se habebat.

Vide Ico-  
nis. XVIII.  
Fig. XIII.

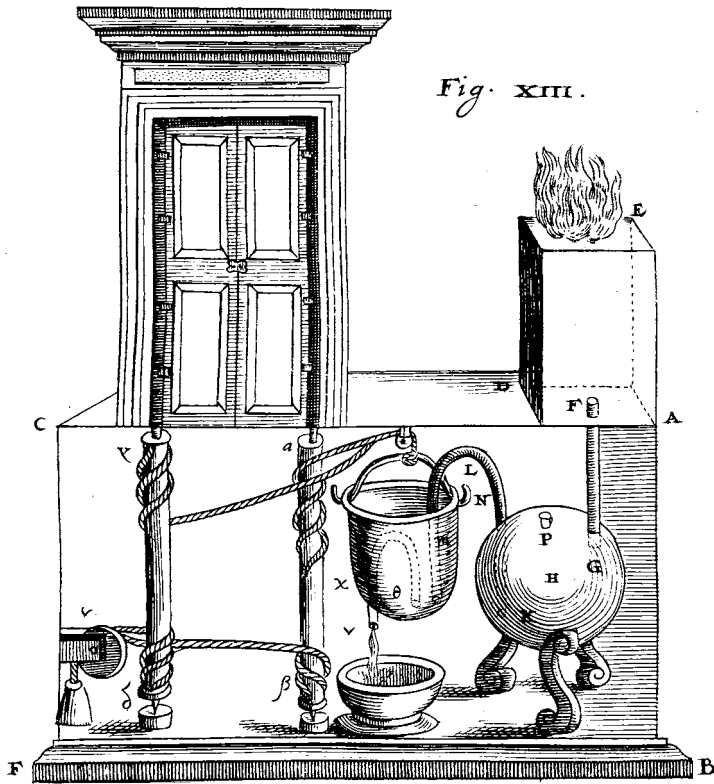
*Sacelli val-  
ua sponte  
aperibiles.*

Supra abacum intus cavum  $ABCF$  ponebatur ara  $ED$ , è cujus regione porta constituebatur valvis suis instructa. Innitabantur autem valvulæ binis scytalis seu cylindris  $\alpha \beta, \gamma \delta$ , inferiùs 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  $ED$  suprapositam, & 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 inferiùs complicabantur, qui super rotulam  $V$  deducebatur, cui in fine pondus adnectebatur. Tandem situlæ  $XN$  alius siphon inflexus  $\nu\theta$  indebatur, fundo perforato ad ferruminatus; ipsique situlæ aliud vas subdebatur; & Machinam habebant paratam. Tempore itaque sacrificii igne supra aram  $ED$  accenso, aër intra concavum aræ rarefactus, per canalem  $FG$  descendebat intra vas  $GK$ , ultra dimidium priùs aquâ repletum, per foramen  $P$ ; quod foramen postea claudebatur, nè aër ibidem pressus diffunderet. Aër itaque dilatatus, liquorem in vase  $GK$  pressum, per canalem

$KLM$

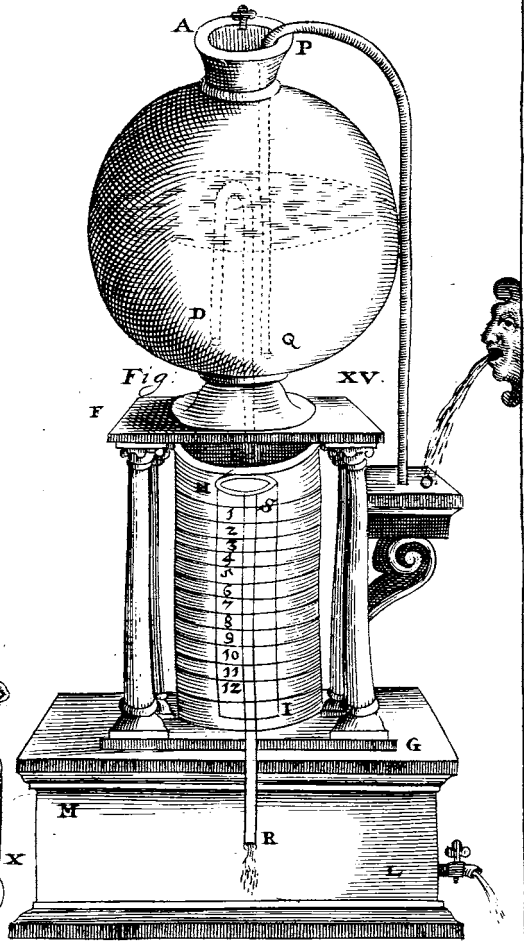
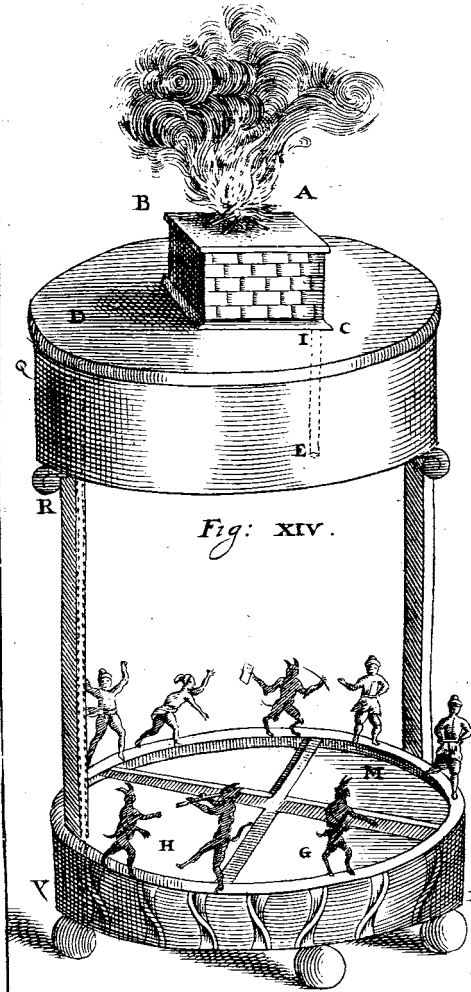


Fig. XIII.









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 <sup>θ</sup> 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 claudebantur, adeoque sacrificium, omnium adstantium stupore, mysteriosa quadam operatione peragi videbatur.

## M A C H I N A 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 spiritalibus 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 cujus superiori loco alia quæpiam arula AB construebatur, intus cava, sacrificiis & igni accendendo apta: infra verò subjectum erat vas seu receptaculum XY alterius tympani instar, quod diaphanum erat, saltem ab anteriori parte, ut quæ intus gerebantur, à spectatoribus observari possent. Ex fundo arulæ AB ducebatur siphon IE, in fundum tympani CD; & deinde altus siphon ex tympano CD ducebatur in vas inferius XY, signatus his litteris QRY, coagmentatus in utroque fundo R & Y vasorum CD & XY, qui & in Y incurvabatur. Facta erat præterea è levi materia rota MGH, dentibus seu tabellis in circuitu instructa, & in centro suo supra acutissimum stylum posita, ut levissimo

Vide Iconismi XIX.  
Fig. XIV.

*Ara Deorum tripudiantium.*

viffimo flatu verfari poffet: in qua exponebantur Deorum imagines in varias figuras transformatae. Motus verò rotæ & imaginibus fuprapofitis tali ratione indebatur. Tempore facrorum peragendorum conftituto, & igne in arula *A B* accenfo, aër intra arulam rarefactus, ac majorem locum quærens, defcendebat per fiphonem *I E*, & hinc per fiphonem *Q R Y* foras erumpebat: qui mox dentes, qui in *M G H* rotæ exteriori circumferentia difpofiti erant, impellens, ipfam Deorum imaginibus adornatam unà verfabat; quæ undulato motu Deorum, ob collata facrificia veluti tripudiantium, choreas eminùs fpectantibus exhibebat.

M A C H I N A XIV.

*Hydrologium horarum Aftronomicarum  
feu aequalium.*

Vide Iconifini XIX.  
Fig. xv.  
*Hydrologiũ  
horarum  
Aftronomi-  
carum.*

**A**Dducit hoc hydrologium Athanafius Kircherus in Oedipo Ægyptiaco to. 2. parte 2. Classe 8. §. 3. Pragmatia 2. Sic autem conftituitur.

Supra Abacum tetraftylon *F G* plumbea, ærea, vel vitrea fphæra *A D* fubtili folio elaborata, & horologii magnitudini proportionata ponatur, & ultra medietatem aquâ repleatur. Habeat autem intus fiphonem reflexum *E D*, cujus extremum *D* intra fphæram apertum, alterum fundo fphære coagmentatum, intra tetraftylon definat. Intra quod vitreus cylindrus ponatur duodecim circulis inæqualis latitudinis, uti in Annotatione dicemus, diftinctus. Intra hunc cylindrum diabetes *H I* ordinetur ejufdem cum fiphone reflexo, qui intra fphæram collocatus eft, capacitatis & longitudinis. Hic diabetes fundo vitrei cylindri exactè coagmētatus definat orificio fuo *R* in vas *M L*, cui fuperponetur. Totum itaque hoc hydrologicum fystema opportuno loco expofitum, fphæra ultra medietatem, ut dixi, aquis repletâ, & per cochleam *A* priùs exactè, nè aër diffilare poffit, conclusâ, mox ac radiis folaribus percutietur, aërem in fuperiori fphæ-

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 ascendendum extratum intra diabetè *H I*, ea proportione, quâ ex siphone dilabitur reflexo, id est, duodecim horarû spatio crescet: ubi verò ad duodecimæ horæ circulum pervenerit, ibi eodem temporis puncto intrabit canalem *S R*, seque eâdem proportione per orificium *R* exonerabit in vas *M L*, 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  $\odot$  perennem aquam continente derives in phialam siphonem *O P O*, poterit evacuata phiala repleti 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 inferiùs quàm superiùs; nocturna vero, quæ deorsum descendunt, majora superiùs quàm inferiùs. 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 aqua 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

*Fonticulus  
horis singu-  
lis denuo  
fluens.*

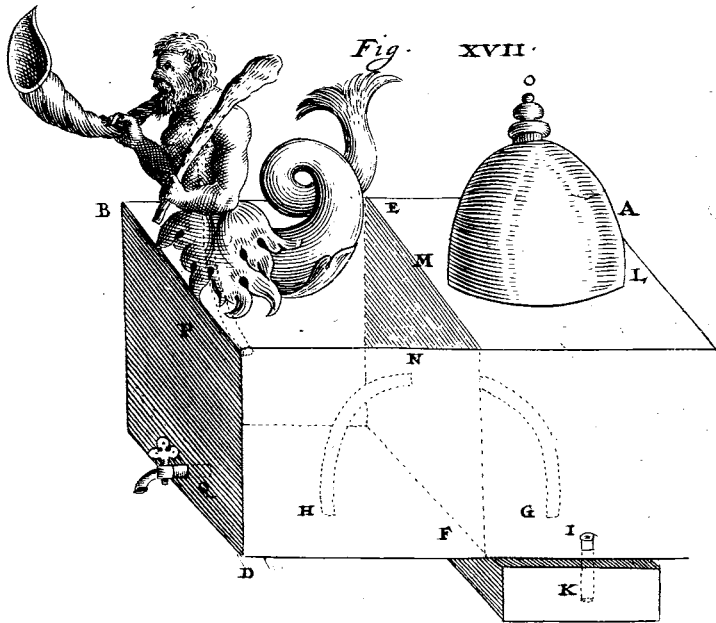
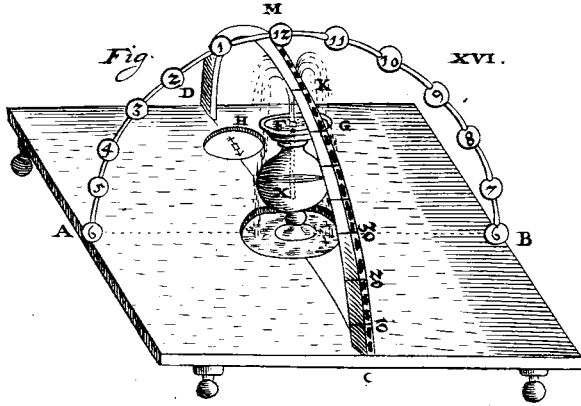
Vide Ico-  
nif. X X.  
Fig. XVI.

construatur, 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  $A B C D$ , ex ære, cupro, ligno, aut alia quavis materia solida, & lineis  $C D A B$  per medium dividatur, ut figura monstrat; quarum  $C D$  repræsentet lineam meridianam in plano horizontali,  $A B$  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  $C D$ , & firmetur ita, ut loco moveri non possit; cujusmodi limbum repræsentat in præsentī figura arcus  $C K D$ , si intelligatur perpendiculariter erectus supra dictam lineam  $C D$ . Hic limbus dividatur in duos quadrantes  $C K$  &  $D K$ , & 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  $B M A$ , 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  $A B$ , quadrati  $A B C D$ , ita coaptari vertebris apud  $A$  &  $B$ , ut circa illas velut janua circa cardines verti, & supra semicirculum  $C K D$  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  $B M A$ , æquatorem, & cæteros Solis parallelos, ideoque versatilis esse debet in vertebris supra meridianum  $C K D$ , ut cuicunque regioni applicari possit, & uniuscujusq; paralleli solaris altitudinem meridianam suscipere. Huic porrò 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 proportione ad vitreas pilas, ut locus ustionis centro dictorum semicirculorum perfectè respondeat.

Omnibus hisce præparatis, elevetur semicirculus æquinoctialis versatilis ad illum gradum declinationis Solis in quadrante DK meridiani CK D, quem eodie Sol occupat, quo spectaculum exhibere vis; & cochleis suis firmetur, ut moveri amplius circa meridianum non possit; totaque Machina ope magneticæ 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 us 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 hora 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 deriveatur tubus fundo phiala coagmetatus, cujus osculum superius intra aquam phiala terminetur, habeatq; platismatium aperibile intra phialam; osculum verò inferius desinat intra vasis absconditi aquam. Hac enim ratione fiet, ut dum fonticuli fluxus cessat, & phiala reflexis radiis non amplius percussa refrigescit; condensetur aër phiala inclusus, & locum minorem occupans trahat in locum à se relictum aquam per apertum platismatium è vase abscondito. Si tamen phiala Soli exposita refrigerari 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 decimo Lum. & Umb. fol. 889.

Vide Icon.

n. f. 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* diaphragmatis obturetur, ne aër ex uno in alterum receptaculum

com-

commeare possit. Supra receptaculum minus  $EBFD$  collocatur statua, ori insertum habens cornu; per medium verò corpus statuæ, simulque per receptaculi operculum perforatum transit canalis  $P$ , qui intra ipsum cornu ori insertum desinat, operculo verò sit ad ferruminatus contra aëris transpirationem. Supra operculum majoris receptaculi  $AECF$  fiat foramen rotundum  $LM$ , eique imponatur, diligentissimèque ad ferruminetur hemisphærium concavum  $LOM$ , ex vitro, aut subtilissimâ laminâ aeneâ 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  $Q$ .

Hiscæ præparatis, imple majus receptaculum aliquòulque, nempe ad tertiam circiter partem, aquâ, & expone Machinam Soli; qui ubi calefecerit vel latus, vel hemisphærium concavum Machinæ; 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 canalern  $P$  desinentem intra cornu; unde sequetur sonus inflati cornu. Si itaque hanc Machinam collocaveris supra basim præcedentis Machinæ, ita ut hemisphærium concavum  $LOM$  sit in loco phialæ  $XF$ , fiet ut singulis horis hemisphærium calefiat à radiis repercussis à sphæruleis, & cornu infletur à statua velut à præcone horario. Refrigeratâ porrò Machinâ, & aquâ minoris receptaculi per epistomium  $Q$  exemptâ, trahetur per apertum assarium  $I$ , canalis  $KI$  alia aqua intra receptaculum majus è subiecto vase.

### ANNOTATIO I.

*S*loculi statuæ fiant mobiles, & alius canalis ex minori receptaculo per statuæ 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 concavum LOM majoris receptaculi ABCE, 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  
quæ fiunt  
naturali  
lapsu aquæ.*



**A**D hoc caput pertinent omnes fontes, Machinæque, quæ visuntur in Principum Viridariis Romanis, Tusculanis, Tiburtinis, aliorumque locorum amœnissimis, de quibus aliquid dicemus infrà in conclusione primæ Classis. Præter Machinas porrò quas hoc capite refero, spectant huc etiam Machinæ 1, 2, 10, 12. & 13, Classis secundæ, & tota pœnè Classis tertia.

## 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,**



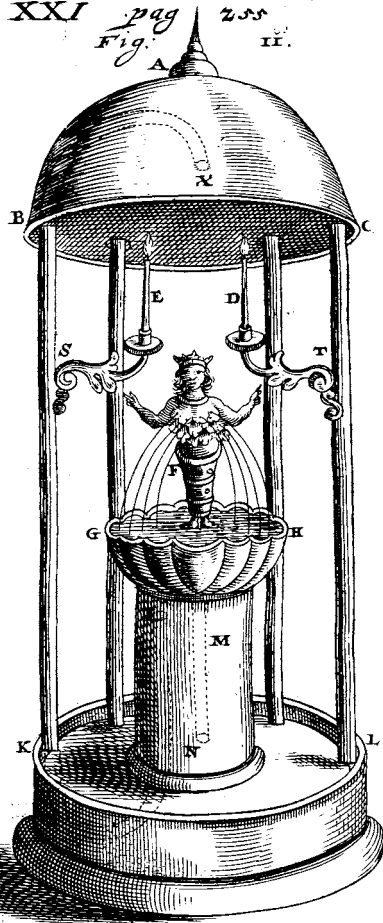
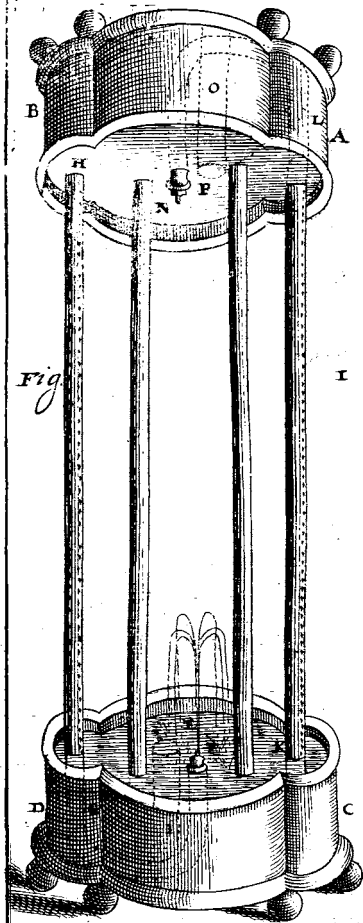
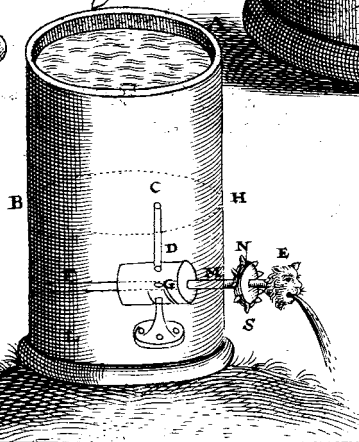


Fig. III.





**¶**ento, 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 canales 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 ordinaria. trumque operculum jam memoratum insinuentur alij duo canaliculi EI, PO, qui inferius seu prope fundum apud I & O, aperti 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 figura; descendetque aqua per siphonem HG, & per angustum orificium F magno exsiliens impetu, relabetur supra operculum concavum vasis inferioris ED, insinuans sese per foramen E intra vas inferius CD, tam diuque fluet, donec tota descenderit aqua. Vbi effluerit, vertatur clepsydra, & aqua intra vas CD jam recepta descendet per canalem KL, & per orificium angustum 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 effluerit. Machinam hîc nuper construi curavimus.

## ANNOTATIO.

**I**n hac Machina aquæ vibratio, atque in altum ejaculatio fit propter a- Aqua lapsiva naturalis fiunt fontes naturales & artificiales. qua lapsum naturalem è vase superiore in vas inferius; estque hac omnium artificialium simplicissima aquæ evehendratio, & vel ideo natura proxima, quæ alia non utitur ratione in fontibus producendis non tantum in vallibus, aut camporum aquoribus, verum etiam in summis montium cacuminibus, ut fusissimè doctissimequè explicabit R. Athanasius Kircherus in suo, quem jam molitur, Mundo subterraneo, Opere, sè quod aliud, erudito, curioso, vario. Hac eadem arte passim ex summo artificiorum

*disiciorum aut turrium fastigio diducunt Artifices latenter canalem in subjectam plateam, aut forum, ut delabentem ex alto liquorem (seu aqua is sic, 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 horis elaborata sunt Machinamenta hydraulica, quorum plerumque 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 1. 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 pantamorphę Nature similitudinem indere, ut homines mysteriorum ignari, saltem ex motu, gestis, & actionibus Deorum (*verius Dæmonum*) voluntatem cognoscerent. Mirum sanè ad cæca mortalium pectora pervertenda sacerdotum inventum. Machinarum autem varię 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 ac candelæ accendebantur, uberibus copiosum lac fundebat. Multi hoc præstigiatorum ac Dæmonum arte constructum opus fuisse putant: sed P. Kircherus apertè sacerdotum dolosam

dolosam machinationem fuisse ostendit citato loco Pragmatia I, fabricatâ etiam in hunc finem machinula, quam in suo Museo ostendit. Sic ergo procedebant.

Fabrica *ABCKL* fiebat, columnis suis *BK, LC*, &c. instructa, Vide Iconi-  
 cuius & tholus *ABC* hemisphæricus, & basis *KM* cylindrica, in-  
 tus erant cava. Basi imposta erat arula *MN*, concava; supra <sup>Fig. II.</sup>  
 arulam crater *GH*; supra craterem idolum mammis protube- <sup>Eius con-</sup>  
 rantibus effigiatum fundebatur. Columnæ *BK, CL*, brachia <sup>structio.</sup>  
 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 *I* 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 aërem rarefaciebat; hic rare-  
 factus dum locum evadendi non reperiēbat, cochleâ obstructo  
 tholo, per canalem *XBKI*, abitum parans, dum arulæ interiora  
 jam lactis humore repleta reperiēbat, illum impetu suo per ca-  
 nalem *MN* in ubera statuæ 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.

### M A C H I N A III.

*Rota versatilis, aquam lustrationi necessariam  
 fundens.*

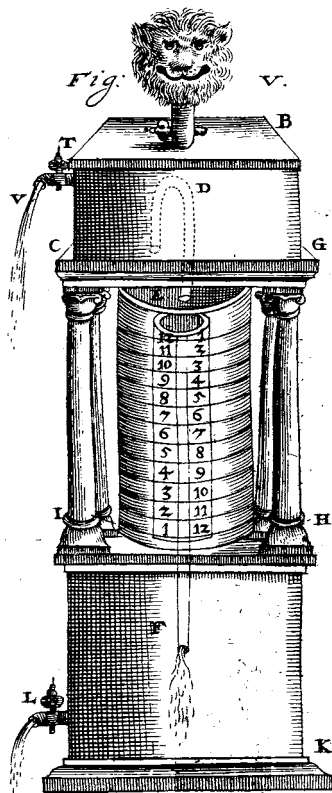
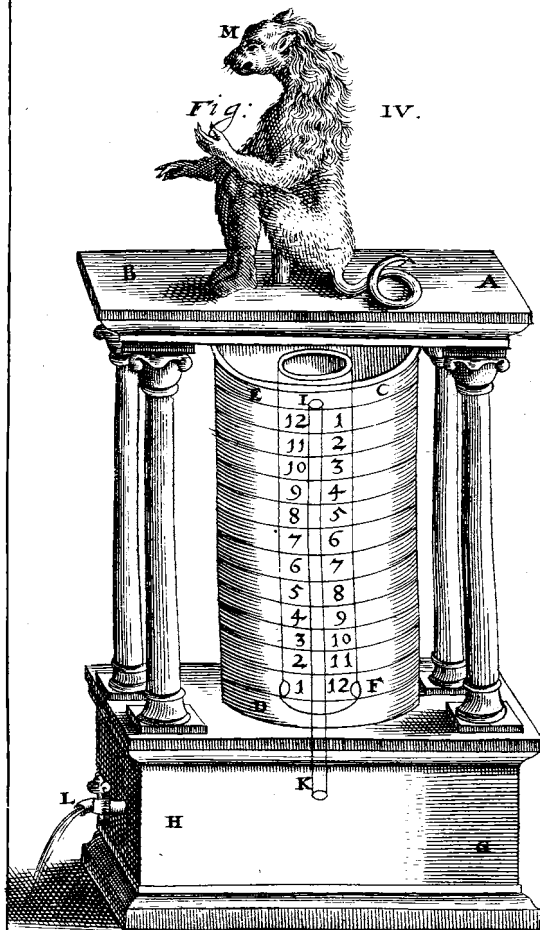
**H**ERO Alexandrinus libro de Pneumaticis cap. 31. & Clemens  
 Alexandrinus lib. 6. Stromat. referunt, in sacris Ægyptiorum  
 ad porticus rotas æreas versatiles fuisse, quæ dum ingrediebantur  
 alij, convertebantur, & aquam lustrationi necessariam funde-  
 bant.

bant. Artificium describit Hero loco citato, & Kircherus loco item citato ex Oedipo Pragmat. 4. Sic autem procedebant sacerdotes rotarum Architecti.

Vide Iconismi XXI. Fig. III. Rota versatilis.

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  $D$  æneæ matrici perforatæ  $G$  erat coagmentatus; per matricem verò alius canalis  $EMF$  traducebatur in modum axis, qui in  $F$  &  $M$  tanquam polis insertus versatilis erat intra matricem  $G$ , & intra polos  $F$  &  $M$ . Habebat autem hîc 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, & aquæ 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 solùm in eo consistebat, quod illud arcano & mystico, ut putabatur, modo fiebat. *Innuebant autem per rotam* (inquit Kircherus rerum Ægyptiarum expertissimus) *supernas Intelligentias, quas Iyngas vocabant. supremi Numinis ministras, cuius influxu Momphta humida natura Præses aquam suppeditabat sacram seu Niloticam, tum rebus omnibus producendis, tum lustrationibus comprimis necessariam.* Principium motivum machinæ est naturalis motus ac lapsus aquæ.





## M A C H I N A I V.

*Cynocephalus Aegyptius ex veretillo aquam fundens,  
que horas æquinoctiales in subiecto vase monstrat.*

**H**orus Apollo in Selectis Hieroglyphicis lib. I. cap. 16. ait, *Ægyptios æquinoctia significare volentes pinxisse Cynocephalum sedentem, eò quòd duobus anni æquinoctiis duodecies in die & duodecies in nocte, per singulas nimirum horas, urinam reddat. Unde non immeritò (subjungit) suis hydrologis Aegyptij Cynocephalum sedentem insculpunt, è cuius membro aqua defluat.* Quà porrò ratione atque industria construxerint huiusmodi hydrologia, quæ æquinoctiales, hoc est, æquales horas indicarent, docet Kircherus in suo Oedipo Aegyptiaco Tom. 2. par. 2. Classe 8. cap. 3. §. 3. Pragmat. I. 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 aquà Niloticà, cuius symbolum erat, replebatur; quæ per veretillum Cynocephali in cylindrum vitreum deplebatur. Et quoniam veretilli canalise eà industrià erat constructus, ut per illud aqua spatio duodecim horarum exactè depleretur (quod ad sciathe-ricum exactè factum explorabant) ideo diabetes quoque *EF*, unà cum cylindro vitreo, eà proportione dispositi erant, ut spatio duodecim horarum & Cylindrus impleretur, & diabetes depleretur, ut jam dicemus. Aqua enim ex veretillo Cynocephali in-

tra cylindrum vitreum c D lapsa, sese paulatim intra diabetem EF insinuans, spatio duodecim horarum crescebat usque ad E, & illinc per orificium I diabetis lapsa in vas GH, per orificium K sese aliis duodecim horis deonerabat; sebatque ut in cylindri vitrei duodecim circulis aqua primùm 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, exemptâ priùs aquâ vas 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 aqua 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 subsequentium 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 diabetis, quia plus aqua trahebatur ab orificio diabetis, 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.



## MACHINA V.

*Hydrologium horarum antiquarum, seu  
inæqualium.*

**I**N Gnomonicis passim docetur, totam ferè Antiquitatem u<sup>Hydrologiũ</sup> sam fuisse horis inæqualibus, dividendo videlicet quam libet <sup>horarum</sup> totius anni diem, sive longa ea esset, sive brevis, in duodecim ho<sup>inæqua-</sup> ras; similiter & noctem: unde fiebat, ut sicuti diversæ dies no<sup>lium.</sup> 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 qua 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 Oedipò Ægyptiaco to. 2. parte. 2. classe 8. §. 3. Pragmat. 3. (Mutavi tamen nonnihil ordinem, majoris claritatis gratia.)

Machina constituat<sup>ur</sup> loco opportunè, ubi perpetuæ aquæ Vide Ico- suppeditatio existat; sitque caput v. g. leoninum sive Momphtha, nis. xxii. quod intra receptaculum B C aquam effundat; & nè exuberet Fig. v. dictum vas, per canalem T V exoneretur. Habeat autem vas B C intus siphonem reflexum D, per quem aqua se exoneret in vas vitreum, quod ponetur intra tetrastylon G C H I, cujus co- lumnis insistit receptaculum B C. Tetrastylon hoc insistet alteri receptaculo H I K L, intra quod per diabetem E F aqua intra cylindrum vitreum ex siphone D vasis B C dilapsa se exoneret. Atque hæc est fabrica Machinæ; sequitur horarum inæqualium in cylindro vitreo delineandarum modus.

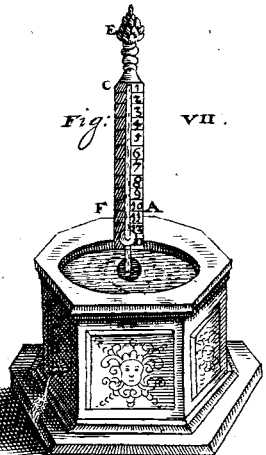
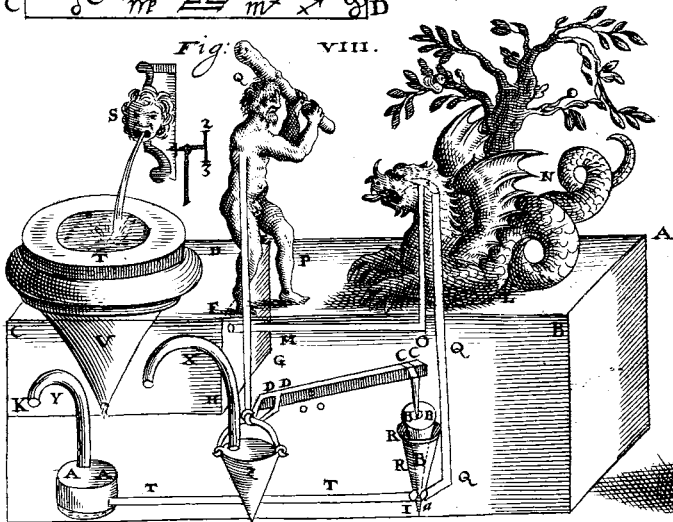
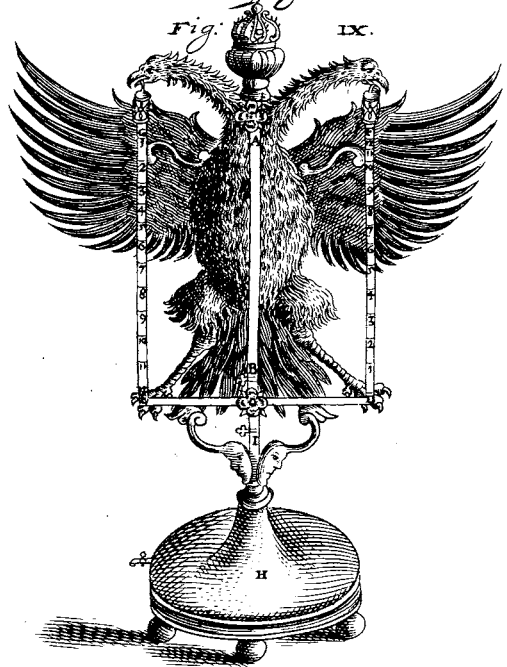
Ut itaque totius anni decursu aqua intra vitreum cylin- drum prædictum inæquales horas exactè demonstraret, sic progre- dieris. Imple caput leoninum aquâ corrente, & dum defluit in- tra receptaculum B C, effluitque per siphonem reflexum D, in-

Vide Ico-  
nif. XXIII.  
Fig. VI.

tra cylindrum, ita tempera ipsius orificium claviculâ aliquâ ver-  
fatili, ut spatio 24. horarum præcisè impleat totum cylindrum.  
Cum autem caput leoninum propter aquam perpetuò currentem sit  
semper plenum, fit ut singulis horis æqualis aquæ quantitas  
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 spatio, 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  
distis 24. æqualibus spatiis usque ad  $E$ , in latere verò  $BD$  qua-  
tuordecim, usque ad  $F$ , & per terminos duclineam 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-



A	↗	m	≡	m	∩	B
12	∩	X	Y	∩	II	69
11						
10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						
3						F
2			V			
1	E					
12						
11						
10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						
69	II	∩	Y	X	∩	
C	∩	m	≡	m	↗	D



divisa est pars  $DF$ , exactè demonstrat; & 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 proportione 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  $BFD$  decrescendo demonstrat: pari pacto aqua quæ sole in cancro existente, horas demonstraverat in spatio  $DFB$  crescendo, easdem decrescendo demonstrat 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, & diabetis 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. Verùm 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 quàm diu receptaculum  $BC$  plenum fuerit aqua, consequen-

ter aqua cum æquali prorsus impetu per siphonem lapsa, æquale intra vitreum cylindrum incrementum causabit; quod non fiet, 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 quæsita. Et aquâ quidem crescente intra vas vitreum, accipe signa in fronte AB notata; eâdem verò decrescente, accipienda sunt signa in basi CD descripta, ut jam antea diximus.

### ANNOTATIO.

*Si eâdem velocitate ac tarditate aqua delaberetur per diabetem, quâ illabitur per siphonem, eadem divisio parallelogrammi serviret pro aqua crescente ac decrescente. At quoniam hoc impossibile est, ut ex dictis supra Protheoria 4. cap. 3. patet, alia divisio instituenda est pro aqua decrescente; qua quidem divisio notari posset in tubo vitreo diabētis.*

### MACHINA VI.

#### *Hydrologium Bettinianum.*

*Hydrologiū  
Bettin.*

**O**perosioris operæ atque impenlæ est fabrica & ulustot vasorum in præcedentibus hydrologiis necessariorum, nec carent 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. *Est vas ligneum vel alterius materia, AB, cujus lateris pars producta in longum sit, AC tubulus unde aqua defluere possit, sit ubi B est; virga ferrea, vel linearecta perpendiculariter erecta DE, atque infixain supparoubi D; cancellus sive arcellus ADF contineat intraseeam.*

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 exactissimæ in AC, v.g. horarum saltem maximi arcus semidiurni in ea regione, in qua hujusce horologii usus futurus est. Hactenus Bettinus.

## ANNOTATIO I.

Scitius tamen foret, notare 24. horarum divisiones in asserculo AC, si vas sit capax tanta aqua, aut tubulus B tam strictus, ut fluxui 24. horarum sufficiat. Prima hora divisio sit ubi E, ultima ubi AF. Si horis utaris Astronomicis, qua incipiunt à meridie, implendum est vas quotidie nova aqua in meridie: Si Italicis, qua in occasu Solis incipiunt, utaris, implendum est vas ad Solis occasum: Si Babylonicis, qua 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 spaciis adscribes bis duodenos numeros, à capite ad calcem tabula procedendo.

## ANNOTATIO II.

Quoniam, ut ex dicta Protheoria 4. patet, plus aqua effluit è tubulo B primâ horâ, quàm secunda, & plus secunda quàm tertia &c. divisionum spacia asserculi AC necessario inæqualia erunt. Divisio porro optimè fit observatione, quamvis etiam fieri posset alia ratione, ut in Protheoria 4. cap. 3. diximus proposuit. 24.

## ANNOTATIO III.

Neque 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 frigidâ est aura, quàm dum est tepida, aut calida.

## MACHINA VII.

Hercules clavâ Draconem percutiens.

*Hercules  
draconem  
clava per-  
cutiens.*

**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 clavâ; 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 Iconif. 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 etiàm cavus. His factis, receptaculi prædicti lateri EFGH indatur canalis MO, qui in Q 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 aquâ, 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  $BB$  anulum, cui infer-tus 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. hinc 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 & affertur inetur 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 aperi-bile. 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 supra 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 æquilibrio cum aqua ipsius infundibuli, ac prope os Draconis. Unde cadente cono solido  $BB$  intra concavum  $RR$  aquâ plenum, ibique repletam 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 cono, cujus vertex sit affixus vertici cono solido, labrum verò labro cono concavi: sic enim fiet, ut elevato solido elevetur & coriaceus, & locum præbeat aqua ingredienti; descendente verò eodem solido, descendet & coriaceus, & aqua prohibebit exitum per labra cono.

ANNO.

## ANNOTATIO II.

**C**ommodius tamen erit, si loco conorum fiat antlia, cujus embolus sit alligatus extremitati c c Regula. Ut 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. Kirchero in hunc modum.

Tubus est cupreus AB, superius ad A desinens in vasculo Vide Iconic. XXIII. Fig. IX. c, inferius ad B, primum in duos ramos tubiformes, BD, BE; 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 ælicubi apud F & G paululum aperti, ad ærem exprimendum, inspirandumque. Hujus Machinæ usus hic est. Aperiat 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. Aperiat 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.

## ANNOTATIO.

**D**ivisiones dodecamoria in neutro tubo possunt esse æquales, sed inferiores tubi *DE* majores quàm superiores, è contrario verò superiores tubi *GE* majores quàm inferiores. Vide quæ diximus suprà *Machina IV.* & in *Protheoria A. cap. 3.* Basis cava *IH* debet in operculo habere spiraculum, ut aquâ delabente intra ipsam exspiret aer.

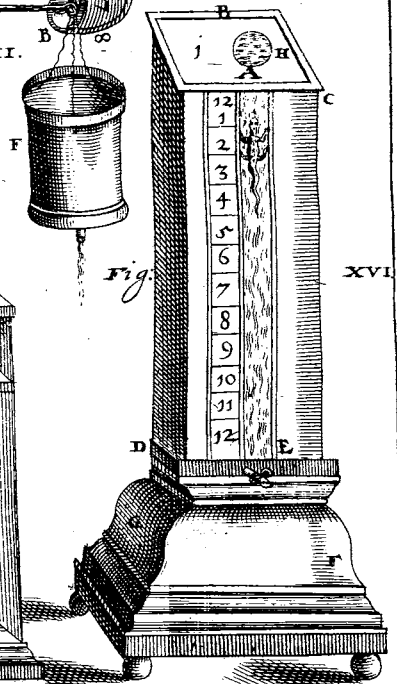
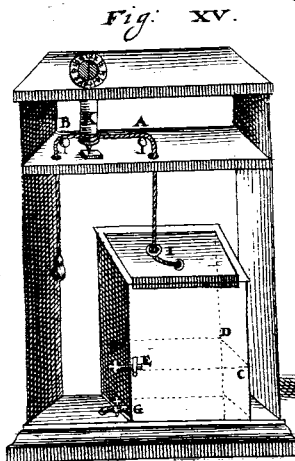
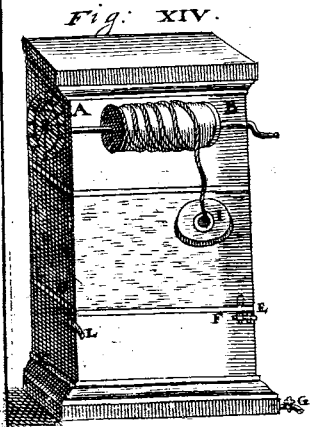
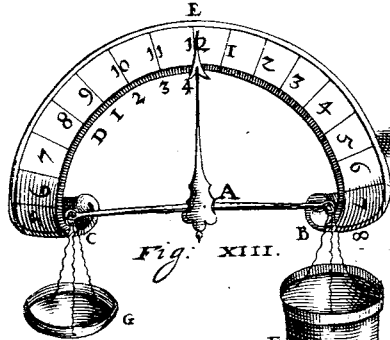
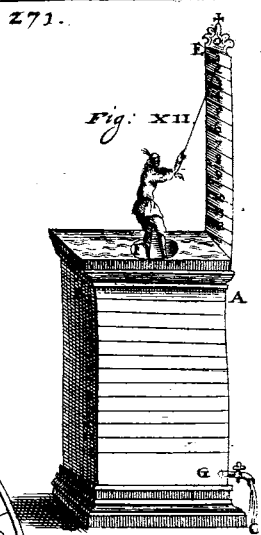
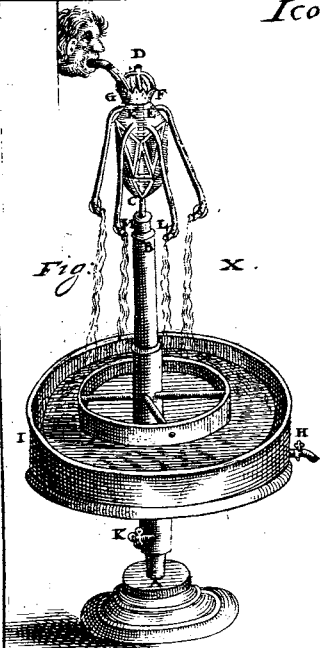
## MACHINA IX.

*Chorea Serpentum Aquivomorum.*

**I**vcundissimum præbet spectaculum præsens Machina, quam quia tubi in serpentum formam sunt efficti, & in gyrum vertuntur continuò, dum aquam fundunt, serpentum choream appellare placuit. Asservatur in Museo Kircheriano, eamque Romæ apud alios etiam vidi, non sine voluptate. Construitur hac ratione.

*Chorea serpentum.*  
Vide Iconif. xxiv. Fig. x.  
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 icoaëdrum *CEK* cupreum, alteriusvè materiæ quàm fieri potest levissimum; è cuius quaternis hedris superioribus *E, K* & c. egrediantur quatuor tubi serpentiformes *EL, KM* & c. variè inflexi, capita habentes modicè incurvata, & intus cylindrum versus 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*, & completentia vitri cavi fragmentum exiguum, conversam habens cavitatem deorsum. Per vasis dodecaëdri fundum tranfigatur tubulus *CEK*, fundo vasis apud *C* optimè adferruminatus, nè aqua ex vase effluat. Vas ita constructum imponatur cylindro ac ferreæ virgæ *ABCD*, ita ut prædicta virga *BD* transeat per tubulum *CEK*, perquè coronam *FG*, & attingat acumine suo cavitatem vitrei fragmenti *D*. Ideo autem apud





apud *D* vitrum cavum constitui debet, acumini virgæ *CD* in-  
nixum, nè dum machina gyraur supra prædictam virgam, facile  
ab ejus acumine atteratur, ac perforetur.

His ita constitutis, si Machina statuatur infra aquam fon-  
tanam quæ influat intra coronam *FG*, repleto vase *CEK* ef-  
fluet aqua per tubos serpentiformes *EL, KM*, &c. & in ipsorum  
curvitatibus variè fracta circumaget vas dodecaëdram cum tu-  
bis 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* eijciat, 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 la-  
tera exteriora decurrens influat in suppositum dodecaëdram. Sic enim  
fiet ut utrumque in gyrum agatur, & quidem contrarius motibus, ad  
dexteram unum, ad sinistram alterum. Talis est Machina quam Romæ  
alicubi vidi.

### MACHINA X.

#### *Coluber volitans.*

*E*Lamina tenui & levissima conflata tubum spiralem, in helicem Vide Ico-  
convolutum, ita ut referat colubrum intortum hastæ circum- nif. xxiv.  
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; & evolvat 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; unde volitare videbitur, formidabili in expertis specie. Semper etiam ascendere tentabit, imò ascendere putabitur, nunquam locomotus.

### 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 altero modo constructam exponas fenestra, aut foramini cuicunque per quod ventus, aut agitat us aër per rumpit; eundem experieris effectum.*

## MACHINA XI.

### *Nauta Hydro-Horologus.*

Vide Iconis XXIV Fig. XII. *Nauta Hydro Horologus.*

**A**ccipe vas aliquod seu cretaceum, seu ligneum, seu meliùs 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 horologij 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 secundùm 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 subsidēte 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, tabuleque *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 astronomiis, Italicis, & Babyloniciis: non tamen pro antiquis.

