

Q. D. B. V.

**HERONIS ALEXANDRINI
VITAM SCRIPTA ET
QVAEDAM INVENTA**

PRAESIDE

RVD. CHRIST. VVAGNERO
PHIL. ET MED. D. NATVRAL. ET MATHEM.
P. P. ORDIN.

EXHIBET

AD DIEM IVLII MDCCXIV.

RESPONSVRVS AVTOR

IO. ANDR. SCHMIDT
HELMSTADIENSIS.



HELMSTADII,

TYPIS GEORG. WOLFGANGI HAMMII, Acad. Typogr.

oll. diss. A
26, 25

a. cxxvii. 25.



Postquam parens meus in academia Ienensi, cum adhuc philosophum ibi ageret, vitas quorundam mathematicorum celebrium describere quidem cœperat, ad alia vero evocatus laborem illum continuare non poterat, autor mihi fuit, ut exorsam telam temporis successu in me susciperem. Parui paterno mandato, qui probe scio, nil nisi obsequii gloriam mihi esse relictam; licet & illud sciam, passibus haud aequis me patris vestigia pressurum. In tanto autem mathematicorum numero statim mihi occurrebat *HERO senior sive Ctesibius*, qui, cum inter summos sui temporis mathematicos sit referendus, adeo mentis meae oculos percellabat, ut statim in illius vitam, scripta atque inventa paulo sollicitius inquirere mecum constituerim. Sit ergo

CAPVT I.

DE

VITA HERONIS ALEXANDRINI.

Cum vero plures fuerint, qui hoc nomine in urbe Alexandria, diversis licet temporibus, clari evaserunt, breviter illorum nomina & scripta erunt recensenda, quia multis scriptoribus admodum solenne est Heronum scripta confundere, & ea, quae aliis Heronibus sunt adscribenda, nostro *HERONI Alexandrino* minus recte adiudicare atque tribuere. Ut ergo hoc in posterum nobis nihil difficultatis afferat, operam paucis dabimus, ut, cum viri, tum eorum scripta

A a

a se

a se invicem discriminentur. Fuit scilicet praeter HERONEM nostrum celebris HERO mathematicus, qui erudit in mathe- si *Proclum* Lycium & *Diadochum* Platonicum, uti ex *SVIDA* (a) & *MARINO* in *vita Procli* (b) constat. Quo ipso eum seculo quinto vixisse colligimus, quando *Procli* Lycii, qui seculo quinto claruit, praeceptor fuit. Huius HERONIS, ἡρό- νημος εἰς τὴν ἀριθμητικὴν ἰσοσυνοχὴν, opinatur summe reverendus & excellentissimus *IO. ALB. FABRICIVS* (c) laudari ab *EVTOCIO* ad *Archimedes*. Dein seculo post Christum natum septimo claruit *HERO iunior*, patria etiam Alexandrinus, imperante in oriente *Heraclio*, uti communiter viri docti volunt. *IOSEPHVS BLANCANVS*, in *chronologia mathematicorum*, (d) quae adiecta est expositioni locorum mathematicorum *Aristotelis*, hoc inde colligit, quod in *Geodaesia*, (quam genuinam esse, extra controversiam ponit) stellas fixas dicat a *Ptolomaei* tempore ad suam usque aetatem progressas esse gradibus septem, quae res, ex sententia *Albategnii*, requirit annos CCCCLX. *Ptolomaeus* vero floruit, sub *M. Aurelio Antonino*, qui imperare coepit anno CLXIII. His annis si addamus numerum superiore, exsurgit annus Christi DCXXIII. Maiorem hoc argumentum apud se vim habiturum, scribit *GER. IO. VOSSIVS*, (e) nisi de autore genuino dubitaretur. Scripta illius quae recenset *IO. ALB. FABRICIVS* (f) sunt sequentia: (1) *De machinis bellicis* opus latine tantum lucem haecenus vidit, e versione & cum scholiis *FRANCISCI BAROCII*, patricii Veneti, *Venetis* M D LXXII. in quarto. Hoc ipsum illud esse credo, quod ex graeca in arabicam linguam, teste *D'HERBELOT* in *bibliotheca orientali*, gallice conscripta, (g) est traductum, sub hac inscriptione: *Ketab alalas alharb le Haroun*, id est *titulus tractatus de machinis belli Heronis*.

(2) Ge-

(a) Lexic. p. m. 1202. (b) pag 8. conf. *Lambecius* in comment. de biblioth. Vindobon. Lib. VIJ. pag. 404. & *Neocorus* in notis ad *Suidam*. (c) *biblioth. graec.* Lib. III. cap. 24. p. 394. (d) pag. 54. (e) de scientiis mathematicis cap. 48. §. 20. p. 294. (f) l.c. pag. 594. seq. (g) *Paris* 1697. fol. p. 964. b.

(2) *Geodaesia*, quam itidem latine vertit, scholiis illustravit, libroque de machinis subiecit, BAROCIUS, graece nondum editam. Asservatur tamen hic liber in bibliotheca caesarea manuscriptorum, teste PETRO LAMBECCIO (a) in *commentario de bibliotheca Vindobonensi*, Codice CV. qui est graecus, chartaceus, mediocriter antiquus, in folio. Deinde apparet *Geodaesia* in codice XLVII. bibliothecae ejusdem aliquantum tamen abbreviata & interpolata; differt ab utroque codice illa *Geodaesia*, ad usum rei militaris accommodata, quam Barocius edidit. De hoc scripto dubitat HENRICVS SAVILIUS lectura in *Euclidem secunda: De Geodaesia libellum nihili*, qui vulgo sub *Heronis nomine circumfertur*, & in schedis meis alicubi manuscriptorum reperitur, ut indignum tanto nomine prorsus aspernor. Cum vero nobis non licuerit hunc SAVILII librum inspicere, nescimus de quo Herone loquatur seniore an iuniore? Volebat hoc scriptum EDWARDVS BERNHARDVS volumini quarto veterum mathematicorum inserere & quidem graece & latine per *Barocium* ex MSS. Pembr. & Arch. Bodl. & bibl. Vossianæ, ut id apparet ex *synopsi Bernhardina veterum mathematicorum*, quam dedit ante laudatus FABRICIUS. (b) (3) Liber de *obsidione repellenda & toleranda* sine nomine auctoris graece tantum editus Parisiis 1693. in folio, cum reliquis mechanicis scriptoribus a pagina 317 --- 364. Heroni tribuitur in codice CXI. Vindobonensi (c) & multa ex *Polybio*, *Arriano* & *Iosepho* ad verbum descripta exhibet. (4) Παρεμβολαὶ ἐκ τῶν γεωμετρικῶν παραστάσεων πρὸς τὸ ὁμοίον εἶναι δὲ τὸν γεωμετρικόν &c. sub Heronis nomine manuscriptorum in bibliothecae Vindobonensis codice CXI. extant, quae *Julio Africano*, a *Rigalio* in notis ad *Onosandrum* & in glossario tactico, tribuuntur; in Barberina & aliis bibliothecis sine nomine auctoris leguntur teste GABR. NAVDAEO. (d) (5) De *vocabulis geometricis ac stereometricis*. Ἐκ τῶν τῷ Ἡρωνος πρὸς τῶν ἰσῶν γεωμετείας

A 3

μετείας

(a) l. c. p. 188. (b) loc. cit. p. 171. (c) l. c. p. 202. (d) de studio mili-

μετρίαις καὶ σερσομετρίαις ὀνομασμένων: quem libellum graece & separatim latine, cum primo elementorum Euclidis libro edidit CONRADVS DASYPODIVS *Argentorati* M D LXXI. in octavo. (6) *Excerpta de mensuris ex Heronis geometria* graece & cum versione latina BERNARDI DE MONTFAUCON vulgarunt monachi Benedictini congregationis S. Mauri, tomoq; primo analectorum graecorum, quae Parisiis MDCLXXXVIII. in quarto prodierunt, inseruerunt, integram ex codice regiae Parisiensis bibliothecae edere ob prolixitatem veriti. Extat totum opus in codice MMDCCXXIV. dictae bibliothecae. (7) *Εἰσαγωγή τῶν γεωμετρικῶν*, nondum forte edita, quae incipit, *καθὼς ἡμᾶς ὁ παλαιὸς διδάσκει λόγος*, manu exarata, quam apud se extare scribit FABRICIVS. (a) Respondet huic libello, eodem referente, introductio Heronis in Geodaesiam. *Tertium* locum obtinet HERO a patre Cotys Cotyos dictus, qui orator Atheniensis fuit, cuius scripta recenset SVIDAS in lexico (b) sequentia: *Judicia Atheniensium acta, interpretationem Dinarchi, dein commentarios in Herodotum, Xenophontem & Thucydidem, postea selectiorum nominum libros tres, Epitomen Heraclidis historiarum, postremo de priscis rhetoribus & orationibus eorum, quibus se vicerunt mutuo certantes.* HERO praeterea alius est, qui viginti libros de re rustica scripsit, totidem fere verbis & ex iisdem autoribus ex quibus *Geoponica* collecta sunt, quod etiam notavit BERNARDINVS BALDVS, (c) qui nititur auctoritate GYRALDI de re nautica (d) & PHILANDRI ad Vitruvium. (e)

Illi vero HERONES, de quorum scriptis nobis nihil constat sunt sequentes: HERO *Alexandrinus Cynicus* cuius laudes recenset GREGORIVS NAZIANZENSIS, (f) licet HIERONYMVS de scriptoribus ecclesiasticis, (g) nomen Heronis falso adscriptum & *Maximi Cynici* laudes illa oratione contineri observavit. HERO *Alexandrinus* monachus, de quo legendus

(a) loc. cit. pag. 195. (b) pag. 1202. (c) in vita Heronis. (d) tom. 2. p. 650. (e) Lib. 2. 4. Fabric. l. c. p. 595. (f) Orat. 23. (g) cap. 117.

us est PALLADIUS in *Lausiaca*. (a) HERO *Thebanus* cuius nomen recensetur a CASSIANO (b) & NICEPHORO, (c) qui eum episcopum creatum, casu quodam ad superstitionem graecam defecisse scribit. Praeter eos hucusque adductos, etiam alii ad nostram pervenerunt notitiam, nimirum HERO *Antiochenus*, *Ignatii* in episcopatu successor, secundo post Christum natum seculo, ut testatur EVSEBIUS. (d) Ad hunc adhuc diaconum extat S. IGNATII epistola supposititia. (e) Ejusdem Heronis ad Ignatium, iam martyrio coronatum, brevem interpellationem, BARONIUS ex vaticana bibliotheca fideliter exscriptam retulit in annalibus ecclesiasticis. (f) Duo etiam HERONES martyrio coronati, quorum prior Origenis discipulus & adhuc neophytus sub Septimio Severo securi percussus, posterior aegyptius sub Decio, monente eodem EVSEBIO, (g) post varios cruciatus igni traditus fuit. Forte LEONI ALLATIO adhuc plures *Heronēs* fuere memorati in singulari diatriba de *Heronibus*, quam nunquam lucem vidisse dolemus.

