



K

70

52.1717. Mag
Hal. 50.

1. Hasenmüller J. L. orientabilis. - - - - - Liq. 1677
2. Kelling J. Lobensampulose. - - - - - 1677
3. Weymar J. mutatione clarae et inaugurali Eborac. Jen. - - - - -
4. Mainhardt J. Nazircis. - - - - - Jen. 1676
5. Frisemitt J. Indecorum amentia. co. tempus ad ^{Par.} _{ventu xristi} - - - - - Jen. 1677
6. Winter J. acclamatione votiva: Johanna. Liq. 1677
7. ~~_____~~ ^{sensu illis acclamationis} ~~_____~~ - - - - - 1680
8. Bindrimig J. Proletis et eorum ordine. Sist. in Lege. - - - - -
9. Meyer J. politica Ecclesia ad politiam ^{prolet. et flagidiora} _{formata} ^{Kostob.} - - - - - 1677
10. Homborg J. quadragesima veteris Christianorum. - - - - - Jalm. 1676
11. Losert Hektor J. viticis Ecclesie. Witzeb. 1677
12. Hildebrandi offertorium pro defunctis. Jalm. 1687
13. 10. Muscus J. natalitij martyrum. Jen. 1678
14. Maderus J. Laurentio martyre, ex canobio ^{us} _{noxe} ^{Losonino.} - - - - - Jalm. 1680
15. ~~_____~~ ^{us} _{noxe} ^{Losonino.} - - - - - Jen. 1676
16. ~~_____~~ J. Innocentio X. Pont. Rom. Witt. 1674
17. ac. Thomajus J. Petro Treodensi. Liq. 1678
18. Bedmann J. prodigijs Anonymis. Fr. od. 1676
19. Alberti J. pluvia prodigiosa. - - - - - Liq. 1676
20. Bosnis J. prudentia et eloquentia civ. Jen. 1677
21. ~~_____~~ J. Bibliothecis. - - - - - Liq. 1678
22. Thomajus J. Doctoribus Scolasticis Latin. Liq. 1676
23. Petri ars memoria tonica. - - - - - Liq. 1677
24. Bedij Treosagus. - - - - - Witt. 1677
25. Geisler: ^{ypic} _{mon} ^{Gelab} _{Guand}. - - - - - Liq. 1677
25. ^{Part posterior.}

26. Stronck d. Etcoctera. - - - - - Lips. ord. 1675.
27. Ho. d. alapa. - - - - - 1675.
28. Rosenbery d. casibz ministroru in aeg. - - - - - Lips. 1678.
29. Loboccius d. L. vestiaris. - - - - - Lips. ord. 1675.
30. Romanus d. nocte. - - - - - Lips. 1678.
31. Tribbleborig d. commercijs. - - - - - Kilon. 1672.
32. Losmeyer d. artificio navivandz p. aërem. Lips. 1676.
33. Eliomann d. campana urinditoria. Lips. 1677.
34. Wolfius d. lacrymis Agarum. Witt. 1676.
35. Cellarius d. natura panis. - - - - - Lips. 1676.
36. Lindt resurrectio aery artificialis. Lips. 1677.
37. Böcker d. legione Romana. Strabz. 1670.
38. Butner satyra Oriseologia. Lemgov. 1677.

92.
1677
35

I. N. J.

EXERCITATIO PHYSICA

De

ARTIFICIO

NAVIGANDI

PER AEREM,

QUAM

DEO T. O. M. clementer annuente

In

Illustri Acad. Hasso Schaumburgica

PRÆSIDE

PHILIPPO LOHMEIERO

Physicæ Prof. Publ. & Ordinario

In AUDITORIUM MAJOREM

Publico Eruditorum Examine subiciet

Ad diem 4. Martii Anno 1676.

FRANCISCUS DAVID FRESCHER,

Cassellanus Hassus.



Rinthelij,

Typis Wächterianis, Academ. Typogr.

EXERCITATIONES PHYSICAE

ARISTOTELIS

PHYSICAE

PER ARISTOTEM

IN OCTIDUOS LIBROS

EMILIO LOHMEYER

LEIPZIG

1881

VERLAG VON B. G. TEUBNER



I. N. J.

EXERCITATIO PHYSICA
DE
Artificio Aëronautico,

Thes. I.



Quod olim suo tempore
de inventore navigationis ma-
rinæ exclamavit Horatius L. I.
Od. III.

Illi robur & æs triplex
Circa pectus erat, qui fragilem
truci

Commisit pelago ratem

Primus.

illud nobis forte majori jure aliquis objiceret, qui ar-
tificium navigandi per aërem ex recentiorum de aëre
experimentis deductum explicare, & demonstrare sus-
cipimus. Conabimur tamen, nisi forte proposita
brevitas paululum obstet, eâ perspicuitate & facilita-

A 2

te



te rem proponere, ut, qui admirabundus forte titulum *Exercitationis nostræ* adspexerit, nisi in *Physica & Mathesi* planè hospes sit, sine omni admiratione inde discedat.