## ANNOTATIO II.

**H**orologio proposito haud multùm absimile est, quod dat Ioannes Ba-  
Hydrologiū aliud.  
 ptista Porta, & affert Mathematicus Thaumaturgus Probl. XC. n. 8.  
 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 aër egredi possit. Dum enim utrumque contingit, vitreum vas paulatim in aquam cacabi immergitur. Quoties igitur hora spatio 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**Aspar Ens in Mathematico Thaumaturgo loco citato ait, faciliùs cer-  
Hydrologiū aliud.  
 tiùsque negotium absolutum iri, si aqua guttatim ex canali exiguo

*in cylindrum vitreum dimittatur: siquidem distinctis in cylindri exteriori superficie horarum intervallis, incidens aqua numerum horarium longè meliùs, quàm in communibus arena & quadrantes, & dimidias horas ostenderet, cum aqua promptissimè (non sic arena) agetur. Hoc an verum sit, ipse videris; mihi hæc 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.

**V**ide Iconif. 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 apposueris; 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 gravitatus ad illam partem; alioquin statim ac æquilibrium tollitur, multùm adderet momenti ad partes EC. Divisio præterea horarum non potest esse equalis, 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,

**S** 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 solùm 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 aslere 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 aer elabi possit dum aqua decidit, alioquin non descensura.

### MACHINA XIV.

*Incubus Hydro-horologus.*

Vide Iconif. xxiv.  
Fig. xv.

**I**N Machinula hætenus descripta circulus horaria intervalla complectens affixus est plano verticali. Idem plano horizontali

tali sic accommodari facillimè poterit. Fiat ut antea vas ob-  
longum ex stanno, plumbo, cupro, aliavè materia aquis resistentem, undique diligentissimè clausum, & diaphragmate in duo receptacula discriminatum, suoque tubulo, spiraculo, epistomio, & orbe metallico concavo instructum. Potest etiam loco orbis matallici 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 remaneat. 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 trochleolis A B, & cylindro K perpendiculariter super abacum clepsydram intra se abscondentem erecto, & in superiori tabula axi cylindri affigatur index horarius, & circa eum describatur circulus, 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 jucundum visu, quàm ad præparandum facile, hoc pacto.

Fac in formam columnæ quadrangulæ receptaculum concavum CD ex ligno, stanno, orichalco, aut quavis alia materia, excepto ferro & chalybe, optimè munitû ac ferruminatum, ut aquam continere valeat. In hujus columnæ facie anteriori infere laniam subtilissimam A B, ex ebano aut ære seu orichalco 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 E G descendere possit spatio horarum duodecim, aut viginti quatuor, ita ut aquæ suprema superficies transgrediat horis singulis unum horarium interservat in anteriori columnæ

*Incubus horologus.*

Vide Icon. xxiiv.

Fig. xvi.

*Hydrologium magneticum.*

M. columnæ

lumnæ facie notatum. His factis, reple totam columnam aquâ, & supra aquam colloca corticem aut asserculum  $\text{HI}$ , 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  $\text{A}$ , qui ferrum trahit, respiciat directè laminam subtilem insertam  $\text{A E}$ . Denique ex charta levissima effinge lacertulam, aut animalculum quodvis aliud, aut manum cum extento indice, eique infige acum ferream aut chalybeam, priùs magnete illitam, quæ tamen forinsecùs non appareat. Si jam è pistomium in fundo columnæ laxaveris, defluet aqua inter basin, simulque cum aqua descendet paulatim asserculus cum magnete superposito, & secum trahet lacertulam aut manum; quæ cùm 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.

*Lacerta  
chartacea  
per colum-  
nam reponens.*

### ANNOTATIO:

*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 geometrico, de quo par. 1. Protheor. 4. Propos. 24. cap. 3.*

## CAPUT V.

### De Machinis quæ habent principium mixtum.

*Machina  
qua habent  
principium  
mixtum.*



**N**on unicum principium, sed ex duobus tribusvè mixtum habent sequentes Machinæ, quas propterea ab aliis separandas putavi, & ad peculiare



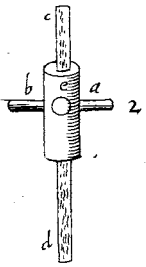
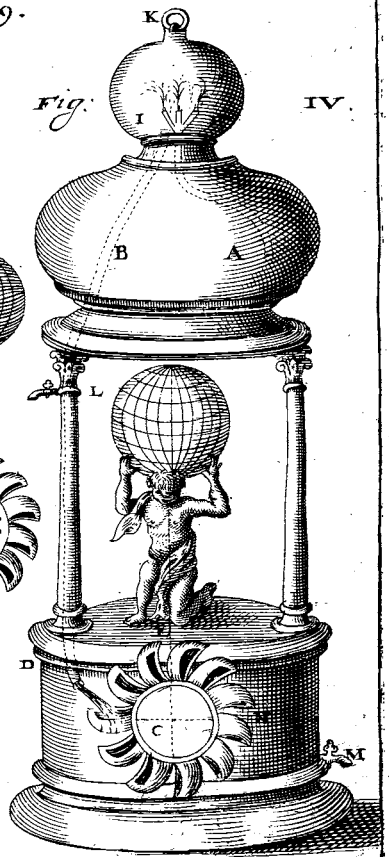
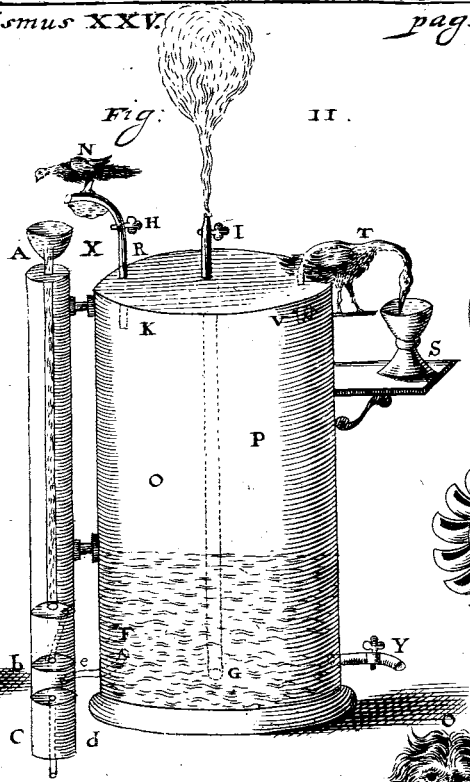
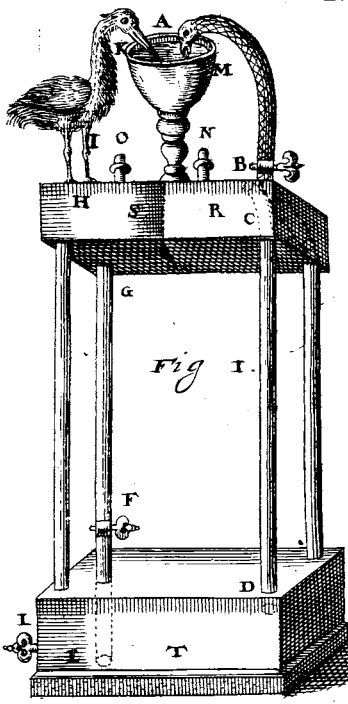
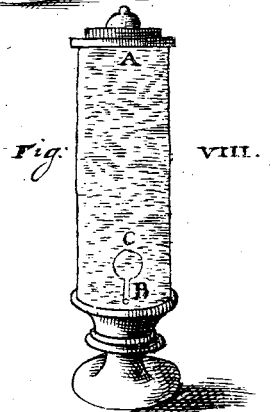
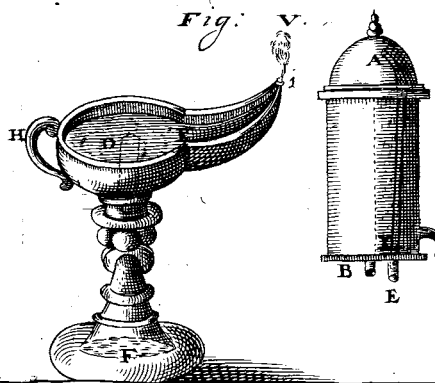
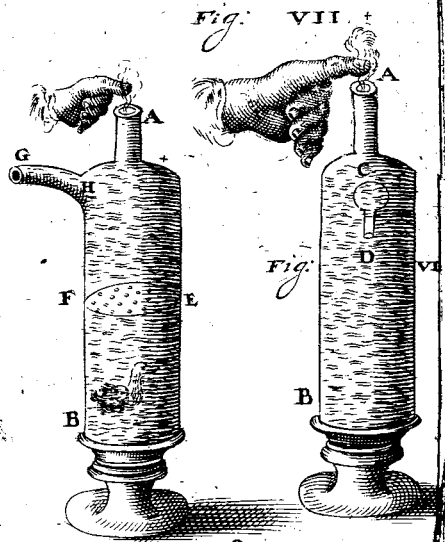
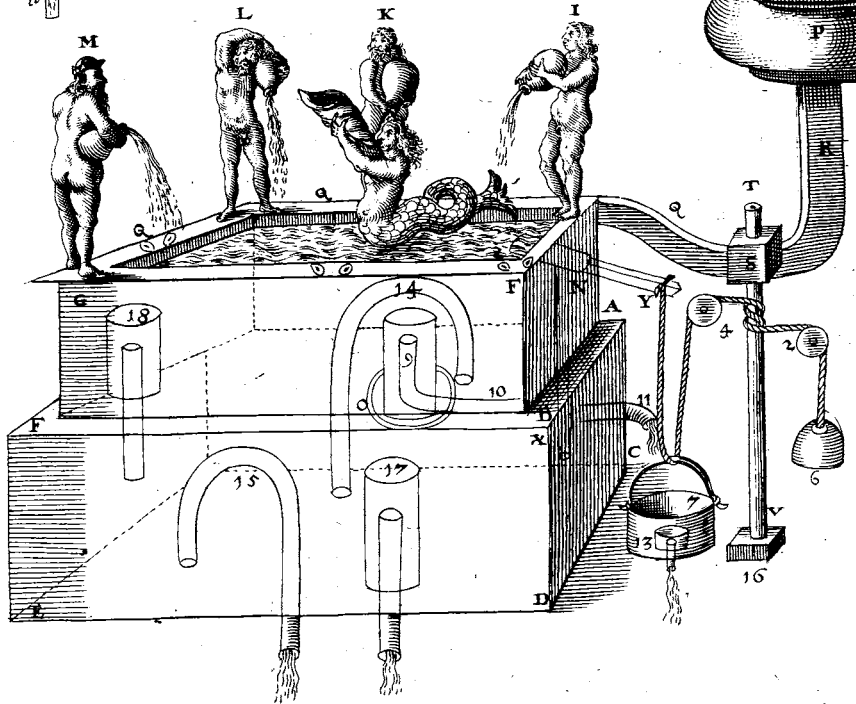


Fig. III.





culiare hoc caput revocandas; ad quod etiam pertinet Machina 3. capitis 1, & Machina 5, capitis 2, & Machina Prothecoriæ 2. §. 6.

## MACHINA I.

*Avis exsputam à Serpente aquam sorbens  
è cratere.*

**S**ervatur 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 quacunq; solida, duo vasa, seu aquarum receptacula, **RS**, & **TE**, columnis suis interstincta; quorum superius **RS** habeat in medio diaphragma seu interstitium, quo totum vas in duo distinguatur receptacula **R** & **S**; & horum unumquotq; habeat superius in operculis foramen, & obturamentum **N** & **O**, ut impleri aquâ atque obturari possit. Fiat præterea siphon **GE**, cum epistomio seu clave versatili **F**; cujus orificium **G** incipiat immediatè supra fundum vasis **S**, infra verò terminetur ferè usque ad fundum vasis **TE**. Fiat item alius siphunculus **HK**, qui transeat per crura, corpus, & rostrum alicuius fictitiæ volucris, alteriusvè animalis. Tandem fiat tertius siphon **CD**, cujus pars **C** pertingat ferè usque ad operculum, ubi **B**; & alius siphunculus **OBA**, cujus pars **BO** pertingat ferè usque ad fundum, ubi **O**, habeatque in **B** epistomium. Vas inferius **TE** 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 aliquò usque immersum sit rostrum **K**; vas verò **TE** maneat vacuum. Si jam exhiberè vis Amicis spectaculum avis craterem ebibentis, laxa epistomium **F**, & aqua vasis **S** descendet per siphonem **GE** in vas vacuum **TE**; in ejus verò locum, ad vitandum vacuum

Vide Ico-  
nis. xxv.  
Fig. 1.  
Serpens a-  
quam ex-  
spuens.

Avis ex-  
sputam 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, prementisque aërem ibidem contentum, expellet ipsum per siphonem DC in vas R; qui aër comprimens aquam ibidem contentam, urgebit ipsam per siphunculum OBA, in craterem M, sicque fiet ut quantum sorbet a vis è cratere, tantumdem serpens refundat, nec deficiat sorbitio atque refusio, donec tota aqua vasis s descenderit. Machinam hîc nuper fieri curavit nonnemo, & 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, alterivè corpori patente viâ; attrahitur per siphonem HK è cratere M aqua. Pulsò deinde aëre vasis TE per canalem DC intra vasculum R, ibique comprimente aquam, cogitur hæc per fistulam OBA erumpere. Perpendicularum GFE debet esse longius quàm perpendicularum ab aqua crateris M usque ad curvaturam K; & similiter quàm perpendicularum OBA.

### ANNOTATIO II.

**S**I solam avem bibulam exhibere desideras, sufficit dimidia pars Machina, scilicet vasculum s, recipiens TE, siphon GFE, siphunculus HIK. Si recipiens TE, cum siphone GFE abesset, solumque vasculum s cum suo siphunculo HIK adesset; desideratus non sequeretur effectus, quia aqua è vasculo s per fundum perforatum aut minimè deflueret, ob defectum perpendiculari majoris saltem aliquantulum, perpendicularo HIK; aut si deflueret, subingrederetur aër, & cessaret metus vacui. Nec dicas, sufficere, ut altitudo cylindri aquei à G usq; ad H incumbentis foramini 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 Iovem vinum rubrum haurientem, & Ganymedem aquam miscentem. Efficies hoc, si craterem repleas vino rubro, subjectum serpenti seu Ganymedi vas R aquâ.*

## MACHINA II.

*Vas hydro-pneumaticum omnis generis  
jocos exhibens.*

FUSè describitur hæc Machina à P. Kircherò lib. 3. Artis Mag. 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 ex cupro, stanno, aut simili materia, ita coagmentatum, ut aëri sit omnino impervium. Ex hujus vasis fundo G ducatur siphon GI per superius vasis lateralis seu operculum, qui & in I epistomium habeat, laxandæ aut stringendæ Machinæ accommodatum. Fiant præterea diversi siphunculi, v.g. KR, & VT, per avicularum N & T corpora transeuntes, ita accommodati, ut diversarum avicularum voces seu garritus edere possint aëre animati. Vas etiam OP habeat alicubi versus fundum, clavem versatilem seu epistomium Y: & similiter canaliculi KR, VT, habeant suas clavículas versatiles H & V; quarum hæc extra vas prominens habeat manubriolum, ut aperiri & claudi facillè possit. Fiat deinde antlia tali artificio. Lateri vasis xe, sive extra sive intra, adglutinetur canalis è forti materia ade, pistillo, seu trufillo, aut pilulo suo aeb, & in verso modiolò dc, ritè instructus: è latere 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

Vide Iconis. xxv. Fig. II.

Hydro-pneumaticum vas, avicularum bibentes & exhibens.

Nn

aperiri

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 inferiorem vasis partem, nempe in figura posita versus dexteram legentis.

*Antlia hy-*  
*dropneu-*  
*matica.*

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 *Aeb*, assarium verò seu foramen superius modioli inversi relinque apertum. Deinde immerge Machinam aliquòutque in aquam (vel saltem canali *A d c* suppone vas aquâ plenum) & concita antliam, elevando ac deprimendo repetitis vicibus pistillum *Aeb*: sic enim fiet, ut elevato pistillo aperiatur platismatium inversi modioli, & aqua per ipsius canaliculum recipiatur intra canalem *Aeb*; depresso verò eodem pistillo claudatur idem platismatium modioli, & aqua intra canalem *Aeb* 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 intramittes, & 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 aer intra canalem *Aeb* 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 repleri 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 vase dicta ratione onerato, si varios lusus, seu ludendis aquæ spectacula exhibere desideres, relaxato epistomio  $\gamma$ , aër in vase  $o p$  pressus, majorem locum quæret; quem dum non invenit, aquam exitum intercludentem summa violentia per siphonem  $G I$ , in altum projiciet: qui siphon si impositum habuerit canalem in circulem formam se diducentem, multis foraminibus parvis cribratum; referet tibi aquæ saltus perfectam pluviam, aut lilium, aut conum inversum: Si triridem siphunculis suis instructam super imposueris; aqua saltu suo triridem 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 priùs accommodaveris, salientium aquarum radiis in aëre effigiabis. Res est comprimis jucunda visu.

Iterum si voces avium audire velis; siphonis  $K N$  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; verùm cum hic aër tractus non habeat, quod in descendentis 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, vt suprâ in simili, sufficere ut aqua in vase OP à foramine, cui intertus est tubulus Y, vsque 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 hic, non esse omninò necessarium, ut glans pulci seu embotâ eb sit perforata, & inferius habeat assarium, ut aërem per ipsam recipere possit canalus, & pistillum extrahi. Si enim Machina sit extra aquam, dum extrahitur pistillum nullo foramine & assario instructum, aperitur platismatium modioli inversi, & per ipsum ingreditur aër intra canalem; dum verò deprimitur pistillum, clauditur modioli platismatium, & aër intruditur intracanaliculum EF. Solum necessarium esset dictum foramen cum platismatio, si Machina esset aquis implantata, & deberet aëre onerari: tunc enim oporteret claudere modioli platismatium.

## ANNOTATIO II.

**I**nnumera alia hæc Machinâ exhiberi poterunt, qua industria Artificis relinquimus. Motor Machinæ est partim vis attractiva, partim dispulsiva, seu compressi aëris violentia. Habebatur in Museo P. Kircheri hæc Machina, sed diffracta fuit.

## ANNOTATIO III.

*Naves ac statua automata, super aquam incedentes.*

**I**nter cetera, quæ huius Machinæ artificio possunt exhiberi, est ratio Naves & statua au-  
tomata su-  
per aquas  
incedentes. construendi Naves ac statuas automatas super aquam incedentes, tali pacto. Construe vas in formam navis, aut statuae, & juxta dicta Machinâ hac præsentem, constipa intus aërem trusilli operâ: laxato enim forinsecus epistomio, aër per canalem violenter elapsus in aquam impinget, & sic non secus ac remorum operâ 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 buccinâ inflat à cursum fluminum sistens.*

**H**Anc Machinam in hunc sensum proponit Ioannes Baptista Aleottus (de quo capite præcedente Machina 7. sermonem habuimus.) Efficere ut sex fluviorum statua, pluresvè aut pauciores, Triton buc-  
cinam in-  
flans & flu-  
viorum  
fluxum sistens. effundant ex utribus aquam in subjectum vas, & Triton intra aquam latitans erumpat derepente, inflatque buccinam seu concham, fluviorum fluxum prohibiturus; dumque sonat, sistantur fluvij velut imperio cohibiti; dum verò aquis se iterum immergit Triton, repetant fluxum fluvij ex utribus, tanquam meru prohibentis liberi. Pulcherrima est hæc Machina, & summi ingenij plena, sed nonnihil, ob partium mul-

titudinem ac dispositionem, intricata. Ego quâ potero claritate, illam extricare conabor.

Vide Ico-  
nif. 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 *FG*; in cuius superiori margine per circuitum dispositæ sint quotlibet statuæ fluviorum *I, K, L, M*, ex ære aut cupro conflata, habentes inflatos utres in humeris aut in manibus, aut inter crura, prout libuerit Artifici, quasi effusuræ 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, vsque ad utriusque 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 capsulæ, 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 cavitate 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 *FG* rima seu fissura *N*, in eaque aptetur tubus utrimque apertus, seu cylinder concavus *N Z* (cui deinde inseratur Regula lignea *Y Z*) ita ut librari sursum ac deorsum, seu attolli ac deprimi possit velut circa axem. Huic tubo seu cylindro *N Z* subjiciatur canalis *N X*, qui per vas *FG* descendat intra subjectam basim seu abacum, ut figura monstrat, cui diligenter adferruminetur in *X*; superius verò orificium hujus canalisis respondeat, exactissimiq; 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 cujus caudam corpuseque totum transeat fistula, officio 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 *Schalmeyen*. 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 diabetem seu tubum spiritalem 13; qui funis inseratur duabus trochleis 4 & 2, circumpliceturque cylindro *TV*, cujus 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, cujus longius crus intra dictam basim desinat. Tandem intra basim seu abacum *ABCDE* fiat aut diabetes 17, aut siphon inflexus 15, aut uterque, si opus fuerit; eritque tota Machina constructa.

Vfus porrò Machinæ hic est. Aperiatur canalis 0, & aqua ex vase *P* descendet intra canalem *RQQ*; & quia vas *P* altius est, quàm statuarum *I, K, L, M*, veres; ascendet aqua per statuas vsque ad ipsos veres, effluetque intra vas *FG*, ibique transcendens diabetem 9, & siphonem inflexum 14, seu alterum diabetem 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 diabetem 9, & siphonem inflexum 14; replebitur vas *FG*, & vas 7 prægravatum descendens elevabit paulatim Tritonem antea absconditum; vertet cylindrum seu scytalam *TV*; & claudens intra captulam s  
cana-

canalem  $\times$  Q Q, comparente Tritone, sistet fluxum vtrium; aperiet orificium superius canalis  $\times$  N, ut congruat foramini tubi seu cylindri Y Z, cui infixæ est regula Y Z; & aer intra basim fortiter compressus erumpet maxima cum violentia per fistulam  $\times$  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  $\times$  N ingredietur novus aer in subjectam basim per foramen  $\times$ . Similiter evacuabitur vas 7 per diabetem 13, & levius factum ascendet; & eodem tempore descendet hinc Triton, & abscondetur intra vas evacuatum; inde verò vertetur scytala T V, aperietque canalem R Q Q; vnde iterum fluere incipient vtres, & redibit iterum Triton ut antea; durabitque hiecludus in perpetuum.

### ANNOTATIO I.

**T**ubus N Z vtriusque apertus, quem dixi inferendum esse intra fissuram N vasis FG, 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 NX; 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 intra rimam seu fissuram N, ut foramen e sit inferius versus litteram N; & dum Regula Y Z elevatur ac deprimitur, prædictum os, e, debet exactissime congruere orificio N canalis  $\times$  N, ut aer per dictum canalem  $\times$  N transiens possit ingredi per dictum foramen e, & egredi per c, hoc est, per Z, intra corpus Tritonis.

### ANNOTATIO II.

**Q**uia dicit Author de diabete 9, concha 10, & 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 *diabeten* 17: alioquin *Triton* descendet, & fluvij aquam effundent, antequam basis vacua fuerit aqua, & obstructo osculo non poterit attrahi aër; sed potiùs ex vase superiore attraheretur aqua per *diabeten* 18, vel sisteretur fluxus aqua per *diabeten* 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. Vide Icon. nif. xxv.

Bina sunt vasa cuprea affabrè elaborata, & columnis suis discriminata, *AB* superius hemisphæricum, *MD* inferius cycli- Fig. iv. Atlas cælum humeris impositum torquens.  
clausum undique, & cochleâ *K* instructum; cujus 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, & haustis suis per circuitum instructa, ad aquam è tubo *CDLBI* superaffusam sibi excipiendam, ut pondere ipsius prægravata in gyrum vertatur. In hujus rotæ *NC* opposito & intus converso plano dispositi sunt in gyrum extâtes dentes, prout apparet in rotâ *G* qui admordentes vertebrae striatam (rochettum appellant Itali) volubilem separatim positâ intra anulum *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 vertebrae & fili *EF*, convertitur & ipsa.

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  $EF$ , & spheram 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 ferreis laminis colore obductis, & adhuc asservatur in Kircheriano Museo, & aquâ infusâ exhibet nunc illum effectum, quem oleo repleta exhibere deberet, non sine adventantium admiratione ac voluptate. Sic autem constructa est.

Vide Iconif. xxv.  
Fig. v.  
*Lucerna  
Grunbergeriana.*

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 exiguam  $C$ , 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 eminent tubulus  $D$  tantæ capacitatis ac longitudinis, ut pedunculum  $B$  intra se recipere possit. Limbo  $IH$  implantatus est canaliculus disse-

dissectus  $\Gamma K$ , uti in communibus lucernis jam memoratis, cui imponitur ellychnium. Hæc est structura. Sequitur vsus. Turricula  $AB$  invertitur, & per cavum pedunculum  $E$ , tubulumque  $KA$ , 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  $E$  cavipedunculi. Tunc enim quia ær per tubulum  $KA$  ingredi amplius non potest intra lucernam, sistitur fluxus ex fistula  $C$ , vacui metû. Tunc accenditur ellychnium apud  $I$ , & consumitur paulatim oleum intra limbum  $I H$  (aut effunditur parum aquæ) discooperiturque osculum  $E$ , ut ær intrare per tubulum  $KA$  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  $AB$ .

## ANNOTATIO.

**A**fferunt hanc lucernam etiam Schwenterus parte 2. quest. 57. & Gaspar Ens in Mathematico Thaumaturgo, uterq; ex Recreationibus Mathematicis gallicè conscriptis. Sed nostra ante hos omnes Auctores constructa fuit à Grünbergero, & ad similitudinem illius facta alia 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 hydrotechnicum tametsi levissimum primâ appareat fronte, nullâque dignum admiratione; tam reconditæ tamen speculationis, si penitiùs examinetur, est plenum, ut multorum excitârit ingenia ad latentes

effectus exotici causas seriò indagandas. Experimentum misit eodem anno Romam Magnus Hetruriæ Dux ad celeberrimum sibi que notissimum virum P. Athanasium Kircherum, simulque ad excellentissimum Mathematicum Raphaëlem Magiottum, vt vtriusque de eo iudicium exquireret. Nodum solvit vterque fælicissimè. Et Magiottus quidem solutionem suam vnà cum dicto Experimento, ludicri que aliis illius occasione repertis, typis vulgavit eodem anno, conscripto opusculo, quod appellat, *Renitenza certissima dell' acqua alla compressione*. Kircherus verò suam inferuit anno quinquagesimo quarto novæ editioni Artis Magneticæ lib. I. parte I. Progymnasmate 3, quod *Hydrotechniam novam* appellat. Vterque etiam, Kircherus inquam & Magiottus, prædicto Experimento, excitati aliud repererunt longè iucundius, ex eo que varia deduxerunt ludicra, ac veluti ludentis Naturæ spectacula, adeo spectatu iucunda, ut cum illa quotidie ferè exhibeantur in Museo Kircheriano Viris etiam doctissimis, nullus sit, qui rei novitate attonitus non hæreat. Vtrumque ego, & quod Florentiæ transmissum fuit, & quod Romæ excogitatum, hîc apponam, ac deinde amborum causas aperiam.

### *Experimentum Florentinum.*

Vide Iconif. xxv. Fig. v III. **F**lorentinum ita se habebat. Tubus erat vitreus A B, vtriusque clausus, & aquâ ferè totus repletus. Aquæ per apertum operculum iniiciebatur 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, & continuò 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.

*Experimentum hydro-technicum Florentinum.*

*Expo-*

*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, alio vè liquore, ad summum usque labium *A*, & injicitur globulus *C D*, intus cavus, & osculam 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 velociùs 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 diurnam suspensionem fundum aut collum cylindri petit, prout comprimenti libuerit. Pulcherrimum sanè spectaculum, & multarum inventionum ferax: quarum etiam nonnullas paulò post indicabo, ubi priùs utriusque Experimenti causas indagavero.

Vide Iconis. xxv. Fig. vi. Experimentum hydro-technicum Romanum.

*S U P P O S I T I O N E S*

*Ad Experimentorum prædictorum causas indagandas.*

**D**ici vix potest, quam variæ sint Virorum doctorum sententiæ in dictorum Experimentorum causis ac rationibus adæquatis adsignandis; 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 coætuetur cum suprema superficie humidi, & si intus tradatur, servat eum locum, quem à principio acquisivit. Intellige semper, si humidum est manens, seu quiescens. Patent hæc omnia experientiâ, & demonstrantur ab Archimede lib. 1. de insidentibus humido, Proposit. 7, 4, & 3.

Suppono secundò, Aërem, & aquam, & liquorem quemcunque rareferi calore, & condensari frigore; & consequenter in primo casu requirere majorem, in secundo minorem locum. Patet experientiâ quotidianâ, & ex multis Machinis supra 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, locumque sibi à Natura debitum occupare. Patet experientiâ quotidianâ in follibus seu pilis lulorius aëre vehementer condensato inflatis, ac præterea ex sclopetis Æoliis, qualia descripsimus supra cap. 2. Machina 13. & 14, ac etiam ex Machina 8. ejusdem capituli, & 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 inveniat 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 sphæricum plumbeum aut stanneum aquâ plenum comprimi ita, ut minùs sit capax, quàm cum sphæricum 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 Experimenti Florentini causa. sese insinuat, aërem ibidem contentum comprimi, atque ad minorem molem reduci, ideoque globulum aquâ plenum descendere ad fundum B, ibique quiescere, propter dicta supposita. 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 locum occupare nititur; at quoniam id fieri nequit, nisi aliud corpus substituatur in locum ab aqua condensata relictum, nè vacuum 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 dilatur, totamque ferè globuli vacuitatem occupat; unde levior factus globulus cum aëre, quàm tandundem aquæ, ascendit versus A, ibique hæret, quàm diu aqua tubi in eodem permanet statu. Calefacto dein tubo, rarefit aqua, & majorem quærens locum, insinuat sese iterum intra globulum, & comprimit aërem; 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 frigidis aquæ partibus cum non frigidis, cessat aquæ condensatio, reditque illa paulatim ad statum priorem; unde subintrans de novo globulum, detinet ipsum in A deorsum verso. Ex his patet, causam efficientem motus in hoc Experimento esse rarefactionem & condensationem aquæ & aëris.

*Ratio*

*Ratio Experimenti Romani.*

*Experi-  
menti Ro-  
mani cau-  
sa.*

QUod ad Romanum attinet Experimentum, dico, dum pollice premitur aqua tubi, cedere cogitur deorsum: & cum nec comprimi possit, minorem vè reduci ad molem, nec tamen elabendi locum inveniatur; insinuat illa sese per osculum *D* intra concavam sphaerulam *C D*, ibidemque comprimens aërem reddit globuli molem, ex vitro, aqua, & compacto aëre conflatam, graviolem quàm sit tantundem aquæ; unde subsidere cogitur globulus: tantòque subsidit celerius aut tardius, quantò vehementius aut lentius premitur aqua, hoc est, quantò plus aut minus aquæ ingreditur globulum, aëremque ibidem stabulantem comprimit. Cessante verò compressione aquæ repetit globulus superiora, eò quòd aër globuli liber à violenta pressione reducit sese ad statum suum naturalem, & ejecta aqua fit levior quàm aqua in specie, ideoque superiora repetit, ut supernatet. Si globulus hæret quandoque in medio aquæ quasi immobilis, aut veluti nutabundus, fit hoc ideo, quòd compressio ita temperatur, ut aqua subintrans globulū constituat ipsum unà cum suo aëre æquè gravem ac est ipsa aqua æqualis molis. Ex his constat, causam globuli motricem in hoc Experimento aliam non esse, præter compressionem aquæ aliter atque aliter modificatam.

*Ludicra varia ex Romano experimento.*

Vide Iconif. x xv. Fig. vii. *Ludicra varia ex Romano Experimento.*

INnumera spectacula hoc Experimento exhiberi possunt. Primum enim loco globuli vitrei intus vacui fieri possunt ex vitro seu cristallo, aut encausto (Smaltum Itali vocant) variæ icunculæ hominum, piscium, volucrum, Angelorum, Dæmonum, ac similiarum aliarum rerum, intus concavæ, & diversos levitatis gravitatisque gradus habentes, in quarum pedibus aut ventribus subtilissimum foramen relinquatur. Si enim hujusmodi icunculæ tubo priùs aqua repleto includantur, vel simul multæ, vel separatim singulæ; 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. Repræsentabis hac ratione Angelos aut Dæmones intra aquam ascendentes ac descendentes, sibi que mutuò occurrantes; videbis natantes pisces, volantes volucres, seque mutuò insectantes. Videbis nunc omnes fundo elisas imagines, nunc in medio aquæ hærentes immotas, nunc ad omnem comprimentis nutum ac imperium sursum deorsum vè tendentes. Pulcherrimum sanè, plenumque & admirationis & voluptatis spectaculum.

Procurandum tamen diligenter est, ut dictarum icunicularum 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 porrò, cur omnes imagines tubo inclusæ simul moveantur, etiam si summum locum aliquæ, aliæ infimum, medium aliæ occupent, est, quòd impulsus per pollicis compressionem communicatur simul toti substantiæ aquæ tubo inclusæ, non secus 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 generis: 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.

Quòd si tubum superiùs clauderis, lateri verò ipsius accommodaveris brachium concavum  $GH$ , aqua simul cum tubo repletum, compresserisque aquam in  $G$ , clamaliis, 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 superiùs claudas, & deinde invertas; clausa imago ascendet celerrimè, perforata varias exhibebit motiones.

### *Annotatione pro Experimento Romano.*

**P**oteris loco tubi accipere phialam cum collo oblongo, & ore angusto: idem enim effectus sequetur, licet non eâdem 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 Florentino  
Experimento.*

**S**i 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.*

**C**ontingit subinde, ut dum prædicti globuli aut imagines intus cavæ & perforatæ diu manent intra aquam, ad fundum descendant, eiq; semper adhæreant, nec ulla compressionis intensione aut remissione resuscendant. Hoc autem ideo contingit, quod propter diuturnam in aquis moram aër vel fuit expulsus penitus, vel conversus in aquam: unde nimio gravate pondere imagines subsidunt, sine ulla spe ascensus. Quo casu eximendæ sunt imagines, & suctu extrahenda aqua.

## C A P U T VI.

### De Machinis hydraulicis variis.

**A**dducimus hoc capite varias Machinas, quæ Machina varia ac mixta. 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 missa à quodam discipulo Francisci Maurolyci Abbatis Messanensis, quoniam tractatum quendam illius citat typis non excusum. 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, quando quidem multis scætet mendis, & verborum ambagibus non necessariis est referta.

Vide Iconis. xxvi. Fig. I.

*Sphæra in aëre suspensa.*

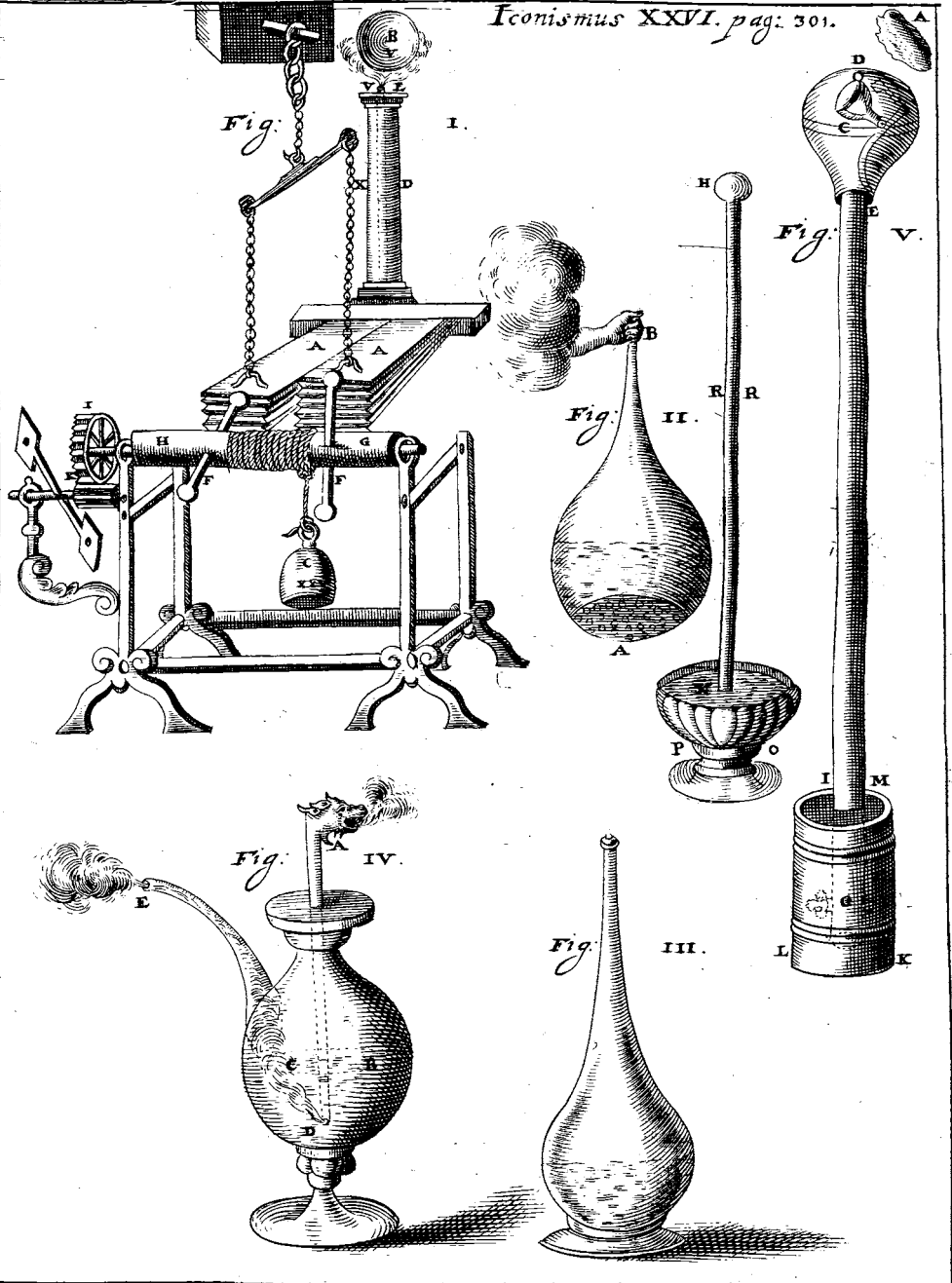
Machina igitur fiat, qualem figura monstrat, in qua B est sphæra, ea perfectione rotundata, quæ attingi potest à Physico optimè operante: quò enim magis ad perfectam rotunditatem accedet sphæra, eò perfectior ac regularior fiet motus. D, est tubus seu fistula, ex aurichalco, aliavè ductuli materia ita 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.

*Emu vsu.*

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*







*Sphærico 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 proportione 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 discurret. Sit sphæra sive pondus B Eius Motus. 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 proportione, nempe est ad ipsum ut xxv ad v. Ergo si de vi potentia C, quæ est xxv, dematur resistentia 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

impedit, resistendo ut quinque, ut supponitur, quò minus aër impulsus à potentia *c*, secundum omnes suas vires, ut *xx* exeat per fistulam *d*, ad movendum pondus *B*; ideo decedunt potentiae *c* alii quinque gradus, ac proinde remanent solum gradus quindecim. Erit igitur excessus potentiae motivae *c*, supra pondus seu restititivum *B*, ut quindecim, ac proinde poterit potentia *c*, movere atque attollere sphaeram *B*, pro aliquo intervallo seu spatio, supra fistulam & ostiolum *e*.

Hic porrò motus sphaerae *B* alius esse non potest, inquit Author, præter circulaem circa suum centrum gravitatis; quod ait constare ratione, & experientia, & Mechanicos id fateri. Addit, se illud pro certo, ac satis experientia ac ratione compertum habere, eo modo movere aërem ipsum mobile, quo est superficies ipsius corporis mobilis, cui applicatur; hoc est, si recta est superficies, motum esse rectum; si obliqua, obliquum; si circularis, circulaem: ad eum scilicet modum, quo etiam aqua applicatur mobilibus, eaque movet. Pondus igitur *B*, movetur à potentia *c*, pro aliquo intervallo supra fistulam *d*, circa suum gravitatis centrum, motu sphaerico seu circulari.

Quod etiam regulari motu moveatur, ita ostendit. Omnis irregularitas motus dicti ponderis *B*, moti à potentia *c*, supra fistulam *d*, circa suum centrum gravitatis, procedere debet aut ex ipsius ponderis *B* imperfectè constructi coagmentatione, aut ex medij motione, aut denique ex aëris ipsius per fistulam interrupta atque interpolata communicatione: atqui ex nullo horum capitum irregularis esse potest, per primum & ultimum suppositum; ergo, &c. Probata ergo est propositio.

Hæc Auctor hujus Machinae; quæ vtrum satisfaciant, doctis relinquo judicandum. Addit ipse, posse hac Machina construi horologium adeo perfectum atque invariabile, ut ubi semel adæquatum fuerit, rectèque in horaria spatia divisum, eius postea variatio atque mutatio sit omnino impossibilis. Qua verò ratione construendum sit horologium, non explicat.

## A N N O T A T I O.

**C**olumna imponi potest patina ampla, crebris foraminibus pertusa; canalis verò columna 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-  
 dus A sit crebris foraminibus minutis perforatus, ad instar nis. xxv I.  
 cribri, colli verò orificium B sit paulo largius. Hoc vas si aquis Fig. II.  
 imponatur, & os B apertum relinquatur, statim aquis repletur.  
 Quo repleto, obtura diligenter pollice orificium B, & quò vo- Cribrum  
 lueris, transfer vas, nec ulla effluet gutta per fundum, propter me- Vestalium.  
 tum nimirum vacui. In loco destinato amove pollicem, & effluet  
 aqua per foramina fundi A, eòque vehementiùs, 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, & hortulani etiam notum, passimque  
 apud Authores alios reperitur: quia tamen saepe notiani multos valde  
 mirari indicatum vasis effectum, dum in Museo Kircheriano illud inter  
 cetera exhibuimus, hinc 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. Hujusmodi praxim vidi in Sicilia. Lege Heronem  
 Alexandrinum libro de Spiritu cap. 6.

## MACHINA III.

*Tubus vitreus, aquam perpetuò incorruptam  
conseruans.*

Vide Iconif. x xv l. Fig. III. **C**onservat 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, àquam fontanam ac naturalem, jam à quinquaginta annis olim à P. Christophoro Clavio inclusam, & huc vsque sine ulla diminutione durantem, & porrò duraturam, adeo limpidam ac puram, ac si recenter è fonte hausta foret. Tu igitur, si simile experimentum tibi, tuisque posteris exhibere delideras, 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, vbi de causis gemmarum quarundam selenotropiarum agens, hoc, & aliud simile Experimentura adducit.

*Aqua incorrupta.*

## MACHINA IV.

*PHOENIX HYDRO-BOTANICA,*

Sive

*Tubus vitreus, herbam perpetuo nascentem ac denscentem exhibens.*

Vide Iconif. xxvi. Fig. III. **A**lium tubum priori formâ similem, & hermeticè pariter sigillatum, exhibemus in eodem Museo, in quo ex aqua inclusa nascitur atque denscitur cyclicâ, eâque perpetuâ, generatione & cor-

& corruptione, herba è suis suscitata cineribus, & in eisdem se-  
 pulta. Res sic se habet. Ante annos duodecim & amplius, P.  
 Athanasius Kircherus, vt cyclicam herbarum ἀνάστασις è propriis Herba per-  
 petuò na-  
 scens ac de-  
 nascens.  
 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, denascique cessauit. Idem in aliis herbis fieri po-  
 test. Aliud & occultius secretum seu procedendi modum pandam  
 infrà Machina VIII. Kirchero à Cæsare transmissum, & in-  
 tereius 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 παλιγγε-  
 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.*

QUam immodica sit eorum gula, qui tabaci vtuntur seu fumo,  
 seu pulvere, seu foliis, testantur Nationes pænè uniuersæ, cum  
 vix vlla reperiatur, in qua fordes huiusmodi non perditè amen-  
 tur; & rari sint, qui cum semel illas degustarint, non auidissimè eas  
 omni tempore & loco deglutiant. Hinc tam variæ excogitatae  
 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.*

Vide Ico-  
nif. xxvi.  
Fig. vi.

Accipe phialam, qualem præsens repræsentat figura, aqua aliquòusque, alio vè 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 freudentibus aquis fugentis se ori inferre; vtique fumi acrimoniâ & siccitate humidum superante.

Discant hinc tabaci potatores, heiluo nesque insaturabiles, quifœdis suis foetidisque deliciis condimentum apparent. Si enim phialam vino, alio vè liquore odorifero repleant, & per ipsum fumida sua traducant edulia; gratiora illa accident palato, & fumantia semper liberabunt ora Mephitæ.