Sed omnibus illis a tractatione praesente remotis, unum considerabimus, qui ceu luna stellas inter minores eminet, & ad cuius gloriam reliqui eiusdem nominis viri minime ascendant. Est ille HERO *Alexandrinus*, qui vulgo *senior*, ut a iunioribus distinguatur, & *Ctesibius*, a magistro suo celeberrimo mathematico CTESIBIO, appellatur. Patria illius uti ex communi appellatione constat Alexandria est; urbs tunc temporis caput illius regionis, quae sedes atque domicilium omnium scientiarum, inprimis vero matheseos erat, quod ex ingenti copia celebrium mathematicorum, qui Alexandriae ortum debent, satis constare puto. Hos inter praeter Herones eminuerunt, *Pappus Alexandrinus*, *Claudius Ptolomaeus*, *Theon*

(a) pag 81. & 125. (b) Collat. Libr. II. 5. (c) Hist. ecclesiast. Lib. X. 29. p. m. 68. seq. (d) Hist. eccles. Lib. 3. cap. 36. p. m. 108. (e) Habetur in Genevensi editione cum notis Vedelii p. 105. seqq. (f) Tom. II. ad ann. 110. pag. 48. edit. Antverp. (g) l. c. Lib. 6. cap. 4. p. 206. & Lib 6. cap. 14. p. 232.

cum filia sua Hypathia, Isidorus magnus, Hypsicles Alexandrinus, Demetrius Alexandrinus, Anatolius Alexandrinus Laodicensis episcopus, Petosiris, Hali Rodoham & qui non alii. Alexandria fons erat, ex quo etiam graeci, qui sapientissimi habebantur, scientias hauriebant. Scholae, quae ibi semper florebant, tum mathematicae, tum aliae, erant quasi rivuli, per quos scientiae ad alios populos derivabantur. Ipsa regio, in qua urbs illa sita erat, & apta his studiis omni tempore fuit aestimata, & praeterea praecipuis matheseos partibus plane carere non poterat. Nam geometriam ibi floruisse nemini erit ignotum, utpote per quam agros, a Nilo inundatos, iterum distribuere necessum habebant. Astronomiam ibi excultam fuisse, & aedificia, observationibus cursus astrorum dicata, tam frequentia in Alexandria, quanta nullibi adfuisse dubium est nullum. Terra enim aegyptiaca, quia ita est comparata, ut in ea totum fere siderum agmen, utriusque haemisphaerii, observari potuerit, ad astronomiam colendam perficiendamque formata quasi videbatur, testantibus cumprimis tot eclipsium observationibus, quas Theon alique hunc excipientes astronomi ibidem instituerunt. Haec indefessi huius studii fama movit patres Nicaenos, ut Alexandrino episcopo hanc curam delegarent de invenienda singulis annis die paschatis & aliis ecclesiis praescribenda. (a) Architecturae civilis studium apud aegyptios in maximo flore fuisse, praeter templa magnifica regiasque domos, indicant ingentia illa monumenta, quae ad nostrum usque tempus salva atque integra pervenerunt, & pyramidum nomine nobis innotuerunt. Taceo alia his affinia studia, quae non parum fuere promota per bibliothecam toto orbe celeberrimam, libris & bonis, & singulari regum beneficio, multis instructissimam, cuius iacturam universus dolet orbis eruditus. In hoc feraci omnis bonae literaturae solo, sub Ptolomaei Evergetis II. regimine Olympiad. CLVIII. & CLXV. (utrumque enim habet Vossius) (b) vixit.

Erat

(a) Leo M, ep. 64. (b) loc. cit. p. 57, & 115,

Erat autem Heronis magister, cui plurima debuit, celeberrimus sui temporis mechanicus & mathematicus CTESIBIVS *Ascrenus* (a), qui vixit in Alexandria, regnante, ut quidam volunt, Ptolomaeo Philadelpho & Evergeta I., alii vero Ptolomaeo Evergeta II. Nondum enim autores de aetate Ctesibii hucusque convenire potuerunt. Certe temporis intervallum, inter Evergetem primum & secundum, multas mihi movit difficultates, quas superare nondum potui. Interea vide *Fabricium* loco citato. (b) De inventis Ctesibii mentionem fecerunt VITRUVIVS (c), PLINIVS (d), ATHENAEVS (e), ATHENAEVS alter de *machinis bellicis* (f), & PHILO in *belopoeecis* (g). Qualia autem fuerint illa, Plinius expressit loco citato: *Ctesibius laudatus pneumatica ratione & hydraulicis organis repertis*. De scriptis ejus agunt VITRUVIVS (h), ATHENAEVS (i), ATHENAEVS alter in libro de *machinis bellicis* (k), & HERO junior in *belopoeecis* (l). Quamvis autem Hero noster sub hoc doctore egregia in mechanicis iecerat fundamenta, his tamen, aetate & doctrina provector, maiora esse superstruenda putavit, atque ob id summi illius mathematici *Archimedis* vestigia sequenda sibi & premenda proposuit. Id quod BERNARDINVS BALDVS, sequentibus ostendit rationibus (m): *cuius, (Archimedis) inquit, etiam aperte meminit, in ipsa spiritalium introductione ex eo libro testimonium petens, quem mirificus ille vir περί ὀχυμένων, hoc est, de his quae vehuntur, posteritati tradidit; quamobrem, cum se totum eius inventis illustrandis dedisset, inter caetera ut Pappus in collectaneis scribit, accuratissime quadragesimum eius inventum, quo ingentia pondera mira trahebat facilitate, declaravit, unde per oblatam sibi ex illo studio occasionem, librum confecit & publicavit, quem*

B

βασιλικόν

(a) Hero iunior de mach. bellic. cap. 23. (b) pag. 592. (c) praef. Lib. VII. & IX, 9. X. 12. (d) Hist. natural. lib. VII. cap. XXVII. (e) Deipnosoph. lib. IV. pag. 174. & XI. pag. 497. (f) pag. 8. (g) pag. 56. 67. 72. (h) Lib. I. cap. 1. & praefat. Lib. VII. (i) l. c. Lib. IV. p. 174. (k) pag. 8. (l) cap. 23. (m) in vita Heronis.

βαρῦλον, hoc est latine onerum tractorem, (ut machinae ingenium exprimeret) nominavit. Absolutissimum praeterea mechanicorum volumen concinnavit, in quo, Archimedeae prorsus subtilitate & solertia, de quinque mechanicis facultatibus, quas graeci δυναμεις, hoc est, potentias vocant, tractationem absolvit.

Praeterea cum bene sciret, tum demum mechanicos esse felices, si materiam, circa quam occupantur, eiusque affectiones satis haberent perspectas, etiam physicorum scholis nomen dedit: horum enim est, ratione vim eius ac facultatem tractare, illorum vero, etiam per ipsam sensilium actionem exhibere. Ex variis autem illo tempore florentibus sectis Democriti & Epicuri placita reliquis praetulit, eaque tractationi suae de spiritalibus convenientissima aestumavit. Praecipue id apparet ex doctrina vacui, quod cum illis disseminatum esse voluit. Ita enim ipse sub initium libri (a) disserit: alii enim universe nullum omnino vacuum esse affirmant; alii coacervatum quidem natura nullum esse vacuum, sed secundum exiguas partes disseminatum in aere, & humido, & igne, aliisque corporibus; quibus maxime assentiri convenit. Et paulo post ita pergit asserendo vacuum (b): at aeris corpora inter sese quidem cohaerent, non tamen ex omni parte, sed interiecta habent intervalla quaedam vacua, sicut arena, quae est in littoribus. Posteaquam vero variis experimentis probaverat, vacuum coacervatum existere praeter naturam factum, sequentia profert: (c) dicentes igitur universe nihil omnino vacuum esse, possunt ad haec multa excogitare argumenta, & fortasse oratione magis persuadere, cum tamen nullam sensibilem demonstrationem afferant. At vero si ostensum fuerit in his quae apparent, & sub sensum cadunt, vacuum quidem coacervatum esse praeter naturam factum, natura autem vacuum esse secundum parvas partes disseminatum: & corpora ipsa per compressionem disseminata vacua replere: nullo modo amplius audiendi erunt, qui probabiles de his afferunt rationes. Adductis quibusdam rationi-

(a) Spirital. p. 1, b. (b) l. c. pag. 2, b. (c) l. c. pag. 5, b.

rationibus & experimentis, vacuum quoque dari disseminatum, ita infert (a): *Ex quibus perspicuum est, in aeris corporibus disseminata esse quaedam vacua intermedia, & vi quadam adveniente ea praeter naturam in vacua reclinare: aer autem, qui est in vase inverso in aquam, haud valde comprimitur.* His iterum quaedam experimenta subiungit, quae sequentibus verbis recenset (b): *vacuis enim non existentibus, neque per aquam neque per aliud corpus ullum posset lumen transire, aut caliditas, aut alia potentia corporea.* Et paulo post: *praeterea ex his constat aquae vacua inesse.* Vinum enim in aquam iniectum, videtur secundum fusionem quandam per totum aquae locum permeare; quod non fieret, nisi vacua aquae inessent. Tandem ita concludit (c): *Itaque cum plures demonstrationes sint de vacui natura, eas quas modo attulimus satis esse arbitrati sumus; etenim per ipsa sensilia demonstrationes factae sunt.* Universe igitur dicere licet, omne corpus ex tenuibus constare corporibus, inter quae sunt vacua disseminata particulis minora. Quamobrem abusive dicimus nihil esse vacuum vi aliqua non accedente, sed omnia esse plena vel aere, vel humido, vel alia quapiam substantia. Quantum autem alicuius horum excedit, tantundem alterius consequitur, & evacuatum replet locum. Praeterea vacuum quidem coacervatum natura non esse non accedente aliqua vi: & rursus nunquam esse penitus vacuum, sed praeter naturam factum. Non solum vero in physicis, sed etiam in moralibus Hero Democriti fuit sectator, quod exinde patet, quia cum illo philosopho, in prooemio libri belopoecon, felicitatem in vitae fiducia & securitate, quam ἀταξία appellat, collocare videtur. Tandem & illud notamus, quamvis omnia sua scripta graeca lingua conscripta nobis dederit, attamen latinae minime fuisse ignarum ex sequentibus eius verbis (d) manifestum erit: *a latere vero foramen rotundum Q iuxta fundum, cui clavicula apponatur, a Romanis assarium appellata, cuius constructionem deinceps exponemus.* Quae alia per vitam fata clarissimus hic vir habuerit,

B 2

habuerit,

(a) l. c. p. 7. b. (b) l. c. pag. 8. b. (c) l. c. pag. 9. a. (d) l. c. pag. 19. b.

habuerit, & quando extremum obierit diem, quamvis sedulus ea quaesiverim, haecenus invenire non potui. Progredior ergo ad

CAPVT II.
DE
SCRIPTIS HERONIS ALEXANDRINI.