II. Ne autem quis (quemadmodum in paradoxis assertionibus nonnunquam fieri solet) amphiboliâ nos ludere aut fallere existimet; apertè profiteamur, hanc nostram mentem esse: Fieri revera posse, ut navis aliqua ex ligno paretur, quæ à tellure dimissa cum vectoribus suis recta in aërem assurgat, longe supra altissimos montes & turres feratur, distantiam tamen illam in aëre à terra, quæ vectoribus placuerit, servare possit, remis, velis & temone ad certam plagam dirigatur, anchoras pro lubitu in tellure figat, ubicunque, & quodocunque vectoribus placuerit demitti, & periculo, si non minori, certè haut majori, quam in Oceano, ad remotissimas regiones divagari, & redire inde possit.

III. Antequam autem ad rem ipsam nos accingamus, necesse erit aliqua supponere partim ex *Scientia Naturali*, partim ex *Mathesi*, sine quorum notitia frustra foret omnis noster conatus. Suppono itaque *Primo* telluri nostræ circumfundi massam aëream, quam *Atmosphæram* ejus vocamus, eamque ad certam distantiam inde exire. Quousque autem extra tellurem ea porrigatur; dubium est, aliis 24, aliis duo, tria aut quatuor, aliis 1000. circiter milliaria ipsi tribuentibus. Nobis non placet litem illam decidere, cum proposito nostro non obstet quamcunque aëri altitudinem tribuere, dummodo non nimis enormiter exiguam statuamus.



IV. Itaque suppono *Secundo* nullum tam altum montem esse, qui ultra atmosphæram terrestrem emineat, ita, ut vertex ejus in purissima & subtilissima aura ætherea sit. Atmosphæra enim nihil aliud est, quam exhalationum terrestrium congeries. Tales autem exhalationes in montibus non tantum esse, sed frequentiores etiam ordinarie esse, ac in planitiebus, experientia testatur, & ratio suadet, quia montes sunt quasi camini & spiracula Telluris, fontiumque plerorumque officinæ. Fontes autem, non quidem omnes, plurimos tamen per aquearum exhalationum condensationem in fornicibus montium produci, ab Aristotele jamtum observatum fuit. Equidem montes quidam supra nubes eminent, sed inde non sequitur eos atmosphæra altiores esse. Nubes enim interdum etiam infimam telluris superficiem stringunt. Quod vero Hispani ex Nicaragua in Peruviam per summa montium jurga transeuntes cum equis instar statuarum obriguerunt, id malo penetrantissimis mineralium effluviis, quam defectui aëris cum Varenio adscribere. Ex aëris enim defectu ejusmodi effectum non sequi probant vasa aëre evacuata, in quibus animalia quidem moriuntur, non autem lapidum iustè obrigescunt. Cum ergo summa montium altitudo non excedat milliare unum, aut ad summum unum cum dimidio, qualem altissimo monti El Pico in Insula aliqua ex Canariis Teneriffa tribuit Varenius, Geogr. General. L. I. c. IX. non dubitamus affirmare atmosphæram nullibi facile depressiorem esse posse uno & dimidio milliari.



V. Suppono *tertio* aërem, quo terræ vicinior est, eò crassiorem & densiorem esse, quo remotior; eo subtiliorem & rariorem. Particulæ enim è tellure ascendentes, quo subtiliores sunt, eo altius assurgunt, quò crassiores, eo proprius circa terram feruntur. Accedit pressio partium superiorum in inferiores, per quam has coarctarim; agisque compingi necesse est, æque ac in cumulo lanæ partes infimæ à supremis premuntur, & condensantur.

V I. Suppono *quarto*, Aërem esse corpus fluidum, cum ex variis fuliginibus, effluviis & exhalationibus constet. Atmosphæram enim & aërem pro eodem hic habemus, litem illam nunc non facientes nostram, an aër sit corpus primogenium, nec ne, de quo disputantem vide Boyleum de vi Elastica Aëris Experim. XXII. Si itaque fluidus est aër, difficulter etiam suo, facile autem alieno termino continebitur, obviis corporibus facile cedet, ad certam plagam prævio impulsu facile fluet, omnesque fluidi corporis conditiones participabit.

V II. Suppono *quinto* aërem esse gravem & in proprio loco gravitare. Hæc hypothesis cum inter præcipuas sit, probatur: I. quia aër gravior est igne, quod nemo negat, Erit itaque absolute gravis. Quicquid enim minus leve est altero, illud sane aliquid gravitatis habet. II. partes aëris, nempe terrestres fuligines graves sunt. Quidni itaque & totum? Nec est ut dicas aërem fuliginibus permixtum non esse purum. Scorsim autem spectatum levem absolute fore. Loquor enim de illo aëre, qui telluri nostræ circumfusus est, qui ore attrahitur. Ab hoc profecto efflu-



effluvia terrestria mentis fictione facilius, quam re ipsa separaveris. Sufficit itaque nobis, si ille, quem tractamus, & in quo artificium nostrum meditamur, & totus & secundum partes gravis sit. III. Si aër tellurem cingens absolute levis foret, aut sponte sursum in æthereas auras avolaret, aut violenter juxta terram detineretur. Sed posterius utrumque est absurdum, E. & prius. IV. Aër in profundissimas etiam sub terra cavernas descendit, haut secus ac aqua ad loca decliviora fertur. Id veronon faceret, si absolute foret levis. V. Cum ipse etiam ignis sit gravis & ponderabilis, quis de aëre illud negabit. De igne vero illud probantem vide Illustrem Boyleum Experim. Novis de ponderabilitate ignis & flammæ.