## M A C H I N A 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 inuitos 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 Mattheseos Professore, in libello peculiari de ea rescripto; Marino Mersennio in Reflexionibus Physico-mathemat. cap. 4. & 25. ex quo eam refert Harstorfferus in Deliciis Tom. I. parte 12. q. 2. & tom. 2. part. 8. quæst.

8. 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 vnâ cum P. Leone Sanctio, studiorum in Collegio Romano tunc Præfesto, accessisset. Eundem Torricellum Experimenti Authorem agnoscit Merfennus.

Experimentum est quod sequitur. Tubus vitreus  $HN$ , *se-* Vide Icon-  
cundùm alteram extremitatem  $H$  impervius, & in sphæroidem *nif. xxvi.*  
protuberans, per patens orificium  $N$  argento viuo repletur, ap- *Fig. v.*  
positoque digito ad dictum orificium  $N$ , nè quid effluat Mercu- *Hydrargyri*  
rij, nève aëris quid ingrediatur, invertitur, ut in figura apparet, & *Experimentum.*  
immergitur in patinam seu vas quodpiam  $OP$ , argento viuo a-  
liquòusque, & aquâ superaffusâ, repletum. Immerso itaque intra  
aquam & Mercurium in vase  $OP$  contentum tubo ita clauso,  
mox vbi digitum ab orificio  $N$  amoveris, ecce Mercurius in tu-  
bo contentus illicò laxatis veluti habenis descendit primùm, de-  
inde aliquantùm ascendit, tum iterum aliquantùm descendit  
ascenditque, sed minùs semper, donec iteratis hujusmodi veluti  
librationibus quibusdam semper minoribus atque minoribus,  
tandem in inferiori tubi parte quiescat, elevatus aliquantùm su-  
pra aliud argentum vivum in vase contentum, relicta superiori  
 $RHR$  non ipso solùm Mercurio destitutâ, sed quovis etiam alio  
corpore, quod notari possit.

Viso hoc, auditoque Experimento, nonnulli ex Neotericis  
Philosophastris, quibus volupe est nova quotidie cudere dogma-  
ta, & Antiquorum commenta convellere, clamitabant procaciter,  
spatium  $RHR$  in superiori tubi parte Mercurio destitutum,  
esse verè ac propriè vacuum, omnique prorsus corpore destitu-  
tum, cum fieri non possit, vt interim aliud corpus in descendente  
Mercurij locum substitui potuerit. Hinc veluti insolentes & im-

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 subiecto, naturaliter subsistere posse jactitant; nec defuit qui diceret, oculari demonstratione vacuum hoc Experimento comprobari.

*Vacuum  
non dari  
experimento  
aqua probatur.*

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 solidè doctus, singularisque in experimentis capiendis solertiæ, ut cum Kircherò testatur P. Nicolaus Zucchius 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, quòd aqua intra tubos ultra certam mensuram elevata sibi 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, quam altera supra posita figura *B K L* monstrat. In superiori huius tubi extremo, ubi *E*, phialam *D E* primò æream, deinde vitream insignis crassitudinis, & studio in hunc finem conflata imposuit, tali industriâ tubi collocoagmentatam, 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* munivit.

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, factò 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 subjectum vas defluere. Et verò, vt assurgens in vase subjecto aqua indicavit, defluxit quantum decem circiter pedes tubi antè replebat, reliquum intra tubum perstitit, patente licet ad multum tempus eâdem 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 percussa campanula limpidissimum edidit sonum, ab omnibus experimenti spectatoribus auditum. Sic tubo vtrimque probè clauso pernoctem relicto, manè clavi æneâ iterum convolutâ, iterum aperta est aquæ via: verùm non solum nihil ampliùs 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 reiseriem oretenus intellexi;) quod & P. Zucchius Florentiam ad amicum perscripsit, & suo de Philosophia nova Mechanica libro, loco suprâ citato, inseruit; vbi solidissimè illud, sicut & præcedens de argento viuo, examinat; quod & P. Casatus suprâ citatus facit libello singulari atque eruditissimo; apud quos multa alia, & hocce solidiora inuenies 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.*

**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 magnopopuli 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 Harstøfferus 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 velent, probanda circumstantibus porrigebat. Ebibebat subinde etiam viginti scyphos aquâ repletos, eosque deinde ex ore in altum tanquam è fistula projiciebat. Mirabantur multi, & magica id facultate, Dæmonisque ope fieri opinabantur, donec in Gallia à Cardinale Richelieu captus, & teste intentato adactus fuit, vt artem proderet, & à diabolicis præstigiis immunem, quod asserbat, ostenderet; quod fide de secreto servando postulatâ, obtentâque invitus tandem fecit, liberque dimissus impunè eandem exercuit, vtpote naturæ legibus minimè contrariam.

*Hydropota  
varij.*

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 præsentè ostensum fuit. P. Athanasio Kirchero ab uno illorum duorum, quibuscum ea de re me locutum supra afferui. Spongias habent nūcis magnitudine, vino, aceto, odoriferis aquis, aut quintis essentiis, ut vocant, repletas; has spongias partim inter strophiola, 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 abomināte, vinum, acetum, aliudvè quid, cujus odorem percipiunt, id esse pronunciant. Artificium dexteritatem requirit.

Dum hæc scriberem, appulit huc Ioannes Royer Gallus <sup>Hydropota.</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 eltychnio 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 arti-

bus.

bus fieri crederent, & quibus id ex officio Incumbit, eum accersitum ad egressum 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, tamen nesciret quo id modo perageret prædictus Royer. Qui cum multa de P. Kircherio inaudivisset, cum hic, tum alibi, accessit eum ultrò, artis suæ testimonium ab illo petiturus; Respondit Kircherus, non posse se desideratum perscribere testimonium, nisi sciret artis modum & rationes omnes; scire quidem se, qua 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 Kircherio mihi que illam prodere; quod pro sua ingenuitate & singulari humanitate præstitit in Museo nostro. Res est omninò, ut asseruerat ille, facilis, omnisque, ut supra dixi, imposturæ expertus, 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 Kircherum.*

*Omnibus rerum curiosarum Amatoribus salutem.*

*Kircheri testimonium de hydropotia.*

**C**omparuit non ita pridem in hoc Romano Orbis teatro Lator harum, Ioannes Royer Lugdunensis, Gallus, Vir probus & honestus; qui tamen si omnis litteratura sit expertus, Natura tamen arcanorum minimè ignarus, ea mirificâ suâ arte exhibet, quæ vel summos Philosophos in admirationem 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, product. Quæ res veluti Natura limites excedens, cum multis nescio quam sinistram de latente Dæmonis concursu suspicionem movisset; ut à se tam perniciosam sinistrioris fama maculam amoveret, ad me tandem sua testimonium professionis obtenturus confugit. Cui cum respondissem, veridicum testimonium me huius rei exhibere minimè posse, nisi mihi omnes prius artis suerationes & causas aperiret; lubenti id animo, pro ea qua est ingenuitate & candore, mox in Museo meo prastitit. Ritè itaque & minutim omnibus & singulis exploratis, Notum hisce esse volui, memoratum Ioannem, non, uti multi sibi persuadent, per occultas illusionis diabolica prestigias, 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) prastare. 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 IESU.

## ANNOTATIO.

**H**ydropsota, ὑδροπότις, est aqua potator, sicut οἰνοπότις potator vini. Sic autem appellare placuit antè citatum hominem, ob aquæ ingentem copiam ad artificium suum exhibendum epotam.

## MACHINA VIII.

Παλιγγενεσία Cesarea,

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-

R r

fit

*Plantarum  
regeneratio  
ex suis cine-  
ribus,*

fit P. Athanasio Kirchero 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 aquæ auxilio perficitur; eum hîc adducendum duxi, tametsi propriè ad Herbarum ac Plantarum Magiam pertineat. Experimentiam 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 cujusvis maturrimi tempore & cælo serenæ 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 cæli serenissimi, ut frequenti 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 unà cum semine in patina latiuscula collocabis; sic fiet ut ros copiosè supra semen decedens, ipsi commodiùs naturam suam nocturnis hisce macerationibus conferat. Quartò, Eodem tempore, ad rorem commodiùs excipiendum, quatuor palis affixum linteamen subtile & purissimum extendatur, quod madore nocturno imbutum deinde in vitrum mundissimum ad octo circiter mensuras exprimatur. Quintò, Porrò semen imbutum rore nocturno, iterum phialæ suæ inclusum, nè quid inde exspiret, aut calore Solis extrahatur, ante Solis ortum pristino loco reponatur. Sextò, Ros ex linteamine expressus sæpissime percoletur, colatus aliquoties distilletur, donec omnibus factibus & terrestri immunditie immunis evadat. Fæces verò relictas calcinabis, & salem dabunt pulchrum visû; quî mox in rore distillato dissolvatur. Septimò, Ros hoc sale imbutus semini in phiala asservato altitudinis trium digitorum affundatur: deinde

phia-

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 ætatem suspende in loco Solis interdiu, noctu Lunæ reliquorumque siderum radiis pervio: Cœlo verò turbido, aut pluvioso, in loco sicco & calido reserva, donec pulsus nubibus ferentitas demum effullerit, cui denique eam expones.

Accidit nonnunquam, ut opus hoc mensibus ferè duobus, aut citiùs; aliquando post annum, juxta temporum constitutionem, absolvatur. Cæterùm 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 excrecentis 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 calore 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. 7. estque simile illi, quod tradidimus suprâ hoc cap. Machina 7. & cribrum Vestalium appellavimus. Fit autem tali pacto. Vide Iconif. xxvii. Fig. vi.

Construitur ex stanno, orichalco, aliòvè metallo vas **A B**

Rr 2

cujus-

*Vas eodem  
ore vinum  
& aquam  
successivè  
reddens.*

Cujuscunque figuræ & magnitudinis, habens in medio secundum longitudinem diaphragma  $CD$ , quo dividitur in duo veluti hemisphæria  $ACD$ , &  $BCD$ . Per collum vasis transeant duo tubuli  $DE$ , &  $GH$ , ex utraque parte Diaphragmatis collum dividens, & 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  $BCD$ , aer verò egredietur per tubulum  $HG$ . Repleto hemisphærio  $BCD$ , obtura iterum osculum  $G$ , & extrahe vas extra aquam, transferque quòd 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  $E$  &  $G$ , invertè vas antequam foramina aperias. Si per fundum vasis effluere vis liquores, relinque vas in suo situ recto; & aperi oscula  $E$  &  $G$ .





Fig: VI.

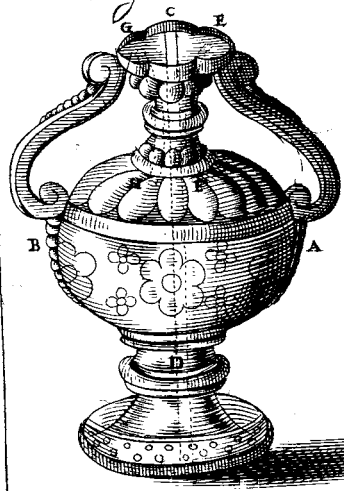


Fig: IX



Fig: VII.

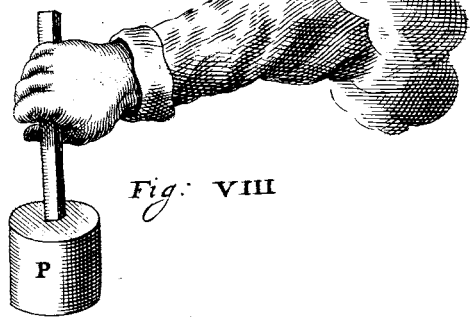
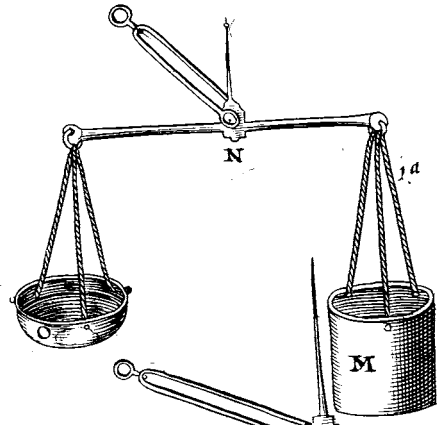
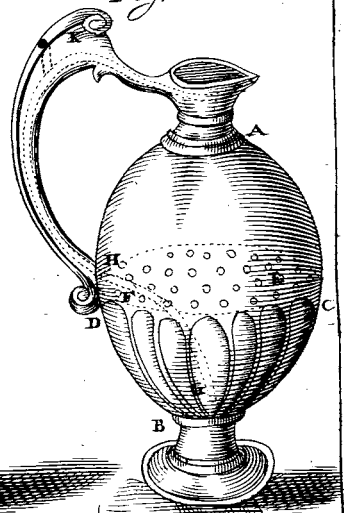
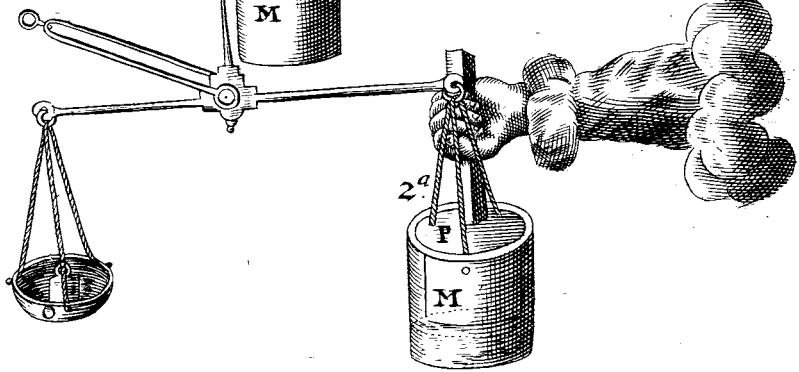


Fig: VIII



## MACHINA X.

*Prochya Heronis Alexandrini male  
constructa.*

**H**ero loco citato cap. 8. construit vas quoddam, quod Prochytam appellat; cui si vinum & aqua infundatur, interdum vinum purum, interdum verò mixtum emittit. Constructionem falsam esse contendit Porta lib. 3. spirital. cap. 4. licet alius genitivam Heronis constructionem, erroneam Portæ censuram, saltem non omni ex parte sinceram, putet. Heronis verba do.

*Sit Prochya* A B, *diaphragma habens medium* C D; & *in diaphragmate juxta ventrem vasis foramina instar cribri, in orbem disposita, ubi punctum* E; *in loco autem secundum diametrum in ipso diaphragmate sit foramen rotundum* F, *per quod tubus impellatur* G F H K. *diaphragmati coarctatus, & à fundo prochya parum distans, ubi* G: *alterum verò ipsius osculum* H *simul perforetur cum latere prochya sub auricula, cui coagmentetur, existens cavum, habensq; foramen in parte exteriori auriculae* K; *quod quidem eum opus fuerit, digito comprehendimus, atque obturamus. Si igitur comprehendentes spiraculum* K, *ut dictum est, aliquod humidum in prochytam infundamus, manebit illud in loco supra diaphragma, cum non possit per cribrum in locum inferiorem deferrri; Non potest autem propterea, quòd non alium habet egressum aër inferioris partis, præterquam eum, qui fit per spiraculum* K. *Cum igitur remitteremus spiraculum, tunc humidum in locum inferiorem descendet, & plus continebit prochyta. Itaq; si prius infundentes vinum, ita ut repleatur locus* C B D, *comprehendamus spiraculum, & aquam infundamus; non commiscebitur ea cum vino; sed cum prochytam converterimus puram aquam emittet; cum verò remiserimus spiraculum aqua adhuc fluente, simul fluet & vinum. propterea quòd in locum exinanitum aër per spiraculum succedet; postea vinum purum emittetur. Licet autem & prius infusa aqua spiraculoq; comprehensò, vinum infundere, ita ut aliis quidem vinum purum, aliis mixtum, aliis verò, cum illudere velimus, puram aquam emittat.*

Vide Iconif. xxvii. Fig. vii.

*Heronis error in constructione prochytae.*

Hæc Hero. Quæ tamen omnia falsa esse asserit meritò Porta loc. 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 aquâ, ideoque miscentur inter se.

## MACHINA XI.

### *Libra Hydrostatica mirabilis.*

Vide Iconis xxvii. **S**imon Stevinus, insignis Mathematicus, lib. 5. Staticæ affert nonnullas Hydrostaticæ praxes, interque alias sequentem.

Fig. viii.

*Libra hydrostatica.*

Esto libra  $MNO$ , cujus lances sint  $M$  &  $O$ ; atque  $M$  quidem capax sit 10 librarum aquæ. Esto 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. Inseratur 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 vacuus 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  $\rho$  latera contineatur. Idem præterea continget, si corpus  $\rho$  fuerit intus vacuum.

## ANNOTATIO.

**R**es hac est omnino mirabilis, sed verissima, & experientiâ sapiens comprobata, quam quilibet facile poterit facere. Affirmabat doctissimus Mathematicus P. Ioannes Carolus la Faille, cùm Panormi in disputatione publica prædictam experientiam contra quendam discipulum meum, terra immobilitatem, non obstante continua centri gravitatis mutatione, mathematicè demonstrantem attulisset, illam olim Serenissimo Alberto Belgij Governatori 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  $\rho$  suo pondere aequilibrium illud constituat, tum quia scapo affixum est, & non potest pondere suo deorsum nitì; tum etiam quia tametsi vacuum intus sit, eundem effectum præstat, ut diximus, & constat experientiâ. Quanam igitur huius experimenti est ratio? An quia corpus  $\rho$  aque lancis  $\mathcal{M}$  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  $\mathcal{M}$ , illudque deorsum premit tantâ vi, quanta deprimeret aquæ moles corpori  $\rho$  æqualis, nempe in casu posito moles aquæ librarum novem? Scimus enim experientiâ, corpora aquæ intrusa, si leviora sint quàm aqua ejusdem molis, sursum pelli, & quidem tantâ vi, quantò aqua molem habens corpori intruso æqualem gravius est ipso corpore, ut Archimedes demonstrat lib. i. de us que vehuntur in aquis. Simile quid contingit, si quis in dolio stans erectus premit capite superiorem doctij partem: si enim pars illa superior firmior sit quàm inferior, rumpetur inferior, quia nimirum impulsus superiori impressus reflectitur in inferiorem partem.

## MACHINA XII.

## CANOPUS ÆGYPTIACUS.

Seu

*Vas rimarum plenum.*

Vide Iconif. xxvii. Fig. IX. *Canopus Ægyptiacus.* **P**lenus rimarum sum, inquit, nescio quis, apud Terent. in Euv. hac atque illac perfluo. Rimarum pleni dicuntur, qui secreta produnt; quòd effluant vasorum instar quæ rimas agunt. Hos representat quod nunc describo vas ex Porta lib. 3. Spiritual cap. 10.

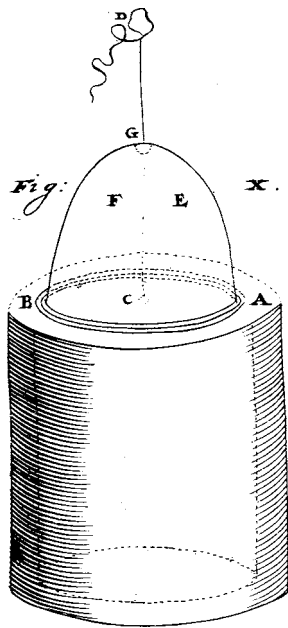
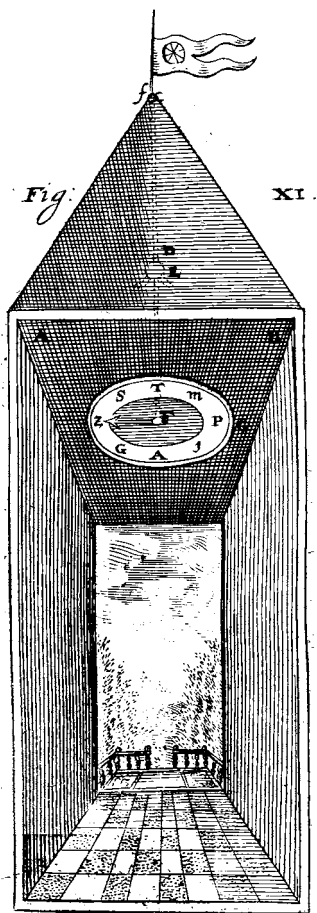
Esto igitur vas AK, cuius venter sit perforatus, aut rimis plenus. Huic si aquam infundas, aut vinum, non nisi vsque ad lineam FG repleti potest, reliquum verò effluet: & si inclines vas, atque ori admoveas labrum A, ut bibas; effluet iterum per rimas vinum, & nec gutta ad os tuum perveniet. Quis ergo 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 vsque ad D, indeque ingrediatur vas, & descendat vsque ad fundum vbi 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 Ægyptiacus: erat enim Canopus apud Ægyptios vas innumeris pertusum foraminibus, & cerà obturatis; de quo vide historiam in Oedipo Ægyptiaco tom. III. Syntagmate de Canopis.

MACHI-







## M A C H I N A XIII.

*Lamina plumbea plana, aquis innatans.*

CONSTAT ex Hydrostaticis principiis, & experientiâ patet, plumbeam laminam in naviculæ 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.

Laminam plumbeam rotundam AB, optimè lævigatam confecerat, & è 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 confectum, intra cupam aquâ plenam demittebat dextrimè, ita ut erectum perpendiculariter insisteret aquæ, neque in unam plûs, quàm in alteram inclinaret partem. Et ecce, lamina cum campanâ vitreâ superimpositâ aquæ supernatabat aliquamdiu, donec paulatim subintrante inter laminam & campanæ labrum aquâ mergeretur; & merita etiam jam magna ex parte aquis adhuc innatabat, nec fundum petebat antea, quàm curiosorum desiderio fecisset satis.

## M A C H I N A XIV.

*Anemoscopium commune.*

VIDEMUS passim è turrim ac domorum tectis eminere vexilla aenea, in gyrum circa hastam ferream, cui innexa sunt, mobilia, eaque ad quemlibet ventum circumacta ostendere insipientibus, quânam 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

vergat, quis spiret ventus, quâ mundi regione veniat, in quam tendat. Modus hic est, sæpe sæpius opere exhibitus.

Vide Ico-  
nif. XXVII. Fig. X I. Supra cubiculi AB tabulatum erigatur hasta FDC, cujus superior pars C extra domum emineat, annexumque habeat mobile vexillum, aut si mavis, aquilam, Æolivè statuam. Hæc hasta superiùs transeat per anulum æneum C, inferiùs verò in-nexum habeat, firmissimèque connexum globulum itidem æ-neum D, optimè lævigatum, qui intra matricem E, similiter æneam ac lævigatam, perforatamque, verti facillimè possit vnâ cum hasta, sine resistantia & corrosionis periculo. Eiusdem ha-stæ pars infirma EF trajecta per matricem E, traiciatur etiam per cubiculi tabulatum apud foramen E; 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 principa-lium 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, averfoque in contrariam regionem vexillo, dirigatur in-dex versus venti spirantis nomen in circuli peripheria descriptū, 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 no-men, & existentibus in cubiculo manifestabit, qua parte veniat ventus, quò vergat vexillum, aliaque hoc spectantia.

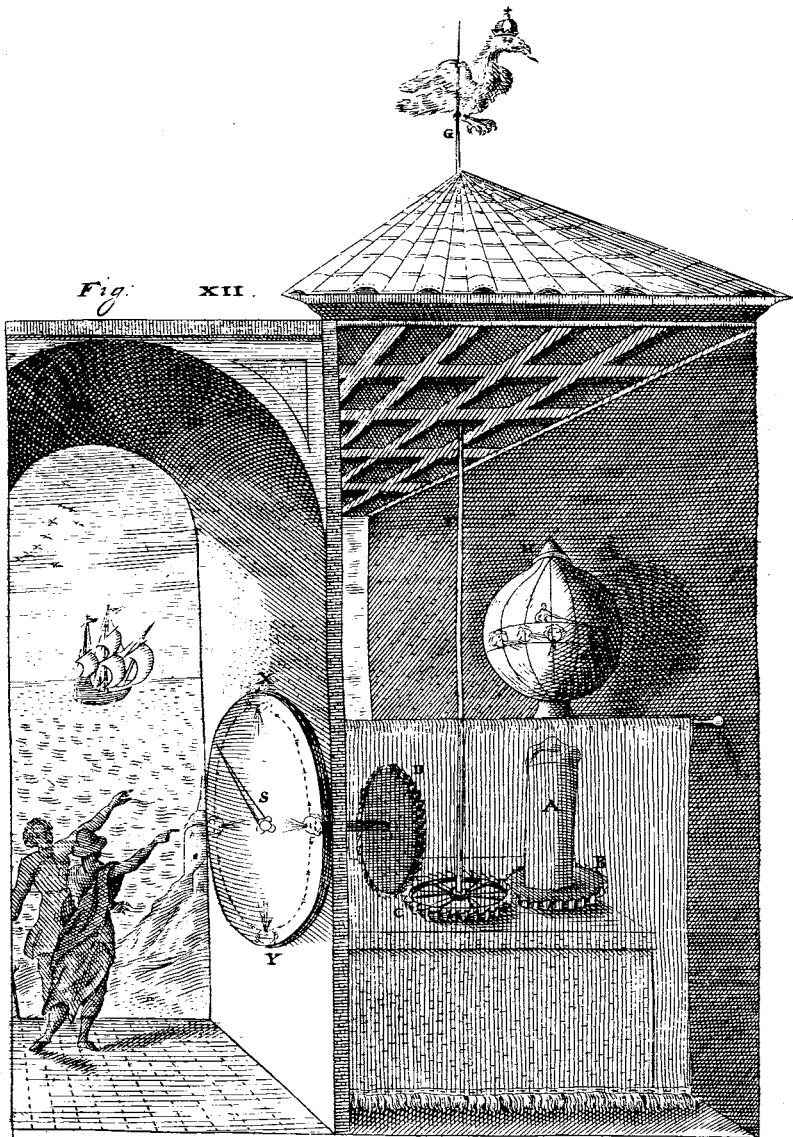
#### ANNOFATIO I.

**H**asta FDC, quàm levissima sit oportet, præstatque ut, excepta supe-riore & inferiore parte, reliqua sit lignea. Construxit hoc ipso an-no non nemo hic in Villa sua suburbana sanè amantissima 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; quæ quidem jam à multis mensibus ad minimum etiam ventis 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.

In loco commodo domus nostræ Melitenfis, nempe in solario ventis exposito, præparavit hastam longam c FG, 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 facillè & 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 XY, 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 sceptro versus ventorum nomina protenso

*Anemoscopium Kircherianum.*

Vide Iconif. xxix. Fig. XII.

*κεντροβαρικῶς* 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 infalibilibiter ac semper indicandos, collocârat. Aquilam G subsidio pixidis magneticæ ita direxerat, ut perfectè lineam meridianam possideret. Pari ratione sphaeram vitream ita situaverat, ut Ausfer & Boreas, venti oppositi, eandem lineam meridianam possiderent, cui sphaeræ situi in orbe extrinsecò XY verticaliter respondebant iidem duo venti, hîc Ausfer, 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, cùm intùs in sphaera, tum extra in orbe, quovis tempore exactè demonstrabatur. Cùm enim Aquila G, unà cum rotis C & B, eodem tempore circumferentiam suam 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.

*Anemofco-  
pîj Kircher-*

**H**oc est Magneticum Kircheri Anemofcopium, sanè ingeniosissimum, nec minus admirabile & jucundum; ex quo intra cubiculum existens

*stems discere potes situm seu locum omnium plagarum mundi, ventorum riani va- Rhombos & divisiones, plagasq, quibus dominantur; urbes præterea & rius usus, regiones, per quas venti transeunt; qualitates & affectiones singulorum, cateraq, omnia hanc materiam concernentia; atque hæc omnia intra cubiculum, ut dicebam, clausum existens, per statuam vitro inclusam, solo motu sympharico. Certè hæc res, dum à P. Kircherò Melitæ exhibebatur, ita attonitos reddebat spectatores, ut quidam etiam cavillari ausi fuerint, id nisi demonis 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 quâvis assereret Kircherus id ope Magnetis fieri; quia tamen nullam magnetis cum ventis connexionem 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.

**S**I desideres, ut in orbe *xy* magneticè quoque venti ostendantur, maiori cum adstantium stupore, ita operare. *Axi* rota *D* orbem non transeunt, 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, quâ supra cap. 4. Machina 14. diximus horas monstrari in incubo hydro horologo.

## EPILOGUS CLASSIS PRIMÆ.

*Vbi nonnulla de Fontibus Romanis, ac Tusculanis, aliisque.*

**H**Æ sunt Machinæ quas dare volui, non quas dare potui; potui enim innumeras. Certe si solos fontes, fontiumque artificia Fontes Romani ac Tusculani. quæ

*Villa Aldobrandina 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 primum tenet locum, à Cardinale Petro Aldobrandino Clementis VIII. P. M. nepote structa atq; 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 faxis musco & gramine tectis, erumpentes. surgunt ad maximam altitudinem aqueæ virgæ, seu potiùs columnæ binæ. Per aggerem veluti per gradus ascenditur hinc, atque inde, ad villæ subjectam aream, & in ascensu è vasis faxeis, uti quidam canit;

*Hinc inde assultans fontana remurmurat vnda;  
Concha quieturas plena recondit aquas.*

*Fontes Villa Aldobrandina Tusculi.*

Imò non quieturas; ex vate 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, nitidissimèque tonsam, ac viarum latera stipantem, ingrederis aream palatio subjectam; ingens occurrit fontium amphitheatrum, in quo quid primum mireris, operis elegantiam, an fontium amoenitatem, 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 confurgens, 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 conscis, atque intutum sese recipientibus, ludibrio sunt. Varij alij lusus, & asperiones aquarum curiosis oculis per jucundæ in eodem occurrunt amphitheatro, præsertim vbi conclave sinistimo amphitheatricornu ad hærenti 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 laxo 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 laterib<sup>9</sup>, tum sub ipsis gradibus calcatis profilientium lusus te sæpius repellent, donec bene complutus plautiem theatro super eminentem ingrediaris. Hic binæ occurrunt columnæ lapideæ, miræ altitudinis, per quas à summo ad unum singulari artificio aqua serpit in gyrum, & cochlearim descendit. Sequitur alius scalarum ascensus, in quo, sicut & 10 sub dicta planitie, iterum se offert aquæ illapsus, cum multiplici aspergine. Tandem ubi subiveris, primus se offert exitus aquæ, quæ post senum milliariorum anfractus, per aquæ ductus sub altissimis montibus aut discissis, aut perfossis fabricatos devoluta, hinc primùm exuberat, indeque in enarratos hæcæus fontes derivatur.

*Parnassus  
Villa Aldo-  
brandina  
Tusculis.*

Si in una villa tanta est fontium atque hydraulicorum Machina.

chinamentorum copia, non alio artificio, quàm naturali aquarum lapsu fabricatorum; quid quæso in totaliis villis ac viridariis, quæ tum intra, tum extra urbem cõspiciuntur, putandũ est fore? Quid in binis Pontificiis hortis? quid in Burghesia Villa? quid in Ludouisia? quid in aliis? Videbis hñc organa hydraulica; videbis pluvias ex arborum ramis deciduas; videbis statuas, specula, horologia sciatherica, portarum postes ac limina, gradus scalares, similiaque plura, aquarum asperginem contra intuentes, transeuntẽvè 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 tantùm atque Italia huiusmodi gaudet deliciis, sed aliæ quoque Nationes, Germania præsertim; nec in Principum solùm hortis, sed in civium quoque viridariis, in quibus diversa licet artificia notare. Hñc 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 ingrata voluptate perfundunt. Tandem verò superatis omnibus molestiis in ipsa area consistens, hospitemq; gratis honorans, nè ipsos lapides impunè calcabis. Illi enim tenuissima quasi parabolica 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 prætermisissis ad alia artium calamumque convertamus. Sit itaque CLAS-

*Villa aquarum artificia exhibentes in Germania.*

# 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 pugnantibus, aliis Verò eâdem audaciâ atque constantiâ pugnantibus 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 jaçent. Varij varias tentarunt vias, variasque adhibuerunt Machinas, ad eum reapse exhibendum. Nonnulli helices sive cochleæ perpetuæ volutione, alij cochleæ Archimedææ 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 hæc 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. 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 vindicare 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 futuræ opinati sunt; sensatiores rem accuratius trutinantes, & difficultatem insuperabilem olfacientes, imò clarè intuentes, eam non censuere tentandam, cum temporis, pecuniæ, æstimationis dispendio, laboreque, ut existimant, prorsus inutili.

Motum  
perpetuum  
efficere  
non tentat  
docti.

Motus  
perpetuus  
an sit possi-  
bilis.

Querere 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 agitarum, 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 inventionem prodeuntem, plures Machinas aquaticas constru-*  
*iposse, aut ab Antiquis ingeniosissime constructas facillimo nego-*  
*tio ita posse accommodari, ut fortasse, nisi quid obstet ex parte*  
*materiae (à qua Mathematica inventio abstrahit, nec culpam*  
*subit Physica imperfectiois) Machina illa semper eadem aquae*  
*quantitate in orbem ascendente ac descendente perpetuo quo-*  
*dam motu agitentur. In eadem sententia de Motu perpe-*  
*tui possibilitate est P. Christophorus Scheinerus in Disquisition.*  
*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, inaccessibleis 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 & æquipondis peragi*  
*posse multi autumant; malle se fateri ingenuè, eum humani in-*  
*genii limites prorsus excedere, quàm multis, iisque fucatis & fal-*  
*laciis 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 necessaria; 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 equiponderantia se recuperent; quod tamen implicat in terminis, quoniam ponuntur equiponderantia, 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 instituatur 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 prolatis, cùm multi ferè quotidie eà de re aut coram, aut per litteras, cum ipso tractent, abduci queat; addens se evidentissimè rei impossibilitatem intueri, nec unquam permissuram Naturam, ut Arti hæc palma concedatur.*

Kircherus  
negat mo-  
tus perpe-  
tui possibi-  
litem.

Nostra  
sententia,

Ego P. Kircheri sententiam censeo esse verissimam, eamque  
hac



FIG: 1.

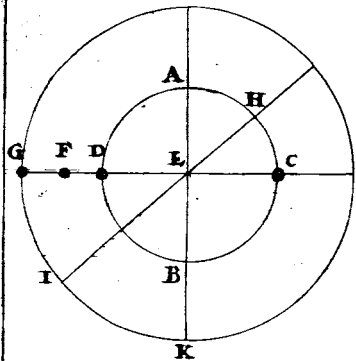


FIG: 3.

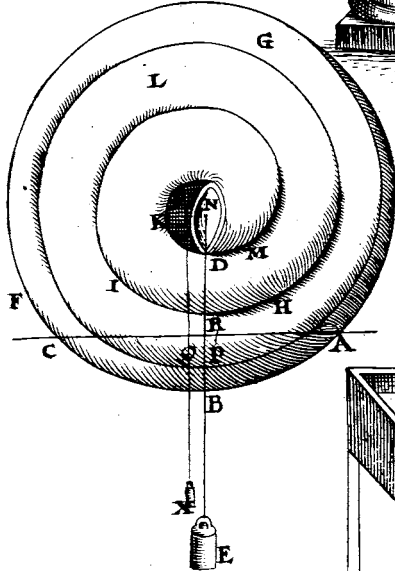


FIG: Iconismus XXX pag: 333.

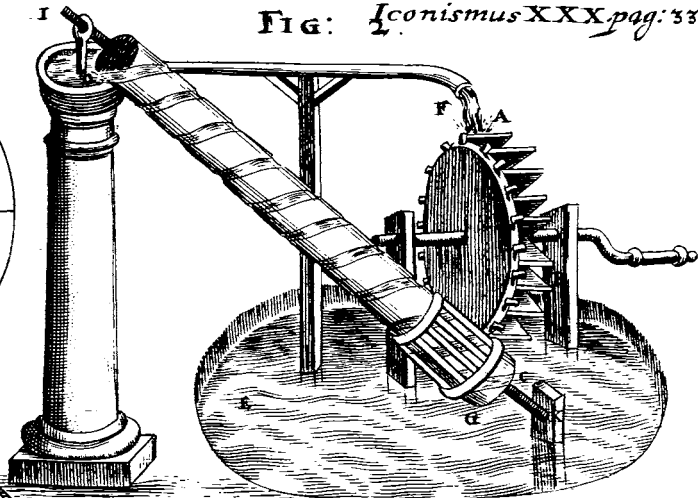
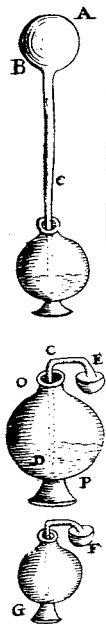
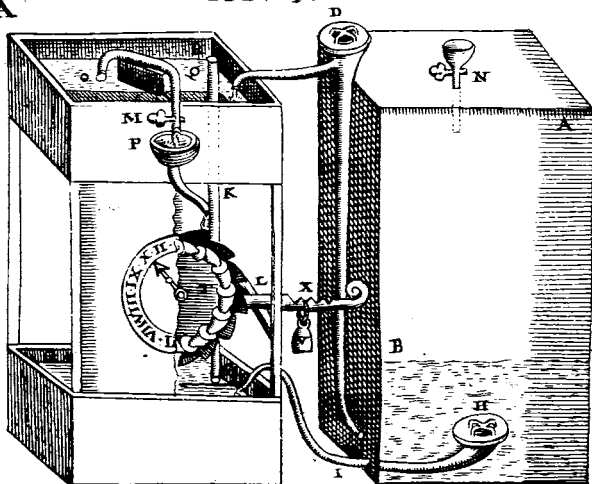


FIG: 4.





*hac ratione & exemplo confirmo. Sit rota ADBC, in qua duo pondera, C & D, cuiuscunque sint generis, sive plumbea, sive lapidea, sive in formam situle conformata, & aqua, vel quolibet alio humore repleta; debeatque hæc 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 libræ, si duo pondera, C & D, equalia sint, & ex equalibus vectis aut libræ brachiis dependeant, neutrum motum iri sursum, aut deorsum, cum neutrum præponderet; ideoque ut rota seu brachia vectis CD sursum deorsumque moveantur per aliquod temporis spacium, requiri vim superadditam; ut verò perpetuò moveantur circulariter, impelli debere perpetuò à vi superaddita. Et ratio à priori est, quia naturale est utrique ponderi, gravitare equaliter in centro rotæ seu in ipso fulcimento E. Ut igitur rotæ 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; quæritur 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 perpetuò. Quod dico esse impossibile; quia neque æquale potest elevare æquale, neque minus majus; sine omni verò pondere id fieri non potest, ut diximus, & multò minus pondere sine pondere.*

Vide Iconif. xxx.

Fig. I.

Morus perpetui impossibilitas confirmatur.

*Dicunt, ex Mechanica constare, posse pondus æquale, aut*

Motum  
perpetuum  
dari posse  
videtur.

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 fulcimento  $E$  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, & pōdus  $D$  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 ascendat 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-  
litatem,

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, & spaciū seu intervallum intra quod fit motus. Licet igitur per Machinam potentia minor, seu pondus minus movere & elevare possit pondus majus; nunq̄ tamen poterit illud movere eodem tempore, seu eadem velocitate, ac per idem spaciū, quibus à potentia paulò majori aut æquali moveretur; sed si potentia movens

*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 percurrit arcum CH: arcus autem GI duplo major est, quàm arcus CH, quia semidiameter EG duplo major ponitur esse, quàm semidiameter EC; sunt enim circumferentia diverforum circularum 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, & meliùs patebit ex dicendis in sequentibus Machinis. Meliùs tamen & accuratiùs hanc eandem questionem de motus perpetui possibilitate aut impossibilitate ponderabimus in Magia nostra Mechanica, argumentis desumptis ex Philosophia, centrobarryca, statica, & mechanica.*

*His ita prælibatis, cum potissimæ Machinæ, quibus perpetui motus Architecti audacissimi in opus deducere rem tantam connituntur, hydraulicæ sint, aut hydropneumaticæ; rem gratam me facturum existimavi 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  
variæ motum perpetuum amulantes.

## M A C H I N A I.

*Cochlea Archimedea 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 verò facilius clariusque omnes eius mentem ac modum percipiant, prædictæ Cochleæ rationem priùs ob oculos ponere quàm verbis, quàm schematistis visum fuit.

Vide Iconif. xxx.  
Fig. II.

*Archimedis Cochlea.*

Cochlea Archimedis nihil aliud est quàm cylindrus ligneus **GD** in sequenti schemate, cui circumductus est tubus plumbeus, aut metallicus **CD**, cochleæ similis. Hujus tubi unum os **C** v. g. si aquæ immittatur, & cylindrus inclinetur, ut vides, & circa axem suum **IK** 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 altiorum locum deferatur per eandem gyrationem; tantò quidem facilius, 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 lignæ 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 Rubels 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 excussurum.* 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 vnus post alium inferius hauriat, superius effundat aquam. Monet tamen P. Grünbergus apud Bettinum loco citato Scholio III. Si vnus 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 vnus. Quod fit per cochleam cylindricam, fieri etiam potest & solet per conicam, si circa conum aliquem circumplicetur prædicto modo tubus spiraler. 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 pinnæ quotquot volueris, aut quotquot necessariæ videbuntur; & deinde inclinetur cylindrus ita, ut vna extremitas sit in flumine, altera extra flumen; vtraque verò extremitas sit instructa axibus, qui in dantur cardinibus fœmineis, intra quos circumvolui possint. Inclinandus autem est cylindrus quantum necessarium judicabitur. His factis, defluente aquâ fluminis, impellentur pinnæ, & vertetur cylindrus, & quidem facillimè, cum

*Archimedeæ cochleæ usus frequens.*

*Archimedeæ cochleæ quomodo construenda, ut multum aqua elevet.*

pondus cylindri exiguum sit, & longè minus etiam factum ob inclinationem, & axes in annulis seu cardinibus positos.

Potest ulterius in datis loci angustiis ad datam altitudinem aqua per cochleam multiplicatam attolli facillimè, prout factū 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  
cochleam  
Archimedis,  
putat  
Bettinus.*

His ita expositis, audiamus jam Bettini discursum. *Movetur, inquit, rota AB (præcedentis figuræ,) & cochlea GD pes G è subjecto lacu GE aquam attollat per spiralem ac volutam circa cylindrum GD (movente interim aliquâ potentiâ extrinsecâ rotam;) cum aqua pervenerit ad D, atque effundetur, excipiaturo canali seu tubo DF, qui tubus versus rotam AB de vexo deferat aquam, atque effundat in rotam; cuius aqua decidentis vis supplebit vices potentia moventis rotam: ac dum rota ab aqua movetur, movetur & cochlea, & cochlea aquam haurit, atque attollit; aqua sublata revertitur ac refunditur in rotam, & rota excipitur in lacum. Atque hoc aqua circulo Machina cochlea, qua impetum accepit à motrice potentia, an non jam per se solo aqua circummitu ciebitur, motuque rotabitur perpetuo, dum aqua è lacu non defecerit.*

## ANNOTATIO I.

*Bettini argumenta,  
obiectiones  
& solutiones circa  
motum perpetuum per  
cochleam  
Archimedis.*

**A**Ddit Bettinus, idem effici posse per Machinam Ctesibij, (de qua nos postea) & per alias aliquas antiquorum, si fiat ut aqua quam attolunt, refundatur in rotam, qua Machinam moveat: Sed se exemplum suum exhibuisse in cochlea, tum ob alia, tum præcipuè ob duo paulò post referenda, quibus singulariter in hac Machina facilior sit constructio & usus ad motum perpetuum, quam in alia ulla; prætereaque reijci videntur oppositiones præcipuæ, qua obstare possunt molientibus inventa pro motu aqua per machinas perpetuo.

*Potest*

Potest enim opponi, requiri majorem vim motricem in rota, quam fit aque vis ac quantitas in rotam decidentis, ut cochlea pondus aqua possit attollere, etiamsi augeatur vis aqua dum sublata in machinam deinde innata gravitatis nisu ac pondere majori precipitatur revoluta in rotam Machinae 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 circumvoluitur. Ea enim evectio ita fit, ut pondera ipsa suam evectionem juvent. Nam fit quidam motus mixtus ex continenti quodam descensu simul, atque ascensu gravium (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 oblique, 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 voluta, sive tubi spirales ita, ut non unica tantum sit spiralis (quod hætenus in usu fuit circa cylindricas cochleas) sed terna, quaternæ, ac plures spirales circumpositæ majorem aquæ copiam pro numero spiraliū hauriant, & attollant.