SCripta Heronis partim sunt edita integra, partim mutila atque depravata, partim deperdita. De his tum editis, tum ineditis, quotquot nobis innotuerunt, nunc agendum erit. Cum vero non certum sit quo ordine, quove tempore, hi libri a Herone sint compositi, liceat nobis ab illo opere, quod iure meritoque ab omnibus ingeniosissimum habetur, & titulo πνευματικῶν sive *spiritualium* gaudet, initium facere. Scopum huius libri ipse Hero statim in prooemio *spiritualium* (a) indicat, sequentibus verbis. *Cum spiritualis tractatio maximo studio digna ab antiquis tum philosophis, tum mechanicis existimata sit, illis quidem ratione eius vim ac facultatem tractantibus; his vero etiam per ipsam sensilium actionem: necessarium fore iudicavimus, quae ab antiquis tradita sunt in ordinem redigere, & quae nos ipsi invenimus exponere. Ita enim fiet, ut qui posthac in mathematicis versari volent, ex his maxime adiuventur. Praeterea cum arbitraremur tractationem hanc cohaerere ei, quae de aquaticis horoscopiis in quattuor libris est tradita, de ipsa conscribere instituimus, quemadmodum dictum est. Etenim per coniunctionem aeris, ignis, aquae & terrae: & tribus elementis, vel etiam quattuor inter se congregantibus, variae dispositiones efficiuntur; aliae quidem necessarios vitae nostrae usus praebentes, aliae vero terribilem quandam admirationem moventes. Scilicet in hoc scripto, quae ab antiquis tradita & forte hinc inde dispersa Hero collegit, in ordinem certa methodo redegit & simul sua inventa exposuit,*
ut,

(a) pag. I. a. b.

ut, qui in his studiis posthac proficere voluerint, haec quasi elementa, ipsa praxi illustrata, prae oculis habere queant. Dein ex iisdem verbis discimus, libros quatuor de *aquaticis horoscopiis* hunc de spiritalibus librum praecessisse, quem ob materiae connexionem illis subiecit. Delituit olim & adhuc asservatur manuscriptum hocce opus in variis bibliothecis: nam in codice centesimo decimo chartaceo, bibliothecae caesareae Vindobonensis, in quarto numero 1. continentur spiritalia Heronis in duos libros digesta, qui codex elegantissimis figuris est repletus: deinde est insertum idem scriptum codici centesimo decimo tertio eiusdem bibliothecae, chartaceo in folio numero 2. testante LAMBEGIO (a). JOSIAS SIMLERS in bibliotheca sua (b) refert, pneumatica in bibliotheca Vaticana asservari & quendam *Diegum Hurtadum*, Heronis pneumaticorum libros possedisse duos. CUNRADVS DASYPODIVS quoque in praefatione, Heronis lexico mathematico praefixa, fatetur se in MS. Heronis *πνευματικὰ* possidere. Eadem, ut synopsis Bernhardina habet, sisti debebant ex codicibus Arch. Pembr. 169. 145. & Laud. C. 66. In bibliotheca Lipsiensi magnifici & amplissimi senatus etiamnum inter alia cimelia exhibetur codex graecus spiritalium, nitidissime scriptus & figuris ornatus, quem ante triginta annos B. WAGENSEILIVS celebris ille polyhistor, & academiae Altorffinae perpetuum decus, parenti meo magna cum voluptate ostendit. Ex huius apparatu hic elegantissimus codex cum aliis Lipsiam pervenit, ab amplissimo atque excellentissimo GOTTFRIDO CHRISTIANO GOEZIO, reipublicae Lipsiensis praetore & bibliothecario, memoratus in dissertatione auspicali, qua ex decreto magnifici amplissimique senatus Lipsiensis bibliothecam bonae menti dedicandam atque aperiendam fore indicavit (c): *E profanis scriptoribus, scribit (d), elegantissimo literarum ductu mirifice se commendant codex bombycinus, in quo Heronis*

B 3

Ale-

(a) loc. cit. lib. VII. pag. 194. (b) pag. 289. (c) Lipsiae 1711. 4. (d) pag. 25.

Alexandrini pneumaticorum libri duo scripti apparent. Differunt illa in plurimis a Parisina editione MDCXCIII. aliamque capitum distinctionem, alias etiam vasorum instrumentorumque formas adpictas ostendunt. Fecit parenti meo hanc gratiam amicus quidam in academia Lipsiensi, & ex benevola concessione prae laudati D. GOEZII collationem sedulam instituit, inter codicem hunc MStum & editionem, quae apparet inter mathematicos veteres e bibliotheca regia curatos (a). Differunt haec duo exemplaria ratione (I) *ordinis*, nam (1) mss. in duas partes dispescitur, quarum prior 24. posterior 30. capitibus constat, cum impressus codex, nec partes, nec capita numeret. (2) verba ἐστὶ δὲ καὶ ἄλλως — πῖπται τὸ ζῶον in mss. caput XIIimum constituunt, in impresso codice p. 183. lin. 11. apparent, & postponuntur in mss. verbis δύναται δὲ καὶ — κατασκευῆς caput XIIIimum absolventibus, in impresso vero p. 184. demum occurrunt. (3) quae in codice impresso p. 159. lin. 3. usque ad p. 177. lin. 21; item p. 221. ἐπὶ πρὸς βωμῶν usque ad p. 227. ἔτο γίνεται lin. 3. a fin; nec non p. 230. lin. 20. usque ad p. 232. totam leguntur, in mss. penitus defunt. (4) quae in codice impresso p. 195. lin. 35. ad p. 221. usque leguntur, in mss. postponuntur, atque partem integram posteriorem constituunt. (II) *verborum*, (1) pag. 157. lin. 12. vox ἀγγίσι in mss. deest. (2) pag. 183. lin. 8. vox βάσιως post verba: δὲ τῆς in mss. abundat. (3) pag. 189. lin. 18. deest in mss. vox ταῦτα post μετὰ δὲ, (4) pag. 213. lin. 4. verba: ἐκ τῷ ὠτὸς τὸ ἔλαιον ἐπιρρεῖν in mss. defunt. (5) pag. 212. lin. 10. a fin. verba κρᾶμα ὅταν δὲ διαπανθῆ τὸ ὕδωρ ὅτε ἄκρατος μόνος ρυήτεται in mss. defunt. (6) pag. 218. lin. 8. verba ὡσεὶ ὅποταν κατάγῃ τις τὸ μᾶκρόν τῷ κανόνος in mss. defunt. (7) pag. 229. lin. 18. a fin. vox ἀνοήει post: καταγόμενος δὲ in mss. deest. (III) *figurarum*, in mss. plures comparent figurae, quam in codice impresso deficientes, quarum (1) aliae maxime conformes sunt, cum proxime antecedente p.

157.

(a) Paris. 1693. fol.

157. 180. 193. & 209. (2) Vel conveniunt cum proxime sequente p. 185. (3) Peculiaris eaque unica est p. 229. in impresso non obvia. Vidit etiam BERNARDVS DE MONTFAUCON manuscripta Heronis *πνευματικά* in bibliotheca Ambrosiana, Mediolanensi (a) & Venetiis in aedibus Ioannis Caroli Grimani, patricii Veneti (b).

Prima vice hocce opus in latinam linguam redegit FEDERICVS COMMANDINVS ex Urbino ortum trahens, prelo illud subiecit VALERIUS SPAGIOLVS gener illius, uti ex praefatione huic operi, in forma quarta edito, praemissa constat. Titulus huius libri ita se habet: *Heronis Alexandrini spiritualium liber, a Federico Commandino Urbinate ex graeco nuper in latinum conversus. cum privilegio Gregorii XIII. Pont. Max. Urbini. MDLXXV.* Deinde ab ALEXANDRO GEORGIO in italicam linguam hic liber est translatus sub hoc titulo: *Spiritali di Herone Alessandrino ridotti in lingua volgare da Alessandro Giorgi da Urbino MDXCII. in quarto.* Postea Heronis spiritualia Amstelodami edita sunt hac inscriptione: *Heronis Alexandrini spiritualium liber, a Federico Commandino Urbinate ex graeco nuper in latinum conversus huic editioni accesserunt Ioh. Bapt. Aleotti quatuor theorematum spiritualia, ex italico in latinum conversa. Amstelodami MDCLXXX. 4.* Prodierunt quoque Parisiis Heronis pneumatica, quorum titulus: *Heronis Alexandrini spiritualium liber a Federico Commandino Urbinate nuper in latinum conversus. Parisiis MDCLXXXIII. 4.* Hac in urbe liber etiam editus est, exhibens *Veterum mathematicorum Athenaei, Bitonis, Apollodori, Heronis, Philonis & aliorum opera graece & latine, pleraque nunc primum edita ex manuscriptis codicibus bibliothecae regiae. Parisiis MDCXCIII. fol.* In hoc volumine spiritualia Heronis continentur, & quidem a pagina 145. ad 235. FABRICIVS laudatus in bibliotheca graeca (c) adhuc duarum editionum mentionem facit, scilicet ex italica *Aleotti* versione Bononiae MDXLVII.

(a) in dia. it. cap. 2. p. 15. Paris. 1702. (b) *ibid.* cap. 3. p. 40. (c) p. 593.

MDXLVII. & Ferrariae MDLXXXIX. 4. Hae editiones etiam in Bodleiana, testante catalogo huius bibliothecae, (a) afferuntur.

Recensitis variis hujus scripti manuscriptis & impressis codicibus, non pigrorum conspectum propositionum, quae in illo vel theorematis vel problematis modo exhibentur, hoc loco sistere, cum in paucorum manibus illud hodie versetur. Sunt autem sequentes: 1. de vacuo, 2. de inflexo siphone, 3. de medio spiritali diabete, 4. de fluxu semper aequali per siphonem inflexum, 5. de fluxu partim aequali partim inaequali per siphonem, 6. de sphaerula concava ex aere ad vinum, 7. de sphaerula concava ex aere ad aquam calidam & frigidam, 8. de prochyta, 9. de sphaera concava, 10. de assario, 11. animalia assistentia evaporante igne in ara, 12. de vase, quod non nisi repletum, totum effluit, 13. de concordiae crateribus, 14. de vase vocem melancoryphi reddente, 15. de vase multarum avium cantum imitante, quae convertente se ad illos noctua silent, avertente iterum canunt, 16. de vase sonum tubarum imitante, 17. valvae templi sonum tubae edentes, 18. de vase mox vinum, mox aquam pro aqua infusa reddente, 19. de cratere, qui post potum iterum sponte impletur, 20. crater semper plenus manens, quamvis aqua exinde hauriatur, 21. spondeae aquam emittens iniecto numismate, 22. vas multos liquores continens & segregatim eiiciens, 23. de duobus vasis, in una basi existentibus, quorum uni aqua infunditur, ex altero vino effluente, 24. tubus aquam & vinum eiiciens in quacunque portione voluerimus, 25. efficere, ut ex animali, quod vase aqua repleto innatat, tanta mensura vini effluat, quanta aquae ex vase per canalem elicitur, 26. vas vinum loco aquae infusae reddens, 27. de siphonibus, quibus ad incendia utuntur, 28. animal ex aere factum, ex vase, cui impositum, bibens, 29. 30. aliae huius machinae constructiones, 31. ut aqua ex vase fluat mota rota, 32. vas multa vinorum genera continens & quodvis separatim emittens, 33. lucerna se ipsam consumens, 34. vas cuius canalis per intervalla fluit, 35. vas humo-