VIII. Accedit recentiorum industria, qui experimentis exceptione majoribus gravitatem illam deprehenderunt. Vesica enim aëre plena ponderosior est vacuâ. Vitrum aëre evacuatum notabiliter levius est, aëre verò rursus intromisso ponderi suo restituitur. Bulla exigua vitrea aërem continens & occlusa, inque recipiente evacuando à bilance suspensa, ita, ut cum opposito pondere in æquilibrio sit, post factam aëris circumflui evacuationem notabiliter præponderare incipit. Intromisso rursus aëre ad æquilibrium suum redit. Elegantissimum hoc experimentum vide apud Boyleum de Vi Elast. Aëris. Experim. XXXVI. ex quo patet, hoc pacto non tantum gravitatem aëris absolutam, sed etiam quantitatem ponderis & proportionem ad alia corpora inveniri posse. Deprehenderunt autem pondus illud accurati observatores tale, ut unus pes cubicus aëris æquet



æquet unciam unam cum dimidia (duodecim autem unciaë constituunt libram.) Quod attinet appendicem quinti hujus suppositi, nimirum aërem in proprio loco gravitare, de eo dubitare non potest, qui vel leviter in Experimentis recentiorum Physicorum versatus est. Videantur hanc in rem Boylei Paradoxa hystrostatica, in primis Appendix I. Quæ enim ibi de partium superiorum aquæ in inferiores pressione differit, suo quoque modo præsentis negotio applicari possunt.

IX. Suppono *Sexto*, cujus mentio jam tum aliqua §. præced. facta, aërem ex vitro aliquo, aliove vase rotundo educi eo usque posse, ut vel nihil amplius residuum sit, vel exigua adeo portio, ut humanis viribus nihil amplius extrahi possit. Nota enim nunc passim sunt absolutissima instrumenta huic negotio aptata à celeberrimis Viris Roberto Boyleo, & Ottono de Gueriken, quorum descriptio peti potest ex illius quidem *Novis Experim. Physico. Mechanicis de Vi Elastica aëris*, hujus verò *De Vacuo*. Non disputabimus nunc, an hoc pacto vas aliquod ab omni aëre penitus evacuari possit. Sufficit nobis, quod observante laudato Boyleo in Epistola quadam ad amicum de mira aëris rarefactione detecta, ita educi potuerit ex vase aër, ut remaneret tantum pars prioris decies ter millesima, quod nostro instituto satis est. Cæterum ex seqq. patebit, illa instrumenta non satis esse apta ad extrahendum aërem è tam capacibus globis, quales nos requirimus, ideoque de alio modo evacuandi aërem cogitandum est.

X Illum



X. Illum suppeditabit nobis experimentum Torricellianum ab autore ita dictum, quod in Exercitatione nostra de Atmosphæra Terræ §. XL. his fere verbis descripsimus: Accipe tubum vitreum longitudinis circiter $1\frac{1}{2}$ ulnar altero extremo exactè clausum. Impleatur argento vivo, orificioque, ne quid effluat, per digitum accurate obturato invertatur, & cum digito cum claudente immergatur vasculo argento vivo itidem repleto. Subtrahatur deinde paulatim intra argentum vivum digitus, & videbis argentum vivum in tubo contentum eo usque subsidere, donec perveniat ad altitudinem $\frac{4}{5}$ dictæ ulnæ circiter, atque sic sextam tubi partem vacuum relinquat.

XI. In hoc experimento cum omnis vis sita sit ad evacuandos globos illos aëre, quos deinceps ad negotium nostrum requiremus, ad illud intelligendum notetur, fugam vacui, quam vulgus subinde crepat, nihil aliud esse, quam aëris circa tellurem hærentis gravitatem & continuam pressionem. Hic itaque cum pondere suo premat superficiem argenti vivi in vase contenti, mirum non est Mercurium in tubo hærentem remoto digito eo usque descendere, donec eam servet altitudinem, in qua in æquilibrio sit cum cylindro aëris exteriori superficiem Mercurii in vase urgente.

XII. Hæc hypothesis abunde satisfaciet omnibus dubiis circa hoc negotium occurrentibus. Si enim quæras, cur tubus ejusmodi aëre plenus Mercurioque patente suo orificio immersus non recipiat intra se Mercurium ad istam altitudinem sed omnem prorsus excludat, cum tamen externi aëris pressio eadem
B sit:



fit: Respondemus tubum jam tum aëre plenum esse, qui, si per frigus condenletur, Mercurius aliquousque ascendet, si verò artificio aliquo inde educatur, ad priorem assurget altitudinem, sub qua cum externo aëris cylindro in æquilibrio sit.

XIII. Si quæras, cur in montibus profundius in dicto tubo descendat Mercurius, quàm in vallibus. Respondemus in montibus cylindrum externi aëris brevior, & per consequens levior, in vallibus autem longior & ponderosior, ideoque ibi minus Mercurium in tubo sursum premere, hic vero magis.