## ANNOTATIO II.

**I**N Manuscriptis doctissimi viri P. Christophori Grünbergeri, olim in <sup>Grünberge-</sup> Romano Collegio Mathematica Professoris, qua in Archivio Clavijri indicium & Grünbergeri reperi, hæc habentur verba circa præsentem Bettini Ma- <sup>de motus</sup> chinam, & de motu perpetuo opinionem: Valde probabile est, ad <sup>perpetui</sup> motum perpetuum Artem non posse pertingere; & puto, non <sup>impossibili-</sup> planè errare eos, qui Propositiones illas eo ipso falsitatis condemnant, ex quibus motus perpetuus infertur. Et licet negari non

possit, in cochlea multas esse prærogativas singulares, quæ in aliis 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 abstineret ab affirmativis, imitareturque Aristotelem, qui Problemata sua prudenter solvit per *An quia, &c.* Tali modestia non offenduntur Lectores, diciturque quod lubet. *Omitto alia quæ fusissimè prosequitur Grünbergerus circa Propositionem 10. supra citatam, in qua prædicta Machina adducitur.*

*Amplissimus Vir Georgius Philippus Harstorfferus in Deliciis suis Mathematic. tom. I. par. 10. quæst. 13. ait, se, dum Senis esset, audivisse à suo Præceptore, prædicta Machina modulum fuisse Florentiæ confectum, optimumq; primò successum habuisse; at eum Magni Hetruria Ducis mandato modulus prædictus lacui, nè aqua desceret unquam, fuisse 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, & aliis monstrabat evidenter, post aliquot gyros Machinam quiescere, aquæ in superiori receptaculo defectu.*

### ANNOTATIO III.

*Bettini opinio de motu perpetuo per Archimedis cochleam variatur.*

**E**X his apparet, quid circa prædictam Machinam sit sentiendum. Binæ 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 aquæ 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 aqua lapsu verti possit cochlea, & sic attollere per tubos multò plus aqua, 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 aqua 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 emulans.*

**P** Marius Bettinus citato supra Apiario 4. Progymnal. 1. Proposit. 13. affert aliam hydraulicam Machinam, putatque aquam impositam per se Machinam movere, & ascendere, & per ipsam exhiberi posse motum perpetuum. Machinæ occasionem ac femina 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 ABC 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

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 hypothesis non solum è *Physicis* experimentis (inquit *Bettinus*), sed etiam è *Mathematicis* demonstrationibus apud *Machinarios Geometras*.

*Tubi spiralis constructio, & usus.*

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 excrescens 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; que juxta Primum Suppositum influxerit v. g. usque ad C, ubi sit in æquilibrio cum altero aqua extremi 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 ACE, & C, v. g. accedit ad DE in B, aqua interim, que affectat æquilibrio, confluet velut in punctum prope F, quòd 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 & averso rotæ plano poni tubum spiralem congruentem cum tubo præcedenti ACEFG &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 tubus spiralis.  
P. Bettinus Propol. 14. sequenti ad usum motus perpetui his verbis: *Dum aqua ex ore N effunditur, incidat in pinnulas aliquas in plano rota 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 rota ex I versus DE. Subiecta sit aqua, velut stagnum, ipsi rota 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 rota moveantur 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, & qua nullam pœnè moram patiatur ab aqua subjecta, dum per eam movetur. Itaq; dum primus aqua haustus per tubum fluens, & Machinam movens, erit in secunda voluta tubi, v. g. inter HI, prima pars tubi ABC per aquam stagni transiens secundum aqua haustum intromittet; & dum primus haustus pervenerit versus M, secundus haustus erit inter HI, & eo ipso momento fiet tertius haustus per ABC. Ac singuli haustus (per precedentis Propositionis demonstrationem) augebunt, ac faciliorem efficiunt rota motum. Atque interim Machina singulos aqua haustus ex ore N subinde revomet in pinnas, & stagno reddet. Semper erunt in spirali tubo aqua haustus aliqui plures ac plures, pro numero volutarum; qui haustus Machinam movebunt, atque interim subinde novè haustus fient juxta prædicta. Quid ergo quaris, mi Lector, ad inveniendum (an etiam ad re ipsâ efficiendum?) motum perpetuum per hanc Machinam ab aqua ipsa influente, atque ascendente mobilem? Curandum verò imprimis, pro praxi, ut tubus spiralis insensibiliter magis ac magis amplietur, & aqua quantitas influens tanta sit, qua tubi partes implens cornicularem figuram semper induat. Quam ad rem multò plures voluta requiruntur, quam posita sunt in simplici nostra figura ABC EG &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.

## ANNOTATIO I.

*Grünbergeri sententia circa subit spiralem Bettini.*  
*Nostri sententia.*

**C**irca hanc Machinam reperi in Manuscriptis P. Christophori Grünbergeri hæc verba. Hæc Propositio (decima tertia Bettini loc. cit.) meo quidem judicio plus quam 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 perpetuo moveretur, ut ne dimoveretur quidem ab eo situ, quem primo 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 aque, 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 aquæ est inter BC, quam 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 K X 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 suspensa è 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, quod 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 incluse efficiunt eandem superficiem cum tota aqua: Ergo centrum gravitatis Machinae, 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.

Tubus spiralis Bettini non potest perpetuò moveri.

## ANNOTATIO 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 subiecti superficiem. Sit ita; num tantum uno haustu ingreditur per A, quantum egredietur per N? Hauriat tamen quantum eycit, semper pars aliqua spiralis tubi debet esse immersa aquæ, quando quidem 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.

## M A C H I N A 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 figura & Machinæ actu operantis motum perpetuum, in formam Horarii.* Machinæ depictæ 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 quacungq; 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 materiæ.*

*Experi-  
mentum  
hydrauli-  
cum.*

Hujus igitur Machinæ fabricam usumque ut explicet, præmittit 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 A. B. sequentis fig. cum collo gracili c, per calorem extrinsecum rarefieri, & per frigus addentari, unde sequitur ascensus vel descensus aquæ subjectæ phialæ 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 aquæ & descensus, alioqui intra limites canaliculi c. conclusus, liberior redderetur, & ad regulam aliquam motus iste reduceretur. Quæ duo favente DEO in nostram hanc Machinam ipsi congestimus; & ex vulgari illo Experimento nova deducentes, nostræ usui Machinæ futura, illa sic applicamus. Nam si phiala altera O. P. tubulum habens D. C. intra aquam in fundo vasis positam exponatur ambienti aëri (& phiala undiq;

Vide Ico-  
nif. xxx.  
Fig. 4.

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 frigeat, & 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 FG, calori vel frigori, cæteris paribus, major citius & majorem 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, subjungit P. Antonius constructionem & usum Machinæ suæ horariæ, sed valde confusè: quare omisissis 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 versus superiorem partem aperiri facilè & claudi possit: in latere verò interiori habeat alium siphonem *CD*, habentem platismatium *D*, quod similiter aperiri possit & claudi versus 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 subiectum 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, effigiatu ut apparet in eadem figura. Demum circa rotam, ubi denticuli, disponantur duodecim haustra seu situlæ. Axi verò rotæ affigatur stylus seu index horarius immobilis. Denticulis rotæ subjiçiatu 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.

*Horarj  
Vfus.*

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 æquam, in fundo vasis positam, juxta doctrinam primi Experimenti, eandemque



demque compellat ascendere per tubum *CD*. Quia verò in *D* invenit platismatium seu Animulam facilè 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 primùm 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 rota contineatur à brachiolo ope denticulorum in rota succedentium, donec situla una impleatur, non tamen priùs quàm hora integra elabatur. Impletâ autem situlâ, & horâ elapsâ, cùm 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 infra horarium indicem, & notantur horæ. Aqua porrò sitularum sese continuò post horas singulas exonerantium in rotæ conversione, delabitur in inferius receptaculum *SG*, apertum apud *S*: ex quo, cùm 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 advenit 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, cùm perpetua sit aëris alteratio. Regularis etiam erit fluxus siphonis *OFM*, quia cùm per lignum *F* sultentetur 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 decreseat.

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. Quòd 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.

## ANNOTATIO.

Aliorum  
circa hanc  
Machinam  
sententia.

Nostra  
sententia  
circa ean-  
dem.

Motum  
perpetuum  
non potest  
exhibere  
horarium  
hydraulicum.

**H**Æc est Machina P. Antony Martini, & hic motus horarius perpetuus, motus nimirum rarefactionis & condensationis, atque eum consequens motus rota horarius. Contra quem Vir magnus, qui demonstrationem habitam præsens spectavit atque audiuit, obiicit, motum hujusmodi perpetuum non esse artificialem sed naturalem, & minimè quæsitum 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, artificiali quæsito adnumerari posse. Licet enim rarefactionis & condensationis motus sit naturalis: quòd tamen Machina inveniatur, quæ per rarefactionem & condensationem eadem aqua perpetuò ac regulariter ascendat atque descendat, minimè naturale est, sed prorsus artificiale, & plenum ingenio opus. Solùm 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 (quòd 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 aëris



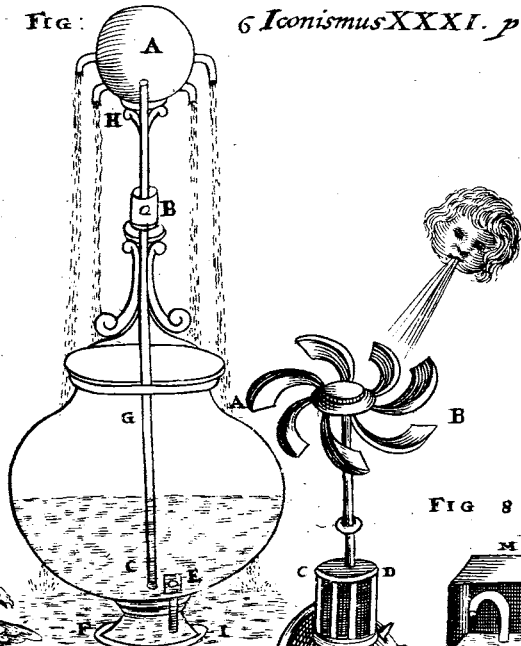
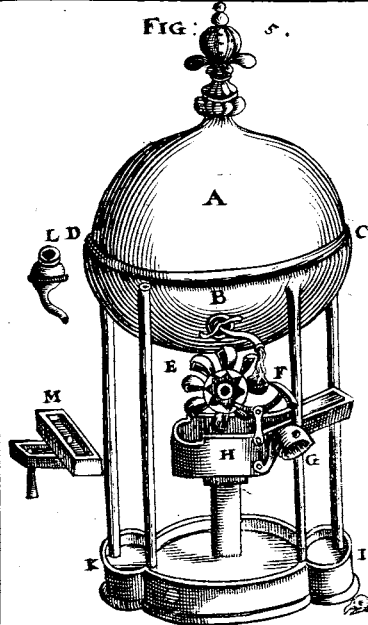


FIG 8

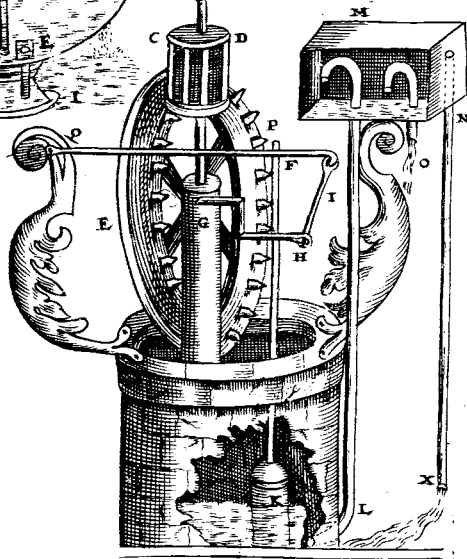
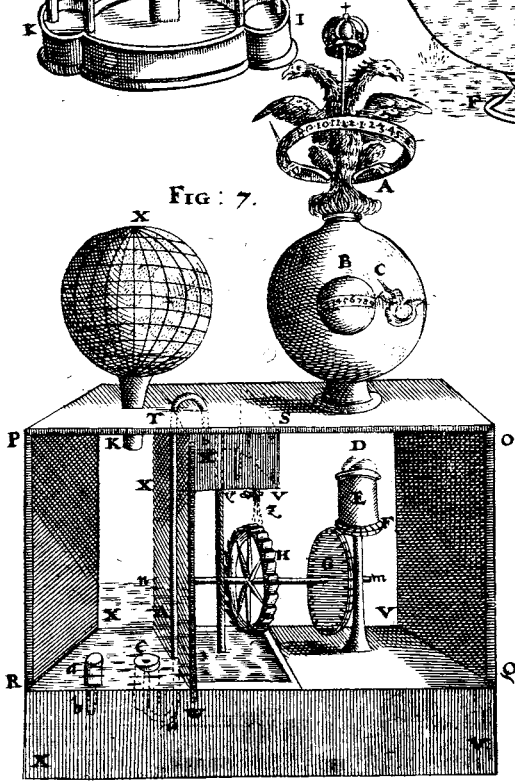


FIG: 7.



*æeris compressione. Adde quòd facile fluxus aqua penitus cohiberi possit deficiente aqua. Excludatur ergo è numero Machinarum motum perpetuum exhibentium, uti fit etiam à Merfeno in hydraulicis suis Phænomenis Proposit. ult. Monito 3. quidquid contra sentiat Muretus in Problemate de fontibus §. II.*

## MACHINA IV.

*Kircheriana Machinula, motus perpetui rarefactionis & condensationis specimen exhibens.*

**I**N Museo R. P. Athanasij Kircheri visitur machinula multò *Kircheriana Machinula in motum perpetuum æmulans.* quàm præcedens simplicior, ac parabilior, quàm perennis motus rarefactionis & condensationis, non tamen regularis seu uniformis, specimen exhibetur. Machinulam ego descripsi in nova Romana editione Artis Magneticæ lib. 3. par. 2. cap. 3. in Appendice Hydraulicorum Machinamentorum, Machinamento 4. hisce verbis.

Vas est vitreum *CAD*, fundum habens cupreum *CBD*, *Vide Iconif. xxxi. Fig. 5.* tali coagmentatum arte ipsi vitreo, ut vas aëri sit omnino imper-  
vium. Quaternis id sustentatur columellis, quibus subiicitur *Constru-  
tio eius.* vas alterum *IK* cupreum, clausum undique; quod tamen patulum superiùs esse posset. Ex fundo *CBD* per unam columna-  
rum deducitur ad fundum usque vasis *IK*, siphon *NO*, instru-  
ctus superiùs assario seu platismatio (animellam vocant Itali) quod versus interiorem vasis partem elevari ac deprimi potest. Eidem fundo *CBD* inditus est apud *B* alius siphunculus, eius formæ, quam figura *L* repræsentat, instructus platismatio, quod versus exteriorem vasis partem aperiri potest & claudi. Huius siphunculi pars posterior, qua vas cõtingit, effigiata est in cochleolam, ut eximi, ubi opus fuerit, ac reponi possit. Tandem in medio Machinæ stat receptaculum *H*, cum prominente inferiùs canali, quo vasi *IK* inditur. Receptaculo *H* coagmentata est  
singula

singulari arte rotula FE, haustriis in circuitu instructa, campanulaque G, & malleolo F, qui rotulæ circumvolutione illius campanulæ sonum edit; sustentatur enim extremitas manubrij prædicti malleoli à rotulæ denticulis, ut in figura apparet; quæ extremitas dum rotæ circumvolutione deprimitur, malleolus elevatur, & suo deinde pondere cadens campanulæ illiditur. Receptaculum H cum suo canali refert schema M.

*Vfus eiusdem.*

Ufus huius Machinæ hic est. Exempto siphunculo B impletur vas CAD, ad medietatem usque, plùs minùs, & reponitur siphunculus, cochleolæque convoluta 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 naçta stillat intra haustra rotulæ EF; haustra verò pondere prægravata, 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. Cùm verò frigescit aër circumstans noctu, aut quocunque tempore, aërvasis 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 exhibet Machinula Kircheriana.

**N**Unquam magis cognovi inanem esse jactantiam plerorumque illorum, qui motum se perpetuum machinis inventis actu exhibuisse, aut exhibere posse gloriantur, quàm visà hac Machinà, & audito spectantium judicio. Vix enim quisquam est, qui eà inspectà, & aqua circulatione per rarefactionis ac condensationis motum intellectà, non judicet eam esse genuinum inventum actu exhibens perennem motum; Cùm tamen neque P. Kircherus pro tali ipsam venditet, nec revera tale ipsa sit. Observavi ego sapissime, intra multos dies nè ullam quidem guttulam effluere, aliàs copiosè 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 suppediet siphoni OFM, etiam si nulla, aut valde exigua sit aëris alteratio.

## ANNOTATIO 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. Expectanda 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. Prolust. Problem. 5. quam iisdem verbis, quibus ibi proponitur, hinc proponendam censui. Inveni eandem apud Robertum à Fluctibus.

Fiat ex materia dura & solida vas GC, cujus è fundo canalis Vide Iconif. xxxi. Fig. vi. educatur ABC; in B fiat assarium insertum siphoni CA, qui & in A in sphærulam protuberet, canalibus quatuor aut pluribus Fonticulus Roberti à Fluctibus motum perpetuum emulans. instructam. Iterum in fundo vasis C aliud fiat assarium E cum canali suo, qui fundum penetrans aquæ subjectæ FI immittatur. Habeat præterea vas GC alicubi epistomium aut foramen, ad id aquâ replendum deplendumque ordinatum; habebisque machinam; quam dico Soli expositam, perpetuam alterationum 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 canallem CB expellet in B & hinc per assarium in sphærulam A, ubi per canales quatuor relabetur in fossam subjectam FI; durabit-

Yy

que

que fluxus ille aquæ quamdiu aër in dicta sphæra & rarefactus manserit. Sole verò recedente, aër condensatus cum minori loco indigeat, nec quod sibi substituatur corpus inveniat, 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, quo Sphæra Magnetica in medio liquorum librata perpetuò circumducitur, ad monstrandas horas, circulos cælestes, totiusque Astrolabij mysteria.*

*Sphæra Magnetica Kircheriana, motum perpetuum emulans,*

**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 intitulatur sphæram magneticam Archimedeam. Quæ quoniam pulcherrima est, ut dixi, eam non duxi omittendam esse. Describam autem illam paulò enucleatius quam ibidem describitur.

Vide Iconis. xxxi. **F**iat primò vas quoddam æneum, stanneum, aut è quavis alia materia metallica, operi exhibendo opportunum o P Q R; cui Fig. VII. subijciatur cista v x aquâ plena. Vas o P Q R dividatur diaphragmate quodam T A in duo receptacula, o T A Q, & T A R P. In receptaculo o T A Q, fiat aliud receptaculum s t v x, eo loco, quo figura

*Constructio  
eius,*



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 stiptem 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 sphæram vitream *CB* benè solidam, & quantum fieri potèst, 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 strictè denuò conjungi 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 planisphaerij 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 quapiam, Indicem omninò 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, collocaetur alia sphaera vitrea, aut plumbea XK, intus concava, & tenuis valde; cujus inversum collum & orificium indatur receptaculo, & ita ferruminetur, ut nihil aëris intrare in receptaculum, nihil exire possit; & habebis Machinam perfectam.

*Ufus eiusdem.*

Hæc est Machinae hydro-pnevmato-magneticæ fabrica. Ufus Machinae 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; & aër sphaerae XK inclusus, ascendens 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 affarium 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, tota 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, ostendentur in globulo *B* totidem horæ intra spatium vnus diei naturalis, idque in perpetuum. Aquâ interim receptaculi *KR* calore diurno expulsâ, cùm nocturno frigore condensatus aër in sphaera *XK* corpus, quod substituatur, non habeat, nè Natura violentiam patiatur, aquam vasis seu cistæ *VX* per siphonem & assarium *ba* attractam, in locum deficientis aëris substituatur; & tantam quidem, quantam priùs rarefactus aër expulerat (clauso interim assario *c*, nè aqua aut aër ex siphone *cdAT* attrahatur) quæ advenientis deinde Solis rarefactione denuò in receptaculum *T VX* elevata, novam motus diurni materiam præbebit; & sic perpetuò.

## ANNOTATIO. I.

*S* supra sphaeram *CB* suspendas Aquilam magnetè factam, vertet globulus *B* circumvolutus etiam Aquilam, & hac sceptro ostendet horas.

## ANNOTATIO II.

*N*ota hîc 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 equali tempore effluet, quò plenius fuerit receptaculum; eò minus, quò minus plenum, ut patet ex dictis Protheoria 4. cap. 3. Nimia aqua intra receptaculum *STVX* attracta, poterit exonerari per tubum *XW*.

## MACHINA VII.

*M*achinamentum aliud hydro-pneumatico-magneticum perpetuans motum per ventum.

*Q*uantoperè in præcedenti Machina ingenii Kircheriani eluceat præstantia, quàmque Ars certet cum Natura; nemo

*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 *STVX* tanta semper aquæ copia suppeditari possit, ut 24. horis continuò metiendis sufficiat; cum hyberno tempore diebus pluribus & continuis vix ulla vis rarefactiva, ob caloris exiguitatem, in multis locis etiam temperatæ zonæ subjectis, notetur. Hos igitur defectus & impedimenta cum notaret in præcedenti Machina P. Athanasius Kircherus, serió cogitare cepit 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 tantum, ac facile parabilis, sed & universalis, atque ubivis locorum semper obvius; quo tantum aquæ nullo non tempore suppeditari potest, vasi ephemero *STVX*, quantum non dicam uno die, sed octo metiendis sufficit. Fit autem operâ venti ea ratione, quam Auctor affert lib. 2. Artis Magnet. part. 3. Proluf. 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 Ico-  
nis. XXXI.  
Fig. 8.  
*Constructio  
& usus  
Machina-  
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 si-  
phun-

phunculum o Machinæ; fiat præterea etiam hîc prout in præcedente figura vas O P Q R, rotâ G, cylindrus F E, cum magnete D, disponanturque sphæræ, C B, & X K suis locis, ut ibi; habebis aliud horoscopium hydro pnevмато-magneticum, horas perpetuò monstrans, & multò constantiùs quàm præcedens. Nam flante vento, ventilabrum A B circumactum, tympano suo dentato C D rotam alteram E H F dentatam, cui innectitur, circumaget; hac circumactâ manubrium tortum ferream regulam F Q, cui mediante ferro I alligatum est, nunc deprimet, nunc attollet; ferrea verò regula depressione & elevatione sua trussillum P K sibi alligatum similiter nunc deprimet, nunc attollet; fietque ut embolus K elevatus aquam in modiolum atrahat, depressus verò per assarium & siphonem L violenter in vas M O 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 M O per antliam derivabit, quæ multis diebus sufficere possit. Superflua verò aqua exonerabit se per siphonem N X. Poterit etiam aqua ex puteo elevari intra vas M O per folles, ut diximus loco citato.

## A N N O T A T I O I.

**A**Tque hæc est ratio, Auctoris opinione, omnium ad motus quasi perennitatem efficiendam aptissima cum nunquam & nullibi ventus flabro A B, nec vasi M O aqua deesse possit; quod solum ad motus continuationem requiri videbatur. Subiungit tamen Auctor hanc propositionem: Nemo autem putet, mē hîc loqui de motu illo perpetuo à Mathematicis hucusque intento; hunc enim necdum inventum esse, supra ostendimus; sed de motu perpetuo naturali, five qui dependet à causis naturalibus perpetuū mobilibus, cujusmodi 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 ingeniosè 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, y z præcedentis figura, aut ex siphunculo o præsentis. Si enim siphon prædictus inflectatur, ita ut maius crus extra vas emineat, minus verò 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. Quòd si in ipso fundo, aut latere infigatur canaliculus, promet is plus aqua dum vas est magis, quàm dum est minus plenum, eò quòd fortius prematur aqua in pleno, quàm non pleno vase. Non tamen dubito quin etiam huic incommodo obviari possit.

## MACHINA VIII.

### *Ctesibia Machina perpetui motus æmula.*

Ctesibiam Machinam, motum perpetuum æmulans.

**C**Tesibiam Machinam appellant Machinariæ artis periti Antiam, quam descripsimus suprâ classe 1. cap. 2. Machin. 6. Huius Machinæ ope multi putant perennem exhiberi posse motum, multi illum de facto se exhibuisse autumant; sensatiores hoc negant, de illo dubitant. Specimen perpetui motus, non ipsum perpetuum motum, ope 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.

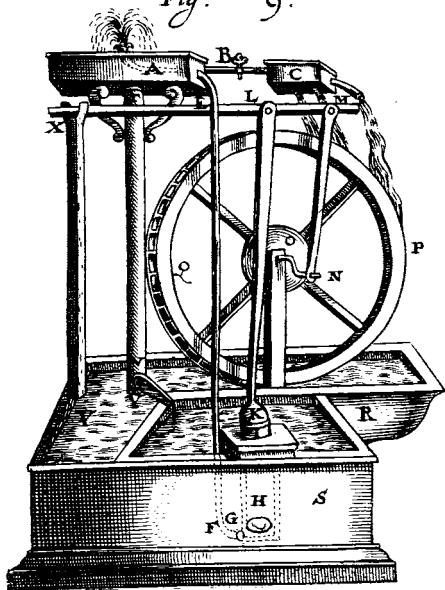
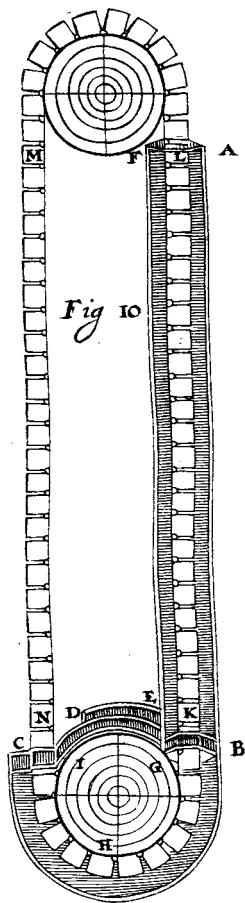


Fig 10





Esto vas  $RS$  aquâ plenum, in eoque plantata rota  $PQ$ , Vide Ico-  
 haustris suis instructa, & circa axem  $O$  volubilis. Erigantur è nif. xxxii.  
 vasis fundo aut lateribus binæ trabes,  $TVY$ , &  $XY$ . Supra tra- Fig. 9.  
 bem  $TVY$  statuatur aliud vas  $AC$ , discriminatum tubulo & Constructio  
 epistomio  $B$ , tribusque aut pluribus canaliculis prope  $C$  in- eius.  
 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 facile 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 aperi-  
 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 facile 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- Vfus eius-  
 stomium  $B$ ; decidet ea summo impetu supra rotam  $PQ$ , & im- dem.  
 pletis haustris 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, cùm aliud effugium non habeat, insinuabit se magno im-  
 petu per apertum platismatium  $F$  intra tubum  $FA$ ; 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

tubi FA erumpat, & in pristinum vas A relabatur, iterumque fluat per canales C, labatur intra vas RS, recipiatur intra 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.

### A N N O T A T I O.

Motus  
perpetuus  
non potest  
fieri anthliis.

**N**ullus autem dubito, quin Artificum sagacitate atque industriâ, ex Machinariorum consilio, facilitari adeo possit motus rota & anthlia, ut exigua aqua quantitas sufficiat ad motum illis imprimendum: unde si temporis tarditas compensaretur, posset fortasse tantum aquæ elevari continuo, quantum decidit. Quod si habebitur, cerè habebitur motus perpetuus purè artificialis, tam diu quesitus. Ego tamen existimo id esse impossibile; quod etiam constanter asserit P. Athanasius Kircherus.

### M A C H I N A IX.

*Catena perpetuò mobilis in gyrum hydrostaticæ arte, ut putabatur.*

Catena  
motum per-  
petuum a-  
mantans.

**P**lacet hoc loco apponere aliud hydraulicum Machinamentum non injucundum, & ut multis visum fuit, minimè malum si theoriam spectes, quod non ita pridem ostendit P. Athanasio Medicus quidam in hydraulicis eximius; putatque se illo omnino demonstrasse perpetuum motum. Ego verò nullum vidi hæcenus, quod fœdiori deturpatum sit errore; qui cum trabalis sit, nescio quo pacto Authoris & aliorum oculos præterire potue-  
rit.

rit. Proponam tamen Machinam, & Authoris discursum; deinde unico verbo errorem detegam.

Supponit Auctor in discursu suo nonnulla, quæ experienciâ constant, & demonstrantur ab Archimede lib. 1. 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 *ABCDEF*, quod per *Constru-  
petuò sit aquâ plenum usque ad summitatem superioris orificii  
eius.*  
*AF*. In fundo eiusdem vasis & intra illud fiat rota *GHI*, polos & axem habens intra prædictum vas; quæ rota, quantum fieri potest, à centro ad peripheriam ubique sit plana exactissimè, & optime lævigata in utroque latere, ut eò facilius intra aquam converti possit in gyrum. Eidem similis & æqualis fiat alia, & collocetur 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 *KLMN*, 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 *DE* 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 molei magnitudinis eorundem corporum ab  $\kappa$  ad  $L$ : at dimidium hujus ponderis est librarum 510, sunt enim ab  $\kappa$  ad  $L$  corpora catenæ 25 $\frac{1}{2}$ , ergo virtus ferendi sursum hujusmodi 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 resistentiâ; & hoc perpetuò; ergo perpetuus necessariò motus sequi debet ex rei natura. Quòd si aderit quædam resistentia, 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 resistentiâ 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 resistentia

resistentia, ea faciliè 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 A.F? Nostri 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 aère 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 fluviò; 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. Proluf. 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 expli-

cabo, tandemque Machinæ usum indicabo; fabricam verò seu constructionem ex ipsis figuris additces.

*Explicatio præcipuarum Machinæ partium.*

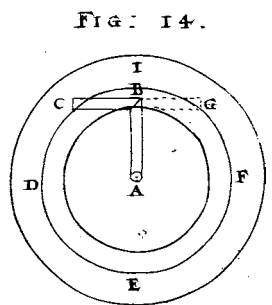
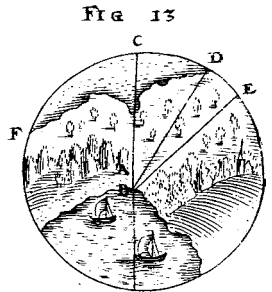
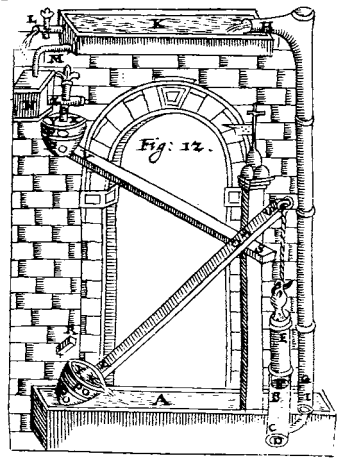
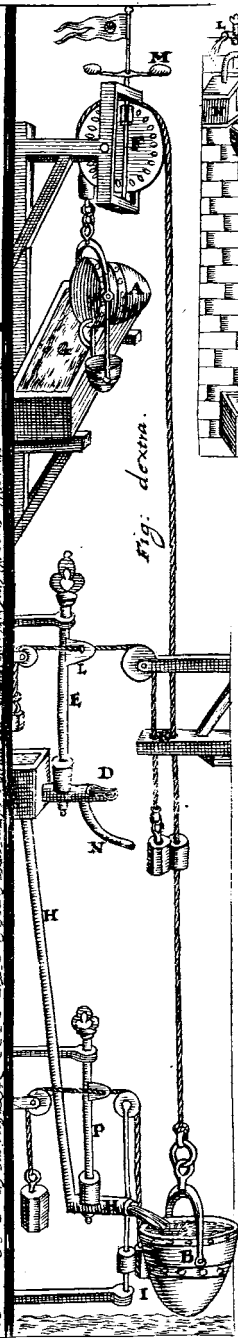
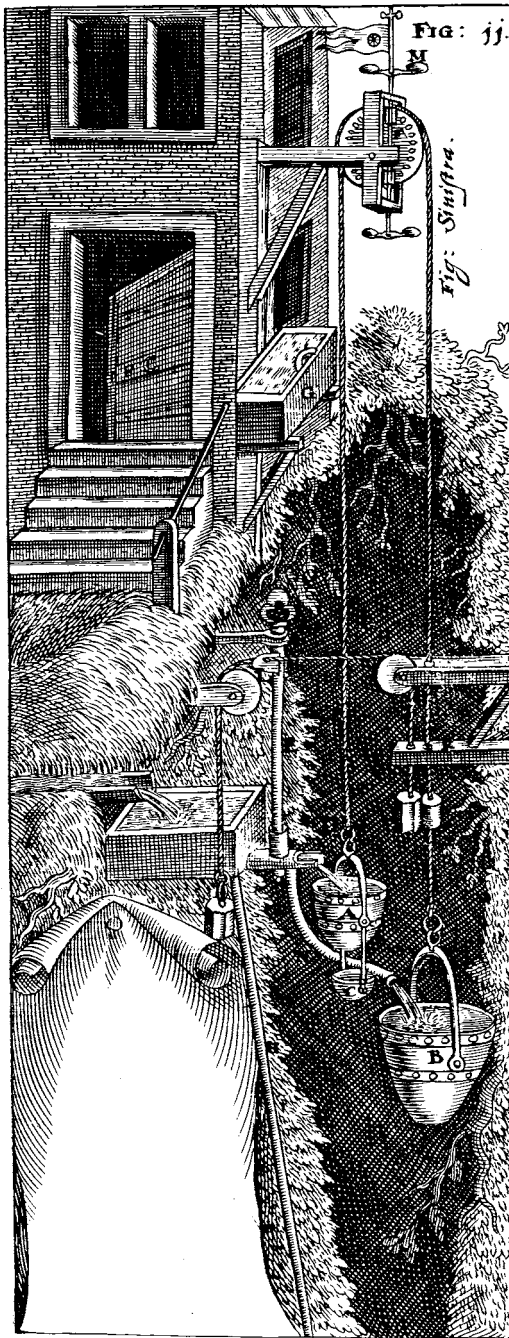
Vide Iconif. xxxiii.  
Fig. ij.

**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 çnea, 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 ponderolum, & 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







- F** est rota dentata cum tympano striato, qualis fieri assolet in horologiis rotatis, & in machinis affatoriis; quam rotam moderatur tempus *M*, & cohibet nè præcipites descendant fitulæ.
- G** est uncinus, quo arripitur & inclinatur fitula *A*, ut aqua effundatur in adjunctum vas.
- H** est canalis, per quem descendit pars aquæ scaturientis, & effunditur in appositam fitulam *B*, dum canalis aperitur à clave versatili *P*, quæ aperitur & clauditur à duobus inæqualibus ponderibus, ut clavis *E*.
- I** est emissarium, seu locus, per quem aqua è fitula *B* effusa emittitur, & aliò derivatur.
- K** est terminus à quo impeditur majus pondus clavis *E*, & fitula *B*, nè ulterius ascendat.

*Uſus & Machina.*

**A** Ddmoveantur ambæ fitulæ *A* & *B* duobus canalibus, prout in figura sinistra apparet: & quia canales sunt æquales, eodem tempore ambæ recipient 100. libras aquæ: repletâ autem fitulâ *A* 100. libris, defluit aqua ex ipsa in vas *C* suppositum, & capax 20. librarum, interimque fitula *B* recipit totidem alias libras è canali inferiori: & quia vas *C* habet polos prope fundum, & propendet versus fitulam *B*; vbi fuerit plenum, statim effunditur in dictam fitulam *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 fitula *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, fitula verò *A* ascendit versus vas *G*, vbi arripitur ab uncino *G*, evertiturque, & aquam effundit intra vas, manetque sic inclinata, donec fitula *B* repleta fuerit aquâ è canali *H* aperto. Interim verò dum fitula *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 minùs 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 & infalibilis à manubrio & labro B possint elevari ac deprimi.

### MACHINA XI.

*Finugiana industria perpetuo motu situla unica  
è puteis aquam hauriens.*

*Situla autem  
tomasa  
unica,  
motus perpetuum a-  
milans.*

**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, inspiciendi tenerer; incidi in sequentem Agonali in foro Romæ venalem propositam, non minùs præcedente ingeniosam, & fortè etiam probabiliorem. Quæ si re ipsa præster effectum, quem promittit Author, sublevandi nimirum aquas è fonte, fluvio, lacu, cisterna, puteo, motu spontaneo atque perpetuo: næ summam Mortalibus utilitatem asserre 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 defectus ad motus perpetuitatem, quòd non eadem itque reditque aqua, ut mox apparebit.

Machina igitur est, quam schema appositum exhibet, in quo *A*, est aqua fontis, fluvii, lacus, cisternæ, putei, aut alia quævis 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 factus, 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 compulsà 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 semibrachii bilanciæ 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

violenter, prout apparet inferiùs in aqua *A*, erigatur sponte in situm, quem habet superiùs apud epistomium *OZ*. *P* est sphaera metallica ponderosa, inclusa canali circa situlae labrum, ita ut discurrere intra ipsum faciliè possit, & dum inclinatur situla ad latus, ut inferiùs apud *A*, descendit ipsa sphaerula intra suum canalem, prout in inferiori situla apparet, eamque tenet inclinamam 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 sphaerula metallica *P*, si est adeo ponderosa, ut teneat situlam inclinamam donec tota effundatur aqua, quomodo inquam post aquae effusionem non teneat adhuc illam inclinamam? Quòd si fundus gravis praevalet illi post aquae effusionem, vix fieri potest ut sphaerula ita præcisè redeat ad locum, ubi sit in eodem plano verticali, in quo est axis cui situla infigitur; 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 aqua effundatur quàm attrahi possit.

### ANNOTATIO II.

**A**liam Machinam precedente non minus ingeniosam, & Romæ in conventu Patrum Discalceatorum, cui Victoria nomen est, diuturnâ experientiâ probatam dabimus. favente Numine, in Mechanica nostra universali, vel certè in Magia Mechanica aut Hydrotechnica.

## MACHINA XII.

*Perennis fontium ac fluviorum in Terra aqua  
circulatio.*

**O**Mnes sanè Catholici recipere debent (inquit P. Joannes Baptista Ricciolus to. 1. Almag. Novi lib. 2. cap. 13.) illud Ecclesiasticis 1. non tanquam proverbium vulgi, sed tanquam divinæ sapientiae effatum: *Omnia flumina intrant in Mare, & Mare non re-*  
*dundat: ad locum unde exeunt, flumina revertuntur, ut iterum fluant,*  
 idque perpetuò. Quod quidem nihil aliud est, nisi hydraulicum Naturæ artificium, perennem aquarum in Orbe Terrarum circulationem exhibens, non humanæ, sed divinæ Mathesis Opus. Motum ergo perpetuum, non fictum, non umbratilem, sed verissimum, sed infalibilem, & nunquam defecturum in fluminum, atque adeo in fontium naturalium origine agnoscimus omnes, quotquot fontium ac fluminum Authorem **DEUM** agnoscimus.

*Motum  
perpetuum  
exhibent  
fontium  
scaturigines.*

Cæterum qua ratione hydraulicum hoc artificium sit constitutum, ut omnia flumina & fontes è mari orientur, & 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 aquæ ex nubibus plerumque à Mari ortis decidunt. Sed cum pluviae aquæ non penetrent terram ultra quindecim, ut plurimum, pedes, multoque minùs saxeos montes, sub quibus tamen reperiuntur profundissimæ 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 terræ.*

*Flumina ac  
fontes quomodo è mari orientur,*

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, quòd 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 fluviorum 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 ascendat. 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 præcedentib<sup>9</sup> 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. *Bettini opinio de fontium è mari origine.* Propof. 15. Coroll. his verbis: *Centrum molis & centrum gravitatis in Terra globo non sunt in eodem puncto, quia moles ex aquis ac terris cōstans (nempe Terra aqua, ut appellant nunc in se hōlis 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 caput 13. precedentis) 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 illæ rursus ex montibus in Mare confluunt. Atque hac Natura Mathematica Machinatione, an non fit aquarum perpetua in terris circulatio?*

Utique, si ita fiat, & non potius terra tota obruatur aquis Oceani; quod fieri debere ex Bettini sententia, sic ostendo brevissimè. Terra aqua ex Cosmographorum, & Bettini etiam sententia, spherica 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 vtrumque centrum, in quo  $A$  sit centrum magnitudinis,  $DCE$  Oceanus,  $B$  centrum gravitatis, quod ex Bettini concessione remota 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 seipsum

*Confutatio huius sententia.*

Vide Iconif. xxxiii. Fig. 13.

Propof. lib. 3. Elem. Euclid. erit punctum *E* propinquius centro univerti, quàm punctum *D*; & hoc propinquius, quàm punctum *C*. Cùm ergò aqua decurrat ad loca decliviora, id est, centro univerti propinquiora, five per lineam perpendiculararem, quando potest, five per obliquam, quando non potest per perpendicularẽ, ut patet experienciã, nec abnuat Bettinus; descendet aqua Oceani ex *C* ad *D*, & ex *D* ad *E*; ficque obruet terram.

### ANNOTATIO.

**D**emonstratio procedit, posito quòd centrum univerti, & consequenter ex Bettini sententia, centrum gravitatis terra sit centrum gravium, saltem ad Terra quam 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  
amulans.*

**P** Christophorus Scheinerus, Germanus, macularum solarium detector primus, atque illustrator eximius, in Disquisitionibus Mathematicis num. xv. Confectario 4. asserit *motum perpetuum artificialem non repugnare Naturæ*. Talem fore autumat, si per centrum univerti (vel potiùs 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 univerti, 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- Sit igitur centrum univerti, aut gravium *A*, & gnomon *ABC*,  
nis. xxxiii. cujus extremitas *A* sit perforata, & axi per centrum univerti  
Fig. 14. transeunti affixa ita, ut centro prædicto congruat, & circum volvi  
liberè



liberè ac facillimè possit: alteri verò gnomonis extremo  $c$  sit appenta 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  $CDEFGC$ , indeque iterum moveatur in  $D$ ,  $E$ ,  $F$  &  $C$ . sicque in perpetuum, cùm non sit ratio, cur sistatur in uno potiùs 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  $BC$ , præponderante  $c$ , moveri versus  $D$ . Probat secundò ex eo, quòd si ex altera parte addatur gnomoni alterum brachiũ  $BG$ , priori  $BC$  æquiponderans, tota machina  $GBCA$  stabit immobilis in æquilibrio; ergo ablato brachio  $BG$ , & destructo æquilibrio, debet moveri brachium  $BC$  deorsum.

P. Joannes Baptista Ricciolus lib. 2. Almagesti novi cap. 4. *Riccioli* num. 11. ait, & optimè, hallucinari Solis illum acutissimum explo- *sententia* ratorem Scheinerum; ad eiusque probationes respondet, idcir- *circa gno-* co, dum extra universi centrum erigitur gnomon, ut in  $I$ , cadere *monem* brachium  $BC$ . quia casu suo accedit magis ad centrum gravium *Scheineri,* 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  $BC$ , cum pondere  $c$ , ere- *Nostra sen-* cto gnomone  $ABC$  extra centrum universi in puncto  $I$ . v. g. plani *sententia circa* cuiuscunque horizontis sensibilis, ita ut punctum  $A$  gnomonis *eundem.* volubile sit circa punctum  $I$  velut circa axem aliquem, quia impossibile est ut quiescat, nisi linea recta e centro gravium omniũ (quod supponimus nunc esse centrum Terraquæ)educta transeat & per centrum gravitatis gnomonis cum pondere affixo, & per punctum suspensionis  $I$ , quod cùm in dicto situ non contingat, nec contingere naturaliter possit, nisi deorsum cadat brachium  $BC$ , ut ex se patet, mirum non est, si cadat, tam diuque moveatur, donec prædictum situm obtineat, hoc est, donec linea  
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 impulsum 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 porrò aliis praxibus circa idem centrum fieri possit perennis motus, fusissimè examinabit P. Athanasius Kircherus in mundo subterraneo, ubi aget de Centrolophia.

## MACHINA XIV.

### *Mobile perpetuum Chymico-hydraulicum.*

*Motus perpetuus Chymico-hydraulicus.* **I**Nter cetera secreta Chymica, quæ P. Athanasio Kirchero transmissa dixi suprâ 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  $\varphi$  æris drachmæ v, aut vi; & amalgamatis  $\Psi$  stanni tantundem: teruntur omnia cum  $\Psi$  argenti vivi sublimati drachmis x, aut xii, & ponuntur supra marmor in cella: tunc intra spatium quatuor horarum fit instar olei olivarum. Hoc oleum distillatur, & in fine datur ignis fortissimus: tunc sublimatur substantia sicca. Aqua distillata vicissim reaffunditur 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. Etece mirabilia videntur, imò illud, propter quod totus mundus hucusque nimis difficulter operatus est.