(a) pag. 332,

humores accipiens, intermissione vero in infundendo facta, nihil imittens, 36. satyriscus utrem aqua repletum in manibus tenens, ex quo aqua in labellum, quod ante pedes eius, effluit, quod tamen non prius redundabit, quam evacuato utre, 37. 38. sacellum, cuius valvae accenso igne aperiuntur, extincto iterum clauduntur, 39. de vase vino repleto tres canales habente, per quorum medium fluit vinum, aqua vero affusa, non amplius vinum sed per binos reliquos aqua fluit, aqua vero non fluente, iterum vinum fluit, 40. basis in qua arbor, circa quam draco, adstat Hercules sagittans, pomum basi est impositum, quo elevato, Hercules sagittam in draconem ciaculabit & draco sibilabit, 41. de vase *Διχομήτης* dicto, 42. de vasis in quibus aqua comprimitur, 43. 44. cantus avicularum ex distantibus productus, 45. sphaera trepidians, 46. sphaera aquam in se continens in cuius medio alia sphaerula, 47. sphaera gutta appellata, 48. thyrsus in aquam demissus sonum fistulae vel aviculae reddens, 49. animal in ore tubum habens, qui inflatus tubae sonum referet, 50. sphaerula ad cnodacem mota lebetes succenso, 51. crater canalem habens, cuius fluxus cessat, quamvis operculo canalis non tegatur, 52. machina in cuius vitreum operculum aqua ascendit, 53. machina in qua humidum sensim fertur, ut semper ascendens videatur, 54. animalia facta per os inflata ex alio loco aquam expuunt, 55. de vasis non fluentibus, intermissione in infundendo facta, nisi tota impleantur, 56. cucurbitulae sine igne attrahentes, 57. pyulcus sine igne attrahens, 58. vas vino repletum canalem habens, ex quo, uno cyatho aquae affuso, nihil fluit, altero vero affuso, effluunt, primo duo cyathi aquae, deinde vinum quod antea in vase erat, 59. vasi vino repleto, si infunditur aqua, primo pura aqua effluet, deinde vinum & postea vinum cui aqua admista, 60. ut animalia arae assistentia sacrificent & draco sibilet, 61. lucerna, quae pro aqua infusa oleo repletur, 62. vas praecclusum, canali aperto, cui poculum aqua plenum supponitur, quo subtracto parum ex canali fluet, sursum autem impulso non amplius effluet, 63. lagena vociferans humido ex illa effluente, 64. vas vino repletum, ex quo pro lubitu nostro vinum effluit, 65. 66. fluxilis constructio ex qua primum mixta deinde

C

pura

pura effluit aqua, 67. de vase vino repleto ex quo in poculum substratum desiderata mensura vini effluit, 68. de vase quod tantam portionem crateri immittit, quanta ex cratere depromitur, 69. ut melanchorophi vox per ἀγρίου reddatur, 70. ut siphones vasis intrusi, tamdiu fluant, quamdiu siphonis osculum aquae respondet, 71. animalia igne in ara accenso choreas ducere videntur, 72. lucerna cum ellychnio ex cuius aure loco absurti, quantum quis voluerit olei infunditur, 73. miliarium cum animali imposito, quod carbonibus flammam conciliat, 74. miliarium quod merulae vocem reddit, 75. Hydraulici instrumenti constructio, quod vento perflante sonum tibiae imitatur. 76. Organi constructio, quae vento perflante sonum tibiae producit.

Quamvis autem hic liber penes rerum peritos, debitum semper pretium obtinuerit: nihilominus HIERONYMVS CARDANVS, portentosi ingenii vir, uti a Bernardino Baldo appellatur, in libris *de subtilitate* minus subtile de hoc libro iudicium pronuntiavit (a): *A sensu atque experientia (subintellige est genus subtilitatis) ut Vitruvii: cuius aemulus fuit Heron clarissimus inventis, sed parum utilibus.* Sed idem merito ob hanc censuram a BERNARDINO BALDO (b) fuit refutatus. Quis inutilia ea dixerit, putaveritve, quae honestae voluptati deserviunt, & animum curarum pondere fatigatum, dulci & innocua quadam delectatione reficere & sublevare valent? quisve negaverit, si non id proterve & pertinaciter, cucurbitulas, lucernas, siphones, horologia & caetera sexcenta eiusmodi instrumenta, magnam passim humanae indigentiae, ad quotidianos usus, utilitatem & commoditatem afferre. Quod porro ad Vitruvii aemulationem pertinet, oppido ineptissime, nec enim eodem aevo duo isti floruerunt; fuit quippe Heron Vitruvio vetustior, utpote qui illum uno seculo fere antecesserit. Caeterum haud immerito quispiam dubitaverit, quamobrem architectus hic Heronis nostri nomen silentio praeterierit. Nos ideo factum putamus, quod ille Ctesibio, utpote inventori & antiquiori ea tribuere malu-
luerit

(a) Lib. XVI. pag. 804. (b) in vita Heronis.

luerit, quae ab Herone illustriora, quam ipse a magistro accepisset, evulgata fuere. GEORGIUS VALLA omnino hoc scriptum magni aestumavit, sed ita, ut nomine Heronis suppresso cuncta ex eo sumeret, sibi que vindicaret. Observavit id P. CASP. SCHOTTUS (a) ita scribens: Georgius Valla Placentinus libro 15. expetendorum & fugiendorum, qui est sextus geometriae, seu spiritalium unicus, multas machinas spirituales habet, sed ad unam omnes ex Herone Alexandrino excerptas, ne nominato quidem Herone. Habebat vir bonus, ut IOSEPHVS CEREDVS testatur, Heronis librum graecum de spiritalibus, nondum a Federico Commandino aliove latinitati donatum, putabatque secure atque impune se posse in alienam messem mittere falcem suam. ATHANASIVS KIRCHERVS S. I. in *musurgia universalis* (b) recenset quidem descriptionem organi hydraulici, iuxta *Vitruvium Lib. X. cap. XIII.* illum vero Heronis scripta in hocce negotio non neglexisse, ostendunt sequentia illius verba. *Basis itaque primo loco ponebatur lignea totius veluti fulcrum, supra hoc arca aerea A B C D, quam aram Hero dicit.* In *physiologia Kircheriana experimentalis*, quam IOANNES STEPHANVS KESTLERVS anno MDCLXXX. edidit, variae recensentur machinae, quae ex spiritalibus Heronis desumptae. Primo enim sistit, (c) aram aspide ornata, in quam igneposito, Isis & Osiris vinum & lac fundebant, aspis vero seu agathodaemon sibilando applaudebat; idem deprehendimus theoremate sexagesimo spiritalium Heronis. Deinde (d) ostendit, quomodo sit conficiendum facellum, cuius valvae igne succenso aperiuntur, extincto rursus clauduntur. Idem docet Hero pneumaticorum theoremate trigesimo. Similiter monstrat, (e) rationem parandi aram, deorum imagines tripudiantes exhibentem; tale quid offendimus theoremate septuagesimo primo

C 2

pneuma-

(a) *Mechan. Hydraul. pneumat.* pag. 21. (b) *Tom. II. Lib. IX.* pag. 331. (c) pag. 221. (d) pag. 221. (e) pag. 224.

pneumaticorum Heronis. Haecce tamen Kestleri machina paululum differt, ratione compositionis, ab Heronis structura, uti cuius ex collatione utriusque patebit.

Nec minorem laudem merentur Heronis nostri Βελοποιικὰ, sive Βελοποιικὰ, aut uti in manuscripto Vindobonensi appellantur Βελοποιικὰ, de telis conficiendis iaculandisque liber. Scopum huius libri ipse in belopoeecorum prooemio, teste Bern. Baldo in vita eius, indicat, sic scribens: *Itaque quoniam ii, qui ante nos fuerunt, licet multa de belopoeecis commentaria confecerint, machinarumque dimensiones, dispositionesque docuerint: nullus eorum tamen instrumentorum constructionem & usum rite exposuit; sed omnes uti de re nota ita scripserunt; quare optime factum iudicavimus, si ab ipsis accipientes, examinaremus ea, quae ad hanc facultatem pertinent, instrumenta.* Iterum ergo Heron non mechanicum tantum, sed & philosophum agere voluit, cui accuratam per rationes methodum observare, suprema lex est. Asservantur Heronis Βελοποιικὰ, in bibliothecae Vindobonensis codice centesimo decimo, qui est chartaceus in quarto, numero quinto; in codice centesimo undecimo chartaceo in folio numero primo cum figuris; in codice centesimo duodecimo, qui est chartaceus in quarto, numero primo cum nitidissimis coloratis figuris; in codice centesimo decimo tertio, chartaceo in folio, in cuius fine sequentia verba deprehenduntur: (a) Τέλος τῶν ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ βελοποιικῶν τῶν ἐξηγεδέντων παρὰ ΗΡΩΝΟΣ ΚΤΗΣΙΒΙΟΥ, hoc est, *finis ARCHIMEDIS belopoeecorum expostorum ab HERONE CTESIBIO.* Ex his clarum est, Heronis Alexandrini belopoeetica, olim Archimedi Syracusano fuisse tributa, Heronem vero explanatorem potius eorum quam autorem habitum fuisse. Sed eodem modo haec intelligenda esse puto, quo ipse tum de spiritalibus tum in prooemio belopoeecorum scripsit. Collegit nempe ab Archimede & aliis inventa, ea illustravit & forte
sua

(a) Lambecius l. c. pag. 197, 203, 204.

sua quoque illis adiecit. IOSIAS SIMLERVS scribit, (a) *Alexandrum Brassicanum* Heronis belopoeeca manuscripta possedisse, quae postea bibliothecae Vindobonensi inserta fuerunt. (b) Prima vice hocce scriptum editum est cum latina versione a BERNARDINO BALDO Guastallae abbate. Titulus huius libri sequentibus est verbis inclusus: *Heronis Ctesibii belopoeeca hoc est telifactiva, Bernardino Baldo Urbinate Guastallae abbate illustratore & interprete, item Heronis vita eodem autore. Augustae Vindelicorum anno MDCXVI. in quarto.* Occasionem, qua hunc librum accepit, ostendit his verbis: (c) *Postremo egregium βελοπαικῆς libellum, quem graece manu propria exscriptum licet innumeris mendis scatentem EMANVEL MARGVNIUS Cretenfis, vir doctus & probus, Patavii, dum ibi studiorum gratia moraremur, tradiderat, nos a nemine antea tentatum latine fecimus.* Secunda vice editus est hic liber inter illos mathematicos, typis regiis excusos, quorum supra mentio facta est, & quidem a pagina 115. ad paginam 144. In hac editione Bernardini Baldi annotationes ad finem operis sunt reiectae. De editione autem illa, quae ope Bernardini Baldi prodiit, sentit LAMBECIVS, (d) illam beneficio codicum manuscriptorum bibliothecae caesareae valde meliorari posse.