XIV. Si quæras, cur idem tubus aquâ repletus, & aquæ, ut antea Mercurio, immerfus aquam eodem modo descendere non sinat, sed penitus ad summum usque suspensam teneat. Respondemus, aquam, ut Mercurio sub ista mole, sic etiam cylindro externi aeris longè levior, ideoque, si tubus prolixior sit, & aere vacuus (penetratio enim corporum non datur) eam ad spatium longè altius ab extrinseco aere pressum iri, donec tandem, si tubus debitæ sit longitudinis, ad æquilibrium cum premente extremo aere perveniat, quod habebit sub altitudine circiter 19. ulnarum secundum accuratiores observationes.

XV. Cum verò vitreus tubus tantæ longitudinis difficulter haberi & tractari possit (debet enim ad minimum 19. ulnarum esse) accipe aliquot tubos breviores, eosque firmiter sibi invicem insertos, ne aerem intrmittere possint, trabi aut scalæ alliga, donec unus inde fiat debitam longitudinem habens. Hujus opificium inferius aquæ in morsum intra aquam digito aliove instrumento claude. Deinde desuper per in-

fun-



fundibulum totum tubum aqua exacte reple. Tum remoto infundibulo, orificioque superiori accuratissime clauso inferius aquæ immersum aperi. Et videbis aquam in tubo contentam descendere eo usque donec supra inferiorem aquam hæreat sub altitudine circiter 19. ulnarum, id vero omne spatium, quantumcunque sit, quod supra dictas ulnas erit, vacuum relinquere, non quidem simpliciter, cum subtilissima aura ætherea remaneat, sed tamen ab aere nostro, si non omnino, certe ita, ut sensibilis aliqua ejus moles adesse non possit, cum tubus ante lapsum aquæ, omni ex parte aquâ plenus esset. Et hæc fuerunt supponenda ex doctrina de aere, de quo fusius nuper egimus Exercitatione citata de Atmosphæra Terræ, ad quam, sicubi forte justo breviores fuimus, lectorem remittimus.

XVI. Nunc suppono *septimo* omne corpus solidum; si fluido ejusdem molis sit gravius, in fluido descendere, & tanto quidē velocius, quanto major fuerit excessus gravitatis: si verò levius sit fluido ejusdem molis, in fluido ascendere, eiq; innatare. Immergeretur tamen fluido eorumq;, donec repleat spatium, in quo hærens antea fluidum ratione ponderis æquale est toti corpori innatanti. Si verò solidum fluido ejusdem molis pondere sit æquale, hærebit in spatio, in quo collocatum fuerit, nec locum mutabit, nisi vel fluidum moveatur, vel ipsum in fluido impellatur.

XVII. Huic hypothesei ut adhuc paululum immoremur, invitat fecunditas conclusionum quæ inde fluunt. Hinc enim facile est explicare I. Cur in argento vivo nullum corpus descendat excepto auro. Hoc enim solùm gravius eo est, ideoque pondere suo



hiatum sibi ad descendendum aperire potest. II. Cur pumex integer aquæ innatet, in pulverem autem contritus descendat. Totus enim levior est aquâ, ratione molis sibi respondente propter pororum multitudinem. Contrita autem grana, quia poros excludunt, graviora etiam sunt aquâ. III. Cur in Oceano facilior sit natatus quam in fluviis: Item, cur naves, quæ in Oceano commodè vehuntur, in fluviis vel profundius ferantur, vel plane submergantur. Salsa enim aqua gravior est dulci. IV. Cur lacus non nulli, inter quos est Asphaltites, nullum animal ad fundum demittant. Omnia enim animalia procul dubio sunt leviora isto liquore. Imò cum humanum corpus haut magno pondere ordinariè excedat pondus aquæ communis, non dubito, fieri posse, ut arida senum vetularumq; corpora eò usque exsiccentur, ut aquâ fiant levioræ & per consequens ipsi innatent. V. Cur ahenum aliquot metallicum aquæ innatet, solida autem & compacta metalli pars protinus descendat? Nimirum in posteriore casu metallum aërem omnem excludens est gravius tantâ portione aquæ. In priorî verò ahenum concavitate suâ solo aëre repletâ æquat spatium, cui, si æqualis concipiatur pars aquæ ea multò ponderosior erit. VI. Cur globus aliquis plumbeus solidus in aqua descendat, concavus verò & ex lamella exili constans innatet. Ille enim aqua erit gravior; Hic non item, quamdiu aërem continebit, ubi tamen existimandum non est, aëri illud simpliciter deberi. Quam primum enim crusta illa aëris contenti plumbea crassitie augebitur, augebitur quoque pondus totius globi, quod, si majus fiat pondere aquæ ejusdem molis, una cum contento aëre descendet. Atque sic tandem hanc quoque hypothesin dimittimus.