## 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 hæcenus 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 farina videtur esse Aphroselinus lapis, Luna imaginem gestans, ut refert Proclus libello de Sacrif. qua cum Luna crescente ac decrecente perpetuò mutatur, ideoque  $\sigma\epsilon\delta\epsilon\nu\iota\tau\eta\varsigma$  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, qua cum Luna crescente decrescensq. perenniter crescebat ac decrescabat ita proportionaliter, ut equalem cum ipsa Luna periodum conficere videretur. Similem lapidem Leo X. Pontifex habuisse fertur, eodem Mizaldus teste, qui è colore ceruleo in candidum juxta augmenta & diminutiones Luna transmutabatur. Cardanus quoque scribit, helitem gemmam solarem habuisse Clementem VII. Papam, auream exhibentem maculam, qua iuxta solis motum singulis diebus oriens & occidens circumgebatur. Aurea porò hæc in helite lapide macula, aut candida illa in selenite à Mizaldo relato, quarum illa Solis, hæc Luna motum perpetuò tam

*Int. & quo  
modo mo-  
veantur.*

*Crystallus  
aquam in-  
clusam con-  
tinens.*

*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 permanfisse, 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 abdito rarefactus, majorem locum querens, dilatatum humorem, juxta Solis motum proportionaliter protrudit, eâ ferè ratione, quâ 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 sumèti, cui aqua hydrargyri ad instar à primordio coagulationis suæ inclusa per occultos meatus hinc inde diffluere non sine admiratione spectabatur; quæ 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 supra Classe I. cap. 6. Machina 3. continentis aquam jam à quinquaginta & amplius annis inclusam olim à P. Christophoro Clavio, durantiemque sine vlla 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 porrò, aut portionem argenti vivi gemmis lapidibusq; inclusam, per meatus quosdam unà cum aère 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 sphærulem 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 supra adducta naturæ miracula ad oculos demonstret. Pariratione dicit*

*Kir-*

Kircherus, maculam istam candidam in lapide à Mixaldo suprà relato esse humorem quendam, qui ad Luna incrementa decrementaque, non secus ac alij certi humores in oculis felium, ac ostreacis, per fibras lapidis vi Luna dilatativa diffusi proportionaliter crescat & decreseat; neque necesse esse hìc ad occultas causas, & nescio quos abditos consensus sympathiasque confugere, cùm qui diligenter incrementum & decrementum pupilla felium ad Luna phases observavit, facile quomodo hujusmodi prodigiosi, ut prima fronte apparent, umbratiles in lapidibus elucescentes Soles & Luna moveantur, videbit.

## ANNOTATIO III.

## De motu perpetuo quem Boëklerus promittit.

**N**olo hoc loco omittere quod scribit ad P. Kircherum Dominus Georgius Andreas Boëklerus, Mathematicus Francofurtensis, de motu perpetui Machina nova atque ingeniosissima à se reperta, cuius tamen construenda rationem minimè manifestat, sed tantum materiam, ut videbimus, insinuat. Verba Boëkleri, è Germanico in latinum idioma translata, 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 machinæ 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 usum 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 vsibus accommodari ad aquatica, torcularia, similiaque instrumenta, & suo deinde quæque loco reponi, sicque opus vnicum millenis diversissimis vsibus successivè adhiberi ingenti utilitate.

Notandum tamen, modum hunc plus de Natura, quàm de Arte participare, licet altera alterius indigeat operâ. Construitur autem Machina, Machinæve fundamentum, absque rotis, anthlis, ventilabris, globis, ponderibus, argento vivo, arena, magnete, cochleis hydraulicis, follibus, aliisque quæ excogitari nominarique possent. Nullâ etiam certâ ac determinatâ indiget proportionè ponderum, temporis, ac virium. Paucissimis confici

fieri 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 factum esse se in opus tunc nondum redegisse inventionem, sumptuum defectu. Idem alij mihi nunc in Germania degenti asserunt.*

#### ANNOTATO IV.

### De motu perpetuo quem D. Harstorfferus excogitavit.

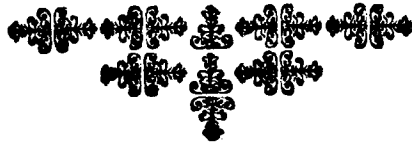
**P**Rænobilis & amplissimus D. Harstorfferus Deliciarum suarum to. 1. *Motus per-*  
 par. 10. q. 12. *aliam proponit praxin perennis motus, argenti vivi ope*  
 exhibendi. Vas, inquit, rotundum, & undique circa centrum *bernus quæ*  
 suum æquiponderans (eujusmodi sunt cistularum rotundarum *D. Har-*  
 opercula) centro suo imponatur stylo acuto sic, ut Horizonti *storfferus*  
 fit parallelum, hoc est, exactissimè æquilibratum. Vasi ita collo- *promittit.*  
 cato si superaffundas Mercurii guttam, pondere suo inclinabit  
 illud paululum ad latus; cumq; eodem loco, ob innatā mobilitatem, cōsistere nequeat, nunc huc, nunc illuc discurrens, modò in hanc, 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 minus, ob difficillimam, ac fortassis im-*

*possibilem rotundi operculi supra stylum acutum librationem cum motu gyrationis, trepidationisq̄, & 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 nolimus, quia eisdem sunt cum præcedentibus farinæ. Dabimus illas in Magia Mechanica, aut in Mechanica Universali; 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 hydropneumaticis.

## PRÆLUSIO.

**H**Ydraulica Organa appello, quae aquarum Organa hydraulica qua dicantur. lapsu in ventum, motum, sonum, ipsamque adeo harmoniam animantur. Vnde meritò dici possunt αυτόματα 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. Organorum hydraulicorum Scriptores. cap. 13. sed valde obscure 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

cherus lib. 9. *Musurgia sua Universalis*, parte 5. quam *Musurgiam Thaumaturgam* inscribit, ex qua pleraque quæ hîc dicentur, 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, fiam Symphoniam, aliaque non minùs mira, rara, & abdita, quàm jucunda.

## MACHINA I.

### *Organum hydraulicum Automatum & Autophònum.*

*Organi hydraulici automati requisita.*

**A**D concinnandum Organum hydraulicum Automaton & Autophònon, 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 factæ, vehementissimos efficiunt flatus, omnem follium vehementiam excedentes. Habent autem hæ Camera maximum usum, non solum in Organis hydraulicis, sed etiam in omni negotio fabrilis; & in Italia, aliisque locis passim ferrariis officinis ad cudenda instrumenta perpetuum ventum



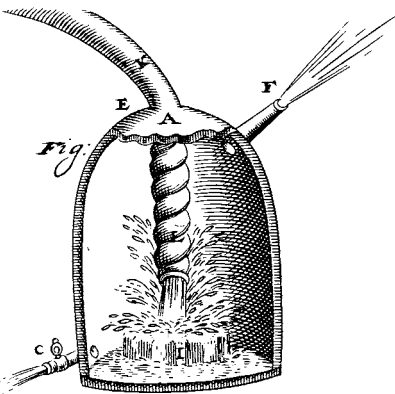


Fig: VI.

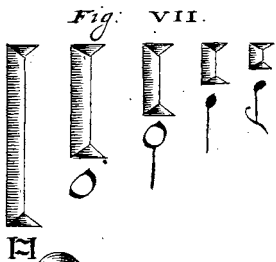
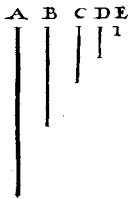
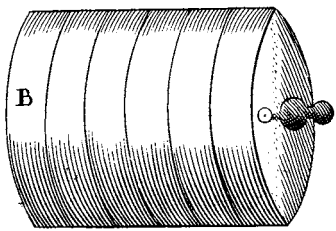
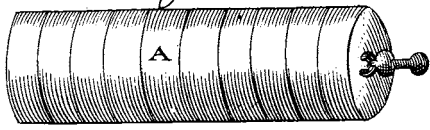


Fig: VIII.

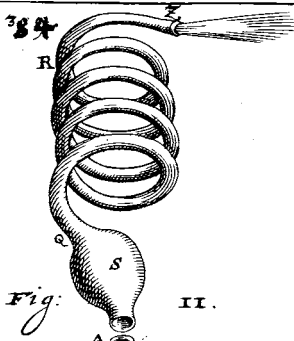
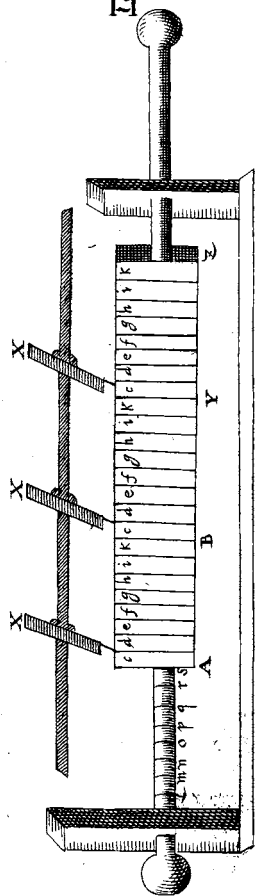


Fig: II.

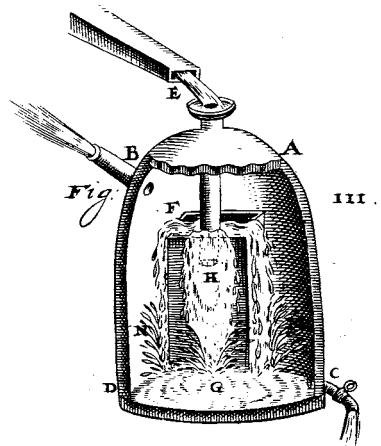


Fig: III.

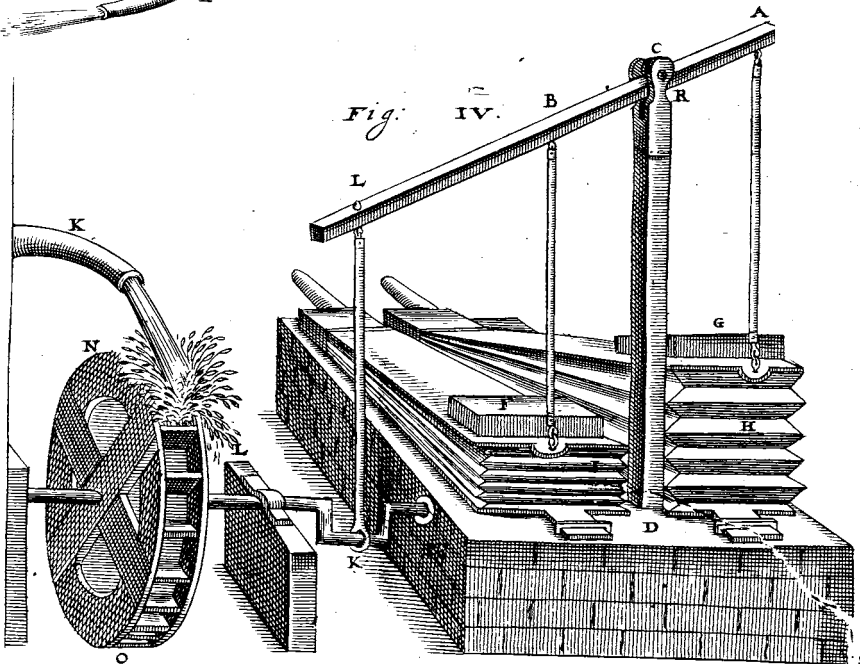
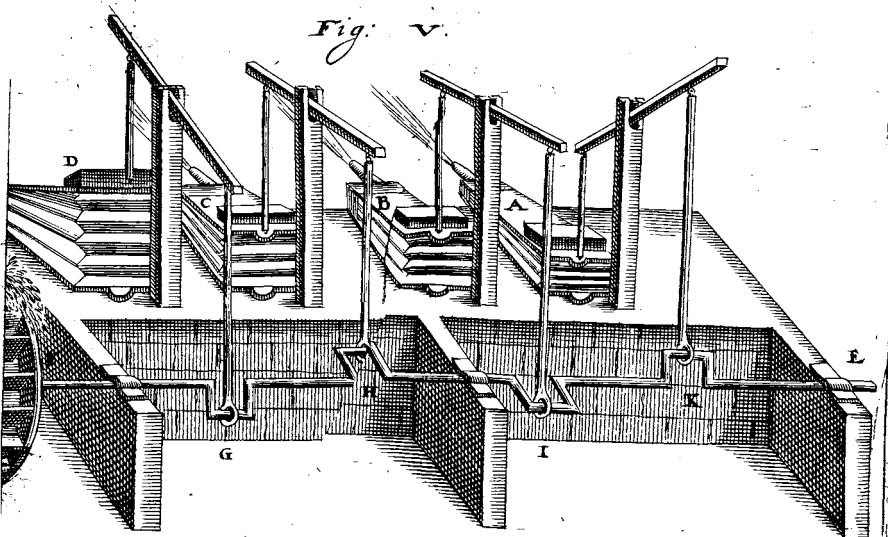


Fig: IV.

Fig: V.



tum suppeditant. His iisdem quævis animalia scētilla in voces & cœn- Vide "co-  
tus animantur, aliaque quàm plurima efficiuntur, ut insinuatimus etiam diff. xxxiv.  
Classe prima cap. 3. Machina 7. Possunt autem Aeolix Camera variis Fig. 1.  
modus construi. Kircherus loco citato affert sequentem.

Constituatur ex lateribus coctis concavum receptaculum eius for-  
ma, quam præsentis Iconismi figura aliquo modo representat. In fundo  
erigatur lapis I marmoreus in politissimam superficiem redactus. Ex  
A, ducatur canalis cochlearis, 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, aqua extra derivanda  
aptum. In F denique canalis educatur aërem 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 cochlearium AL (qui debet habere spiras valde præcipi-  
tes) se exonerabit, ibiq; variè fracta atque concisa, magnâ aëris constipa-  
ti concomitante copiâ, delabetur in politam lapidis I superficiem ingenti  
impetu, summoq; strepitu; ex aquarum verò impetu vehemente, &  
diffundentium se guttarum agitatione, aër 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 suppedabitur.  
Et verò receptaculum successu temporis non repleatur aquâ, qua ventâ  
generationem impediât; ordinatum est epistomium C, per quod tan-  
tum semper aqua 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 aëre, 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 bulla aëre referta,  
ex quarum infinita multitudine & constipatione aqua colorem illum

candidum, niveumq; induit) fit ut dum aqua per canalem *KK* deducta, in spiralem canalem *AL* sese præcipiti 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 cylindraceo tubo non fieret tam commode, cum ibi non frangatur aqua, sed illæsa pertranseat.

Debet autem Camera Aeolia situari in loco, quantum fieri potest, sicco, & longo canali aqua intra ipsam derivari, præsertim si pro Organis hydraulicis fabricetur; quia alioquin loci humiditas Organo officeret. Vnde nonnulli è loco camerarum prædictarum follibus aquâ agitatis aërem in ventorum receptacula derivant, modo paulo post dicendo.

## P R A G M A T I A II.

### Secundus modus Aëlias 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 quæ sequitur ratione, quamque figura appositi hic Leonismi representat, constituit, insigni sane successu.

Est altitudo Camerae *AH* quinque pedum, latitudo trium ferè, ex lateribus constructa. In medio habet duo diaphragmata seu septa lapidea *ED*, & *EI*, in modum cribri pluribus foraminibus percuta. 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 mistæ per epistomium tandem erumpunt. Ut porro aër seu ventus per cribra protrusus adhuc purior ac siccior emittatur extra Cameram in

anemo-

*anemothecam, ordinavit idem Kircherus canalem plumbeum QR in helicem contortum, & vasi s aliquantulum capaciorem in modum urnae 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 praecedenti, debet etiam hic servari.*

## P R A G M A T I A III.

## Tertius modus Aelias Cameras construendi.

*S*unt nonnulli qui Aeliam Cameram hoc artificio construunt, inquit Kircherus loc. cit. Pragm 3. Ex lateribus coctis Cameram ABCD cuiuscunque figurae pro magnitudine Organi amplam construunt, cuiusmodi videre est in figura hic apposita. In huius fundo erigunt tubum FN GM, quadratam aut cylindricam 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 aquae diffusionem impetuque in fundum vasis facta, 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 Iconifmi. 34.  
Fig. 3.

*Verum hoc artificio nemini suadet Kircherus: habet enim in principio plus aquo magnum & vehementem, in fine plus aquo exiguum & debilem aërem; 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 aquae copiam. Meliores itaque hoc praesente, multoque expeditiores sunt fabricae, quas in duabus praecedentibus Pragmatibus tradidimus. Nisi forte camera ita accom-*

modaretur, ut aqua intra ipsam collecta solum aliquodusque ascendens, ut in MH, neque cresceret, neque decrederet; sic enim semper aequalem aërem 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 Ico-  
nismi 34.  
Fig. 4.

Folles pro  
Organo hy-  
draulicis.

**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 præsentis, in canalem coarctatus. Plantetur juxta rivum, loco ad extruendum 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, haystris suis instructa; cuius axis prolongatus incurvetur eâ prorsus ratione; quâ in figura apparet, & fulcro seu muro M ita inseratur, ut in eo veluti polo gyrari possit. Supra fulcrum seu murum firmentur duo folles GH, & FI, ponderibus G & F instructi; quorum follium manubriis alligentur duæ hastæ, quæ in ligno transversò 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 gyrabit; cui cum in K hasta LK innexa sit, hac descendente versus inferiorem partem manubrii, cui annexa est, unâ secum trahet lignum transversale ACBL; hoc verò descendente, unus follis, scilicet GH, necessario elevabitur, alter verò FI, & hastâ BI, & pondere suo F, necessario deprimetur; ascendente verò postea manubrio K, hasta BI follem FI elevabit, altero folle tum pondere G, tum hastâ AH pressò



presso necessario descendente; & sic alternas vices perennabunt folles; ex pressura vero folium, aer in Cameram Aeoliam, aut in anemothecam violenter intrusus, inde per canales quocumque libuerit, tandem derivabitur.

Qui vero folles multiplicare voluerit, is per multa manubria curva diversimodè disposita cum hastis sibi insertis, id in effectum facile deducet, ut in figura appositâ apparet, in qua quatuor folles A, B, C, D, ordine unus post alium, ab axe B F quatuor manubriis curvis K, I, H, G, instructo elevantur. Aqua enim viua rotæ F illabens, movet axem E F: manubria curva hastas sibi innexas nunc elevant, nunc deprimunt; & hæc folles nunc aperiunt, nunc claudunt, ut figura docet.

Vide Iconisimi 34. Fig. 5.

### PRAGMATIA V.

#### Folles aliter inflare ad instrumenta chordophona sive fidicina incitanda.

CUM instrumenta Chordis instructa inimicissimum habeant humorem, locisq; humidis sine notabili detrimento diu consistere non possint; Artifices alium modum invenerunt dicta instrumenta incitandi. Preparant certas pinnas chalybeas singulari industriâ, longitudinem habentes pro Instrumentorum magnitudine ratam. Has cylindris & tympanis inclusas, tendiculis intra cylindros conglomerare solent, ex quarum violento statu, continuoque nisu cylindrus necessario vertitur, adeoque eundem effectum præstant, quem cylindri seu rotæ aquis circumductæ: hæc etenim pinna cylindris inclusa, tantam vim habent, ut ingentium ponderum potentiæ æquari possint; unde Artifices horologiorum rotatorum omnem ferè motum dictis horologiis per dictas pinnas chalybeas inducunt: estque artificium passim notum, & apud dictos horologiarios videri potest. Si itaque loco rotæ N O in figura præcedentis Pragmatia, cylindrum dictis laminis seu pinnis chalybeis animatum posueris; is folles G H, F I, per curvum manubrium K, aequè facile ac rota N O elevabit; et si non motu æquiditurno: motus enim per aquam perpetuus, per pinnas vero tantum insumet temporis, quantum duratio evolutionis pinnarum glomi requisiverit. Habent autem hæc pinna duplex officium: nam &

Pinna chalybea cylindrum phonicum circum-agentes.

folles elevant , & cylindrum phonotacticum ad symphoniam exhibendam circumagunt , ut in sequentibus elucescet. Vide quæ dicimus infra Pragmat. 6.

## PRAGMATIA VI.

*Cylindrum phonotacticum construere.*

*Cylindrum  
phonotacti-  
cum.*

**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 preparatione , 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 apposita hâc 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 Iconis  
ni 34.  
Fig. 6.

*Cylindrum  
phonotacti-  
cum divi-  
dere pro  
cantilenâ.*

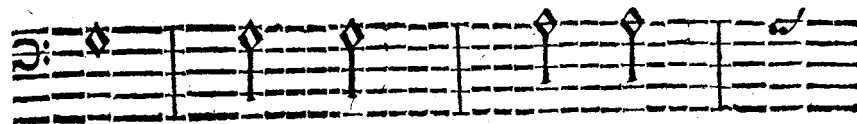
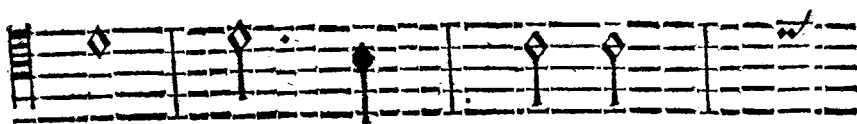
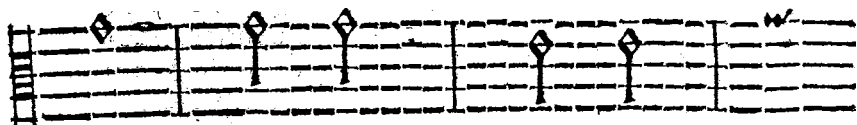
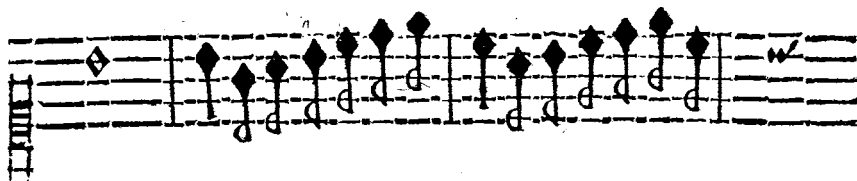
tium, sive ut barbarè loquar, totam tastaturam, infra quam applicari debet, adæquet: debet enim dividi in totæquas partes per circulares lineas, quot abacus Organi palmulas continet, ita ut palmulis seu tactis singulis singulæ respondeant in cylindro circulares divisiones, uti dicemus.

Sit igitur cylindrus aliquis, sive in modum columnæ, sive in tympani modum formatus; tantæ amplitudinis seu ambitus, quanta cantilenæ 13, mensurarum sive 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 simpliciore & majoribus notis expressam, ut à simplicioribus ad perfectiora aditum faciamus (in sequentibus verò alia exempla difficiliora, magisque perfecta adducemus) Cantus tamen vocem hujus paradigmati aliquantulum diminuimus, ut exemplum haberes ad notas diminutas in cylindro ponendas.



*Tetra-*

*Tetrachordum, in Cylindrum phonotacticum  
transferendum.*

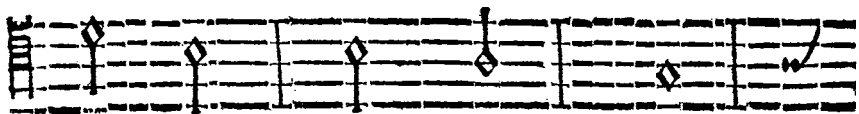
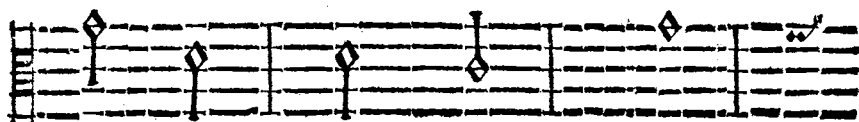


I

2

3

*Tetraphonium, in Cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



4

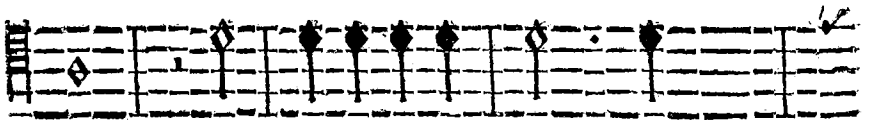
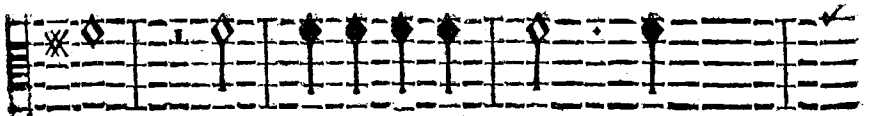
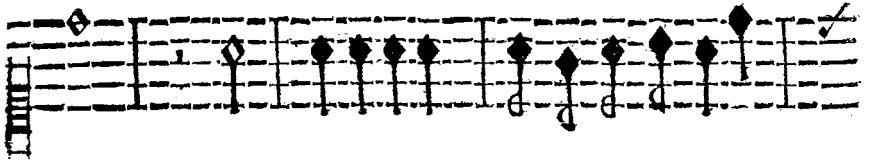
5

6

*Ddd*

*Tetra-*

*Tetrachordium, in cylindrum phonotacticum  
transferendum.*



7

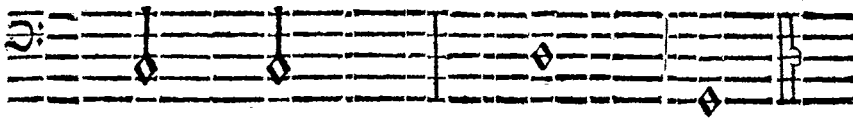
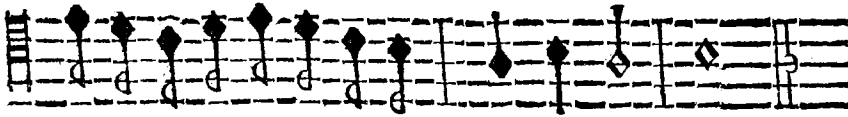
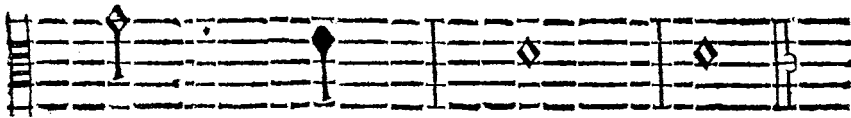
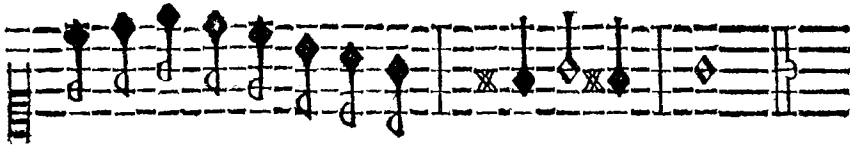
8

9

10

*Tetra-*

*Tetraphonium, in Cylindrum phonotacticum transferendum.*



11

12

13

Ddd 2

Hanc

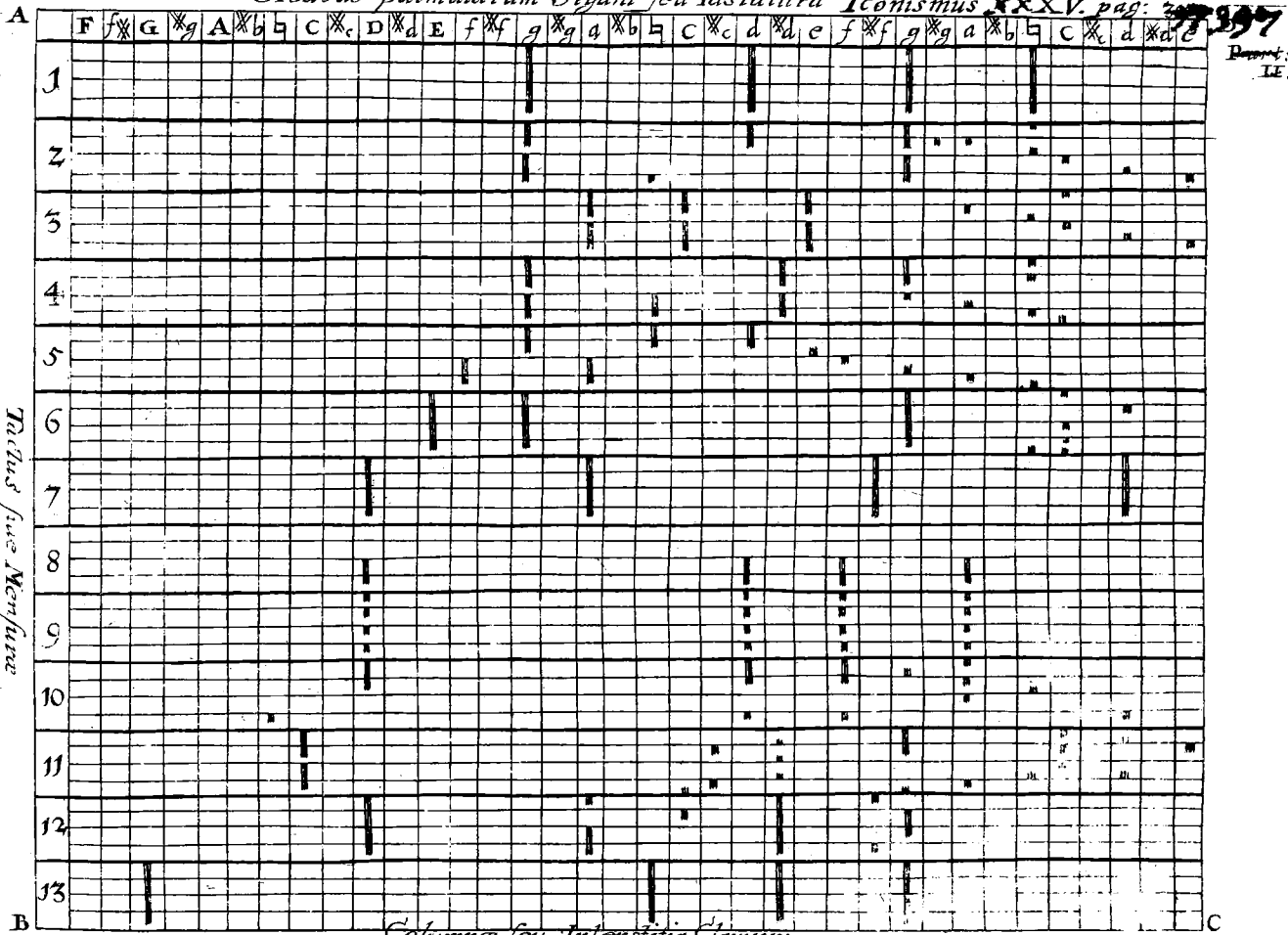
Hanc Cantilenam vel immediatè in cylindrum præparatum, & abaco subjectum aut subiiciendum transferre poteris, vel seorsim in charta priùs delineare, ac deinde ex chartâ in cylindrum transponere. Hoc posterius ut facilius est, ita totam compositionem meliùs, veluti in plana cylindri superficie exhibitam, 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 priùs perfectè mensurabis. Sit igitur sequens chartaceum quadrangulum  $ABCD$ , verbi gratia, dato cylindro phonotactico exactissimè commensuratum. In hoc præcedentem cantilenam tali ratione transferes. Divide latera  $AD$ , &  $BC$ , quæ longitudini cylindri respondent, in 36. æquales partes, quot videlicet Abacus Organi claviarius palmulas habet; ducque ex singulis punctis divisionis lateris  $AD$  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 proximis; deinde in quatuor pro semiminimis; deinde in octo, si fufas sive caudatas notas in cantilena exhibere velis; in sedecim, si semifufas seu bicaudatas; si verò notas tricaudatas celerrimi motus, quarum 32 unam mensuram constituunt, exhibere velis, unumquodque tactus spatium in 32 æquales partes divides; & sic ulterius, si placet, procedere poteris. Nos ad confusionem vitandam hîc unumquodque tactus spatium in quatuor tantùm equas partes divisimus, quarum singulæ denuò bifariam mente dividendæ sunt, propter caudatas notas cantilenæ præcedentis in spatia

Vide Iconisimum  
xxxv.





*Abacus palmularum Organi seu Tastatura Iconismus XXXV. pag: 207*



*Tastaturae seu Mensurae*

*Columnae seu Interstitia Clavium*

207  
LE

spatia 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 basi 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 tempore æquivalentes, & eandem Clavem *G* aut *g* possidentes; infra *G* aut *g* intra spatium secundo tactui deputatum, à prima linea tactus secundi ordiundo, 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 complesti. 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 Iconif. 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 paulam 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 longius 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 *Cantus* vox studio diminuta est, & clausulis aliquantò celeberrimis 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 ulterius 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 lineâ: 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 lineâ: secundam fusam in *a* positam referes lineolâ in columna *a* secundi spatij tactus, occupante similiter octavam ferè spatij partem, incipièdo post præcedentem octavam spatij partem, hoc est, à medio spatii post primam lineam spatii secundi tactus deputatam. Eâdem 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 debitas  
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 phono-  
tacticum in charta, in cylindrum transferes, vel etiam ipsam  
Cylindrum  
phonotac-  
ticum denti-  
chartam.

*bis instructe.*

Vide Iconif. 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 apposita figura apparet, ubi *A* refert *v. g.* semibreve, *b* minimam, *c*, semiminimam, *d* fusam, *e* semifusam. Ipsorum porrò dentium forma exprimitur in eodem schemate, apposis 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 Iconif. xxxiv. Fig. viii.

**S**I quadrati phonotactici cylindro circumpositi columnæ seu interstitia clavium fuerint lata, possunt in eundem cylindrum plures Cantilenæ transferri, tantòque plures, quantò prædictæ columnæ fuerint latiores. Verbigratiâ, 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. Cùm 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

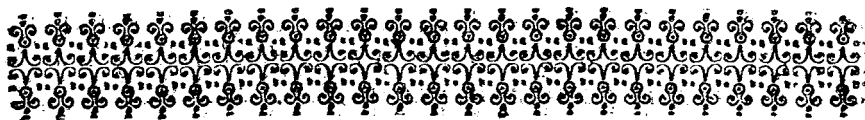
in quot partes spatium unius clavis est divisum. Verùm mentem meam ex apposita figura meliùs capies. Sint igitur spatia AB, BY, YZ, spatia cylindri octupartita, literis *c, d, e, f, g, h, i, k*, signata, per totum cylindri circuitum continuata, & tribus clavibus,  $\frac{1}{4}$  quadrato, *c, d* respondentia (ponimus hæc tria octupartita spatia loco triginta sex, nè figura plùs æquo extendatur) Cùm igitur unumquodque spatium octo partium uni ex 36 clavibus, id est, uni palmulæ in tastatura, quam hïc literâ *x* signavimus, respondeat; certum est posito manubrio seu axè 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. Porrò 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.

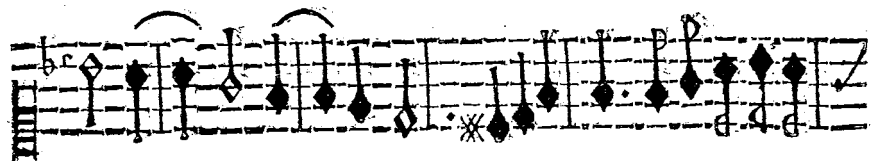
*Cantilenas syncopatas, & b molli signatas, ut  
& semitonia, in Cylindrum phonotacticum transferre.*

EX dictis hætenus patet, quomodo in eundem, aut in distinctum cylindrum, transferendæ sint cantilenæ syncopatæ, & *b molli* signatæ, ut & semitonia nigris palmulis tastaturæ respondentia. Quod tamen ut meliùs intelligatur, breviter indicandum putavi. Sit igitur transferenda in cylindrum phonotacticum præfens cantilena.

*Cantilenas  
syncopatas  
in cylindrũ  
transferre.*



*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonotacticum transferendum.*



I

2

3

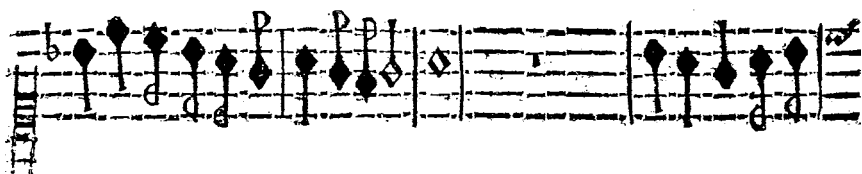
4

5



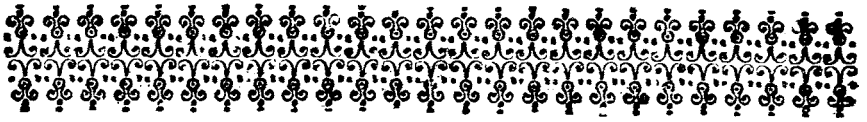


*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonotaticum transferendum.*

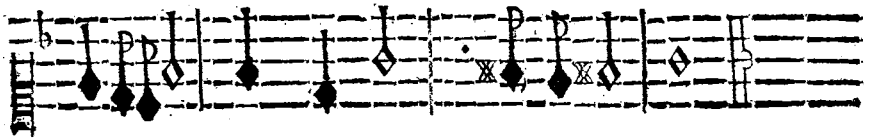
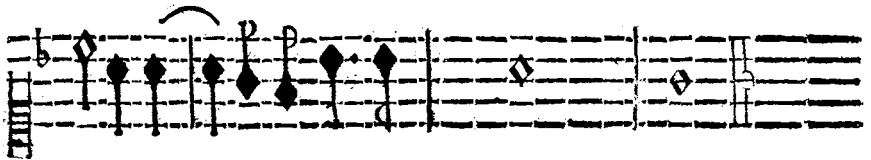


*Ecc 2*

*Tripho-*



*Triphonium Syncopatum in Cylindrum phonotacticum transferendum.*



11

12

13

14

Incipe





Incipè à cantu, & eodem prorsus modo, quo in præcedenti- Vide Ico-  
 bus factum est, procede. Nempe cùm cantus primo loco habeat nif. xxxvi.  
 suspirium, 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 approp-  
 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 & brevitæ.

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. Cuicumque  
 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 cylindricæ superficiæ congruum ordina-  
 vimus estque præcedens. Circa cuius notitiam nihil amplius 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 æquivalentem, esse notatam; videbis præterea, reliquas duas voces, præmissis pausis uni minima æquivalentibus, à syncope incipere; & sic de cæteris.*

## §. VI.

*Minimi valoris notas Cylindro phonotactico inserere.*

*Castilanas notarum minimi valoris transferre in cylindrum.*

Vide Iconisum xxxvii.

Vide Iconisum 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, hîc 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 Teretismos, Trillos, & Grupos. Ut horum teretismorum 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 paradigmate, in quo exhibemus superiores teretismos, quorum notæ primi tactus sunt semifusæ, secundi verò ac tertij tactus, quadrifusæ seu tricaudatæ. Divisio cylindraceæ chartæ pro primo tactu facta est in sedecim spatia; pro reliquis duobus tactibus in triginta duo.

Fig. III.

Exemplum diminutionis notarum in semifusis et quadrifusis seu in bicaudatis et tricaudatis.

The image displays four staves of musical notation, each beginning with a treble clef and a common time signature (C). The notation illustrates rhythmic diminution through various note values and stems. The first staff shows a sequence of notes with stems that increase in length and complexity from left to right. The second staff is divided into two sections: the first section is labeled 'Primus' and the second 'Secun-'. The third staff is divided into two sections: the first is labeled 'Tertius' and the second 'tactus.'. The fourth staff shows a sequence of notes with stems that increase in length and complexity from left to right, ending with a double bar line and a repeat sign.

Iconismus.

XXXVII.

pag. 406.









## ANNOTATIO.

**E** Adem prorsus arte in cylindrum phonotacticum transferri possunt Tripla, sesquialtera, similesq; temporis proportiones. Item Chromatica & Enharmonica clausula, quantum vis 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. insinuavimus. In Organis hydraulicis Cylindrum  
phonotacti-  
cum move-  
re in gyru.  
 aqua non cylindrum tantum movet, sed & ventum necessarium suolapsu  
 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 hæc est, quòd instrumenta aquis incitata perpetuum,  
 pinnis verò incitata certo tempore tantum duratem motum præsent.  
 Atque motum tribuere cylindro facile quidem est, at proportionatum mo-  
 tum inducere, difficillimum; & tamen sine aquabili progressu ac circum-  
 volutione cylindri harmonia totum precium perdit. Ut igitur æquabilis  
 causetur motus in hydraulicis Organis (nam in aliis, quæ pinnis incitan-  
 tur, is haberi nullâ 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: hæc verò  
 vertebra dentibus suis apprehendet aliam rotam dentatam in fine cylin-  
 dri circumpositam; & tam vertebra, quam hæc rota quæ illam apprehen-  
 dit, certo dentium numero constare debet. Hæc igitur vertebra idem  
 præstabit in celeri vel tarda cylindri circumactione, quod tactus celer aut  
 tardus manu Choragi editus: quanto enim vertebra plures dentes habue-  
 rit, tanto rota vertetur citius; quanto pauciores, tanto tardius. Verùm  
 hæc melius ex sequenti figura intelligentur; in qua L est vertebra, à rota  
 M Q N circumacta, & apprehendens dentes rotæ O annexæ cylindro pho-  
 notactico H K. Consulendi sunt circa hac negotium horrologiarum, quo-  
 num proprium est, rotis datum tempus determinare.

Vide Iconi-  
 sum  
 xxxix. se-  
 quentem.

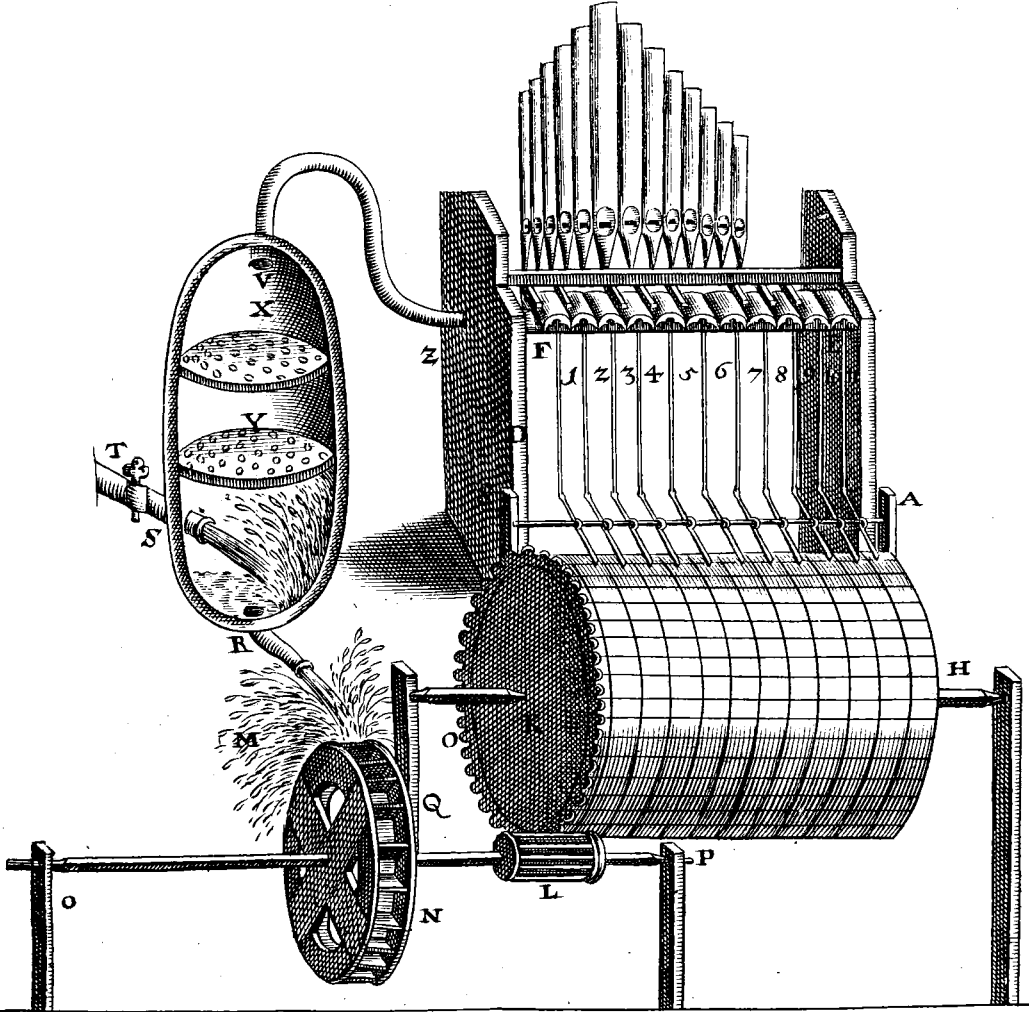
## P R A G M A T I A VIII.

*Organum hydraulicum automatum atque auto-  
phònum fabricare.*

Vide Ico-  
nif. xxxix.

Organi hy-  
draulici  
automati  
schema.