Elegantes quoque sunt libri isti, quos *περὶ αὐτοματικῆς μηχανικῆς*, sive *αὐτοματοποιητικῶν* conscripsit. Pro duobus enim generibus *αὐτομάτων* (alia enim sunt *στάτα* sive stataria, alia *ὑπάζοντα* sive mobilia) duos conscripsit libros. Si Simlero (e) fides est habenda, asservantur *αὐτομάτα* in bibliotheca, quae Romae est, Vaticana, & (f) *Diegus Hurtadus* hunc, Heronis Alexandrini librum *περὶ αὐτοματικῶν ποιητικῶν* possedit. CYNRADVS DASYPODIVS (g) affirmat se, Heronis *αὐτοματοποιητικὰ* custodire. Vtrumque automatum librum, BERNARDINVS BALDVS lingua italica edidit, uti ipse scribit: (h)

C 3

Auto-

(a) in bibliotheca pag. 289. (b) Lambecius l. c. pag. 194. (c) l. c. (d) l. c. pag. 197. (e) biblioth. p. 289. (f) loc. cit. (g) loc. cit. (h) loc. cit.

*Automata nos cum adhuc adolescentes essemus, & eiusdem Commandini familiaritate, mathematicarum addiscendarum gratia, uteremur, in maternam linguam figuris nostro Marte expressis, ad auctoris mentem illustravimus, & Venetiis typis pro operis dignitate causa in lucem dedimus. Edidit vero ille hocce opus anno MDLXXXIX. (a) in quarto, praemisitque isagogen luculentam de origine ac progressu mechanices & subiunxit annotationes. Secunda & tertia vice iterum Venetiis est editum anno MDCI. & MDCLXI. in quarto (b). Tandem cum scriptis aliorum mathematicorum editum Parisiis MDCXCIII. a pagina 243. usque ad paginam 274. CUNRADVS DASYPODIVS edidit vocabula geometrica, atque hunc librum Heroni Alexandrino seniori tribuit. Vocabula geometrica is prima vice Argentorati MDLXX. in octavo edidit hoc praefixo titulo: Ἡρώων Ἀλεξανδρέων ὀνόματα γεωμετρικὰ Heronis Alexandrini vocabula geometrica graece & latine. Deinde hic liber anno MDCLXXIX. editus, & illi iunctum *Lexicon mathematicum*, sequente titulo praemisso: *Oratio Cunradi Dasypodii de disciplinis mathematicis ad Fridericum II. serenissimum regem Daniae &c. Eiusdem, Heronis Alexandrini nomenclaturae vocabulorum geometricorum translatio. Eiusdem Lexicon mathematicum, ex diversis collectum antiquorum scriptis. Argentorati MDCLXXIX. 8.**

Ad nondum edita referimus in mechanicis libros tres, quos βαρῦλλον, sive *operum tractorum*, appellavit, de quibus ita IO. TZETZES in opere variarum historiarum (c), canit:

Ἡρώων, καὶ φίλων, πάππῳ καὶ παῖσι μηχανόγεσσι.

Ἐξ ὧν πρὸ ἀγνώκειμην κατοπτεικὰς ἐξάψεις

καὶ σῶσαν ἄλλην μάθησιν τῶν μηχανικωτάτων.

Βαρουλικὴν, πνευματικὴν τὰς ὑδροσκοπικὰς τε.

Heron & Philon auiusque & filius machinarum scriptor. Ex quibus legitimus & speculares incensiones, omnemque aliam disciplinam rerum praeci.

(a) G. I. Vossius de scient. mathemat. cap. XLVIII. §. 8 pag. 290. catalog. biblioth. Bodl. pag. 332. (b) Catalog. biblioth. Bodl. l. c. Io. Alb. Fabricius biblioth. graec. pag. 593. (c) Chiliad. secund. vers. 182.

praecipue ad machinas spectantium, ponderum tractoricem, spiritalem, aquarumque specimina. Ad hos libros scribendos eum impulit quadragesimum Archimedis inventum, quod sibi illustrandum sumserat, observante id PAPPUS in *collectaneis*, ubi inter caetera scribit, eum accuratissime quadragesimum eius (scilicet Archimedis) inventum, quo ingentia pondera mira traherat facilitate, declaravisse, & per oblatam sibi ex illo studio occasionem librum confecisse & publicasse, quem βαρῦλλον, hoc est *onerum tractorem* (ut machinae ingenium exprimeret) nominavit. IO. ALB. FABRICIUS refert (a), IACOBUM GOLIVM hos libros nondum editos ex oriente attulisse, arabica lingua conscriptos, & teste synopsi Bernhardina (b), prelo aptissimos reliquisse. Non solum vero commentatorem mechanicorum librorum Archimedis egit, sed & ipse *mechanica* confecit, quorum Pappus (c) mentionem facit: *Constru-ctiones igitur & usus praedictarum quinque facultatum*, (per quas scilicet datum pondus data potentia movetur) iam ostendimus. Quae vero causa sit, ut per unamquamque ipsarum, magna pondera parva omnino vi moveantur, Hero in *mechanicis* demonstravit. At in sequentibus Heronis machinas describemus ad facultatem & commoditatem construentes, per quas rursus magna pondera movebuntur. Quae verba iterum indicant Heronem & in hoc opere, ut in aliis accuratam demonstrandi rationem adhibuisse. Expressit id pluribus ipse Pappus (d): *Mechanicae vero alteram partem rationalem esse, alteram manuum opere indigere, sentit Hero mechanicus. Et rationalem quidem partem ex geometria, & arithmetica, & astronomia, & physicis rationibus constare: eam vero, quae manuum opera indiget ex aetaria, & aedificatoria, & tectonica, & pictura, & in omnibus manuum exercitatione. Atque eum quidem, qui in supradictis scientiis a prima aetate versatus est, & praedictas artes calluerit, quique acri sit ingenio, optimum fore & inventorem,*

& archi-

(a) biblioth. graec. pag. 592. (b) ibid. p. 570. (c) Lib. VIII, pag. 488. probl. 18. prop. 24. edit. Bonon, 1660. (d) in praefat. Lib. VIII.

¶ architectum mechanicorum operum: cum fieri non possit, ut quis tantopere in his disciplinis excellat, simulque praedictas artes discat. Praecipit autem ei, qui mechanica opera tractare velit, ut proprias artes ad manum habeat, quibus, cum opus sit, in singulis utatur. BERNARDINVS BALDVS in vita Heronis idem volumen laudat, & tandem concludit: In hunc librum congeffit, quo pacto quinque illae potentiae, quamvis figurae longe distitae, ad unicam demum redigerentur naturam. Hoc opus, si IOSIAE SIMLERO (a) est credendum asservatur in bibliotheca Vaticana, additque mechanica in latinam linguam conversa extare, interpretis vero nomen sibi esse ignotum. Haecenus certe haec versio nobis nondum innotuit.

Scriptit quoque Hero tractatum περὶ ὑδρείων de horologiis per aquam constructis, teste Pappo (b), cuius integrum dabimus locum, ad quem in sequentibus quoque provocare necessum habebimus: Vocant autem mechanicos etiam eos, qui admirationem pariunt, quorum alii quidem per spiritus artem exercent, ut Hero πνευματικῶν, alii per nervos & funes animatorum motus imitari videntur, ut Hero αὐτομάτοις καὶ ζυγίαις. Alii vero per ea quae in aqua vehuntur, ut Archimedes ὀχυμένους; vel horologiis per aquam constructis, ut Hero ὑδρείαις, quae etiam videntur communem habere rationem, cum gnomonica contemplatione. Hunc vero tractatum in quintum magnae constructionis Ptolomaei librum, ὑδρείων ἀρωσκόπων appellat. Ipse etiam Hero se hunc librum composuisse, in spiritalium libro (c) aperte fatetur, ita scribens: Praeterea cum arbitraremur consentaneum esse, tractationem hanc cohaerere ei, quae de aquaticis horoscopiis in quatuor libris (hunc enim ex descriptione Pappi eundem cum illo esse puto) est tradita, de ipsa conscribere instituimus, quemadmodum dictum est. Habetur illud scriptum in bibliotheca Vaticana, teste IOSIA SIMLERO. (d) Tribuitur porro eidem liber περὶ ζυγίων, quem Bernardin. Baldus ad automaton doctrinam pertinuisse putat, cui

(a) biblioth. p. 289.

(b) praef. Lib. VIII. collectionum.

(c) pag. 1. 2

(d) l. c. pag. 289.

cui etiam PAPPUS (a) verba favere videntur, alii per nervos & funes animantium motus imitari videntur, ut Heron automatis & xygiis. Et hic liber annumeratur bibliothecae Vaticanae, ut iterum IOS. SIMLERVS (b) indicat. Ad hanc quoque classem adhuc referenda esset, Heronis dioptrica manuscripta, sive liber περί διόπτρας in bibliotheca Vindobonensi (c) latens, triginta fere foliis in quarto constans, cuius initium: Τῆς διοπτρικῆς περὶ ἡμετέρας πολλὰς καὶ ἀναγκαίας παρεχομένης χρείας; si modo nobis certo constaret, nostri Heronis id opus esse.

Haec scripta Heronis, quae modo a nobis recensita, sunt illa, quae adhuc integra ad nos pervenerunt, vel edita vel inedita, reliqua vero, vel tota sunt deperdita, vel depravata & mutila. Haecce inter mutila scripta eminent eius liber, aut potius χειρῶν χεῖρα κατασκευὴ καὶ συμμετρία de constructione & mensura manubalistræ. Apparet hocce scriptum in codice centesimo decimo & centesimo decimo tertio bibliothecae caesareae Vindobonensis (d). Sine versione huncce libellum belopoeecis subiecit Bernardinus Baldus (e). Deinde graece ac latine cum figuris in aes incisus editus est inter mechanicos Parisiis editos & quidem a pagina 115. ad 120. Alterum fragmentum, quod extat, Heronis est de Camariis & Cambestriis, de quibus apud Bernardinum Baldum in vita Heronis sequentia leguntur: Scripsit praeterea quaedam ex Eutocii in Archimede testimonio de Camaricis, quae Isidorus Miletius, nobilis mathematicus & ipsius Eutocii praeceptor, commentationibus adhaec illustravit. Custoditur hoc fragmentum, in codice centesimo numero quarto, & in codice centesimo decimo tertio, bibliothecae Vindobonensis (f). Editum est hoc opus una cum belopoeecis sed diversum ab illo manuscripto, quod in bibliotheca caesarea deprehenditur. De hocce, quantum adhuc superest, sequens Bernardini Baldi in vita

D

Hero-

(a) loc. cit. (b) l. c. pag. 289. (c) Lambecius l. c. pag. 195. (d) Idem loc. cit. pag. 195, 204. (e) pag. 64, sqq. (f) Lambec. l. c. pag. 196.