XVIII. Porro suppono *octavo* quod ab Euclide Lib. XII. prop. XVIII. jam demonstratum & tanquam certissimum ab omnibus Mathematicis receptum est: superficiem globorum seu sphaerarum crescere in ratione duplicata diametrorum, soliditatem autem in ratione triplicata earundem. Possemus quidem hie lectorem compendii causà ad citatum locum Euclidis remittere, placet tamen aliqua hic monere, non quidem ad certitudinem suppositi stabiliendam, utpote quæ infallibilis est. sed ad sensum ejus explicandum.

XIX. Notandum itaque est rationem duplicatam esse si tres numeri ita sumantur & ponantur, ut tertius toties secundum contineat, quoties secundus primum, ut in exemplis sequentibus 1. 2. 4. aut 1. 3. 9. aut 1. 4. 16. Ratio verò aut proportio triplicata est, quando quatuor sumuntur numeri hac conditione, ut quartus toties contineat tertium, quoties tertius secundum, & tertius toties secundum, quoties secundus primum e. g. 1. 3. 9. 27. aut 1. 4. 16. 64.

XX. Itaque sensus suppositi nostri hic erit: si fieret globus concavus ex lamina metallica diametrum habens unius pedis, & alius diametrum habens duorum pedum, tunc majorem hunc habiturum esse quadruplo plus laminæ metallicæ & ponderis proprii, quàm minor habiturus est: soliditatem autem, utpote in ratione triplicata crescentem, ita auctum iri, ut octuplo plus materiæ caperet quàm minor, & consequenter una cum contenta materia octuplo ponderosior fieret, quàm minor ille globus eadem materiâ repletus, quod quidem adeo manifestum est, ut ad sensum etiam pateat. Si enim minorem ejusmodi globum arenâ



impleas, aut aquâ, majorem diametri illius duplum habentem octies affusâ illâ materiâ replebis, & pondus ejus ad bilancem octies majus deprehendes.

XXI, Denique suppono *nono* & ultimò parari posse è cupro laminas aliquas satis adhuc consistentes globisque inde conficientis aptas, quarum longitudo & latitudo unius pedis sit, & tamen pondere non excedant tres uncias, (intelligo uncias, quarum duodecim constituunt libram) quod quidem cuilibet experi ri licebit.

XXII. Hæ sunt hypotheses illæ, quæ necessario præmittendæ fuerunt, ex quibus confuse jam tum patere potest, quo collimemus. Ut autem nunc ætiori circulo nos describamus, dicimus fundamentum artificii nostri Aëronautici in eo potissimum consistere, si parari possit vas aliquod, quod a tenente dimissum sponte in aëre ascendere possit. Dicimus itaque, si fieri possit ex consistente materia vas quoddam mole sua levius tantâ mole aëris illud in aëre ascensurum, & tanto quidem velocius ac altius, quanto major ejus præ aëre futurus est levitatis excessus. Vide suppositum nostrum. VII.

XXIII. At dixeris, quomodo parari poterit vas aliquod aëre levius, cum aër (ut vulgo existimatur) omnium corporum sit levisimum; Verum enim vero, quemadmodum non valet consequentia; aqua est levior plumbo, ergo non potest ex plumbo parari vas aliquod quod tanta aquæ mole sit levius, & per consequens ipsi innatet; ita neque hæc equela valet Aër est levior vitro aut metallo, ergo non potest ex ejusmodi materia vas aliquod fieri quod levius sit mole



mole tanta aëris & per consequens ipsi innatet. Videantur exempla aheni metallici & globi plumbei aquæ innatantis supposito nostro VII. §. XVII. ubi causa quoque illius effectus reperitur latius deducta.

XXIV. Inde apparet (cum insuper supposito V. §. VIII. dictum sit, hoc esse aëris pondus, ut unus pes cubicus æquet unam unciam cum dimidia) si poscimus vas aliquod ex consistente materia elaborare, cujus capacitas esset pedis cubici, & peripheriæ pondus minus esset $1\frac{1}{2}$ unciis, illud extracto inde aere necessario in aere ascensurum. Tum enim totum illud complexum levius foret tantâ mole aëris, utpote quam unciam cum dimidiâ æquare secundum accuratissimas observationes supposuimus.

XXV. Verum enim verò, hic facile agnoscerimus difficultatem illam, fieri non posse, ut ex consistente materia fiat vas aliquod tam exiguæ capacitatis, ut peripheria ejus non excedat pondus $1\frac{1}{2}$ unciarum. Ideoque in tam exiguâ mole frustranea nobis spes erit. Age itaque, simus liberaliores, & duplicando semper sphæræ diametrum, deprehendemus nos paulatim propius ad scopum pervenire. Superficies enim sphærarum vi suppositi VIII. crescere tantum in proportione duplicata, soliditas vero in triplicata.

XXVI. Ponamus itaque globum aliquem, qui unum pedem cubicum aëris comprehendat, pondere suo æquare 14. uncias, id est libram unam cum duabus unciis. Illius sane superficies longè adhuc gravior erit contento aere, utpote qui unam tantum unciam cum dimidia æquat (vid. suppos. V. §. VIII.) sumamus itaque aliam sphæram duplæ diametri, cujus superfici-

perfi-



perficies, cum crescat in proportiōne duplicata ut diximus suppos. VIII. Pondus ejus quadruplum erit alterius globi & per consequens (educto inde aere) 56. unciarum id est 4. librar. & 8. unciar. Contentus verò aer crescet in ratione triplicata ideoque octies copiosior & ponderosior erit eo, qui sphaerâ minore comprehendebatur, & per consequens 12. unciar. id est unius libræ.