**A**D Organum hydraulicum automatum atque autophònum fabrican-  
dum requiritur, ut in principio dixi, Organum ordinarium, cylin-  
drus phonotacticus Organi tastaturæ suppositus, & in gyrum circumvo-  
lutus, & prætereà camera Aeolia. Quomodo porro hæc omnia jam præ-  
parata, sint disponenda, & invicem committenda, meliùs ex apposita fi-  
gura, quàm ex longo verborum discursu disci poterit. Sit igitur in appo-  
sita figura Camera Aeolia  $V X Y K$ , altitudinis quinque palmorum, lati-  
tudinis trium cum dimidio, cum duobus diaphragmatis  $X$  &  $Y$  in for-  
mam cribri pertusis, duobusque canalibus instructa, quorum major  $T S$   
aquam vivam suppeditet, qui tamen epistomium in  $T$  habeat, ad aquam,  
quando placuerit, sistendam. Derivetur autem dictus canalus intra in-  
feriorem partem Camerae, ut figura monstrat. Alium autem canalem  
suprà habeat  $V Z$ , qui aërem intra cameram Aeoliam excitatum atque  
productum, transferat intra anemothecam sive cistam ventorum orga-  
ni. Aqua prætereà violentissimo impetu per orificium  $R$  elabens extra  
Cameram, vertet rotam  $M Q N$ , multiplici haustorum gyro adornatam;  
hæc verò rota per annexam axi suo  $O P$  vertebram  $L$  unà circumvolu-  
tam, gyrabit cylindrum sive rotam phonotacticam  $H K$ , Organi apto &  
sicco loco disposita tastaturæ  $E F$  subjectam; hæc dentibus suis harmonice  
in rota juxta præcedentes Pragmatias ordinatis apprehendet singulas  
spatularum, filo ferreo ordine insertarum: spatula denique dentibus rotæ  
phonotactica hinc elevata, inde depresso cum filis ferreis 1, 2, 3, 4, 5, &c.  
palmulas Abaci Claviarj sive tastos  $E F$ , quibus fila annexa sunt, depri-  
ment: hæc depresso aperient platismatia, sive ut Itali vocant, Battiventos;  
& sic ventus in anemothecam (ventorum cistam) jam violenter coactus  
per aperta platismatia fistulas subibit, ac tandem desiderata har-  
monia percipietur. Internam Organi structuram disce  
ex Organis ordinariis.





## ANNOTATIONES.

**N**ota hoc loco primò, *Cylindrum phonotacticum habere posse dentes Cylindrus mobiles, & immobiles. Immobiles sunt, quando ita cylindro infinguntur, ut amplius eximi non possint. Mobiles sunt, quando pro arbitrio adimi possunt, atque eorum loco alij poni, ita ut nova compositio sive melothesia quacunque quovis tempore ipsi cylindro adaptari possit. Vnde in diviso cylindro in 24, verbi gratia, tactus, & unoquoque iterum in octo equalia spatiola, pro notarum, quas fusas vocant, exhibitione; in singulis punctis divisionis foramina facies, ut preparati jam in magna copia dentes pro notarum valore alij & alij, in certa organo connexa cistula contenti, pro arbitrio symphonotheta infigi possint. Hoc tamen propriè fieri potest in majoribus cylindris.*

*Nota secundo, hoc artificium automaton non tantùm organus, sed quibuslibet fâdicinis instrumentis adhiberi posse, ut patebit ex dicendis infra Machina 8. & 9.*

## MACHINA II.

*Organum hydraulicum Vitruvianum.*

**V**itruvius lib. 10. cap. 13. describit hydraulicum Organum, sed adeo obscurè, ut putent nonnulli id studio ab eo factum; quod minimè credo, cum ipsemet in fine illius Capitis subjungat: *Quantum potui niti, ut obscura res per scripturam dilucidè pronuntiaretur, contendi. Sed hæc non est facilis ratio, neque omnibus expedita ad intelligendum, præter 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 itaque obscuritatis Vitruvij fuit, difficultas rem adeo intricatam, & non omnibus cognitam, verbis ob oculos ponendi. Neque hoc mirum est; nam si & nos quoque (inquit Daniel Barbarus, nobilis Vitruvij Scholiastes) organa quibus utimur, describere proponamus, non poterimus tam acuratè rem tractare; ut difficultates omnes amoveamus, his præsertim, qui non habent horum instrumentorum exercitationem. Quantò magis ergò antiquitas, & vocabulorum, rerumque*

*Vitruvij  
hydraulicū  
organum.*

*Causa ob-  
scuritatis in  
describen-  
do.*

*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 Iocundus; 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 generis (ut mihi quidem videtur) ob oculos ponere conabor, insistendo semper vestigiis Authoris Vitruvij.

*Vitruvij  
textus quo  
Organum  
hydraulicum  
describitur.*

Verba Vitruvij loco citato hæc sunt. *De hydraulicis autem quas habeant ratiocinationes, quam brevissimè, proximèque attingere poterò, & scripturâ consequi, non prætermittam. De materiâ compactâ basi, arca in ea ex ære fabricata collocatur. Supra basin eriguntur regula dextra & sinistra, sculari formâ compacta; quibus includuntur arci modiolii, 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 ternùm; quibus foraminibus proximè in verticulis collocati arci delphini, pendentia habentes catenis cymbala ex ære, infra foramina modiolorum chalata. Intra arcam, quo loci aqua sustinetur, inest in id genus uti infundibulum inversum, sic hunc locum interpungendum existimo: alij legunt: chalata intra arcam, quo loci aqua sustinetur. Inest, &c.) quod subter taxilli alti circiter digitorum ternùm suppositi librant spatium inum, in ainter labra pignos & arca fundum. Supra autem cerviculam eius coagmentata arcula sustinet caput Machinae, que*  
græcè



*græcè κωνὸν μυσικὸς appellatur; in cuius longitudine canales, si tetrachordos est, sunt 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 πινάξ dicitur. Inter tabulam & canonem regula sunt interposita ad eundem modum forata, & oleo subacta, ut faciliter impellantur, & rursus introrsus reducantur, quæ obturant ea foramina, pleuritidesque appellantur; quarum itus & reditus alias obturat, alias aperit terebrationes. Hæ regula habent ferrea choragia fixa, & iuncta cum pinnis, quarum pinna-rum 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 ex torno 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 crebritate, & 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 animâ canales. Itaque cum pinnae manibus tacta propellant, & reducunt continenter regulas, alternis obturando foramina, alternis aperiendo; ex musicis artibus multiplicibus modulorum varietatibus sonantes excitant voces. Quantum potui niti, ut obscura res per scripturam dilucide pronuntiaretur, contendi. Sed hac non est facilis ratio, neque omnibus expedita ad intelligendum, præter eos, qui in his generibus habent exercitationem. Quod si qui parum intellexerint è scriptis, cum ipsam rem cognoscent, profectò invenient, curiosè & subtiliter omnia ordinata.*

Hoc est Vitruvij hydraulicum organum, verbis admodum

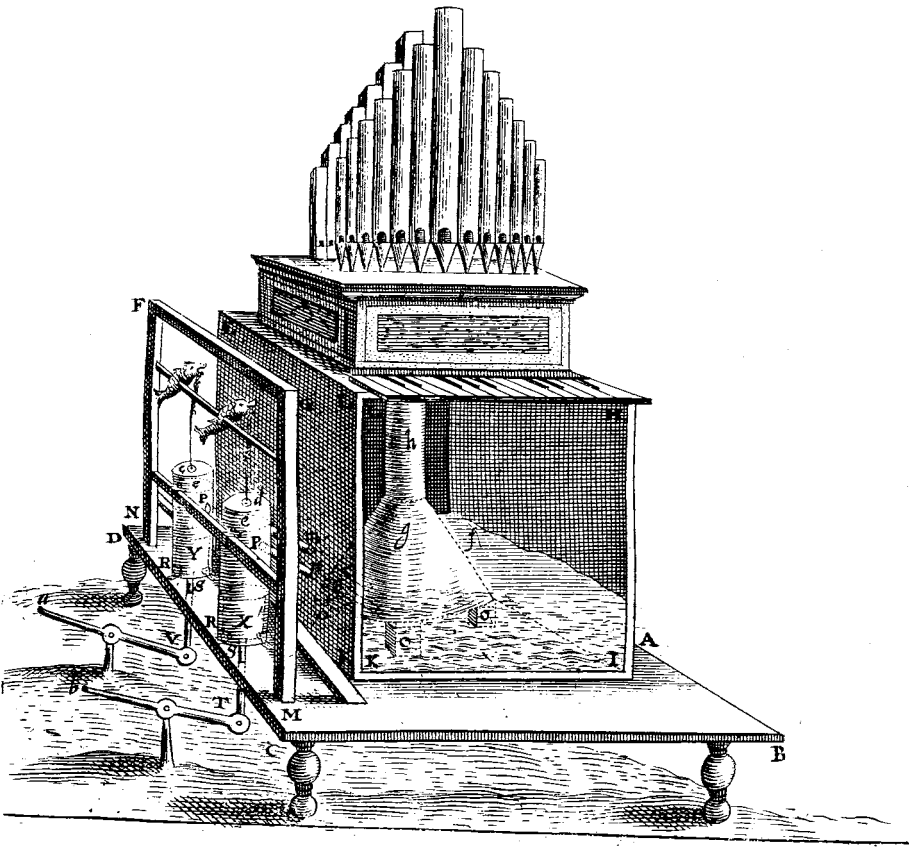
obscuris, & sine schemate propositum; quod ego sequenti figura atque paraphrasi ob oculos animumque Lectoris ponere adiutor, inhærendo Authoris non solum menti, sed ipsis etiam, quantum licuerit, verbis.

Hydraulicum organum Vitruvii explicatur.

Vide Iconisfinum XL.

*De materia seu ligno compactâ basi* ABCD, *arca in ea ex ære fabricata* HIKLE collocatur. *Supra basim eriguntur regulae, dextra ac sinistra, scalariformâ compactæ,* GM, & FN; quibus includuntur *aræ modioli inversi,* PR, PR, *fundulis ambulatilibus seu embolis* X, Y, *extorno subtiliter subactis, habentibus fixos in medio ancones* TS & VS, & *verticulis seu teretibus clavibus, aut certè annulis ferreis cum vertibus* VA, TB, *conjunctos prope* T & V, *pellibusque lanatis involutos,* tum ut faciliùs 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 aræ delphini sint, pendentia habentes catenis cymbala ex ære & e, infra foramina modiolorum chalata, seu demissa. Intra arcam, quo loci aqua sustinetur, inest Pigæus uti in fundibulum inversum* FGH; quod subter taxilli OOO, alti circiter digitorum ternum suppositi librant, spatium imum, ima inter labra pigæos, (pigæi) seu infundibuli prædicti, & arca 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 reà 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 *πύλα* & græcè dicitur, est cribrum organicum; *regulae* 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 hinc non est in hisce immorari, cum qui organorum notitiam habent, ea satis intelligant; qui minimè, paucis instrui non possint.

Sequitur jam: *E modiolis autem fistulae sunt continenter junctae ligneis cervicibus, seu canalibus P m & P n, pertingentesq; ad nares seu orificia m & n, quae sunt in arcula; in quibus naribus m & n axes (seu platilmatia) sunt extorno subacti, & ibi collocati; qui, cum recipit arcula animam e modiolis inspiratam, spiritum non patientur, obturantes foramina, rursum redire. Ita cum vectes 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 cymbalus superiora c & d, aëra, qui est ibi clausus, pressionibus coactum, in fistulas P m, P n, modiolis continenter, ut supra dictum fuit, junctas cogunt; per quas in pigæum, seu lignea (infundibulum inversum) concurrat, & per eius cervicem h in arcam quæ supra infundibuli cerviculam coagmentata sustinet caput Machinæ, seu canonem musicum: motione verò vectium vehementiore, spiritus frequens compressus epistomiorum aperturis influit, & replet animâ canales. Itaque cum pinnae 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 præitari possit; unde potius pneumaticum, quàm hydraulicum appellandum esset. Respondeo 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 cum primis jucundus accidebat, organum vocatum fuisse hydraulicum existimo. Alii putant, aquam in arca, & in furno seu infundibulo arcæ 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 inicitur, ut aër superabundans in furno, qui scilicet ex modio impulsus aquam elevat, contineatur, tibiisq; sonantibus suppeditetur.* Nonnulli existimant ideo dici hydraulicum, quòd ad similitudinem hydraulicorum fuerit constructum, quorum fistulæ flatum ab aqua accipiebant immerse intra ipsam, ut ex Athenæo habemus lib. 4. cap. 24. *Κατετραμμένοι γὰρ ἔσιν οἱ αὐλοὶ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἀραωσομένῳ τῷ ὕδατι ὑπότιν ὑφανίσι, ἔτι δὲ δουκνωμένων ἀξίνων διὰ τὰ ὄργανα ἐμπνεόνται οἱ αὐλοὶ, ἃ ἤχον ἀποτελεῖσι προσονή.* *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 universalis* par. II. lib. 6. Syntagm. 3. ubi de hoc eodem organo Vitruviano iterum agemus.

## M A C H I N A III.

*Cuculus cantans, atque tripudians.*

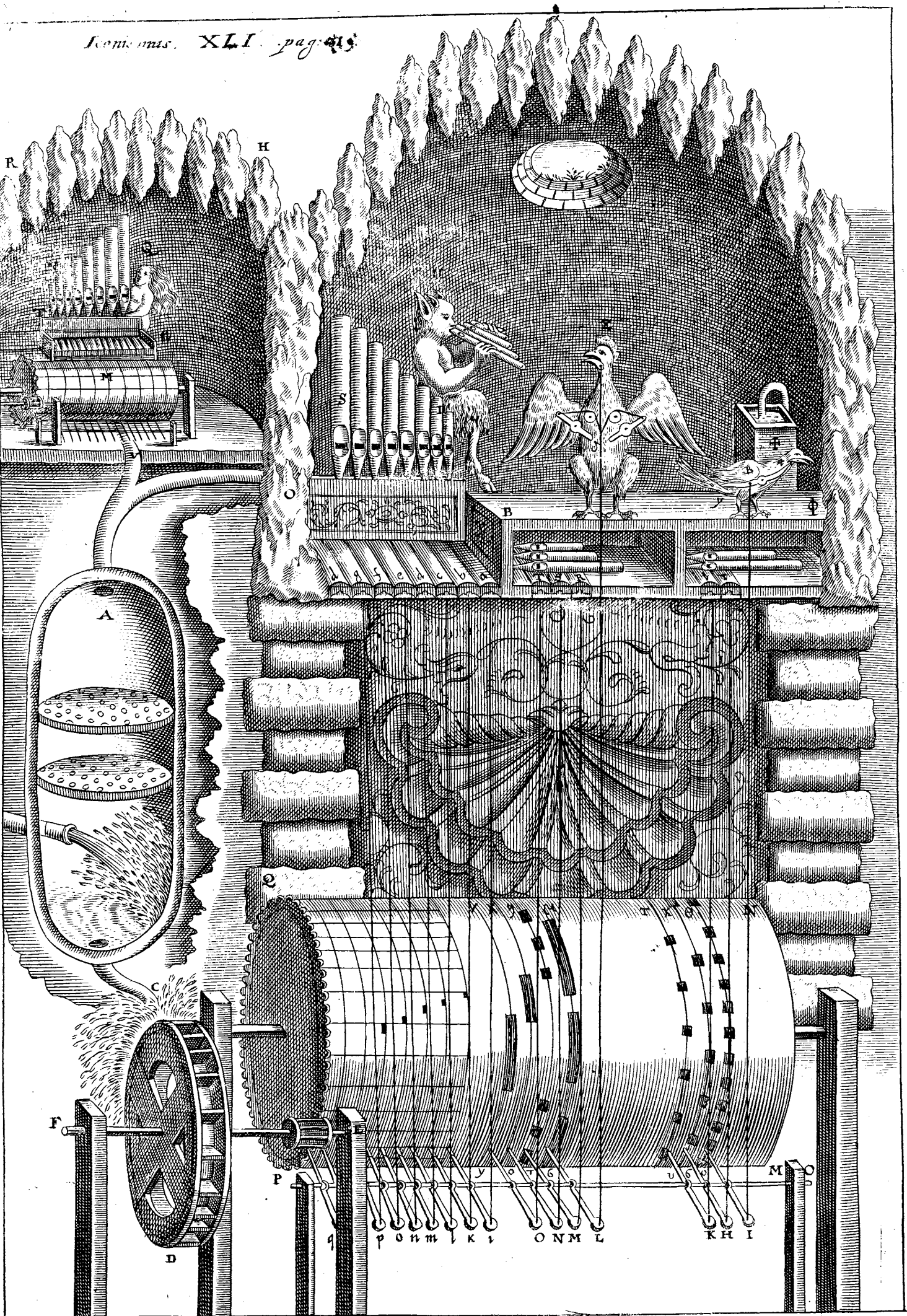
Vide Iconisimum

XLI.

*Cuculus cantans atque tripudians,*

**D**EScribit hanc Machinam Kircherus lib. 9. *Murgie* 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 cylindrophonotæstico NMPQ, cuculo fictitio intus cavo, αβγ, anemothecâ φβ, aliisque necessariis, primùm omnium in loco aquis abundante Cameram constituat Æoliâ, eo modo, quo diximus suprâ Mach. I. Pragm. 1. & 2. & quo in apposito schemate Figura A repræsentat, quæ Camera procrea-

tum



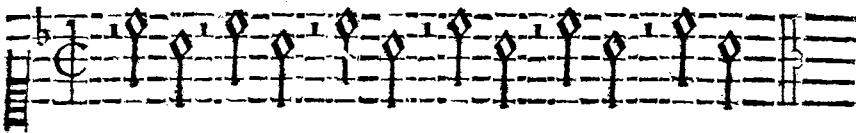




tum per aquam ventum congregat atque derivet per canalem superiorem  $A O$ , in anemothecam  $\Phi B$ ; rotamque  $C D$  per inferiorem canalem  $C$  ruens cum impetu, circumagat: sic enim fiet, ut axis  $E F$  vertebrâ suâ apprehendat dentes rotæ  $P Q$ , cylindro phonotactico  $N M P Q$  annexæ, cylindrumque 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 rostelli partem  $a$ , & 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 rostelli extremitati 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 cylindro  $N M P Q$ , 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.

*Cuculi si-  
mulacrum  
ut rostrum  
aperiat, &  
caudam  
moveat.*



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  $r$  &  $t$  platismatiis respondentes, quibus palmulis fila ferrea annexes, quorum usum paulò post declarabimus. Hoc peracto, inserantur axi  $O P$  alia duo manubria,  $H$  &  $K$ , quorum extrema ap-  
pre-

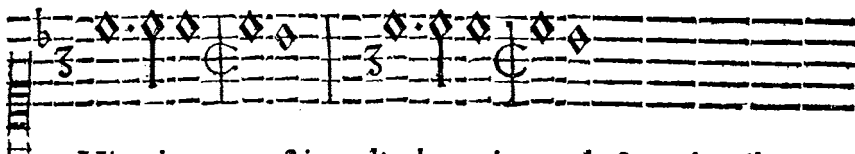
prehendant dentes cylindri *MNPQ* phonotactici. In hoc verò cylindro vocem cuculi juxta notas paulò antè positas hac industria exhibebis. Describantur tres circa cylindrum circuli,  $\theta o, \kappa \sigma, \tau \nu$ . In horum primo  $\theta o$ , in quotlibet priùs spatia diviso, ponantur dentes quotcunque, 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. Cùm duæ notæ suprâ positæ uni temporis seu tactui respondeant; dentem unum in circulari linea  $\kappa \sigma$ , ubi tactus incipit, infiges, qui dimidiò 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 *c d* labente; dentes circuli  $\theta o$  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 platismatia; quibus apertis, ventus intrans fistulas sonum cuculi desideratum exprimet.

## MACHINA IV.

*Gallus cantans, & alas quatiens.*

Vide præcedentem Iconism. **H**anc etiam Machinam describit Kircherus loco paulò antè citato, confectario primo, in hunc sensum. Eadem profus ratione (quam diximus in præcedenti Machina) cantum galli alas quatientis exprimes. Sint iterum in cylindro *NMPQ* præcedentis Iconismi, aut in alio separato, quatuor alii circuli  $\mu \sigma, \eta \tau, \lambda \theta, \iota \gamma$ ,  
*Gallus cantans, & alas quatiens.*

$\lambda\sigma, \nu\gamma$ ; quibus totidem manubria  $L\sigma, M\tau, N\sigma, O\gamma$ , 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, unà cum  $R, S, T$ , taxillis platismatorum intra anemothecam  $\Phi B$  inclusis, aut prope eam dispositis, quæ ferreis filis cum manubriis  $L, M, N, O$ , conjunges. His factis, in primo cylindri circulo  $M\sigma$ , disponantur dentes motum rostri & alarum galli exhibentes; motum inquam vel continuum, vel interruptum, prout placuerit. In circulis verò  $\gamma\tau, \lambda\sigma, \nu\gamma$ , 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  $M\tau, N\sigma, O\gamma$ , elevans apud  $\tau, \sigma, \gamma$ , deprimet taxillos platismatorum  $R, S, T$ ; quâ pressione platismatia ipsis respondentia aperientur, ventusque cameræ per tubum  $A\sigma$ , intra anemothecam  $B\Phi$  delatus, fistulasque intrans, Galli cantum exprimet. Manubrium verò  $L\sigma$  filo ferreo  $L\delta$ , aliis tribus filis in concavo galli corpore prope nodum  $\delta$  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

Vide præcedentem Iconism.

XLI.

*Volucres garrientes, & se moventes.*

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, drenfantes anates, coturnices bikebizentes, similesque animalium voces, non minori aurium, quàm oculorum voluptate. Tametsi verò teretifimos lusciniæ, quos exhibet Kircherus lib. I. Musurgix 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 garrimum fistulis plumbeis aquæ immersis, quas vulgò avium cantum vocant, representare; cujusmodi ipse exhibuit in organo Pontificio supra 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 reflans.*

Vide præcedentem Iconism.

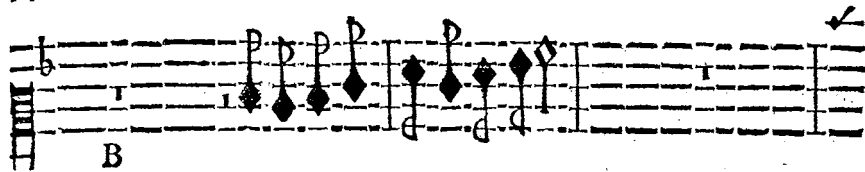
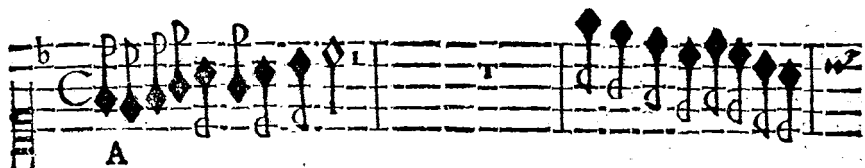
XLI.

*Pana Octaulum inflans.*

**S**I Pana octaulum inflantem exhibere desideres, accipe octo fistulas organicas juxta diapason tonatim dispositas, ut in figura 18 superioris Iconismi apparet. Hoc Octaulum anemothecæ OB platismatis suis instructæ, inferes taxillis verò *a, b, c, d, e, f, g, d,* platismatiorum 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.

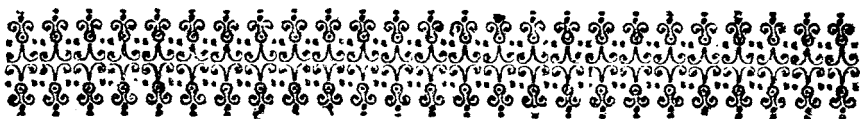
Quòd

Quòd si Echo exhibere velis, qui Satyri sonos repetat; in *Nymphæ* alia à Satyro remotiori crypta HR, efforma *Nympham* Q, quæ *reflans* modulos à Satyro editos reddat: eos autem reddet, si alium cy- *Echo.* linderum phonotacticum M in crypta HR construas, aliud- que Octaulum QN, cum suis platismatiis & manubriis, cùjus anemotheca eàdem Æoliâ Camerâ A gaudeat, & ventum per canalem V habeat communem cum priori anemotheca OB. 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 NQ, 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 meminisse me saepe vidisse audivisseq; Tusculi in villa Adobrandina. 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  
proportionibus  
Musicae ex  
officina fer-  
vari didici-  
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 fabri-  
rum 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 portione, 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 Mersen. 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.

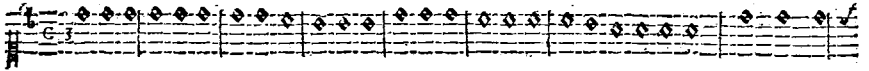
i. Boë.

1. Boëthij, & aliorum, & experientia à P. Kirchero sæpius, & ab aliis etiam tum in Germania, tum Panormi in Sicilia facta; quam non rectè instituit Faber. Malleorum igitur justâ proportionem contemperantium ope institui potest harmonia perfectissima, quam Musicam Pythagoricam appellare possumus. *Musica Pythagorica malleorum ope.* Quam quidem Musicam sæpius diversis in locis coram diversis Principibus exhibuit dictus P. Athanasius Kircherus, tanto cum applausu & admiratione, ut eius repetitione vix fatiari posse viderentur. Modulatio erat octophona, in duos choros distributa; tempus perpetuò triplam sectabatur proportionem; mensuram seu tactum dabant mallei; hi erant in ea fabricati proportione, ut major ad medium sesquialteram, ad minimum duplam haberet proportionem; verba affingebantur Vulcano, Cyclopes suos ad arma in insignem aliquam expeditionem eudenda animanti; hi vocati incudem fundabant, triplatoque atque harmonico malleorum sono dum incudem feriebant, Cantores octo triplam mensuram præcisè, voce, gestu, saltuque sequentes, mirum oculis auri-  
busque spectaculum exhibebant. Sequitur Musica.

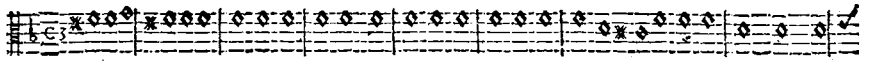


*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis.*

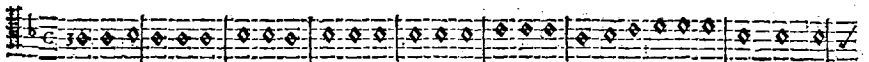
PRIMUS CHORUS.



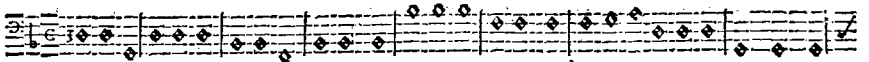
Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum



Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

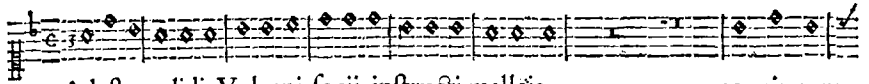


Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

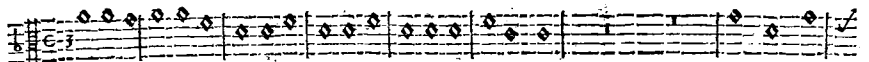


Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis benefonantibus: concinnum

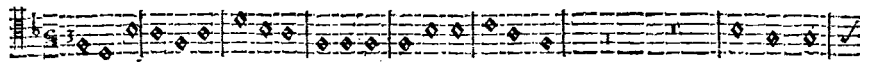
SECUNDUS CHORUS.



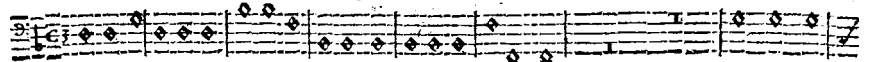
Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



Adefte validi Vulcani focii, instructi malleis concinnum



*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,*  
*P. Athanasij Kircheri Societatis JESU*  
*octo Vocibus in duos Choros di-*  
*tributis.*

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 Pythagorica ad proportionem malleorum,*  
*P. Athanasij Kircheri Societatis JESU*  
*octo Vocibus in duos Choros di-*  
*stributis,*

PRIMUS CHORUS.

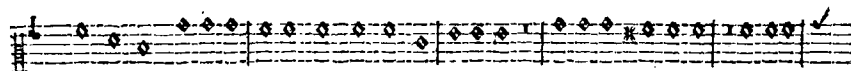
cantate fo- cii. plaudamus  
 saltate, fo- cii. plaudamus  
 pulsate fo- cii. plaudamus  
 gaudete fo- cii. plaudamus

SECUNDUS CHORUS.

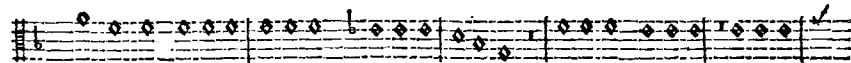
Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
 Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
 Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus  
 Quid moras nectitis? fo- cii. Cantemus, plaudamus

*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,**P. Athanasij Kircheri Societatis JESU**octo Vocibus in duos Choros di-**stributis.*

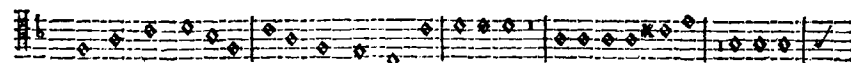
## PRIMUS CHORUS.



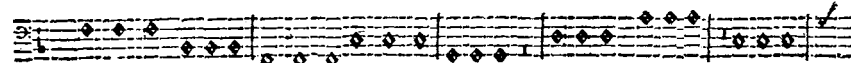
vocibus organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta



vocibus, organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta

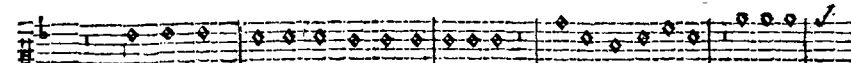


vocibus, organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta

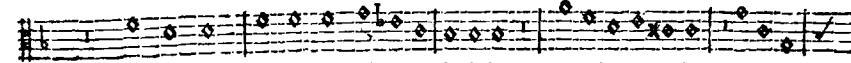


vocibus, organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta

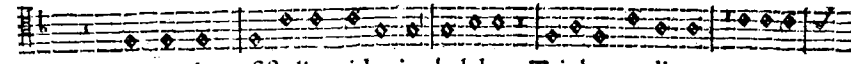
## SECUNDUS CHORUS.



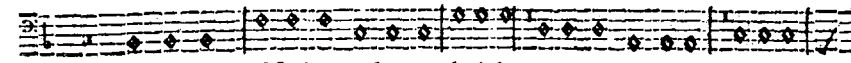
organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta



organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta



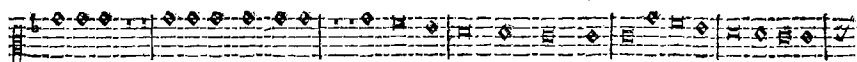
organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta



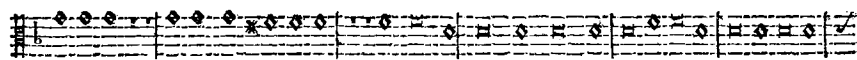
organis, fistulis, citharis, chelybus. Triplato cudite acuta

*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,**P. Athanasij Kircheri Societatis JESU**octo Vocibus in duos Choros dis-**tributis.*

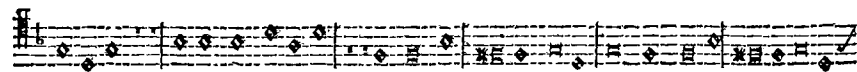
## PRIMUS CHORUS.



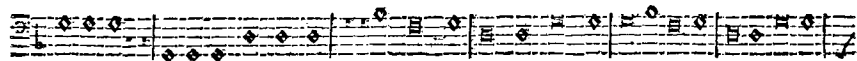
sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij



sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij

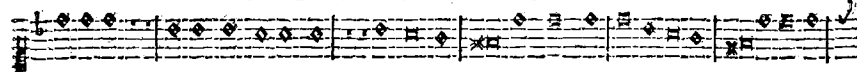


sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij

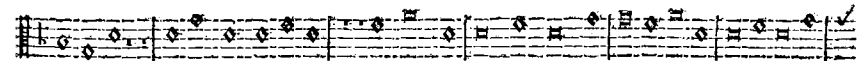


sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij

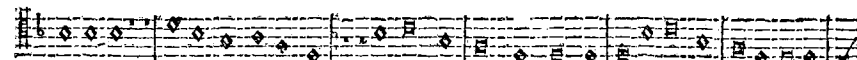
## SECUNDUS CHORUS.



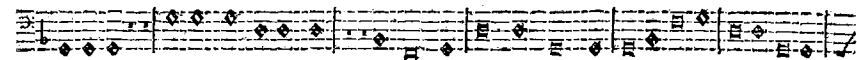
sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij



sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij



sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij

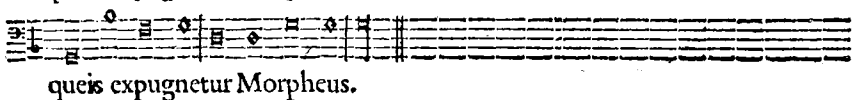
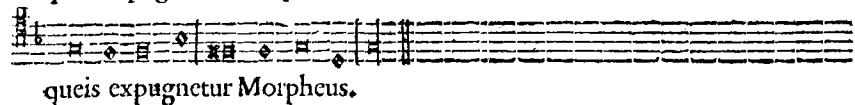
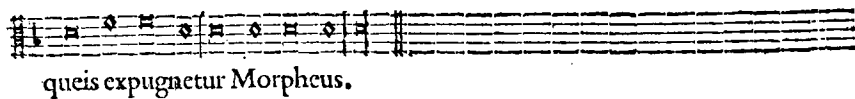
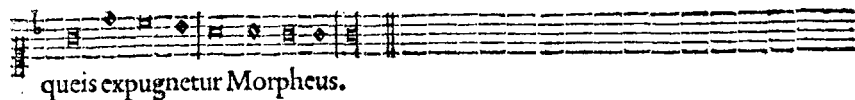


sonitu confestim spicula, queis expugnetur Morpheus, ij

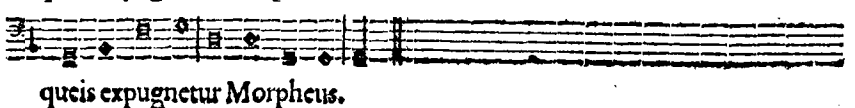
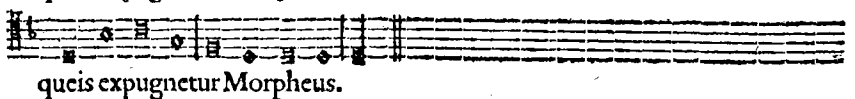
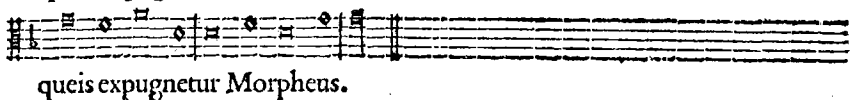
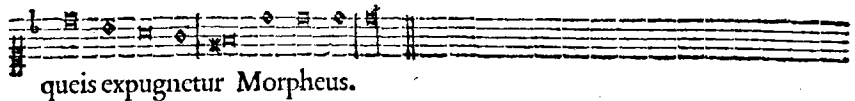
*Musica*

*Musica Pythagorica ad proportionem malleorum,  
P. Athanasij Kircheri Societatis JESU  
octo Vocibus in duos Choros di-  
stributis,*

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 exhibitâ, ut dixi. Videndum 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 automata.*

Vide Iconismum XLII.

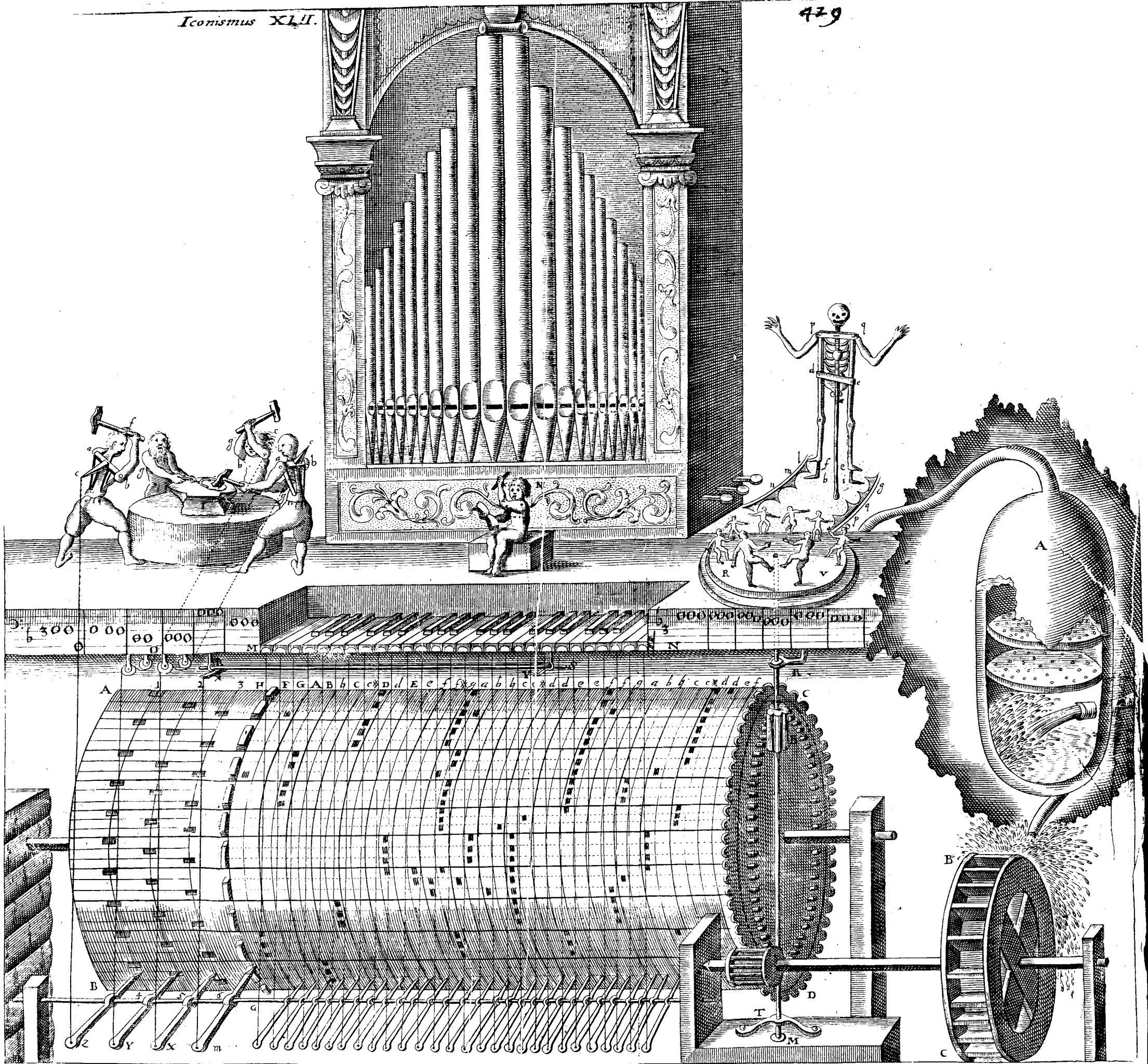
Præparetur Organum, Camera Æolia, rota aquatica, cylindrus phonotacticus, & cætera necessaria, quæ diximus in præcedentibus, & exprimentur in apposito Iconismo. In cylindrum phonotacticum transfer præcedentem melothesiâ Pythagoricam eâ profus ratione, quam in Machina prima docuimus supra, præsertim §. VII. Nempe, cum dicta melothesiâ 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 melothesiâ valeat unam tertiam temporis partem. In figura lineæ integræ & crassiores secundùm cylindri longitudinem ductæ, significant primam divisionem in 54 partes; lineæ verò intermediæ punctis intercisæ, subdivisiones in partes ternas significant. Secundùm longitudinem quoque totus cylinder dividatur in duas partes, quarum major  $C D G H$  adæquabit longitudinem tastaturæ  $M N$ , fervietque dentibus, notis prædictæ Pythagoricæ Musicæ correspondentibus; reliqua verò pars  $A H G B$  ferviet dentibus motum malleorum causantibus. Pars  $C D G H$  cylindri distribuatur in suos circulos, juxta numerum & seriem palmularum sive tastorum, prout figura monstrat, & supra locò citato faciendum docuimus. Manubria quoque cylindro adaptentur, ferreisque filis connectantur palmulis & platismatiis anemothecæ inclusis, ut ibidem docuimus, & figura ostendit. Tandem melothesiâ octophonam supra positam transferes in cylindrum, dentesque suis locis, singulis notis correspondentes, congruè infiges.

*Statua Cyclopium malleis in eandem sensum.*

Cyclopes porrò cum malleis incudem ferientibus, & stautas Cantorum ad malleorum tactum choream ducentes, sic exhibebis. Spatium cylindri  $A H G B$  dividatur in quatuor circularia spa-

ria spa-







ria spatia, quorum tria prima tribus cyclopibus incitandis ser-<sup>vientes au-</sup>  
vient. Dentes verò ponantur in tribus circulis circularia spatia <sup>tomata.</sup>  
determinantibus, signatisque numeris 1 & 4, 2 & 5, 3 & 6; quibus  
tribus circulis correspondeant tria manubria z, y, x. Dentes  
prædictos triplato sono edendo congruos ita ordinabis. In cir-  
culo 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; ha-  
bebuntque singula tria spatia ordine posita, & tactum mensu-  
rantia, tres dentes, juxta trium notarum uni tempori correspon-  
dentium valorem, ut in figura patet.

Hiscæ peractis, fabricabis quatuor staturas magnitudini Ma-  
chinæ proportionatas; quarum tres exhibeant cyclopas, malleis  
dictæ supra proportionis instructos; reliqua verò Vulcanum for-  
cipe ferrum tenentem referat. Cyclopum verò triplatum so-  
num 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  
vertebris *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 mal-  
leum, 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 Cyclopis caput. Sed hæc om-  
nia ingeniosis artificibus in opus deducenda relinquimus. Si  
jam palmulæ omnes tastaturæ MN 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, melothesiam inquam Pythago-  
ricam in cylindrum translata. 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 recidentes in incudem, triplatum sonum notis in o-  
mnibus correspondentem edent. Nam manubrium  $z$ , dentibus  
in primâ circulari lineâ, 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 tertix circularis li-  
neæ, 3 & 6, depressum, elevabit tertix 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  
Musicus  
automati-  
cus,*

Si choragus totius Musicæ, qui manu elevata atque depre-  
sa temporis mensuram præscribat, exhibere vis; fiet id per manu-  
brium particulare  $m$ , quod circulari spatium  $GH$  respondeat. In-  
tra dictum igitur spatium  $GH$  ordina dentes integrum tactum  
explentes, ab invicem tamen aliquantulum, ad tactus discrimi-  
nandos, se junctos, ut figura monstrat. Deinde efforma statuam  
 $N$  intus concavam, cum brachio  $cd b$  mobili circa axillum seu  
verticulum  $d$ , ex cuius brachij puncto  $b$ , filum ferreum occulto  
meatu connectatur brachiolo  $y$  bacilli seu cadentiæ  $RS$ ; & ex  
altero brachiolo  $x$  eiusdem bacilli aliud ferreum filum conne-  
ctatur manubrio prædicto  $m$ ; & habebis negotium expeditum.  
Nam cylindro circumvoluto manubrium  $m$  dentibus spatij  $GH$   
depressum, deprimet cadentiam  $RS$ , cui filo ferreo per brachio-  
lum  $x$  conjungitur, unâque secum deprimet brachiolum  $y$ , ad  
cuius

cuius dépressionem necesse est consequi elevationem ac depressionem brachij Choragi N; sicque fiet ut statua N juxta mensuram temporis,  $\delta\rho\sigma\iota\nu$  &  $\theta\epsilon\sigma\iota\nu$  perfectè exprimentem, tactum sive plausum dare videatur.