Heronis, est sententia: *Harum machinarum descriptionem quandam habemus in calce libri belopoecon, sed eam ita brevem, multam, diminutam, ut omnis spes felicioribus etiam ingeniis, quicquam circa eas perficendi adimatur. Verba eius, quibus earum constructionem pollicetur, sunt: fiat id, quod Camarium vocatur, ea forma quae subiicitur. Eodem loco etiam de Cambestriis agit ita scribens: Conseruantur autem ea, quae Cambestria dicuntur hoc pacto. Figuris, autorem, probatissimis, sermonis obscuritatem brevitatemque, temperasse aequum est credere, quod vel ex eius verbis elicitur. Verum enim vero, quae modo manuscriptis in codicibus (neque enim typis cussa circumferuntur) extant diagrammata, adeo pessima sunt & barbata, ut ita dicam, lineata: ut potius officiant quam opem ullam etiam accuratissime legentibus afferant. Quo vitio omnes fere laborant graecorum libri de machinis, qui ex veteribus exemplaribus exscripti, ad hanc nostram aetatem pervenere. Porro huiuscemodi Camariarum Cambestriarumque, qualis forma praecise fuerit, quisque usus, ex ipso quod extat vestigio coniectari non est facile, quamobrem dolendum nobis valde est ea periisse, quae Isidorus confecerat commentaria.*

Illa autem scripta, quae temporis iniuria deperdita, referuntur a quibusdam, praecipue FABRICIO (a), sequentia: *Tὰ πρὸς ὑδραυλικῶν* libri quatuor, quos laudat PROCLUS in hypotyposi astronomica (b), sed eos in superioribus eisdem iudicavimus esse cum libro *πρὸς ὑδραυλικῶν. Μηχανικαὶ ἐπιπέδων*, *introducō mechanica*: huius mentionem EUTOCIUS ad Archimedem de sphaera ac cylindro facit (c), quae si alia est a mechanicis libris, de quibus supra actum est, merito deperditis annumeratur. PAPPVS (d) Heronem in *mechanicis* & *catapulticis* allegat. Scripsit etiam Hero librum *πρὸς μηχανικῶν*, de quo EUTOCIUS ad Archimedis librum de circuli dimensione est legendus atque inspiciendus. Liber iste quem *πρὸς μηχανικῶν de rotalis* confecit, adducitur in Pappi collectionum libro octavo (e).

CAPVT

(a) loc. cit. p. 593. (b) pag. 42. (c) pag. 13. (d) lib. I. pag. 7. (e) pag. 563.

CAPVT III.
DE
QVIBVSDAM HERONIS INVENTIS.

NON vero infelicioꝝ in excogitandis machinis, quam componendis libris, fuit Hero, quod praeter alias ingeniosissimas eius machinas sequentes duntaxat, frequentius hodie etiam in collegiis experimentalibus occurrentes, sufficienter docebunt. Has inter simplicior est illa, quae communiter *pila Heronis* salutari solet, cuius constructionem ipse (a) dedit: *Construatur, inquit, enim, sphaera crassitudinem habens laminae, ne ne facile rumpatur, continensque circiter cotylas octo, & undique praeclosa: Oportet igitur ipsam perforare, & siphonem aereum, hoc est tubum gracilem demittere, non contingentem locum, qui puncto perforato secundum diametrum opponitur, ita ut aqua fluere possit; alia autem ipsius pars extra sphaeram emineat circiter digitos tres, & ambitum foraminis, per quod siphon demittitur, stanno praeccludere oportet, tum siphonem, tum extrinsecam sphaerae superficiem comprehendentes, ut cum volumus ore per siphonem inflare, spiritus ex sphaera nullo modo excidat. Paucioribus rem omnem dato. Sumatur fig. 1. sphaera vitrea A B C D, aliquo in loco e. g. in A. perforata, demittatur siphon vel tubulus E F, ex aere, stanno, plumbo, vel etiam vitro constans, & superne in angustum foramen E exiens, fundumque in C quam proxime attingat, non vero contingat, nisi forte ex una parte. Ipse autem tubus circa foramen sphaerae, curate claudatur mixtura quadam ex cera vel pice, vel si aerea illa fuerit stanno, aliisque; & hac ratione perfecta erit *pila*. Huius modo dictae pilae tubulus etiam epistomio BC fig. 2, poterit instrui, atque hunc in modum adornari, ut tubuli huius pars superior G H in apicem coacta & beneficio cochleae G*

D 2

cum

(a) *Spirital. pag. m. 6.*

cum tubulo DF connexa, auferri, & huius loco, eiusdemque cochleae ope siphon ADEK embolo suo EI gaudens, eidem adaptari atque coniungi possit. Ita habebitur pila, machinam hydraulicam compendiosa ratione constructam referens, cum primis, si loco partis tubuli superioris acuminatae GH, huic aliae fistulae, germanis *Auffsätze* vocatae, atque in varias figuras efformatae, imponantur.

- Phaen. I. Illa ergo quamvis tota cum orificio tubuli E aquae immergatur, imo plane infra eandem deprimatur, nullam tamen in sinum suum admittet aquam. Quod si aerem ore in pilam intrudimus, & statim foramen eodem momento, quo a lingua recedit, digito occludimus, nullus aer sensibilibiter ex illa exhibit, sed constipatus manebit; quando vero iterum remouetur digitus, cum strepitu ille erumpet. Praeterea aeris partem quandam ex hac pila exsugere possumus, & digito imposito impedire, ne per aliquot tempus crassior aer retroeat. Quando hocce modo aeris quadam parte pila est priuata, superiorque pars siphonis, cum digito adhuc imposito, aquae immittitur, in hocce vasculum aqua, quod antea fieri non poterat, ultro ascendit, & repetita aliquoties illa operatione, illud ad dimidium usque & ultra pro aeris nempe exsucti quantitate, replebit. Spiritu vero iterum in pilam ore iniecto, magna cum vi aqua, quae in illa continetur, ad extremam altitudinem extruditur, in usum quidem ad irrigandas plantas subtiliores, & lusum si aquam destillatam rosaceam vel aliam in se contineat. Idem vero & quidem longe praesentius ac melius fit per pilam fig. 2. delineatam, tubuloque, epistomio BC gaudente, instructam. In hanc enim, postquam tubuli pars superior GH demta fuit, per siphonem AEK cochleae ope, eidem tubulo curate, ne vel aer vel aqua ibidem exire possit, applicatum, embolo EI retracto, epistomioque BC aperto aquae tantum, quantum siphon capit, iniici, eademque opera, si pila fuerit capacior, clauso interea epistomio, eousque re-
- peti)

peti ac denuo per siphonem hausta aqua immitti potest, donec aer in superiorem pilae partem concedens satis fuerit compressus. Hinc etenim, siphone demto, per fistulam acuminatam G H cochleae beneficio denuo tubulo firmatam, aut per alias magis compositas, aqua, reserato epistomio B C maiori vi, & ad longe altius spatium profiliet & eiicietur, atque eo modo factum, quem phaenomenon antecedens dedit expositum. Et illud saepe observavimus, quod hae sphaerae, per aliquod tempus in manu praecipue calidiori servatae, occluso tamen tubuli orificio, aquam sponte eiecerint, & quidem eo altius, quo diutius in manu calida fuerint.

Phaen. VII

Rationes autem horum phaenomenorum videntur esse sequentes: quod aqua non in pilam introeat, quamvis tota in illam demergatur, inde deducendum esse puto, quia omnia aere & aethere sunt plena, in quorum locum aliud corpus succedere nequit, nisi ipsi cedant; cum vero nullibi ex hoc vase via pateat, & praeterea nulla etiam maior vis adhibeatur, aqua sibi relicta, non potest aerem extensum & resistentem comprimere, neque in sphaeram viam sibi parare. Quamvis vero aquam non intromittat, spiritui oris tamen aditum haec pila non denegat, quem vero postea iterum extrudit: ex quo Hero deducere vult vacuum disseminatum, quod eum statuere supra diximus. Putat enim nullo alio modo posse aerem in pila haerere, nisi vacuum illi inesset, & fieri contractionem corporum ob immisionis violentiam, & ita particulas advenientes se huic vacuo implicare, digito vero a siphone remoto, aerem, qui prius in vase fuit, se iterum expandere, & inflatum expellere. Verum enimvero hic effectus non a vacuo disseminato dependet, sed a compressione particularum tum aerearum tum aetherearum; quod cuique exinde facile patebit, quia aer praexistens in pila in statum praeter naturalem redactus, vi externa remota, elatere connato, se iterum expandit ad pristinum spatium occupandum,

Rat. Phaen.

I.

Rat. Phaen.

II.

- dum, & hoc ipso adventitium aerem iterum vi extrudit. Id quod magis confirmat bombardam, pneumatica dicta, copiosum aerem, vi per antliam intrusum recipiens, & aperta valvula, seu ventili, cum sibilo emittens. Praeterea quaedam particulae aetherae pressione augeta, per poros vitri aut metalli abierunt, & adveniendi hospiti locum reliquerunt proprium. Quando porro aerem ex hac pila exsugimus, expandimus pulmones, in quorum cavitates aer ultro delabitur.
- Rat. Phaen. III. Demisso vero tubuli huius pilae superiori parte in aquam, aqua in illam ascendit: aer enim exhaustus, exteriorem & circumstantem aerem augens, aquam validissime premit, quae locum inveniens in quem discedere potest, interno vacuo, vel aere adhuc residuo, aut nihil aut parum resistente, per tubulum in pilam, contra suam naturam, ascendit. In hanc pilam aqua, ad debitam mensuram, repletam, si spiritus ore iterum inflatur, aqua statim eiicitur: aer enim copiosus pilae impressus, cum residuo aere iunctus, vi elateris sui se expandit, & pro viribus premere incipit; quia vero hic nullum aliud obiectum offendit, quod premi potest praeter aquam, nec alijs huic exitus patet nisi per siphonis ductum, illam satis valide eiicit per modum fontis salientis. Quo maior ergo copia aeris ore fuit intrusa, ad maiorem quoque altitudinem aqua assurgit; propter fortiorem aeris pressionem. Quemadmodum vero in hoc phaenomeno aer de novo in pilam intrusus aquam expellebat, sic in phaenomeno VI.^{to} idem fit per aerem, ante in pila haerentem, quam aqua, per siphonem, in hanc iniiceretur. Dum enim epistomio aperto aqua, per embolum retractum, in siphonem hausta, in pilam immittitur, interea autem aeri nullus est elabendi locus relictus, is in superiorem pilae partem coarctatus concedit equidem, ast elatere tamen suo nulla ratione destitutus. Hunc igitur statim ostendit, quamprimum epistomium tubuli aperitur, ubi aquam valide ante pressam, non potest non valide

valide

valide quoque expellere, & per tubuli partem superiorem acuminatam, demto siphone, tubulo denuo, ope cochleae, impositam vel ad altitudinem 12. aut 15. pedum prosilientem praestare, sensim demum pressione hac decrescente, etiam imminutam, usquedum eadem expulsa, aeri pristinum suum hospitium eadem amplitudine gaudens iterum fuerit derelictum. Simile quid imo idem efficere possumus per calorem proportionatum: cum enim calor consistat in motu partium insensibilium, vorticoso atque expansivo, celere, quid mirum quod haec talia efficiat? Posito motu expansivo: sequitur per illum particulas aeris expandi & moveri: expansae autem aeris particulae, aucto etiam calore eiusque motu, nec prius spatium, iam satis angustum, ulterius ferre, nec ex pila erumpere propter occlusum tubuli orificium possunt; quapropter aquam premunt, orificio rursus aperto eam tamdiu extrudunt, donec spatium satis amplum relictum fuerit, pro capiendo aere. Ex quibus simul patere arbitror, hanc Heronis pilam ad illustranda duo praecipue vulgaria principia hydraulica, pressionem & rarefactionem, omnino facere.