XXVII. Facile autem apparet, hoc pacto rem nondum expeditam esse, cum superficies adhuc contento aere gravior sit tribus libris & 8. unciis. Duplicemus itaque de novo diametrum secundæ hujus sphaeræ (manente tamen semper eadem materiæ tenuitate) cujus superficies cum haberet pondus 56. unciar, tertiæ superficies habebit quadruplum illius nempe 224. unciar. id est 18. libb. 8. unc. Aeris autem in tertiâ hac sphaera pondus octuplum erit prioris, quod, cum esset 12. unciar. id est unius libræ, nunc erit 96. unciar, id est 8. libb.

XXVIII. Sed ne sic quidem habebimus superficiem leviolem contento aere: Illius enim præ hoc superpondum erit adhuc 10. libb. 8. unc. Repetamus itaque de novo nostram operationem & duplicemus diametrum tertii hujus globi. Sic rursus superficiæ pondus quadruplo majus erit; cumque antea esset 224. unciar. nunc erit. 896. unciar. id est 74. libb. & 8. unciar. Pondus verò contenti aeris priori pondere octuplo majus esse debet. Cum itaque antea esset 96. unciar, nunc erit 768. unciar. seu 64. libb.

XXIX. Videmus autem hoc pacto superpondum superficiæ præ aere adhuc manere 10. libb. & 8. unciar.



unciar. Geminemus itaque de novo diametrum quarti globi, cumque pondus superficiei in eo esset 896. unciar, nunc erit 3584. unciar. id est 298. libb. 8. unciar. (hoc enim quadruplum illius est) Aeris verò contenti pondus erit octuplum prioris, qui, cum esset 768. unciar. nunc erit 6144. unciar. id est 512. libb. Jam itaque demum habebimus globi superficiem aere contento leviozem, & per consequens educto per artificium aere ascendentem (vid. suppos. VII.) nec ascendentem tantum, sed etiam una secum auferentem pondus circiter 213. librar. Hoc enim cum 4. unc. esset contenti aeris præ superficiei superpondium. Quod si ulterius hæc methodo pergas, tandem globum adeò ampliabis, ut incredibile pondus secum auferre, & in liberrimo aere sustinere possit. Cum enim semper magis crescat soliditas globi, quam ejus superficies, & per consequens pondus contenti aeris, quam superficiei, liquidum est, semper extensâ diametro sphaeræ nos assequi posse debitam capacitatem, sub qua globus non se ipsum tantum elevare, sed tantum etiam pondus secum abducere possit, quanta ejus præ contento aere erit levitas.

XXX. Sed dixeris, hæc quidem expeditâ demonstratione theoretico ingenio blandiri, sed nullam forte spem esse negotium hoc ad praxin deducendi. Videamus itaque, quid hîc spei facere possimus. Quod itaque primo attinet materiam, e qua vas ejusmodi elaborandum foret, dico, fortassis non incommodum fore vitrum. Verùm, cum vitriariorum nostrorum industria eò nondum pervenerit, ut sphaeras tantæ capacitatis elaborare possint, & dubitem, an unquam il-



lud sperandum sit, assumo nonum & ultimum meum suppositum (vid. §. XXI.) nempe parari posse e cupro laminas aliquas pedem unum longas & latas, satis adhuc consistentes, & pondere suo tres uncias non excedentes, quod sine difficultate fieri potest. Ex his dicimus formandam esse sphaeram, de qua haecenus egimus.

XXXI. Ut autem nunc porro pateat, quanta debeat esse ejusmodi sphaera, ut in aerem ascendere possit, sumamus aliquam, cujus diameter sit 14. pedum. Dico hujus pondus minus fore contento aere, quod ita demonstro. Proportio diametri ad circumferentiam circuli (quod indubitata Mathematicorum fide affirmo) est ut 7. ad 22. paulo minus. Si itaque diameter alicujus sphaerae sit 7. pedum peripheria erit 22. pedum (minutias enim illas curare nihil attinet) Cum vero nostro vasi tribuamus diametrum 14. pedum, circumferentia erit 44. ped. Uti enim se habent 7, ad 22. ita 14. ad 44. Nunc oportet sciamus, quot pedes quadratos habitura sit illa superficies. Sic enim notum erit, quot laminae cuprae ad eam requirantur, & per consequens quod ejus pondus futurum sit, cum ejusmodi laminas requiramus, quarum singulae pendent tres uncias. Hoc ut obtineamus (nempe numerum pedum quadratorum) iterum ex praescripto Mathematicorum multiplicemus diametrum nostri globi 14. pedum cum circumferentia 44. ped. & orientur pedes quadrati 616. Hi multiplicati tum 3. dant pondus crustae cuprae 1848. Tres enim unciae, ut antea dictum, sunt pondus unius ejusmodi laminae: Cumque 12. unciae constituent libram, numerus ille per 12. divisus producit 154. libras,

XXXII.