Ut verò juxta triplatum Melothesiæ tempus choreas, notis *Statua sal-* & malleorum ictibus undequaque correspondentes, agant aliæ *tantes an-* Cantorum statuæ, ita age. Dentatæ rotæ B C cylindri phonota- *tomatico* tici, alij in circuitu interioris planitie infigantur dentes exterioribus numero respondentes, illisque adaptetur vertebra B, cuius axis extremum inferius acuminatum circumgyretur in foramine M, velut in polo aut matrice (firmato priùs toto axe, tam inferiùs quàm superiùs, 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 statuæ variè effigiata, constituantur ita, ut tota rota intra Machinam, & subtus statuarum pedes lateat, statuæ 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 planitie rotæ R V incumbere; hinc verò depinximus illas extra dictam planitiem, ut meliùs exprimatur artificium. Eandem ob causam unum tantùm statuæ sceleton expressimus, & litteris appositis insignivimus. Motum porrò triplatis malleorum ictibus congruentem statuis hac arte indes. Coxis ipsarum indatur axis d c, 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 radimentum 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-

moventur in gyrum à vertebra B, fila retorta *fb*, & *ei*, illisa in dentes utrimque prominentes, crura *fd*, *ec*, alternatim retroagant. Ut verò capita & brachia jactitare videantur statuae, capita dictarum statuarum ligno subtili ipsis capitibus infixis, & per axem *pq* brachiis conjunctum transeunte, librentur massâ plumbeâ *a*, appensâ; fietque ut statuae motae, & caput & brachia perpetuò jactare videantur. Statuas hoc modo dispositas, & velut animatas, vel lino, vel panno eleganter vesties. His peractis, & cylindrophonotactico per rotam aquaticam BC circumducto, dum dentes interni rotae CD in vertebra B illidunt, vertetur in gyrum rota RV, & statim ad primum Choragi tactum inchoatum, curvum filum *bf* in dentem *l* illisum, retroaget crus *df*; post tertiam verò temporis partem alterum crus *ce*, filo curvo *ie*, in dentem *q*, illiso, retroagetur; & demum post alteram tertiam temporis partem crus *fd* filo *bf* in dentem, *m*, illisum denudò retroagetur, & sic porrò 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 primùm, 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 audivi 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 ALBCDEFG, sex circiter pedes





pedes longum, affabrè elaboratum, & secundùm extrinsecam superficiem arcuatum superiùs in  $ALBCD$ ; cui aptetur operculum similiter arcuatum  $ALB$ . Deinde fiat rota lignea, 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 condens 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 sphærici, uti rota, paulòque illâ 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 Harpibus adhibent; ita ut major chorda respondeat palmulæ seu tasto gravissimo  $c$  sol, fa, ut; reliquæ verò chordæ, minores semper & minores proportionali decremento, respondeant reliquis clavibus tastorum se ordine consequentiù, ut in Harpibus fit, 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 superficiem adglutinabis, quod obliquè exceptas chordas intra claviculos ferreos stringens, earum longitudinem à  $P$  in  $O$  determinabit. Chordæ verò in extremo  $BD$  aliis clavibus ferreis vel ligneis adstringantur; in extremo verò arcu  $ALC$  verticellis circumdentur, ut intendi & laxari, pro concordantis eas arbitrio, possint. Chordæ porrò sic extensæ, rotam  $GN$  non tangant, sed ab eius extrema circumferentia distent quartâ circiter digiti parte. Manubria seu choragia

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 colophoniâ priùs benè perfrictâ, Instrumentum tandem fidicinum sonum exhibebit. Verùm ut hæc meliùs intelligantur, seorsim occultum machinamentum exhibere visum est.

Vide Iconis. XLIII.  
Fig. II.

Fiat itaque intra spatium *AHL* curvus arcus sive fulcrum ex ligno, quale in suppositâ instrumento Figurâ representat ligni oblongi forma *RQ* (quod tamen arcuatum esse deberet); quod fulcrum tot crenis superiùs incidatur, quot Instrumentum manubria & chordas habet. Per crenarum interstitia *mm* 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* extremis 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 minimè 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 extremitate suâ *T* chordam *ab* supra rotam *NG*; resinâ colophoniâ bene priùs exasperatam apprimat; unde tandem circumvolutione rotæ chordam vibrat.



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 ostiâ à latere Instrumenti factum & signatum numero 3, emineat, ut forinsecus apprehendi, & rota circumgyrari possit ope alterius adstantis, vel per automatatum 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 colophonîâ optimè illinas, aut melius setis equinis æqualiter tensis, & resinâ optimè priùs perfrictis 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 tastorum abaci artificiosa incitatio: quæ si accedat, tacti manubriis suis artificiosè annexi dum premuntur, manubria tracta extremitates suas curvas veluti digitos in chordas infrâ positas, depressas illident; ex qua illisione 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-

animanda in motum: eius enim dentes laterales si dentibus cylindri seu rotæ phonotacticæ, quæ addi debet, implicentur, utraq; æquali tempore motâ, hæc palmulas & manubria elevando manuum ministerium, illâ arcus equisetini officium supplebit.

## MACHINA IX.

*Automatum Kircherianum, omnis generis Instrumentorum Symphoniam exhibens.*

*Automatū Kircherianum no. vum, omnis generis Symphoniam exhibens.*

PRæcedentis Instrumenti ingeniosissimâ fabricâ excitatus Athanasius Kircherus, *amœnissimum & fecundissimum Mathematicorum luminum pullulant volumina*, (ut inquit Vir doctus in Machinosis suis miraculis) excogitavit sequentem Machinam automatam; quæ una cum sit, exhibet tamen variam Chelyum, Harparū, Testudinum, Thiorbarum, Clavicymbalorum, Organorum, Regalium, aliorumque Instrumentorum Symphoniam. Eam verò describit loco sæpe citato Musurgiæ, Machinam VII. in sequentem sensum breviter, remittendo se ad eam, quæ docuit in lib. VI. Musurgiæ, qui est de Musica Instrumentali, ubi variorum Instrumentorum fabricam exactè docet.

Vide Iconisimum præcedentem XLIII Fig. 1.

Dividatur totius Instrumenti præcedentis corpus ALBC DEFG in tres contignationes secundum altitudinem seu profunditatem, scilicet  $\alpha\zeta$ ,  $\beta\Gamma$ , quarum prior  $\alpha\zeta$ , 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  $\Gamma$ , folles, cylindri, rotæque occupabunt. Tribus hisce contignationibus superimponatur, velut Machina principalis, Instrumentum præcedens omnis generis fidicinos sonos exhibens. At singula particulatius 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 opè capreolarum concavarum, fissorumque taxillorum; hi enim in chordas subfultantes, 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. Porrò 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; & hæ pressæ, per subditos sibi æneos stylos premant in tertia & infima contignatione organi pneumatici platismatia, quibus etiam insistant; hæc verò platismatia per stylorum pressuram aperta, collectum ventum intratubos organicos admittant, & sic organica sequatur symphonia.

Vt verò *αυτοφώνως* consonent singula, sic procede. Rota resinaria NG eâ prorsus ratione moveatur, quâ aut per laminas violenter 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 connexionione; dentes verò in cylindro phonotactico circumactò harmonicè dispositi, linguas extremas palmularum Claviarij QR apprehendentes, deprimentesque, manubriis ST 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 Registorum 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 immitterent, qui juxta variam Registorum dispositionem, nunc fistularum, nunc Regalium, nunc tiliarum, aliorumque instrumentorum concentum reddent; quem & variè juxta Registorum 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; atq; 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.

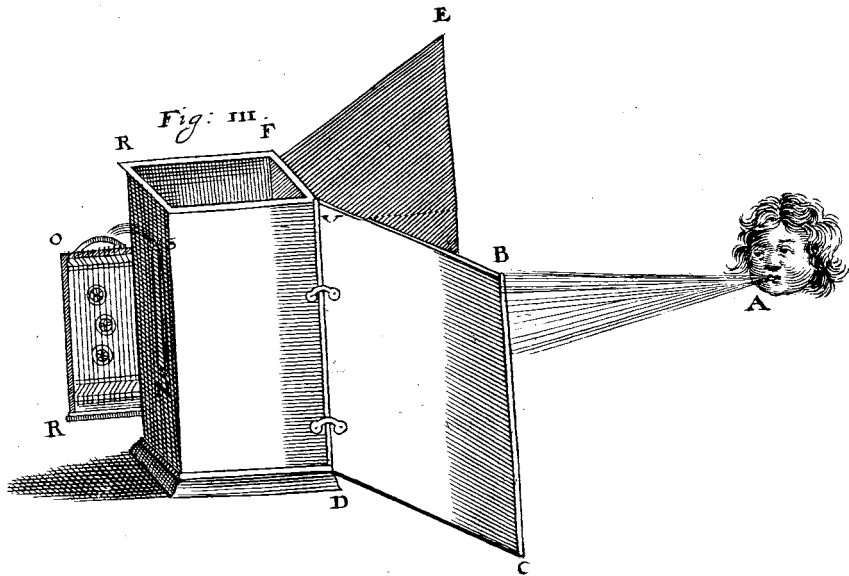
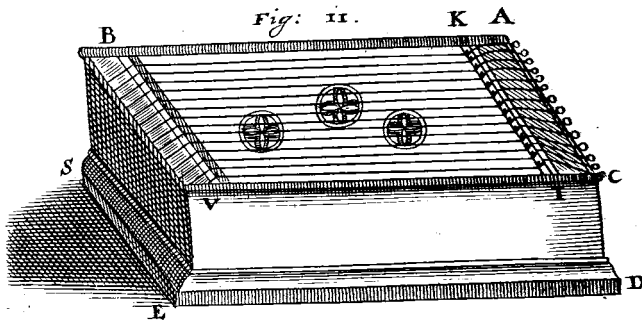
## MACHINA X.

*Cista pneumato-harmonica autophona, solo vento harmonioso sum sonum edens.*

*Cista pneumato-harmonica autophona.*

QUæ sequitur Machina, ab Athanasio Kirchero 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-





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-  
 strumenta confici solent, Cista *ABVCDES*, quinque circiter pal-  
 mos longa, duos lata, profunda uno, undiq; clausa, probeq; com-  
 pacta, relicta tantùm in superiori superficie *ABVC* duabus tribus-  
 vè rosis, prout in chelybus fieri solet. Hæc cista ita constructa in-  
 struatur quindecim, aut pluribus paucioribusvè æqualibus chor-  
 dis ex animalium intestinis, quæ in *BV* clavis alligentur, in *AC* ver-  
 ticellis complicantur, atq; tendantur, suppositis priùs binis pon-  
 tibus seu fulcris, *KI*, & *BV*. Chordæ omnes concordentur in unifo-  
 num, aut octavas. Locus instrumenti, non in libero aère; sed in lo-  
 co clauso, ut dicebam, esse debet, ita tamen, ut ventus constri-  
 ctus vtrimq; liberum aditum abitumque habeat. Ventus porrò con-  
 stringi potest sequenti modo.

Ad conclavis alicuius fenestram fiat ex tabulis receptaculum  
*R F V D N S*, habens ponè rimam *SN*, antè verò valvas *EF*, & *BVC D*.  
 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 rece-  
 ptaculi constri-ctus, elapsusq; per rimam, feriat omnes chordas  
 instrumenti *SONR*: si enim Instrumentum habuerit situm ad ta-  
 bulas 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 for-  
 tietur. Nam juxta venti lenitatem aut vehementiam, mira intra  
 cubiculum harmonia excitabitur; subinde omnes chordæ simul,  
 subinde aliquæ tantùm in principio, mox omnes simul tremulū  
 quendam sonum instar hydraulici organi, interdum avium can-

tum, nonnunquam concentum fistularum, aliosq; peregrinos sonos expriment. Quòd si industriâ quapiam Instrumentum occultetur, res erit omnino admiratione digna, cùm 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 filebit; 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 restrictus per aperturam irrupens 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, câ ratione accommodatam, ut in morem aplustri seu indicis ventorum ad eum ventum, qui actu spirat, versaretur: sic enim concepto aëre animata, sua sponte ad quemcunque ventum semper resonaret.

### ANNOTATIO III.

**S**i verò velis, ut prædictus harmoniosus sonus in alto aëre cum stupore audiat, piscem, vel draconem volantem, 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 chorda cum intento Musicæ effectû excitabuntur. Quòd si loco draconis Angelum volantem formes; tantò prodigiosius spectaculum præbebit Machinamentum, quanto sonitus insolentior fuerit variorq;. Innumera alia excogitari possunt, ope huius Instrumenti efficienda; quæ solerti Artifici relinquitur.

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 FUNDAMEN-  
TIS explicatur; variorum doctorum Virorum ju-  
dicia de eo afferuntur; Vacuistarum & Aristotelico-  
rum argumenta examinantur, & eruditiss  
ulteriùs ventilanda propo-  
nuntur.*

Kkk

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;  
ἀνεκφώνητον. Stillam ad Te derivo, cui aqua omnis,  
omnes fontes debebantur, utpote Mari è quo fluxère.  
Mare es, & Mare immensum, ob eruditionem exi-  
miam, omnigenam, inexhaustam, Orbe toto notissi-  
mam. Huic ego Mari assidens annis nõ paucis, primum  
quidem Discipulus in hac alma nostra Herbiopolensi  
Univer-*

*Universitate, Roma deinde in re Litteraria Socius, eò usque prolixi labra mea, ut aquas eruere, fontes formare sim ausus. Ad Te ergo redire debebant aqua & fontes omnes, & verò etiam rediissent, nisi ad Fontem alium, FONTEM SPECIOSUM, & sua sponte, & Tuo etiam suasu inclinassent. Patieris tamen, ut vel hoc ultimum stillicidium ad Te derivetur, Experimentum inquam novum de Vacuo, duplici titulo Magdeburgicum, & quia Magdeburgi inventum, & quia in Arce nostra Mariaburgica perfectum. At vacuum mihi offers, inquis? Imò minimè vacuum Tuo etiam calculo; affectu certè, & Tibi gratificandi animo plenissimum, & vel hoc nomine Tibi non ingratum, quòd ab EA nomen habet, à qua Tu olim sanitatem, & cum sanitate doctrinam accepisti. Vale Pater & Praceptor Colendissime, & studiis meis favere non desiste,*

*Herbipoli 2. Maij*

*1657.*

## LECTORI MEO.

Experi-  
menti hy-  
drargyri  
Auctores,  
& Scripto-  
res.



Experi-  
menti novi  
Auctor.

Vanto cum applausu Mundus Litteratus susceperit atque  
sussexerit 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  
Viroxum doctissimorum scripta quibus id ventilant, Marini inquam  
Mersenni, Athanasii Kircheri, Nicolai Zucchij, 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 Pranobilis & 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 presente,  
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 hactenus 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 antlie pa-  
riatur, artem & conatum hominum eludere omnem. Machinam ipsam  
quà verbis, quà picturâ subijcio, pugnantium utrimque argumenta affe-  
ro, iudicem Lectorem meum constituo, si modo nullâ præoccupatus opinio-  
ne accesserit.





And: Frölich. sculps.

## §. I. Experimentum quomodo fiat.

VAs est vitreum c, eximie capacitatis & spissitudinis, in Re-  
 cipientis formam, ut appellant, elaboratum; cuius collo AB Vide Ico-  
nismi LV.  
 adglutinatum est, singulari Arte & firmitudine, epistomium ori-  
 chalcinum ABD, habens versatilem clavem E. Est præterea Fig. 1.  
 tubus seu siphon ex orichalco firmissimus FMN, utrimque in Experimen-  
tum novum  
quomodo  
fiat.  
 & MN apertus, ac præterea in dorso ubi G; quem tubum ego  
 ab effectu antliam pnevmaticam 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, & Antlia  
pnevmati-  
ca.  
 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.  
 Cùm igitur Experimentum exhibere re ipsâ volunt, implent to-  
 tam cuppam aquâ, & Recipientis c collum ABD immittunt  
 intra orificium F antliæ pnevmaticæ, ita ut totum epistomium  
 unâ cum clavè E immersum sit aquæ intra cuppam contentæ.  
 Deinde convolutâ clave E aperiunt epistomium, & duo vali-  
 dissimi viri arrepto manubrio L cum ligaculis, agitant antliam,  
 extrahendo atque intrudendo pistillum LK. Quod cùm ex-  
 trahitur, aperitur assarium I, versus I (clauso interim manen-  
 te assario H) sequiturque aër vasis c, per orificium D, rece-  
 ptus intra antliam pnevmaticam; cùm 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 aquæ itidem  
 immerso. Hæc pistilli agitatio continuatur per duas, tres, aut  
 plures horas, pro maiori aut minori capacitare vasis c: plura  
 enim huiusmodi vasa habent, quorum unum mensuras Herbi-  
 poles continet 32. circiter, alterum 27, tertium 20, quartum 3.  
 aut 4, præter propter. Ac principio quidem facilis est antliæ  
 agitatio; paulatim verò crescit difficultas extractionis pistilli,

Kkk 3

tandem

tandemque tam redditur difficilis, ut duo robustissimi juvenes ad sudorem usque aditantes 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 non nemo lepidè, seriò tamen ait, *esatuatum*. 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 idè tentassent cum alio minore Recipiente 20. circiter mensurarum capace, adeo repletusis 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 discurrebat. 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 reflexum vas ad aquam x usque, cui immergi debet, defertur; sperabantque se illud quoque excludere posse; quod & factum asserunt alio tempore me non præfente. Aliàs etiam vas maximum 32. mensurarum, antequam aër extraheretur, ad stateram examinarunt; & factâ extractione cum iterum ponderassent, repererunt 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, gravitatis aëris. Hoc etiam nota-

Vide Iconisimi LV. Fig. II.

*Aëris gravitatis fingunt evidenti.*



tum fuit, si vase c évacuato aperiatur epistomium extra aquam tantâ vi irrumperere externum aërem in vas, ut hominem ex opposito stantem ad se rapere possit. Nonnemini 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 hïc*, ab Auctore Experimenti, & primò etiam à nostris hïc 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 quam de novo  
addita Herbipoli.*

Quæ retuli hucusque, à primo etiam Experimenti Auctore <sup>Experi-</sup> tentata antea, atque in opus deducta fuère. Quæ sequuntur, <sup>mento novo</sup> nostri in Herbipolensi arce reppererunt, vel potius inventis addi- <sup>quam</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 pneumaticæ, 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 antliâ 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. Neq; 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 quidam

dem aquam penetrat, & supremæ eius superficiem incumbit, minimè verò vasis superiora petit, ut ipse asserit: cùm primùm verò linteo calido vas involvit, attenuatur fumus, & superiora petit. Ego tamen contrarium fieri expertus sum. Idem assererat, fumum aquæ primùm incumbentem, postea verò per vasis inanitatem, 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, & cùm 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, & aliquot urnarum capacem, instructum infra epistomio *KML*, supra 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, cùm totum vas *c* aquâ repletum imponebatur cacabo. Quamprimum ergo apertum fuit epistomium utrumque, Recipientis inquam & cacabi evacuatorij in *I*, simul delabiscapit aqua Recipientis in cacabum, simul è cacabo ascendere in

Reci-

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 subjectum 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 irrupentem 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 pugnabant, utrique argumentis ex eodem Experimento hoc novo desumptis.

*Experimē-  
tum no-  
vum qua  
argumenta  
ad vacuum  
asserendum  
submini-  
stret.*

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.

§. IV. *Argumenta ad evertendum vacuum  
ex eodem Experimento deprompta.*

*Experimentum novum  
qua argumenta ad  
vacuum  
negandum  
subministrat.*

*Aërem rarefieri extractione  
à vase.*

**P**eripatetici contra se hisce Experimentis & argumētis 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 copiâ: 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 attingit, cesset pistilli agitatio, & ulterior extractio, necesse est; aut si majori vi adhibitâ continuetur, frangû 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 faciliter 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 amplius. 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 fursum 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 nidulabat: hic enim expellitur, dum vas intra aquam immergitur.

Con-

Confirmant II. quia quando aqua in vas c evacuatum, ut Vacuistæ putant, irrumpit, 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, etiam si 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 rarefieri 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 rarefieri. Tractione ergo etiam rarefit 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 agitaretur.

Hæc & alia plura tum in utramque partem afferebantur, quæ fusius & doctè in peculiari de hac re Diatribâ infrà §. 9. allatâ disputat P. Melchior Cornæus, in hac Alma Herbipolensi Universitate Theologiæ Professor, qui & ipse non semel mecum spe-

ctavit, examinavitque diligentissimè, Experimentum de quo agimus. Idem, cùm primum 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 aper-  
re de-

*zè demonstrant. Sed doleo non mihi tempus superesse, ad totam machinationem ex fundamentis confutandam. Quare id Reverentiæ Vestre, & Patri Cornæo relinquo discutiendum. Reverentia Vestra opportunissimè id præstare poterit in Hydraulica, ubi de vacuo tractat. Ceterùm salutat Reverentiam Vestram P. Valentinus Stansel Socius meus, ac is quoque in Hydrostatica versatissimus, eandemque quam R. V. jam sub prelo 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 instituire; fiet enim utriusque bono. Vale, & me ama. Romæ 26. Februarij 1656. R. V. servus Athanasius.*

### S. V I: Litteræ Auctoris Experimenti, ejusdemque ad varia quæ sita re- sponso.

**D**Uo platismatia seu ventilia in pneumatica Antlia esse disposita asserui, quoniam ea abundè sufficere mihi persuadebam. Experimentis novi Auctoris litteris. 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 centui, ejusque mentem explorandam; qui pro sua singulari humanitate insequentem modum respondet.

**A**D modum Reverende Sc. Domine & Amice. Ad Litteras suas Herbipoli 4. Junij N. S. datas, & 14. ejusdem acceptas, hæc respondeo. Inventum meum eò propriè collimat, ut demonstrarem, 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 eâdem 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.

Experimentum novum quid utilitatis afferat.

I. Deprehenditur, quanta sit gravitas aëris nos circumstantis; & quantam in altitudinem propellat aquam intra evacuatam 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 frustra 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 Pharmacopole 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, aliaque plura ab eo tempore, quo apud dictum Eminen-  
tissimum Electorem fui, melius certiusque deprehendi.*

*Ceterum quoniam Varij rerum curiosarum Amatores me-  
cum de dicto Experimento per Litteras egerunt, variaque re-  
sponsa extorserunt; existimo ea, praesertim quae praestanti Philo-  
sopho cuidam non ita pridem communicavi, non contraria fore  
ijs quae R. V. imprimenda curat; ideoque pauca quaedam hic  
addere, eidem gratificandi studio, non detrectabo, &c. Hisce  
divinae protectioni nos ambos commendans, maneo*

Adm. Rever. Dominat. Vestrae  
obsequentiss. S. & A.

*Otto Gericke.*

Magdeburgo die 18. Junii Anno 1656.

*Ad varia quaesita responsio Auctoris  
Experimenti.*

**V**aria variis temporibus, eaque subtilissima interrogata, à ma- Experi-  
menti novor  
Auctoris  
responsio ad  
varia qua-  
sita  
gno, ut apparet, Philosopho proposita fuere Doctissimo Do-  
mino Auctori praedicti Experimenti; quibus ipse ingeniosissime  
respondet, & solide solvit; eaque libenter hic posuisssem ad  
verbum, ni prolixior esse, quam par est, noluissem. Erit aliàs for-  
tassis occasio id opportunius praestandi. Nunc ex omnibus pau-  
ca, & ad quaestionem de vacuo potissimum, de quo agitur hic,  
pertinentia brevissime perstringam.

I. Afferit, Aërem ex aqua oriri, idque apparere ex eo, quòd  
si vitrum aqua repletur, eaque deinde extrahitur, manifestè vita-  
les spiritus (ut vocat ipse) qui priùs in aqua invisibiles delituerant,  
bullarum instar ascendant, superioremque locum occupent, &  
evanescentes ex oculis in aërem abeant.

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 quod 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 sphaeram, 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; quocumque igitur modo vacuum efficiendum tentetur, semper aliquid penetrat; quod tamen si 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 supra 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 quæsitæ Experimenti Magdeburgici Auctori à præfato Philolopho 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 quodcumq;, si aditus pateat, irrumpit necessario quodvis cor-

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 diffiliat. Quod ait non semel sibi contigisse, ita ut vitri fragmenta ad laqueare usque salierint, non sine oculorum periculo.

Asseruerat Auctor, quam gravis, vel potius quam fortis, & in pre-mendo vehemens sit aer nos circumstans, deprehendi posse accuratissime in diante aqua certo instrumento inclusâ. Petiuit 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 conijci potest, si deinde aperiatur, aquam sine mora loco extracti aeris ingressuram. Imponatur igitur dictus tubus aut canalis erectus perpendiculariter aqua, & 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, qua non sine meo damno praxi ipsâ comprobavi.

Aqua ad unam semper altitudinem ascendit in omnibus tubis evacuatis.

Hæc cum legissem, quæsi ex Auctore, num tubi evacuati, intra quos aqua ad certam semper altitudinem ascendit, omnes & semper eiusdem fuerint capacitatis, hoc est, æquè ampli. aut æquè stricti? Nostra circa hoc asserum dubitatio.

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, quam 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 pellere ad tantam altitudinem.

*Responsio  
Auctoris  
Experi-  
menti.*

Propositioni à me factæ respondet Auctor in hunc modum, in litteris Magdeburgo datis 22. Julii Anno 1656. *Ad interrogatio- nem quod attinet, utrum aqua in tubo evacuato semper ad ean- dem altitudinem, tamen si tubus & vitrum inæqualis fuerint ca- pacitatis, ascenderit; respondeo, perinde esse in hoc negotio, quantum- vis angustus & amplius sit tubus, dummodo satis altus sit, ut aqua ascen- dens mensuram suam certam ac determinatam attingere possit; quo au- tem altior est tubus, eò melius est; nunquam tamen aqua mensuram su- am 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 vitro accuratissimè ac firmissimè annectendum tubum illum longum, qui è su- periori 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, & epistomi- um vitri aquæ prius immersum aperiendum est. Quo factò, quando plùs aqua intra tubum & vitrum cõclusa premere potest, quàm aër exter- nus aquæ intra cuppam seu evacuatoriam machinam contenta incum- bens, tantum aquæ subsidet, donec aqua intra vitrum & tubum contenta in æquilibrio seu æquipondio stet cum externi aëris gravitate. Vbi ite- rum nihil interest, utrum amplius sit tubus, an strictus; solummodò inter- est ut sit satis superq; altus. Notandum præterea, tubum vitro adglu- tinandum debere esse vitreum, saltem ex parte superiore, ut videri possit quousq; ascendat aut descendat aqua. Adglutinatio non sine magno labore fieri potest. Ad rationem porrò dubitandi à me proposi- tam, quòd aëris gravitas non potest pellere furtum aquam in tu- bo amplo ad tantam altitudinem, ad quantam propellit eandem in tubo stricto, respondet Auctor in aliis litteris ad me Magde- burgo 4. Januarii Anni 1657. datis, simulque causam suæ assertio- nis assignat, in hunc modum. Exponatur cuppa aqua plena in loco*

*quocunq;*

quocunq̄, v. g. in horto aliquo, elevata à terra ulnīs quinque v. g. è qua cuppa demittatur ad terram vsq̄, tubus cuiuscunq̄e amplitudinis, indeque diuarcetur in duos alios tubos perpendiculariter erectos, quorum unus amplius sit, alter strictus: aqua cuppa ad eandem altitudinem propellet aquam in utroque tubo contentam, quia aequalem vim habet aqua cuppa ad aquam utriusq̄, elevandam, & ad tantam altitudinem in utroq̄, ascendere debet, quanta est originis altitudo, nempe cuppa. Eodem prorsus modo àër in certo pondere terra incumbens, in quibusvis & cuiuscunq̄, amplitudinis tubis evacuatis, aquã sursum pellit ad aequalem altitudinem, tantam nimirum, quantam permittit àëris gravitas terram & nos circumstans. Addit, àëris gravitatem tantam esse, ut ad 20. circiter ulnarum altitudinem elevare possit aquam intra tubum evacuatum; aitque se id Ratisponæ olim hoc novo Experimentoprehendisse.

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. propof. 9 & P. Melchior Cornæus in *Diatriba peculiari, docent circa Experimentum illud hydrargyri* Diatriba peculiari, docent circa Experimentum illud hydrargyri, cuius mentionem feci suprâ part 2. class. 1. cap. 6. Machina 6. *semper ad eandem altitudinem ascendit in tubis.* quando scilicet fistula utcunq̄e supra tres palmos longa, hermeticè clausa ex una sui parte, cùm priùs fuerit Mercurio seu hydrargyro plena, mox inverso ore patente in subjectum catinum ad quatuor, vel quinque, aut sex digitorum transverforum 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, relicta parte superiore fistularum vacuâ, ut apparet. *Causam huius suspensionis,*

tionis, & 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 æquipoñdium, 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 universali 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 supra §. 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 supra 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 circumstantans, qui pistillum extractum suo pondere retrudit intus. Totam igitur difficultatem in pistillo extrahendo, & impetum in resiliendo

*Antliam  
pneuma-  
ticam sem-  
per agitari  
posse assertis  
Auctor Ex-  
perimenti  
novi.*

refiliendo 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, sphericus 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? Quòd 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 atherem; putat enim vacuum & atherem idem esse, & hoc esse purum illud vacuum, quod Peripatetici negant. Sic ipse. Qui addit, eorundem Peripateticorum argumenta, quæ supra §. 4. adduxi, nullius esse momenti. Primò enim, inquit, auctoritas Aristotelis contra ocularem demonstrationem nihil valet. Secundo, quòd solummodo aër rare-

Experimentum aliud Auctoris novi Experimenti.

Vacuum dari posse, putat Auctor novi Experimenti.

Auctoris Experimenti novi responsio ad argumenta contra vacuum.

*scat donec ad limites à D E O sibi præstitutos perveniat, quos limites ubi attingit, cesset pistilli agitatio &c. nihil est. Quid opus est ad limites à D E O præstitutos recurrere, ubi ad oculum patet, pistillum non solum agitari tam diu posse, quàm diu aer extrahi è Recipiente potest, verùm etiam quàm diu libuerit? Tertio, Putare, si major vis adhibeatur in agitando ulterius pistillo, frangi oportere vas potius, quàm 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 quarto, sine fundamento à Peripateticis dici, solummodo tam diu continuari posse extractionem, quàm diu potest rarefcere àer, & non amplius. Quinto, errant Peripatetici, dum resistantiam seu difficultatem in pistillo extrahendo adscribunt aeri exiguo intra Recipientem adhuc contento, & quasi in nihilum redacto; cùm tamen resistantia illa adscribenda sit aeri extrà circumfuso; notum enim est, quòd nihilum nihil potest operari. Sexto, quòd Peripatetici dicunt, parum illud àeris, quod in vase globuli instar conspicitur, postquam aqua sursum ebulliente completum fuit, illum esse àerem 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 latitant, & aer propriè sunt, agitentur, & sursum unà cum aqua compellantur: qui spiritus, dum spatium vacuum in vitro reperiunt, ex aqua erumpunt, ac sursum tendunt. Septimo, quod addunt Peripatetici spumam & bullas ex pugna aqua, & àeris præexistentis in vase oriri, est contra claram & ocularem experientiam; apparet enim clarissimè, bullas illas omnes, utpote spiritus aquæ, unà cum aqua inferius simul ascendere, & nequaquam superius descendere. Hæc inter alia in secundis litteris Auctor Experimenti; quæ omittere nolui, quoniam ad Experimenti naturam melius intelligendam conducunt, & novum philosophandi modum continent; quem aliis examinandum relinquo.*



§. VIII. P. Nicolai Zucchij è Societate  
 F E S V de novo Experimento iudicium.

Suprà in fine §. IV. retuli, Romam me misisse Experimentum novum ad Viros doctos & amicos, ut eorum exquirerem sententiam. Horum unus erat P. Nicolaus Zuchius, Auctor *Novae de Machinis Philosophia, & Philosophia Optica*, cuius I. & II. Pars jam lucem vidit. Hic post alios, seriùs aliquantò, cum omnia hactenus prolata jam perscripsem, sic ad me scribit Roma 18. Novembris Anni 1656.

Nicolai  
Zucchij li-  
tera ad  
Auctorem.

Reverende in Christo Pater, Pax Christi. Cum in audissem, scriptas à Reverentia Vestra litteras ad Patrem Assistentem, quibus tum à peritioribus, tum à me quoque iudicium requirebat de novis Experimentis, ad exhibendum vacuum istuc propositis; a vide 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 praesertim, abruptit) & statim, licet tantò tardiùs quàm optàram, calamum responsurus arripui. Quaecunque à Reverentia Vestra de illis Experimentis perscripta sunt, vacuum proscribunt.

I. Dum Trusillus post repetitas diutiùs agitationes, crescente difficultate nequit amplius educi in anteriora, quid retinet? nulla nova fermentatione inter extremum caput Trusilli & operculum assarij, cui proximum est, & à quo ante recedebat in agitationibus antlia, nisi adhaerentia 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 aère, nulloque in locum illius succedente corpore, ibi factum; non enim mera negatio corporis antè in vase contenti, potest exercere resistantiam contra tantum conatum plurium, adniventium 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 Zuchij iudicium de novo Experimento.

*in anteriora connivens ad caput trusilli ab illis in anteriora educti: postmodum verò multis partibus illius eductis, ad eam tenuitatem redactum est intra vas, ut ulteriolem, novâ eductione per tales vires tentatâ, nequeat admittere; ac proinde, dum ulteriori distensioni sui resistit, sistit operculum foraminis assarij, cum quo pariter, nè vacuum admittatur, consistit proximum caput trusilli. Ex quibus comprobatur virtus, quam in litteris impressis ad Patrem Grandamy probavi inesse corporibus, pro servanaa 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 referatur: quid est quod tantâ vi externa corpora attrahit ad vas, è quo per agitationem antliae eductus 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 apposita, 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 agitâtâ, 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 in vicem separatas hinc inde prorsus dispersisset. Quare agnoscitur fuisse corpus in suis partibus in vicem 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 relicturn.

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 antlia factò intra vas exhiberi possunt hujusmodi. Imò per ea comprobantur qua dixi in suprâ citatis ad Patrem Grandamy de repletionem partium superiorum intra tubos, à graviore descendente relictarum, nullò licet extrinseco corpore intra tubos subeunte. Hactenus P. Zucchius. Qui in fine litterarum hæc addit. *Cuperem, ut Vestra Reverentia curaret experimentum postremum retentari, sed in tenebris revolvi 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</sup> Arce iteratò exhiberetur, sæpius interfuisse mecum P. Melchioris <sup>Cornai</sup> Cornai, in Herbipolensi <sup>Diatriba de</sup> Universitate Theologiae <sup>novo Experi-</sup> Professore, ac diligentissimè examinasse, conscriptâ de eo doctissimâ <sup>mento,</sup> 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 sumitur.

DUB. I. *Quomodo hoc Experimentum capiatur.*

*Experimē-  
tum Mag-  
deburgicū  
qua ratione  
capiatur.*

Vid. Icon.  
LVI. Fig.  
I. II. III. &  
IV.

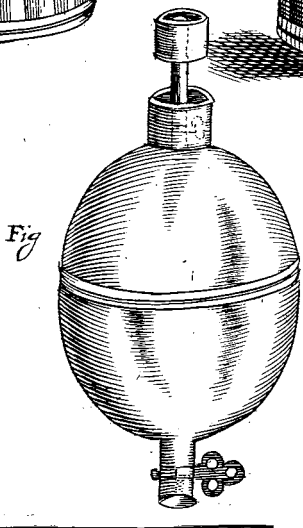
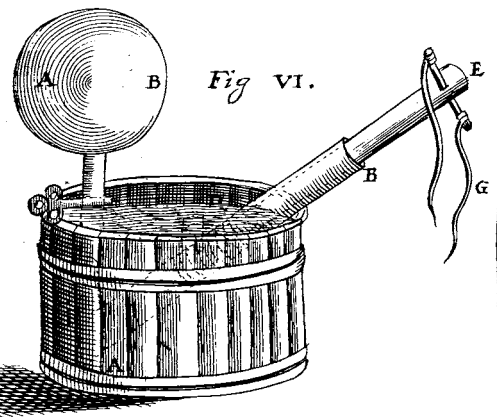
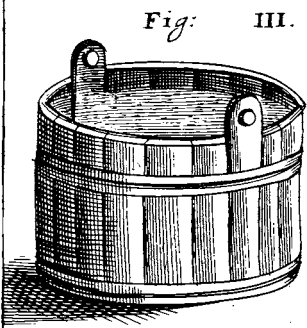
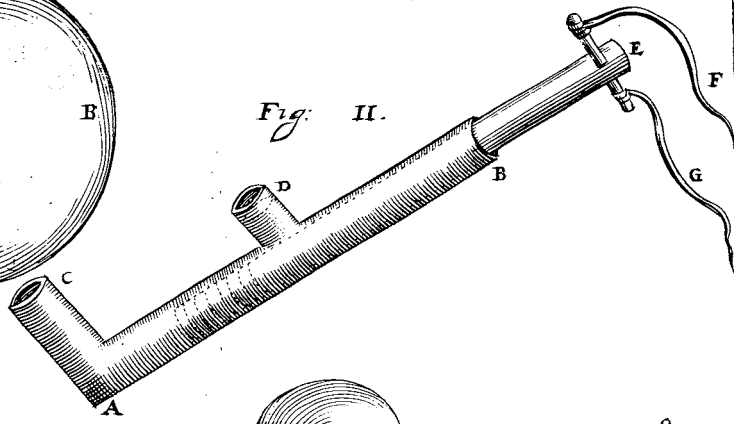
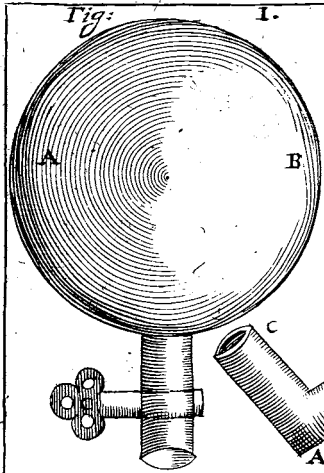
**R**ESP. Hac ratione capitur. Primum esto vas vitreum rotundum (Recipientem vocant) capacitatis magnæ AB, collum & guttur habens angustum, quod epistomio æreo & clave c exactissimè claudi possit, (*vide Fig. I.*) Deinde esto antlia (*vide Fig. II.*) ærea AB, habens tria orificia: Primum in c, cui inferitur collum Recipientis evacuandi; & huic orificio c inest assariū sive ventile, elictendo 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 faciliùs trahi possit. Demum, esto vas ligneū IK, (*vide Fig. III.*) in cuius fundo pars antliæ A firmetur, ita ut continuâ, 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 benè communitur; denique etiam aqua vasis 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, *esatuare* conantur. Nam cum pistillum ad se violenter trahunt, per ventile c apertum, aërem unà in fistulam AB trahunt; cum autem pistillum iterum intrudunt, ventile c occlusum, aërem retrusum arceat, ventile autem d apertum, eundem emittit.

DUB. II. *Quenam in hoc Experimento adjuncta præcipuè observata?*

*Experimē-  
tum Mag-*

**R**ESP. Multa ab auctoribus, & curiosis observatoribus, quorum maximam partem ipse etiam vidi, sunt notata.





V.

1. Si globus Recipiens vitreus figuræ sit quadratæ, non sustinet evacuationis violentiam & impetum, sed si urgeatur, ingenti & formidabili cum crepitu & fragore in frustra dissilit. Ita referunt auctores.

2. Sin verò Recipiens globus sit sphericus, & 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 & minimè 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 absonam. Nam partes vitri, æquali circumferentia vacuo undique circumfusæ, conantur illud replere quidem, verùm ob figuram sphericam sese invicem sustinent & præpediunt; imò quò majore impetu versus centrum sive vacuum intra viscera sua clausum moliuntur, eò firmiore nexu coalescunt; nõ 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 infragiles 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 exerceant. Et initio quidem non tanto molimine opus est, cum aër ex Recipiente utcumque labens educatur. Deinceps verò refractarius factus rebellisque, obsistit vehementiùs, & demum omnem trahentium conatum frustratur, ut planè à molimine & ab antlia manum abstinere

*deburgicâ  
qua notatu  
digna ha-  
beat.*

*Recipiens  
non spheri-  
cus evacu-  
atione non  
resistit,  
sphericus  
resistit.*

*Recipiens  
evacuatur  
initio faci-  
le, postea  
difficiliter.*

nere cogantur, cùm 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, deprehenditur esse leuior quàm antequam exantlaretur, fuerat. Vidi Recipientem, qui 32. circiter mensuras Herbipolenses capiebat, post eiusmodi evacuationem, cùm ad bilancem appenderetur, duas semuncias & tres quintas unius semuncie minus 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 propè stantem unà raperè possit. Nominarunt mihi in aula Herbipolensi Virum notum, qui, cùm propiùs adstitisset, cùm 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 admouisse, & 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, cùm cutis cum carne pene diuelleretur.

*Recipiens e-  
vacuatus  
& apertus,  
aquam  
cum impetu  
ingredien-  
tem recipit.*

6. Id quod sequitur, vidi. Cùm Recipiens evacuatus, eversus ita aquæ immergeretur, ut collum eius unà cum epistomio undis obiectum esset, tum verò epistomium aëus aperuit, ut aquæ subeundi facultas esset. Quo peracto, unda per orificium Recipientis repète, & cum rapiditate magna, surlum, instar fontis in altum subsilientis 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 aquâ ad istum modum repletum fuisse vsque ad spatium quod magnitudini nucis

avell-





D V B. 4. *An in illo Experimento verè reperiatur  
Vacuum?*

*Vacuum nõ  
in Reci-  
piente eva-  
cuato, mul-  
tis argu-  
mentis pro-  
batur.*

**R**ESP. Non, Prob. 1. Quia auctoritate longævâ antiquitatis, & usu constante tot sæculorum, existimatum est à sapientibus, vacuum Naturæ viribus dari non posse; Experimento verò isto, non satis probatur contrarium, ut infrâ 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 contrâ 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-  
piente eva-  
cuato sonû  
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 experientiâ. Nam cum uni ex Evacuatoribus nolulam dedissem, & rogassem ut (quod tunc equidem in mea præsentia fieri non poterat) aliâ vice eam Recipienti ante evacuationem ingereret; fecit ille, & mihi deinde roganti falsus est, strepitum obsecurum

scurum, qualem & in pleno aëre nolula edebat, absque contro-  
versia post evacuationem factam edidisse.

Prob. 4. resp. Initiò cùm exantlari aër ex recipiente incipit, minus est resistentiæ, & minus laboris; postmodum res vertit in impossibilitatem, ut jam nullâ amplius vi trahi pistillum queat. Ergo signum est, quòd aër initiò minùs restiterit rarefactioni, cùm illius esset capax; in fine verò magis obstet, quòd paulatim ita rarefiat, ut jam ad ultimos Naturæ & rarefactionis terminos accesserit, & amplius extendi, dilatari, & rarefieri non possit. Aliàs si aër extractioni resistit, & ille tantùm extrahitur, deberet resistentia illius paulatim minui, sicut ipse paulatim minuitur. Idem contingit in compressione & condensatione aëris. Si quis 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 intrus aëris labor, donec tandem etiam planè contumaciter omni conatui obsistat, & non amplius arctare sinat. Ergo sicut cessat necessariò trusio aëris, eò quòd ad extremas densitatis suæ metas est redactus; ita in priore casu cessat ejusdem extractio, quòd ad ultimos fines raritatis, quos ei Natura Deusque præscripsit, est protractus.

Prob. 5. Quando aqua in Recipientem antea evacuatum, vel potiùs, ut ipsorummet Vacuistarum quidam dicebat, *efatua-  
tum*, validè irruit, multam spumam excitat, & plures bullas agit, quæ deinde subsidunt. Hiscemet oculis vidi. Atqui illæ bullæ & spumæ perlæ turgent intus non aquâ, sed aëre, aut vapore, halitivè tenuiore. Ergo intus in Recipiente est aër, vapor, ex-  
halatio, bullis spumivè replendis apta. Nam Vacuistæ in aqua ingrediente, nullum concedunt esse aut aërem, aut halitum.

Prob. 6. Quotiescunque hactenus aërem exantlarunt, & aquam deinde admiserunt, nunquam totus globus Recipiens est aquâ repletus, sed fatentibus etiam Vacuistis, aliquid aëris aquæ superiùs innatare est deprehensum, uti supra dub. 2. n. 6. etiam no-  
tavi. Ergo manifestum est, illud aëris remansisse, & raritate suâ

per

*Naturæ  
vacuum  
abhorrens  
resistit eva-  
cuationi  
Recipientis.*

*Aër rare-  
fieri & com-  
densari. vs-  
que ad cer-  
tos tantum  
terminos  
potest.*

*Aër nun-  
quam totus  
ex Recipi-  
ente extra-  
hitur.*

per totum Recipientem extensum fuisse, & Vacuitati obstitisse. Ecquid ergo tantopere jactant vacuum se fecisse, cum vel ultrò fateantur, se haecenus eò non pervenisse, ut non aliquantillum aëris in Recipiente sit deprehensum? Dicunt, id evenire assariorum vitio, quæ aërem furtivè admiserit. At mihi satis est, aërem in Recipiente demonstrare, unde unde ille sit, ut unà contrà obstineam, vacuum illic omnino non esse.