Rat. Phaen.
VII.

Praeter hanc pilam sunt & aliae machinae, quae illi tribuuntur & partim in spiritalium libro conspiciuntur, partim ex aliis ipsius scriptis, nondum editis, ab autoribus referuntur. Has interest multarum aliarum machinarum fundamentum, vulgo sic dictus *fons Heronis*, qui duplici modo construi potest, vel vasis immediatis, vel mediatis, ut nihilominus eadem sint phaenomena & horum eadem quoque rationes. Prioris modi, per vasa immediata, talis est constructio: Fiat vas oblongum K M L E D fig. 3., cuiuscunque figurae, divisum in duo receptacula, seu vasa ope diaphragmatis seu septi FE. Sit autem vas superius GC & inferius F M L E. Vas superius habeat labrum seu quasi catinum excavatum DBK cum foramine K vas inferius habet epistomium seu claviculam H ad eximendam aquam. Fiat deinde tubulus A B C, qui transeat per

per

per labrum, & pertingat fere usque ad diaphragma F E, scilicet ad C; superius vero paulo supra labrum desinat in os strictissimum A. Fiat etiam fistula D E, cuius supremum os D situm sit in superficie exterioris labri K B D, infimum vero desinat aut paulo infra septum, ubi E, aut, quod melius, paulo supra fundum ubi L. Fiat denique tubus G F, qui penetret septum, sed nec labrum, nec fundum attingat. Paulo mutata ratione FRANCISCVS TERTIVS de LANIS (a) hunc fontem sistit, qui tamen hac vice a nobis non attenditur. Eundem potius damus in vasis mediatis per interiectas columnas aut aliud simile discriminatis, quae sequenti modo fabricantur: fiant ex quavis materia duo vasa F A H, & G E K fig. 4. una vel pluribus columnis mediantibus inter se connexa; sitque inferius G E K paulo maius & altius quam superius F A H: operculum A O vasis superioris sit concavum ad modum catini, per quod operculum deducatur tubus A E, qui penetrans operculum inferioris vasis pertingat fere usque ad fundum eiusdem. Ex vase inferiore per eius operculum deducatur alius tubus C D, qui desinat paulo infra operculum vasis superioris: praestat autem, ut hic tubus sit paulo laxior, & capacior, quam praecedens, eo quod vasa pariter sint inaequalia. Denique in medio vasis superioris fiat canaliculus B M, qui incipiat paulo infra fundum F H, transeat per operculum A O desinens in strictum osculum M.

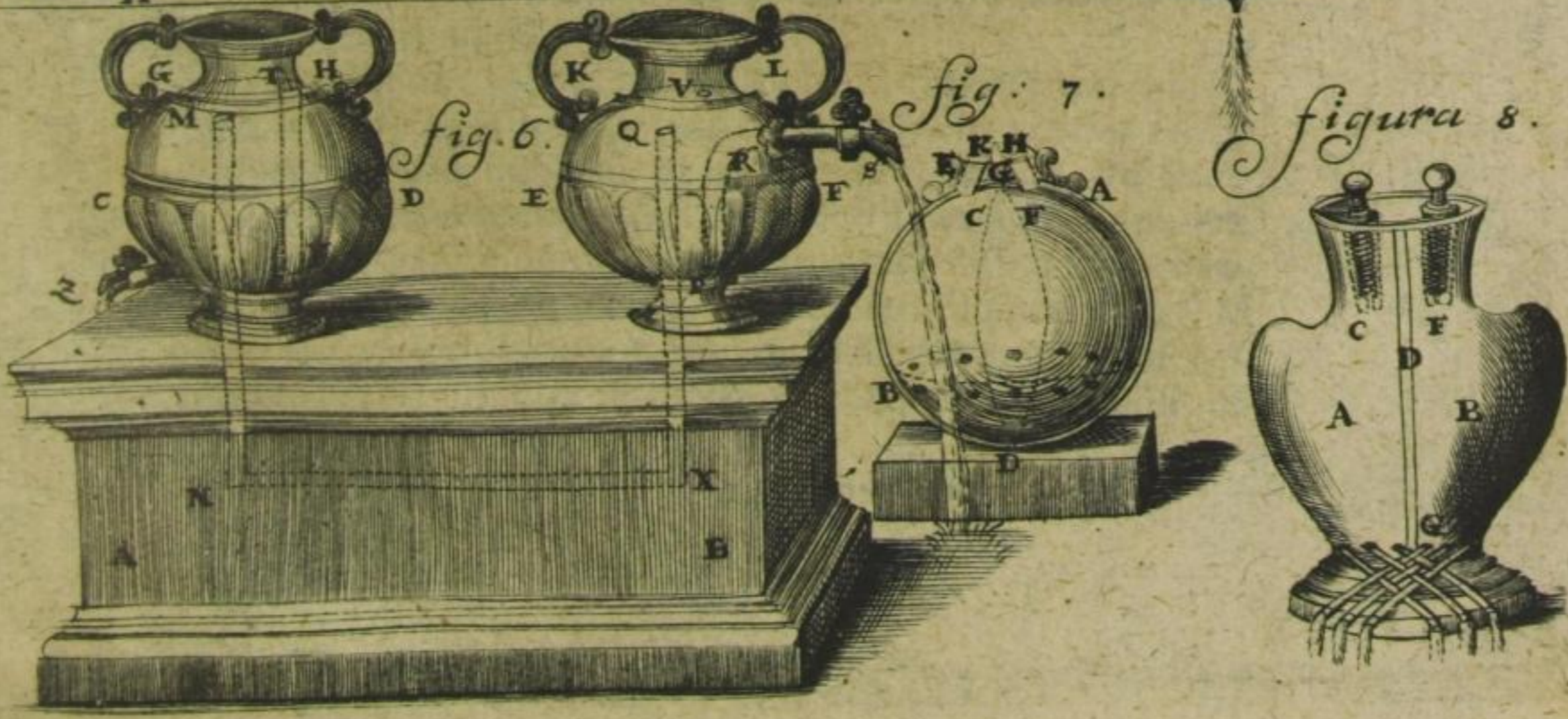
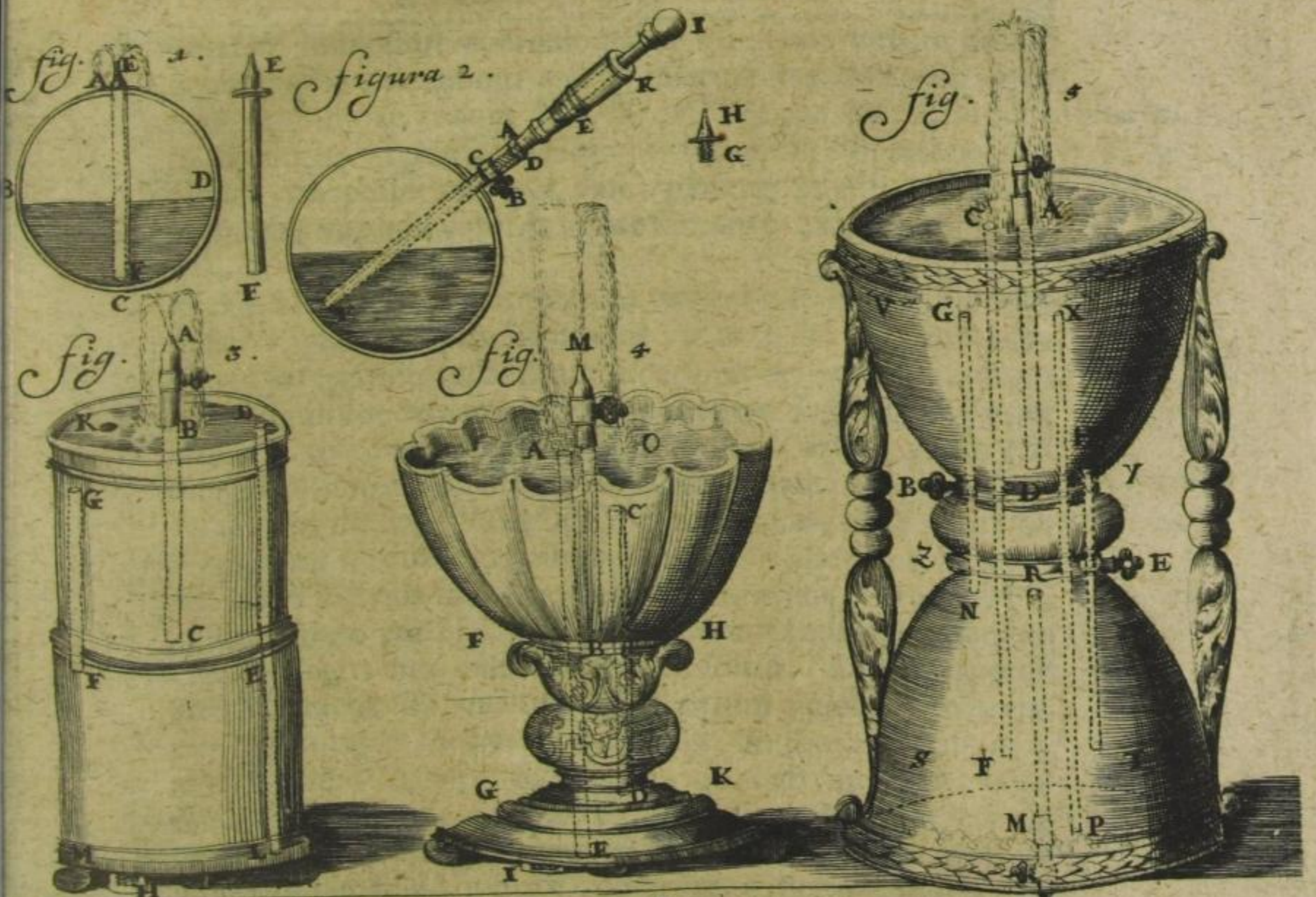
Phaen. I.