XXXII. Sic habemus pondus superficiei cupreæ. Videndum nunc est, quanta sit futura soliditas, & quot pedes cubicos aeris talis globus comprehendere possit. Hoc ut inveniamus, multiplicemus semidiametrum quæ est 7. pedum per tertiam partem superficiei, quæ est $205 \frac{1}{3}$. Sic capacitas globi erit $1437 \frac{2}{3}$ ped. cubicorum. Cumque ex supposito V. §. VIII. Pes cubicus habeat pondus unius & dimidiæ uncia, pondus aeris contenti foret 2156. unciar. quæ divisæ cum duodecim (tot enim constituunt libram) dant 179. libras $\frac{2}{3}$. Videmus itaque tandem nucleum contenti aeris in globo cupreo e talibus lamimis confecto diametrum 14. pedum habente graviolem futurum superficiei suâ, adeò, ut educto inde aere globus elevare secum posset ad minimum 25. libras; quod erat demonstrandum.

XXXIII. Sed dixeris, hoc pondus exiguum admodum esse, & navem aliquam inde suspendendam vel tam levem fieri non posse, vel, si fiat, usum nullum habere. Respondetur primo, nos non unum aliquem, sed plures globos ad artificium nostrum aeronauticum requirere, ut deinceps patebit. Si itaque sex accipias, illi tollent ad minimum 150. libras. Sed cum hoc quoque pondus satis exiguum sit, dicimus secundo, non adhibendos esse præcisè globos, quorum diameter sit 14. pedum. Quid enim vetat, quo minus ampliores sumamus? sint itaque illi 20. pedum diametrum habentes. Sic semper majorem atque majorem superficiei præ contento aere levitatem lucrabimur: Et deprehendemus (uti initio calculo cuivis patebit) superpondium exhauriendi aeris præcortice circiter fore



234. librar. & per consequens sex ejusmodi globos elevare posse pondus 1404. librarum. Si verò adhibeamus globum cujus diameter sit præter propter 24. pedum, ille elevabit circiter libras 670. Horum, si sex jungantur, auferent secum pondus 4020. librarum, & sic consequenter.

XXXIV. Reliquum nunc est, ut de avacuatio-
ne aeris, quæ hîc prorsus necessaria est, paucis agamus. Placet autem nobis præ cæteris methodus, quam supposito VI. §. 15. commendavimus. Præparetur itaque globus debitæ capacitatis, inferius habens promi-
mens aliquod orificium, cum clavicula pro arbitrio claudenda vel aperienda; Adeo accurate tamen inserta, ut invitis nobis ne minimum quidem aeris vel exire, vel introire possit. Collocetur globus in pedamento (super quo etiam fabricari poterit) ad minimum 40. pedibus alto. Tum sollicite inseratur orificio ejus tubus totidem fere pedum, infra habens epistomium itidem clavicula bene munitum. Inferius hoc Epistomium clausum immergatur aquæ. Globus in superiore parte habeat foramen, per quod infundatur aqua, donec & tubus & globus, qui hæcenus unum contiguum corpus constituunt, exactissimè repleantur. Tum superiori globi foramine exquisitissime clauso, & reserato infimo tubi intra aquam latente epistomio concedatur aquæ liber lapsus. Hæc descendet in tubo, donec supra inferioris aquæ superficiem suspensa hæreat sub altitudine circiter 19. ulnarum. Atque sic non tantum superiorem tubi particulam, sed & totum globum ab aere vacuum relinquet, utpote qui nullibi intrare, & in locum elapsæ aquæ succedere potuit.



potuit. Deinde removeatur bene clausâ claviculâ globi, tubus : Sic globum habet is evacuatum. Negare hoc non potest, qui experimentum Torricellianum novit, aut, si illud ignorat si Bene tantum cepit, quæ §. 14. 15. diximus. Prorsus enim idem hic negotium est, nec differentia quædam hic intercedit, nisi quod loco infundibuli hic est globus noster evacuandus. Illud tamen bene notandum est, globum, antequam aquæ concedatur lapsus, funibus firmiter terræ adstringendum esse. Hoc enim nisi fiat, protinus elapsâ aquâ & clausa claviculâ in auras abibit, non rediturus, nisi forte post longum tempus aërem haurire alicubi incipiat.

XXXV. His absolutis, facile est explicare, quomodo navis nostra parari & per aërem ferri possit, Nempe fiat ex ligno machina figuram navis habens, non tamen tota ex solido ligno constans, sed parietes ex linteo aut corio dispanso habens, ut major ejus levitas sit. Hæc suspendatur funibus a sex vel (si placet) ab octo ejusmodi globis, quos prolixè satis descripsimus. Hi globi a tellure dimissi navem alligatam haut secus in aërem secum abripient, ac vesicæ sex aut octo bovinæ hominis manui alligatæ eundem e profundissimo etiam mari sursum tollent.