*Aer è Recipiente extrahitur metu vacui.*

*Vide Iconif. 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, necessario spatium illud inter A & D interceptum careret, omnino 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 trahi. 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 necessario 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 cùm 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 patiat; 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 priùs fiat? an infernâ? an supernâ? Si priùs fit 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, cùm ex hypothesi 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 deseruit, consistet aër Recipientis inter duo vacua medius. Ergo non est potior ratio cùm 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, cùm adest periculum vacui. Ergo etiam in hoc præfente casu non poterunt duo homines, quantumvis lacertosi, antlando superare vim retentivam Recipientis, quando imminet

*Natura co-  
patus 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 profus 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 & asaria 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, & quam vis agrè sequeretur, sequebatur tamen; Nunc obstipâ constantiâ firmatum, 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 *Experi-*  
 Herbipolensi recenter excogitato, quo non aër ex Recipiente *mentum*  
 extrahitur, sed aqua; ubi visibiliter apparet, quòd in locum sub. *quo aqua*  
 tractæ undæ succedat aër, vel exhalatio tenuis; quod ita fit. Re- *è Recipien-*  
 pletur Recipiens aquâ omnimodè, & deinceps iterum per ant- *te extrahi-*  
 liam exhauritur, idque dupliciter. Vel enim Recipiens impo- *tur.*  
 nitur more consueto orificio c antliæ, & per antliam exhauri- *Vide Ico-*  
 tur: vel Recipiens imponitur cacabo æreo prægrandi jam antè *nifini LVI.*  
 per antliam exhausto; quod tali ratione patrat. Esto cacabus *Fig. IV.*  
 cupreus A, qui aliquot urnas capiat, undique benè occlusus, ex- *Vide Ico-*  
 cepto quòd supra infrâque fistulam orificiis & epistomiis instru- *nifini LVI.*  
 ctam & benè communitam habeat, nimirum infrâ in c, supra *Fig. V.*  
 autem in B, atque ita quidem, ut canali & epistomio illi in B *Cacabus v-*  
 alius cacabus quasi minor, vel vasculum cum majore cohærens *vacuato-*  
 sit circumjectum, eo fine quidem, ut durante evacuationis opere *rins.*  
 affusâ intus aquâ, epistomium B sive clausum sive apertum, con-  
 tra vim & argutiam aëris, furtive irreperere molientis, defendatur.  
 Præterea ad supremum orificium D eodem modo vasculum  
 affixum hæret, ideo, ut quando Recipiens evacuandus ei inferi-  
 tur, epistomium ejusdem possit etiam superfusâ undâ, contra aë-  
 rem, nè clam se intro penetret, tegi & defendi. Hic ergo caca-  
 bus evacuatorius, antliæ impositus, evacuatur ab aëre, ad eum  
 planè modum, quo recipiens evacuari solet. Tum occluso epi-  
 stomio 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.

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, eaque 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 exhaustione 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 euniculis penetrare? Et quandoquidem Vacuistæ tantopere ad oculorum iudicium in hoc negotio appellant, cur non hinc 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.

*Aër per aquam ingreditur in Recipientem.*



**DUB. 4.** *Quid ergo sentiendum de illa Recipientis evacuatione, & quomodo fiat?*

**RĒSP.** Aliquam aëris evacuationem fieri, sed non omnimodam. Nam quando per antliam aliqua aëris pars ex Recipiente emungitur, reliquæ partes, cùm tractioni tam violentæ resistere minùs possint, rarefciendo dilatantur, & inanias Recipientis explent. Eaque rarefactio continuatur (majore tamen semper cùm aëris resistentia & rebellione, eò quòd nimia raritas sit ei violenta) donec tandem ad terminos à Natura Deoque illi præstitutos perventum, ut jam ampliùs rarefieri, & vacuitati opem ferre non possit: tum enim verò nullâ ampliùs 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 cùm aër ex Recipiente exantlatur, aër aliquis subtilior, per ipsa epistomia, non obstantibus undis circumfusis, & ex illis ipsis undis, irreat, quantum vacuo implendo sit satis. Quæ res in extractione aquæ ad oculum, uti paulò antè dixi, clarè apparet.

*Aër per extractionem ex Recipiente rarefiscit 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 rarefieri posse. In ea autem eva-

cuatione nullam esse calefactionem. Contra quem ad dubitationem

*Aër & aqua multis modis rareferi & condensari potest ac solet.*

*Primò, ad condensationem vicini corporis.*

*Secundò, 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 plus 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 angustiorem locum retrudit. 2. *Potest etiam* aeris rarefactio contingere per tractionem aliquarum partium. Appone os ad fistulam ex altera parte clausam, & aliquam aeris inclusi partem ex fugendo 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

quia minùs occupat spatij quàm antè. Deinde partem introrsùs vergentem forcipe, aut alio Instrumento, iterum in pristinum rotundæ figuræ statum revoca. Jama aqua est rarefacta, quia occupat plùs loci quàm antè. Ergo potest rarefactio fieri per tractionem. Idem est experimentum, si lagena tantùm aeris sit plena. Demum aer qui ex cacabo evacuatorio (de quo paulò antè) in Recipientem emergit sursum, est rarefactus, cum aperto epistomio aquam ad se violenter trahat. Et tamen nihil ibi intercessit calefactionis, sed sola extractio est adhibita. Ergo per extractionem aer rarefcit. *Tertio potest etiam aer rarefieri per cessationem condensationis & compressionis violentæ, quæ præcesserat. Ita contingit in foniculis mentalibus 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 raritatis se revocando, cum interea tamen non calefiat, sed potius ab aqua frigida frige fiat. Ergo dilatatio & rarefactio aëris aliter etiam quàm à calore & igne contingit. Item habe vesicam aëris densati plenissimam. Hanc manu comprime, & densabitur compressione aër. Mox manum amove, & videbis eodem tempore vesicam ad priorem modum turgere. Ergo solâ compressionis cessatione, aër vel aqua rarefcit, & rarefieri potest. Imo 4. potest aër vel aqua rarefieri vehementi frigore & congelatione, & de facto contingit. Ecce enim vas vitreum vel fictile humore plenum, si humor gelet, diffringitur, non aliter atque diffringitur olla vel lagena vitrea pifis aridis plena, quibus deinde aqua ut insulentur, affunditur; nisi quia frigore intenso rarefcit? Cur si vas fortius sit, quàm ut diffringi tam facile possit, aqua gelans in medio assurgit in clavum; nisi quia rarefcens plus spatij postulat; quod cum intra vasis margines non concedatur, supra illud quærit? Præterea aqua gelata, sive glacies, etsi sit eiusdem ponderis cum aqua ex qua genita est, tamen aquæ innatat; & quamvis illam perticâ deorsum.*

*Experi-  
mentum  
probans  
glacii ra-  
ritatem.*

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 $\frac{1}{2}$  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 apposito 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 profus eventu. Quin etiam idem vitrum igni paulatim cum eadem aqua admovi, & notavi, non minùs calore etiam quàm gelu illam ebullire & assurgere.

*Experi-  
mentum  
aliud idem  
probans,*

*Aër in Re-  
cipiente ra-  
rescit ex-  
tractione  
compartiü  
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 rarefcere, quoad earum natura pati potest.

DUB. 6. *An in aqua & liquoribus sit aër inclusus,  
vel exhalatio?*

*Aqua & li-  
quores alij  
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 acidulis, 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. *Cùm*

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 hæc bullæ non continent nisi aërem & halitum. Ergo. Ex quo colliges licet, tunc cum aqua ex Recipiente vi educitur, posse ex ipsa aqua aërem & halitum exspirare, & vacui impediendi ergo in Recipiente remanere, & redeunte deinceps aquâ cum eâdem 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 eâdem in minutissimas particulas & imperceptibiliter, pisces verò perceptibiliter. Sicut ergo pisces aquæ innantes & 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 quòd cum tempore resistentia antiæ non decrescat, sed augeatur, ego rectiùs contrarium colligo, nimirum non fieri vacuum. Nam quid in Recipiente resistit tractioni? Cerrè aër. Ergo quòd ille magis extrahitur & minuitur, deberet resistentia magis minui. Vacuum, est non aër. Atqui non aër, & non ens, non potest resistere. Ergo vacuo inducto deberet

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 ageretur & 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 vacuam. Quod verò ibidem additur, in Recipiente non potuisse aërem rarefieri, & per tractionem dilatari, absq; ullo calore, jam antè est refutatum.

Ad 4. Nego ita posse ab aëre evacuari Recipientem, ut deinde totus ab aqua sursum irrumpente repleatur. Nunquam hæctenus eò rem perduxêre Vacuistæ. Et quamvis eò perducerent, non tamen rectè concluderent, totum profus 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 facilè 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 visibilibus 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 continuò eluctantium moles spectaretur, in Recipientem irrueret, quàm aquæ extraheretur, ille tamen aër tam tenuis & rarus deprehenderetur, ut evacuatione aquæ peractâ, per epistomium

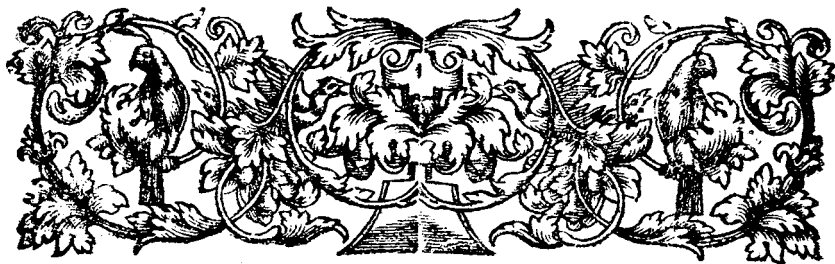
mium clausum cum sibilo & fremitu acuto externum aërem ad se traheret; & cum aquæ orificium immersum haberet, per epistomium jam apertum, tantam ad se aquarum copiam attraxit, ut Recipiens pene repleretur. Mihi ergo nullum est amplius dubium, quin verissimum sit, aërem per aquam, per oleum, & per quodcunque denique corpus se insinuare, ut si Naturæ vis inferatur, succurrat, & vacui periculum præstet. *Aër per aquam & oleum penetrat.* Qua in re me valde confirmat experimentum lampadis Cardani, pluribus annis à me Biterris In Occitania inferiore, cum ibi degerem, vsurpatum. *Lampas Cardani id probat.* Nam in eius turricula perpendiculariter erecta, oleum suspensum immotumque manet, eò quòd orificium infernum, ex quo solo effluere potest, ipso oleo pondere suo incumbente sit obstitum & oppessulatum, & 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 replem, subito ita inverti, ut ad perpendiculum deorsum penderet. *Experimentum aliud idem probat.* Quo facto, deprehendi, nihil omnino aquæ effluere, quantumvis ore aperto esset. Nimirum, quia omnis aëri aditus præelusus esset, qui non posset per guttur vitri ab aqua pendula occupatum & obsessum subire. Deinde cæpi succussione vehementiore aquam violenter deorsum excutere, vel immisso etiam per os vitri stramine, aut lignea festucâ, aliquot guttas partim prolicere, partim evellere; quod cum fieret, vidi semper eadem operâ aërem sese subingerere, & iteratis bullulis aquam pervadere, & locum ab ea desertum replere. Nôrunt & hoc Naturæ mysterium aurigæ & *Experimentum adhuc aliud ingeniosum.* nautæ nostri, qui vinum in vasis benè obseratis, & sigillo etiam communitis, ut nè quid per viam expromatur, devehunt. Nam spunda & orificio superiori intacto, inferiùs circulorum aliquo,

quo vas colligatur, paulùm submoto, terebrâ foramen viamque Baccho exituro faciunt. Quia verò nòrunt, vinum metu vacui in vase futuri effluere minimè posse, nisi aër 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 aëris inflant; quantum enim aëris 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 Universalæ contemnendæ potestas nè esto. *Huc usque*

*P. Melchior Cornam.*







# EPILOGUS OPERIS,

Et

Magiæ universalis Naturæ & Artis ad-  
umbratio.

**P**urimas, ut vidisti Lector, & ut plurimùm non minùs 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 equè ac nostras in praxin reducibiles, nescio. Certè vix ul-  
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

perpetui æmulas appellavimus. Cùm enim perpetuum motum impossibilem esse ostenderit, mirum non est, si technasmata eum æmulantia successu careant. Quòd si quædam ex illis successu non carent, perpetuum motum non exhibent, ut 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 id ipsum nuper non sine plausu præstitimus. Alias ad hoc Opus spectantes Machinas dabimus in Magia nostra universali Nature & Artis Parte III.

Est hæc Magia illa Naturalis, quam in Proemio huius Operis promisimus. Eam eò usque nunc, præter spem nostram, deduximus, ut 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. Dicta Magia Ideam aut Synopsin hinc exhibere (quod statueramus) supervacaneum existimamus, cùm Opus ipsum exhibeamus. Hoc solum dicimus, Opus esse quadripartitum, ut 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 humanæ vitæ usus, eruuntur. Omnia ex variis probatorum Auctorum monumentis collegimus, propriis & aliorum experimentis stabilivimus, variis discursibus ac novis rationibus ponderavimus, perspicuisq; demonstrationibus subinde confirmavimus. Pars I Optica, comprehendit libros decem, quorum I est Proæmialis, 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 quæcunque ad visum, visusque objectum spectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Parastaticis, Chromaticis, Catoptro-Diopthro-Causticis, Catoptrologicis, aliisque similibus scientiis, artibus, praxibus, secretis, est rarum, portentosum, & supra vulgi captum, seu ea directis percipiuntur radiis ab oculo, seu reflexis, seu refractis, methodicè ac dilucidè pertractantur; variisque, raris, ac minùs obviis praxibus & experimentis stabiliantur. Eâdem varietate, ac methodo in reliquis procedimus Partibus; quas enucleatius non recensemus, nè auram inanem captare videamur. Finio igitur, omnesque doctos, curiosos, & Republicæ Litterariæ amatores rogo enixissimè, vt si quid rari, ingeniosi, prodigiosi, siue ad Naturam spectans, siue ad Artem, viderunt, audiverunt, legerunt, excogitarunt, id pro suo rem Litterariam promovendi zelo communicare per litteras nè graventur. Ut nihil unquam quod alienum est, sine Auctaris nomine

*mine & laude proposui; sic nihil eorum quæ impostero communicabuntur, pro meo vendam, sed ubiq; vel Auctoris, vel Benefactoris nomen posteritati cum grati animi significatione propalabo.*

F I N I S.

Omnia ad majorem honorem & gloriam  
JESU CHRISTI  
SAPIENTIÆ FONTIS.



INDEX



# INDEX RERUM PRÆCIPUARUM.

## A.

Adamas igni & malleo cedit.	20
Aër interjecta habens vacua secundùm 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-pneumatica. 282. pneumatica.	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

# 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 falsa, 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 difforni celeritate.	ibid.
Aqua inæquali celeritate fluit ex crure externo siphonis.	85
Aquæ fluxu per diabetem spiritalem inæqualis est.	96
Aquæ fluxum per trus externum siphonis æqualem reddere.	97
Aqua effluit è crure externo siphonis 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.	111
& 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.	304
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 triptidantium.	247
Archimedis cochlea. 336. Quomodo construenda, ut multum aquæ elevet.	
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.

Assarium seu Platifmatium, Animella, ventile.	206
Assertiones varix 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
Auram 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 eiciens & retrahens eandem aquam.	236
Cameræ 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
Chronometrum humidi & sicci gradus ostendens.	234
Cista pnevmato-harmonica avtophona.	438
Clavicymbalum novum, omnis generis Instrumentorum symphoniam exhibens. 432. Quomodo fiat automatum & avtophonum.	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 secundum Heronem, propter vacua interjecta.	23

# I N D E X

<b>C</b> orpora omnia universi contigua sunt inter se.	43
<b>C</b> orporum penetratio non potest fieri naturaliter.	44
<b>C</b> orpora expellunt se mutuo.	45
<b>C</b> ribrum Vestalium.	203
<b>C</b> rus internum, & crus externum siphonis.	84
<b>C</b> rySTALLUS aquam inclusam continens.	378
<b>C</b> tesibica Machina, motum perpetuum æmulans. 362. Ejus constructio.	363
Nostra circa eam sententia.	365
<b>C</b> uculus cantans atque tripudians automaticè.	414-415
<b>C</b> ucurbitulæ cur carnem attrahant.	21.27
<b>C</b> ycloPUM statuæ malleis incudem ferientes.	428
<b>C</b> ylindrus phonotacticus. 390. Eum harmonicè delineare. ibid. In eum cantilenam transferre. 397. Dentibus cum instruere. 399. Plures cantilenas in eum transferre. 400. Eum movere in gyrum. 407. Potest habere dentes mobiles.	409
<b>C</b> ynocephalus Ægyptius mingens.	259

## D.

<b>D</b> ata altitudine & foramine tubi, invenire aquæ quantitatem dato tempore effluentem.	133
<b>D</b> ata altitudine & foramine tubi, invenire tempus in qua data aqua effluit.	135
<b>D</b> ato tempore, & qualitate aquæ, invenire tubum ex quo effluat.	136
<b>D</b> ato vase & foramine, invenire tempus quo evacuatur.	137
<b>D</b> ato vase & tempore, invenire foramen per quod evacuetur dato tempore.	139
<b>D</b> ata tubi altitudine, & tempore effluentis aquæ determinatæ, invenire altitudinem pro alia aquæ quantitate.	141
<b>D</b> iabetes spiritalis quomodo construatur. 95. Ejus proprietates. ibid. Alia ratione construatur.	96
<b>D</b> inocratis Architecti cogitatio Alexandro Regi exposita.	173
<b>D</b> olium quò usque fit plenum, siphone explorare. 76. Idem implere per epistomium ope siphonis.	77
<b>D</b> raco ignem vomens. 227. sibilans.	245
<b>D</b> ubitatio, & rationes dubitandi circa siphonem interruptum. 105. Solutiones insufficientes. ibid. Solutio nostra & genuina.	106
<b>D</b> uplicata proportio quæ. 117. Item subduplicata proportio quæ.	118

## E.

**E**lementorum ordo naturalis.

65  
Embolus.



## 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 impediendam.	30
Aliud.	33
Experimentum Portæ ad aquam elevandam ultra perpendiculî 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 causâ. 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 afferendum subministrat. 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 quæsitâ. 455. 456	
461. Ejusdem variz assertiones. 460. & seqq. Ejusdem aliud Experimentum.	461
Experimentum quo aqua è Recipiente extrahitur.	475
Experimentum probans glaciei 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. Altius ejaculatur aquam in principio, quàm postea. ibid.	
Quomodo impletur.	195
Fons Heronis in loco alto.	168. 199
Fons Casareus.	181
Fons Polyphonus.	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 orientur. ibid. & scqq.	371

## G.

Gallus cantans, & alas quatiens automaticè.	416
Gemmæ motum perpetuum æmulantes.	377
Gnomon Scheineri motum perpetuum æmulans. 374. Eiusdem confutatio.	374
Grünbergeri iudicium de motu perpetuo. 339. Eiusdem iudicium 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 Hydraulicò-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.

Hydropneumaticum 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 pneumatico-hydraulicum. 212. Aliud.	213
Inscriptio Operis præsentis.	6
In tubo determinare spatia quæ temporibus æqualibus evacuantur.	141
Isis & 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 plúmbea 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 pleni.	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-

# I N D E X

## M.

Machinæ huius Operis pleræque sunt Hydraulico-pneumaticæ. 8. Omnes ad tres Classes revocantur.	175
Machinæ quæ fiunt vi Attractiva. 176. vi Expulsiva. 191. Rarefactione. 226. Naturali lapsu aquæ. 254. Quæ habent principium mixtum.	278
Machinæ variæ & mixtæ.	299
Machinæ variæ motum perpetuum æmulantes.	335
Magia Naturalis Auctoris. 1. vide Epilogum Operis.	485
Mediæ, ac Tertiz proportionalis quantitatis inventio.	120
Melchioris Cornæi Diatriba & iudicium de novo Experimento Magdeburgico. 465	465
Memnonis statua autophona. 240. Eius constructio, usus & sonus. 241. Alia eiusdem constructio.	242
Memnoniz 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 affir- mant, 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. Boëck- leri. 379. Harstorfferi.	381
Multimammia Deorum mater.	256
Museum Kircherianum.	3
Musica Pythagorica malleorum ope. 421. Quomodo automaticè exhibenda. 428	428

## N.

Naturæ conatus ad vacuum impediendum.	474
Natura vacuum abhorrens resistit evacuationi Recipientis in Experimento Mag- deburgico.	471
Navis horologia.	188
Naves & statuz automatæ, 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.	383
Organi hydraulici automati & autophoni requisita. 384. Eiusdem schema.	408
Ova medica quomodo replentur carne.	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 Mercenni 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.	109
Perpendiculi excessum tuetur Natura in aquæ fluxu.	86
Perpendiculum aquæ cadentis in fonte Heronis cur excedere debeat perpendiculum aquæ ascendens.	109
Pes dividitur in uncias duodecim, & digitos sexdecim. 116. Eius mensura diversa apud diversos.	117
Petitiones pro fluxu aquæ ex foraminibus tuborum.	159
Phænomena aquæ salientis.	151
Phiala calefacta, & aquæ immersa, attrahit aquam vacui metu.	27
Phiala Aquifuga.	186
Phiala aquam in altum proiciens.	211
Pinnæ chalybeæ cylindrum phonotacticum circumagere possunt.	389
Platismatium.	206
Portæ error in elevanda aqua ad turris altitudinem.	103
Præco horarius.	252
Principia Machinarum hydraulicarum.	15
Problemata varia de fluxu aquæ per foramina vasorum.	163. & seqq.
Prochyta Heronis.	317. & 318

# I N D E X

Proportio velocitatis motus aquæ descendens 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 æquæ 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 proportionibus musicis ex officina ferraria didicit.	420
Pythagorica Musica malleorum opte.	421

## R.

Radij aquæ ex inflexo tubo exsistentes.	155
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 difficile. ibid. Evacuatus minus ponderat quam aëre plenus. 468. Magno impetu admittit aërem, quando aperitur.	ibid.
Riccioli diligentia exacta in observandis legibus gravium descendantium.	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, quam tuborum altitudines.	155
Salientium verticalis nunquam adæquat altitudinem originis.	156
Saliens verticalis tubi quadrupedalis.	ibid.
Salientium verticalium longitudo, qua proportione crescat.	ibid.
Salientis horizontalis longitudinem invenire, data tubi altitudine.	157

## RERUM PRÆCIPUARUM.

Sclopetum Æolium.	216.217
Scriptores Hydraulicorum, & Pnevmaticorum.	8. & seqq.
Scyphus pertusus. 183. & 184. Heronianus.	200
Sedes Aquivoma.	220
Serpens aquam exspuens.	279
Siphon quid. 72. Eius variæ species. ibid. Erectus, Inversus, Mixtus. ibid.	73
Siphones æqualium & inæqualium crurium.	74
Siphonis erecti proprietates. 74. & 75. Eius ope aquam ex monte uno in alterum derivare.	76
Siphonis inversi proprietates.	77.78
Siphonis mixti variæ 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
Situlæ automata, 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 Cyclopum malleis incudem ferientes.	428
Statuæ saltantes.	431
Stipula in gyrum acta.	233
Motus contrarios exhibens.	235

## T.

Tabaci refrigeratio.	305
Tabulæ planæ metu vacui diuè linon possunt.	25
Terræ motus Romæ.	61

# 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 aër defertur in Machinis attractivis metu vacui, possunt esse quatuor longitudo.	40
Tubus quid sit.	110
Eius variæ species.	ibid.
Tubi foramen, os, osculum, lumen, idem sunt.	ibid.
Tuborum altitudo unde sumatur.	113
Verticales tripliciter inflecti possunt inferius.	149
Horodictici in fonte Cæsareo.	183
Tubus spiralis motum perpetuum æmulans.	341
Eius constructio & usus.	342
Ad motum perpetuum accommodat eum Bettiuis.	343
Sed fallitur.	344

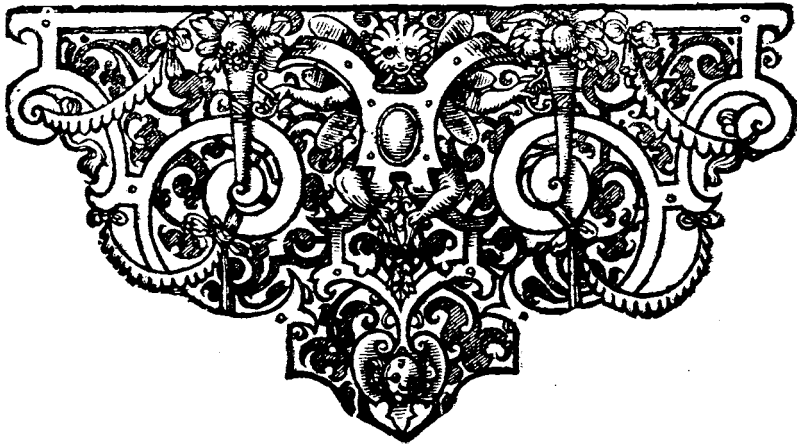
## V.

Vacuum Philosophorum aliqui admittunt, alij respuunt.	18
In corporibus disseminatum esse, probat Hero.	21
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 adhærent.	21
Vas inversum difficulter extrahitur ex aqua, ob vacui metum.	26
Vasa subtus pertusa, superius oclusa, 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.	121
Vas	121



# 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 corporibus.	28. & seqq.
Vitræ spherulæ minoris bombardulæ strepitum æmulantes.	63
Vitruvij hydraulicum organum. 409. & seqq. Ejus explicatio & schema.	412.
Cur hydraulicum vocetur.	413
Volucres garricentes & 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	deurteretur	decurteretur
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 & 34.	F	G
57	3. & 6	F	G
ibid.	ultima	rubu E G	F C
76	17	tubo aut	aut tubo
77	3	doleo	dolio
101	4	attactu	attractu
145	in fine 18	<i>addæ</i>	& productum dividas per primum;
180	26	intra	infra
188	29	H B naviculum	H F naviculam
189	13	trahente	<i>addæ</i> , funem
ibid.	14	dele. <i>funem</i>	
ibid.	16	EN	FH
207	12	sustineat	sustineant
214	3	M A C H. VII.	M A C H. XII.
227	27	violentia	violenta
231	24	colore	calore
232	13	aqua	aquæ
241	11. & alibi	spardulas	spatulas
245	7	conavo	concavo
251	30	Y	ij
256	16	ut	&
257	8	fundebatur	fundabatur
261	10	inaequales	æquales
274	13	AD	AE
279	15	unusquorque	unumquodque
283	13	ludentis	ludentis
289	29	positâ	positam
292	23	CD	CB
302	6	restititium	resistitivum
316	4	DF	EF
343	15	& sic	& sic
325	19	planam	planum.

AD

## AD BIBLIOPEGUM.

Iconismi inferantur suis locis ita, ut quilibet respiciat  
paginam in eis notatam.

Zum Buchbinder.

Die Kupfferblätter sollen also in das Buch geheftet wer-  
den/dasß sie gegen den Zahlen stehen/welche oben da-  
ran verzeichnet seyn.

Al Libraro.

Le figure intagliate in rame s' inferiscano nel libro in  
tal maniera, che siano voltate verso le pagelle in  
esse notate.

Au Libraire.

Les images doiuent estre tellement inferées, que cha-  
scune regarde la page qui y est marquée.

**Omnia ad majorem DEI gloriam.**



P. GASPARIS SCHOTTI  
REGIS CURIANI, E SOCIETATE  
JESU,

Olim in Panormitana Siciliae, nunc in Herbipolita-  
nana Franconiae ejusdem SOCIETATIS Academia  
Matheseos Professoris,

MECHANICA  
HYDRAULICO-PNEV-  
MATICA,

Qua

*Præterquam quòd Aquei Elementi natura, proprietas, vis  
motrix, atque occultus cum aëre confluctus, 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. Ejusdem 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.

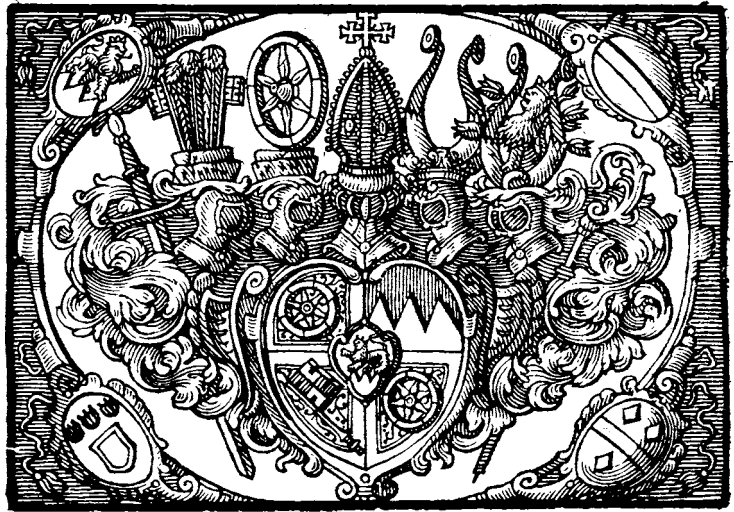
ACCESSIT

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

Sumptu Heredum JOANNIS GODEFRIDI Schönwetteri,  
Bibliopol: Francofurtens.

*Excudebat HENRICUS PIGRIN Typographus Herbipoli,*

ANNO M. DC. LVII.



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.

**F**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, revertuntur, ut iterum fluant.* Fontes quos hoc in Opere produco ex Hydrotechnica Arte ad Principum delectationem, ut saliant, FONTEM petunt PULCHRUM, Te inquam, EMINENTISSIME DOMINE, Tuumq; favorem ac benevolentiam. Nisi enim ope Tua, qui FONS es PULCHERRIMUS, foveantur, & Tua augeantur ditenturque copia; exarescant necesse est, magno licet labore, nec minori Arte, in fluxum ac saltum à me animati. Pateat igitur Fontibus  
meis



DEDICATIO.

meis FONS PULCHER; derivetur  
 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 columen, & 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

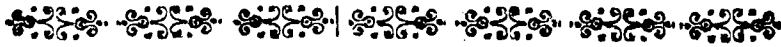
*Humillimus Cliens*

Casparus Schott è So-  
cietate J E S U.

IN

IN FRONTEM LIBRI  
ACROAMA EXEGETICUM.

FONS PULCHER SUFFICIT UNDA.



Obmutesce Antiquitas;

Jam dudum exaruit lympha,  
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 Heliconâ nusquam apparere,  
Si ipsa Græcia disparuit, & migravit

In EUROPA 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

# GERMANIA:

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

## ATHENÆA,

MOGANUM ET ARTAUNIUM.

Quæ, qualésve ea incolant Muſæ,

Diſce ex latice, qui eas reficit,

## FONS

Medio bullit è Nobilitatis Rhenanæ jugo,

Non ſonipedis Pegafi extuſus unguâ;

Sed jubati LEONIS effoſſus ungue,

## CALLOCRENE.

Hoc uno ambæ libant & vivunt de fonte,

Cælo diviſæ, non zelo,

MOGANIDES MUSÆ ET FRANCONIDES.

His

Seu ſitim arentis gutturis levent,

Seu barbata 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 UNDA.

Verùm quid Muſas, Nymphásque memoro?

Ipfâ adeò Natura hoc fonte haurit,

Ut parturientem juyet 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.  
Verùm 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.

# FONS PULCHER.

Feras cicurat, monstra domat:

Hercule felicior!

Quæ is exanimabat, hic animat;

Quæ iste clavâ fregit, ille regit

Suaviter influendo.

Hoc stratagemate,

*Rotas Moganas* 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 effata reparat Juventam

## AQUILA;

Sed & oleum stillat,

Quo repullulantes pennas ad robur

*Ungat.*

Nec *Aquila* modò hoc Fonte lotæ

*Juvenescunt:*

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 amplius 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

OMNES BONÆ MUSÆ

A FONTE PULCHRO

LOTÆ, RIGATÆ, POTÆ.


P. NICOLAUS MOHR è Socie-  
tate JESU.

*Facultas admodum R. P.*

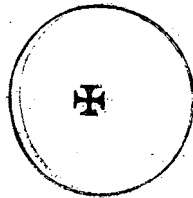
PRÆPOSITI GENERALIS  
SOCIETATIS JESU.

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 composi-  
tum, 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 Romæ, 23. Januarij 1655.*

GOSWINUS NICKEL.



*Facul-*



F A C U L T A S  
R. P. P R O V I N C I A L I S  
S O C I E T A T I S I E S U

Per Rheni Superioris Provinciam Bi-  
bliopolæ facta.

**C**um ex Mandato Sacræ Cæsareæ 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 impostèrum edendos intra S. R. Im-  
perij, Regnorum, & Dominiorum Suae Cæsareæ Majestatis hæ-  
reditariorum fines, simili alioquè caractere aut formâ, sive in  
toto, sive in parte recudere, vel aliò recudendos mittere, aut ali-  
buetiam impressos adducere, vendere, & distrahere, clam seu  
palàm, citrà supradiçtorum Patrum consensum ac testimonium,  
audeat, vel præsumat: Ego NITHARDUS BIBERUS,  
SOCIETATIS JESU per Rheni superioris Provinciam Pro-  
vincialis, concedo Joanni Godefrido Schönwettero fa-  
cultatem, suis sumptibus excudendi P. GASPARI SCHOTTI  
è SOCIETATE JESU Mechanicam Hydraulico-pnev-  
maticam. In quorum fidem hoc ei testimonium manu nostrâ  
subscriptum, & Sigillo munitum dare volumus. Herbipolæ  
21. Januarij 1656.

NITHARDUS BIBERUS.

L. H. S.

È 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 Hydraulicarum-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 inest corporibus. 28
- §. V. Experimentum, quo ostenditur vis attractiva ad aquas in altum evehendas, vacui vitandi causâ, per Machinas Hydro-pnevmaticas. 30
- §. VI. Notantur nonnulla circa prædictum Experimentum, simulque stabilitur, in attractione aquæ metu vacui habendam esse rationem perpendiculari 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 perpendiculari solùm illorum tuborum, per quos aqua, non per quos aër vehitur. 39
- §. X.

## TITULORUM.

- §. X. Vi attractivâ elevari potest aqua ultra perpendiculi altitudinem, aère mediantc. 40

### PROTHEORIA II.

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

- §. I. Omnia univcrsi 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 & expulsiõne simul aquam elevare possumus. 53

- §. VII. Salomon Caus meritò fugillat Heronem. 55

- §. VIII. Idem perpendiculum aquæ cadentis non potest servire simul attractioni & expulsiõni. 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. Aquaminiùs pressa expellitur à magis pressa. 68

- IV. Aquæ, & humidi 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 altiorem suâ origine.	ibid.
<b>CAPUT II. De Proprietatibus aquæ fluentis per siphones.</b>	<b>72</b>
<b>PROPOSITIO</b>	
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 demissus, 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
<b>CAPUT III. De Proprietatibus aquæ fluentis per tubos.</b>	<b>110</b>
<b>PROPOSITIO</b>	
I. Aqua decurrit per tubi verticalis foramen basis, instar columnæ aqueæ, cuius basis æqualis foramini, altitudo perpendiculares à basi erectæ; sive tubi sint semper pleni, sive non.	III
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	V. Per

## TITULORUM.

- V. Pertubos 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 minorum 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 descendens & 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
- XXI.** 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

### PARERGUM CAPITIS III.

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.

### CAPUT IV.

De proprietatibus aquæ salientis ex tubis.

149

#### PROPOSITIO

- I.** Salientium sive ecdromorum horizontalium, & mediorum, super eodem horizonte, longitudo sunt in ratione subduplicata tuborum, ex quibus exiunt. 151
- III.** Salientes horizontales & mediæ, ejusdem tubi, eò 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 quacunq̄ 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 proportione 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, cognitâ ejus elevatione supra horizontem. ibid.
- X. Ex nota scaturiginis altitudine fontis unius ex tubo exilientis horizontaliter, altitudinem scaturiginis cujuscunq̄ 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 distantia. 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 aëris 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.

### M A C H I N A

- I. Fonticulus phiaæ 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 expulsiua. 191
- I. Fons Heronis in vasis immediatis. 192  
Item Fonticulus similis 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. Antia, 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 eâdem fistulâ discoloris ejiciens liquores. 214
- XIII. Sclopetum Æolium seu pneumaticum. 216
- XIV. Aliud sclopetum Pnevumaticum. 217
- XV. Sedes Aquivoma. 219
- XVI. Heronis vasa quæ vinum pro aqua infusa reddunt: seu Hydriz 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 Meteorologicæ 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 aspidæ adornata, in qua igne posito Isis & Osiris vinum & lac sacrificant aspis verò sibilando applaudit.	244
XII. Valvæ sacelli 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. 254

#### M A C H I N A

I. Clepsydra Kircheriana, quæ fontis instar ejaculatur aquam, & inversa iterum fluit.	254
II. Multimanmia Deorum mater, lac ex uberibus promens.	256
III. Rota versatilis, aquam lustrationi necessariam fundens.	257
IV. Cycocephalus 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. Chorea 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. 278

#### M A C H I N A

I. Avis exspuat 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 Grünbergiana.	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 Ægyptiacus.	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 Hydro-pnevmato-Magneticum, quo sphaera 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 automatæ, 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. Harstorfferus excogitavit. 381

## CLASSIS TERTIA.

De Organis hydraulicis, aliisque instrumentis harmonicis hydro-pnevmaticis.

- MACHINA I. Organum hydraulicum automatum & autophonum. 383
- PRAGMATIA I. Cameras Æolias fabricari, ad ventum organo hydraulico subministrandum. ibid.
- 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. ibid.
- §. 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-

<b>PRAGMATIA VII.</b>	Cylindrum phonotacticum in gyrum movere.	407
<b>PRAGMATIA VIII.</b>	Organum hydraulicum automatatum atque antophônum fabricare.	408
<b>MACHINA II.</b>	Organum hydraulicum Vitruvianum.	409
<b>MACHINA III.</b>	Cuculus cantans, atque tripudians.	414
<b>MACHINA IV.</b>	Gallus cantans & alas quatiens.	414
<b>MACHINA V.</b>	Diversæ volucres garrientes, ac se moventes.	417
<b>MACHINA VI.</b>	Pan Octaulum inflans, Nympha Echo reflans.	418
<b>MACHINA VII.</b>	Cyclopes automati Musicam Pythagoricam exhibentes.	420.
<b>MACHINA VIII.</b>	Clavicymbalum automatatum, omnis generis instrumentorum fidibus instructorum symphoniam exhibens.	432
<b>MACHINA IX.</b>	Automatum Kircherianum, omnis generis instrumentorum symphoniam exhibens.	436
<b>MACHINA X.</b>	Cista pnevmato-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 de prompta.	450
§. V.	P. Athanasii Kircheri de novo Experimento iudicium.	452
§. VI.	Litteræ Auctoris Experimenti, ejusdemque ad varia quæsitâ responsio.	453.
§. VII.	Ejusdem Authoris responsio ad nostrum quæsitum.	450
§. VIII.	P. Nicolai Zucchiî è Societate Jesu de novo Experimento iudicium.	463.
§. IX.	P. Melchioris Cornazî 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 natus*  
*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 nê furor incitet*  
*Vincire Pontum. Nil nisi fabulam*  
*Seris propinabit nepotum*  
*Fastus Achamenidæ cachinnis.*

*Risere stultas æquora compedes.*  
*Manare ritu certa suo, licet.*  
*Ringatur & flagro rebelles:*  
*Mulctet aqua male sanus iras:*

*Insanientis quid Domini mine.*  
*Tangunt proteruum marmor? Herus jubet?*  
*Surdescit, & plaudente fluctu.*  
*Ludificat pelagus Tyrannum.*

*At non & Artem vis Acheloia*  
*Impunè ludet. Capta suis Aqua:*  
*Technis tenetur, liberosque*  
*Vieta jocos, p̄titurque rissis.*

*Et quas domando non potuit mari  
Sevum fremiscens ardor adoras,  
Has lenè solers Machinator  
Præripuit meliore nisi.  
Spectare gestim? en tibi panditur  
Hoc scena libro, quâ strepitu procul,  
Quæ dulce sit spectasse, spectes,  
Quæque juret didicisse, discas,  
Quàm fœderatum non violabilis  
Lex nectat orbem; si qua pericula  
Vexent, ut imis summa, raris  
Densa, levi grave det salutem;  
Quò pondus undæ vergat, & aëris;  
Quod pellat, aut quod corpora jus trahat;  
Cur iste gurges ructet undas,  
Quas avido bibit ales ore;  
Quid mille lusus, mille jocos aquæ  
Fundet, docebit SCHOTTVS Hydraulicæ  
Consultus artis, doctus idem  
Ingenium fluitantis aure.  
Non ille nomen fluctibus apprimat,  
Quod turbet Auster, dignus abeneis  
Scribi columnis, quæ nec ævi  
Dente, nec invidiæ terantur.*

L. G. S. J.

MONI

*MONITIO AD LECTOREM.*

Opusculum hoc Appendice exceptâ Romæ conscriptum, 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, priùs corrige.

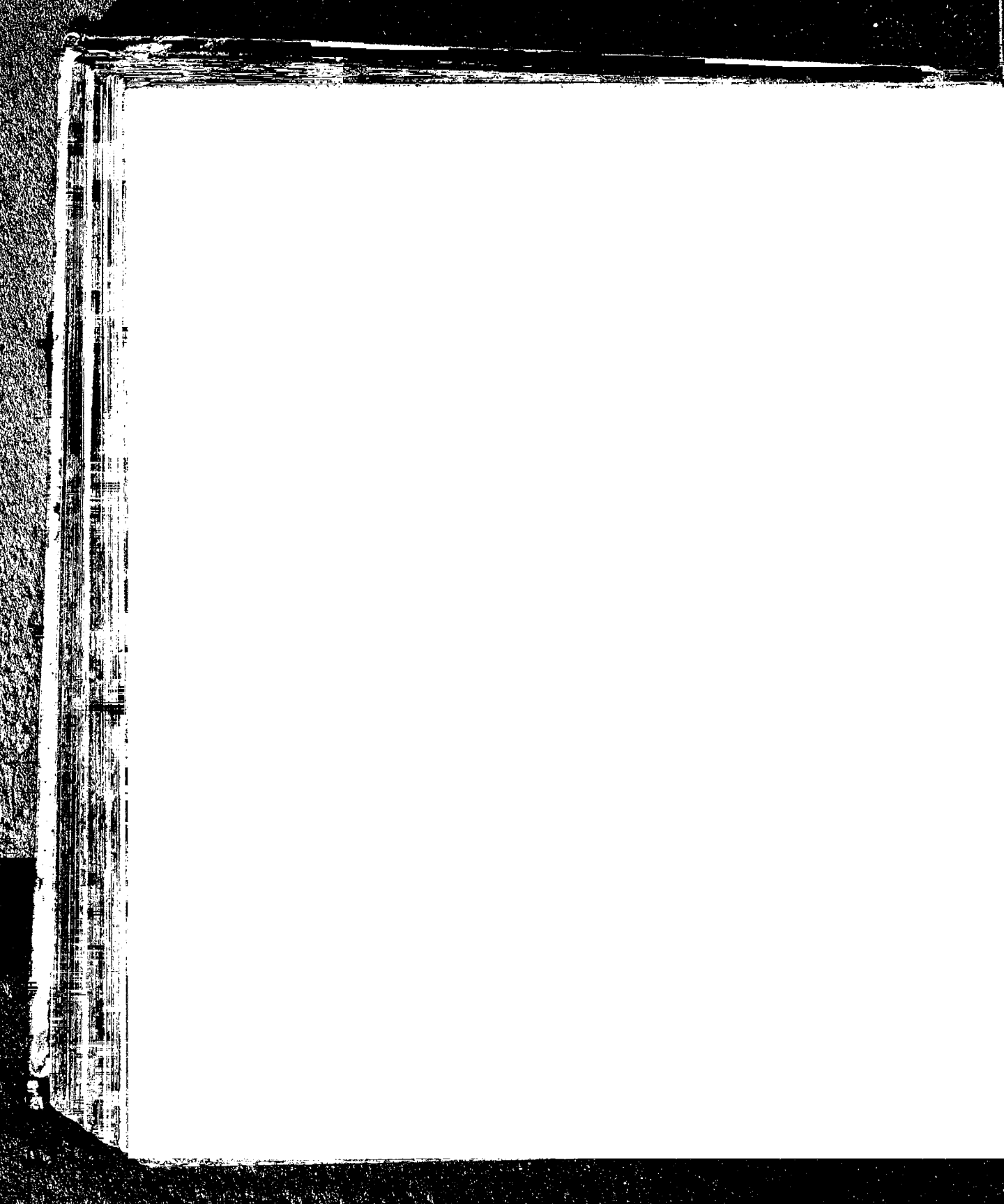












~~74.6~~ 183.6.