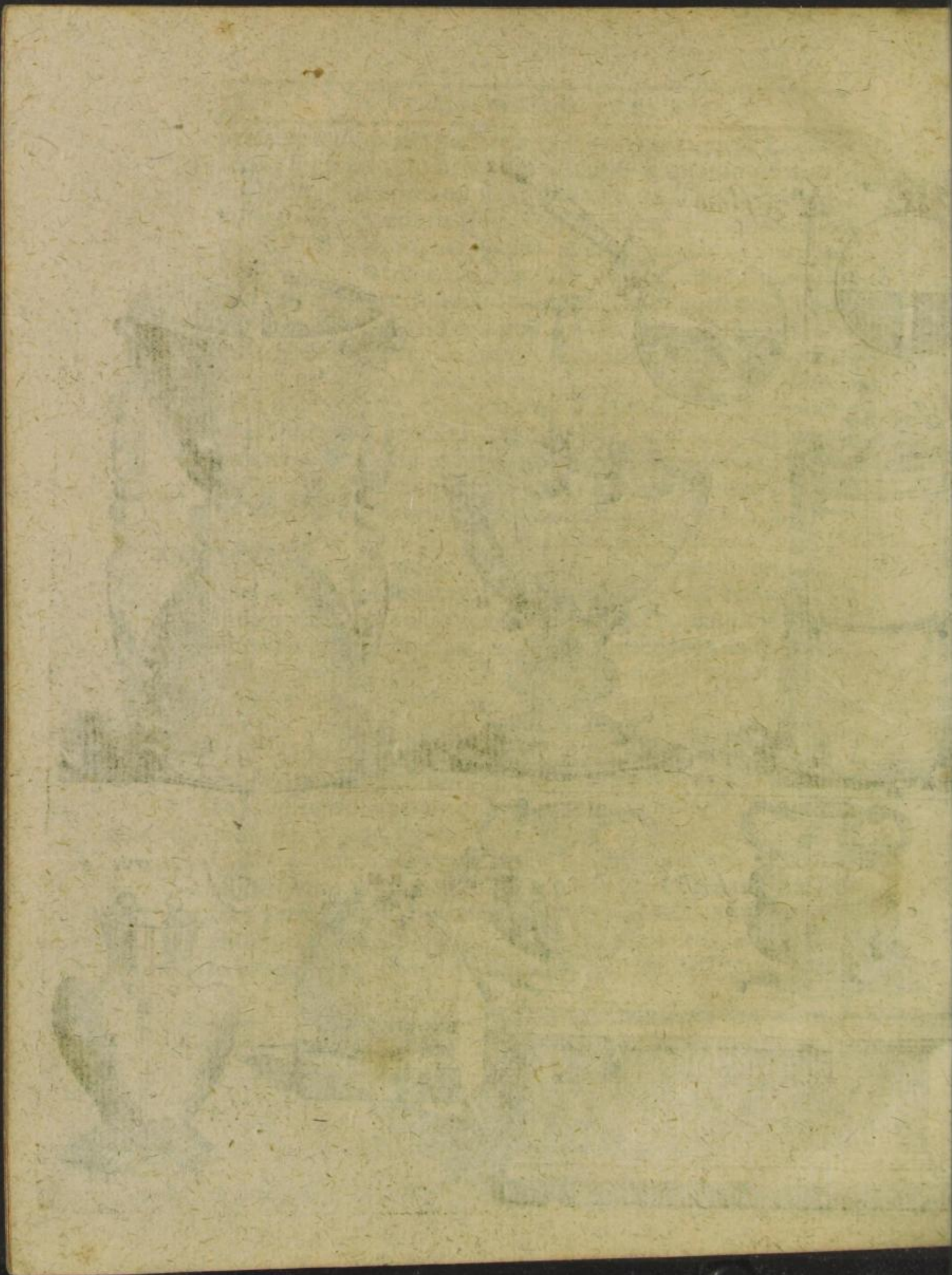
Operculo ita constructae machinae infundimus aquam, quae in priori machina fig. 3. per foramen K operculo cochleato dein occludendum defluit in vas superius, in posteriori

Phaen. II.

vero fig. 4. per tubum A E, discedit in vas inferius sive G K. Quando vero per tubum D E vasi inferiori, illius machinae cuius structura primo loco enarrata est, aqua immittitur, per tubum C B A aqua, in superiori vase contenta, extruditur. Altera vero machina invertenda erit, ut aqua vasis inferioris, per tubum C D, in superiorem deducatur; quo peracto,

(a) Tom. II, magister, nat, & art. pag. 188.





peracto, infunditur operculo huius machinae iterum parum aquae, quae per tubum A E in inferius vas fluit; quo iplo aqua sponte per tubum B M efflaet. Aqua hac ratione e fonteeducta, in priori machina per tubum D E in inferius vas redibit, in posteriori vero vase, per tubum A E, se iterum in inferius vas insinuabit & aquae fluxum promovebit.

Phaen. III.

Aqua in operculo contenta in vas vel inferius vel superius defluit: quamvis enim utrumque vas aere sit repletum, aqua tamen aere gravior, accedente superioris aeris columna, lapsu suo naturali eundem premit, ut loco cedere cogatur, & ipsa per foramen vel canalem descendit in fundum vasis. Idem erit dicendum, si machina invertatur & praecipue per epistomium aeri exitus detur. Vase superiori hac ratione aqua repleto, adhuc parum aquae, per tubum D E, vel in altera machina per A E in vas inferius iniiciatur, aer statim discedit per tubum F G in superiorem partem, ubi aquam premit, quae per tubulum C B A, magna cum delectatione extruditur. Eadem ratio est alterius machinae: quamvis enim parum aquae illi infundatur, ab ea tamen aer pressus, aquam, in superiori vase contentam, per tubulum B M expellit, quae ab operculo excipitur. Inde iterum aqua, per tubum A E, in inferius vas delapsa aerem denuo per tubum DC in vas superius urget, & ita machinam hanc in fluxu conservat, donec omnis illo vase exhausta fuerit aqua.

Rat. Phaen.

I.

Rat. Phaen.

II.

Rat. Phaen:

III.

Progredimur ad aliam machinam fig 5., quae Heroni tribuitur & *clepsydra* appellatur, cuius descriptionem autores talem exhibent. Fiant duo vasa ex aere, cupro, stanno, vel laminis ferreis, stanno inductis &c. V X & S T, ea figura, qua fieri solent vascula horologiorum arenariorum: distinguantur autem diaphragmate Y Z, & utrumque habeat fundum C A, P M paulo cavum forinsecus, ut aquam exilientem velut in pelvim recipere possit, & in utroque relinquatur parvum foramen

E

men

men A & M. Fiat deinde tubus C F, in suprema parte vasis in loco C adferruminatus, transiens per diaphragma Y Z, & pertingens fere usque ad fundum inferioris vasis: item canalis N G per idem diaphragma usque ad N ducatur, & habeat claviculam B per diaphragma adactam, qua claudi possit & aperiri: denique alium canalem ex D produces per fundum vasis C A, & supra illum paulum assurgens desinat in osculum strictum. Eadem omnino ratione, & iisdem tubis altera clepsydrae pars construi debet; in ea enim tubus T H fieri debet sicut tubus G N, & tubus P X sicut tubus C F, & tubus R M sicut tubus D A, & denique clavicula E sicut clavicula B.

Phaen. I.

Quando concavo superioris partis huius machinae aquam infundimus, illa per canalem C F defluet in vas inferius, donec repletum sit totum, effluatque per canalem R M.

Phaen. II.

Si postea vertitur clepsydra, aqua per canalem N G in vas V X descendet aperta clavicula B. Hoc quoque vase repleto, iterum vertitur clepsydra, & in primum restituitur statum, obturato prius foramine P & osculo M, clausoque per claviculam E tubo H T. Aperta deinde clavicula B infusa aqua pelvi C A, per canalem C F se inferiori vasi insinuabit.

Phaen. III.

His effectis aqua ultro per canalem D exibat, quae tamen recidens in pelvim revertetur in vas inferius S T. Repetito processu similis sequitur effectus.

Rat. Phaen.

I.

Aqua, quod nulli est expositum dubio, uti corpus aere gravius, dum ab incumbente aere urgetur, aerem ex canali C F fugat, & ita in vas inferius sua gravitate ruit: atque ex eadem ratione post primam clepsydrae versionem, delabetur

Rat. Phaen.

II.

aqua per tubum N G in vas V X. Quando porro post iteratam clepsydrae inversionem, inferiori vasi per canalem C F aliquid aquae immittimus, premit aqua illa aerem in hoc vase contentum, qui nullum alium exitum inveniens, per tubum

N G

NG in vas superius ascendit. Quia vero ibi omnia aqua sunt repleta: aer adveniens aliunde pressus, iterum premit aquam, eamque eiicit per canalem D, quae in pelvim recidens, per canalem CF in inferius vas relabetur atque deprimetur. Quod si iterum vertatur clepsydra, uti eadem redibunt phaenomena, sic ad illa eadem quadrant rationes.

Rat. Phaen.
III,

Autor etiam Hero existimatur illius machinae, quae pro aqua infusa vinum reddit, cuius constructionem fig. 6. ipse explicat: (a) Sint in quadam basi AB duo vasa CD, EF, quae oscula obstructa habeant diaphragmatibus GH, KL. Tubus autem MN, XQ impellatur per basim & in vasa reflectatur, a diaphragmatibus parum distans secundum M, Q, & in vase quidem EF sit inflexus siphon PRS, curvitatem habens ad osculum vasis: & alterum ipsius crus extra feratur in canalem conformatus. Per diaphragma vero GH demittatur infundibulum TY, cuius caulis coarctetur diaphragmati, & parum a fundo distet.

Per foramen V, quod in vase EF observatur, immitatur vinum, immisso vero vino foramen iterum erit claudendum; deinde vasi CD aquam per tubum TY intrudimus. His ita effectis vinum per siphonem PRS exhibit, & quidem tanta illius quantitas, quanta aquae in vas fuit infusa.

Phaenom.

Aqua per tubum TY in vas immissa premit aerem, aer vero propter diaphragma GH ex vase evadere nequiens, eam ob rem incidit in cavitatem tubi MN ex qua aerem in ea contentum pellit, qui deinde aerem tubi XQ in vas EF extrudit. Cum autem vas illud vino iam sit repletum, vinum iterum ab aere premitur, quod deinde per siphonem PRS ex vase effugit, & ita vinum loco aquae infusae impetramus.

Rat. Phaen.

E 2

Posse.

(a) Spiritual. theorem. XXIII. pag. 30. sq.

Possemus quoque hoc adhuc loco sistere illam machinam Heronis, quae aquam tum frigidam tum calidam emittit, cuius descriptionem, fig. 7. ille dedit in spiritalibus (a) sequentem: *Construitur sphaerula (scilicet ex aere) AB diaphragma habens medium ac rectum CD: & in parte superiori similiter tubum EF, una cum sphaerula perforatum & coarctatum, in quo sit diaphragma medium CG, continuatum ipsi CD diaphragmati. Desuper autem reflexiones H, K, pertinentes ad utramque partem locorum, quae in EF, & ex utraque parte diaphragmatis CD in fundo sphaerulae ad D, sint foramina, similia iis quae in trullis coquinariis instar cribri.* Cum vero illius phaenomena & horum rationes B. IO. CHRIST. STURMIVS in collegio experimentalis curioso (b) pluribus exhibuerit, & egregiam addiderit (c) perfectionem, (quam ex parentis mei collegio experimentalis, figura 8. exhibeo) lectorem benevolum eo ablegatum volumus, simulque labori nostro B. C. D. imponimus finem.

(a) pag. 17. a. (b) Part. II. Tent. VII pag. 114. sqq. (c) loc. cit. p. 132. sq.



Coll. diss. A. 126, mixed. 25