XXXVI. Utque singulatim præstemus, quod §. II. promisimus, dicimus eandem navem sursum elevatam distantiam quamvis pro lubitu vectorum in aëre servaturam, quia vi suppositi nostri V. aër inferior crassior & ponderosior est, superior autem subtilior & levior. Hærebit itaque semper in isto aëris tractu, ubi circumfluus aer sub eadem mole, pondere æqualis erit toti machinæ, ex ipsa navi, globis, hominibus, aliisque



liisque contentis constante. Quod si demissius ferridebeat, in singulis globis, ad quos ascensus per funes dari posset, semel, aut bis, aut ter circumducenda esset clavicula, per quam æqualis aeris moles in globos singulos irrumperet, qui tum propter haustam particulam aliquam aeris ponderosiores aliquo usq; descenderent, haut secus ac globus aliquis metallicus aquæ innatans tantò plus submergitur, & descendere incipit, quantò plus aquæ paulatim hauserit. Quod vero intra ipsam aquam corpus aliquod demersum ad fundum usq; descendit, illud est ab aquæ æquabilitate, utpote quæ gradibus raritatis & densitatis non distinguitur. Hos verò cum in aere deprehendamus, metuendum non est, navem nostram ad extremum ejus terminum evolaturam, quemadmodum in aqua levius corpus facere solet.

XXXVII. Porro navis nostra supra altissimas etiam turres & montes ferretur, cum vi suppositi nostri II. nullus mons emineat ultra atmosphæram. Ubi cunqua itaque aer adhuc erit, ibi globi etiam nostri evacuati natate adhuc poterunt. Ulterius remis, velis & temone dirigi poterit. Licet enim exigua sit resistentia aeris, quâ remis obnitatur, cogitandum tamen est, minorem adhuc, aut certe non majorem esse aeris, qui navis cursum morari possit, ubi si proportionem instituas, videbis longè velociorem & expeditiorem remorum usum in aere fore, imprimis si ex linteis intra lignea quadrata expansis consent, quod ipsum etiam in temone requirimus. Veli usus itidem non exiguus foret. ejusque adminiculo velocissimè moveretur navis in liquidissimo aere, qui nunquam perfectè tranquillus est. Si verò contrarius ventus obstaret, eadem artes

tes



res adhibendæ essent, quæ hoc in casu in Oceano adhiberi solent.

XXXVIII. Quod anchoras atrinet, illæ itidem pro lubitu projici possent. Non autem requirerem hic anchoras ejus ponderis & figuræ, quales in Oceano adhibentur. Sufficerent hic exigui aliquot & acuminati unci a fune suspensi, qui facile in tellure alicubi arbutis, aliive materiæ implicarentur, & facilius quidem, quàm in Oceano, cùm locus anchoris jaciendis idoneus oculis etiam eligi posset. Si verò deinde extricare anchoras non liceret, funis rescindendus, & anchora deserenda esset. Possent enim pro lubitu plures ejusmodi unci ad manum haberi aliisque de novo funibus alligari.

XXXIX. Cæterùm arbitraria demissio navis, fateor, aliquid difficultatis haberet: Licet enim circumductis aliquoties claviculis aër intra globos irrumperet eosque ponderosiores factos demissius, ire faceret, ut §. 36. dictum, tamen adeo placidus & successivus ille descensus vix foret, ut tutum esset, æqvè ac in superiore aëris parte, juxta tellurem illud facere. Tutius itaq; foret aliquot anchoras projicere, iisq; firmiter implexis per funes violenter navem deorsum trahere: qua in re experientia meliora forte suppeditaret consilia.

XL. Denique dixi, periculo, si non minori certe haut majori navigationem hanc aëream exerceri posse, quam in Oceano, puta si debita adhiberetur industria, v. g. si claviculæ diligentissimè observarentur, si earum circumductio ad demittendam navem esset moderata, si caveretur vehemens globorum collisio per ligna transversim interposita, si globi accuratè essent fabri-



fabricati, ne alicubi fatiscerent, & similia, quæ experientia non minus hic doceret, quam eadem in Oceano multa docuit compendia, interdum tamen non sine dispendiis. Maximum periculum videtur quidem esse a procellis. Sed respondeo, illud minus fore, quam in Oceano. Submersio enim aut lapsus non esset metuendus, quamdiu globi nihil assumerent aëris. Nec navis facile per procellas susque deque verti posset, cum globi, ut multum leviores semper superiores futuri sint. Et si vel maxime ejusmodi inversio aliquando metuenda esset, vectores funibus sese parietibus alligare possent, reliqua verò in navi collocata utensilia in inferiori navis parte recta & clausa asservanda essent, ne elabi inde possent. Cæterum tempestates in regionibus aëris a terra remotioribus rarissimæ sunt, quod testantur altissimi montes, in quibus aër adeò serenus & tranquillus esse solet, ut vix pili motus sentiatur, licet infra eorum apices, procellæ ac fulmina sæviant. Posset itaque navigatio supra ipsas illas tempestuosas nubes institui, utpote, quæ tempore procellarum admodum depressæ sunt. Pluvia aliqua si forte immineret, aqua ejus navem non gravaret. Posset enim in fundo navis relinqui foramen per quod omnis sine incommodo efflueret.

XLI. Reliquæ difficultates, quæ occurrere circa hoc nostrum negotium possunt, minores sunt. Erunt autem circiter sequentes. I. Aer superior est levior inferiori; ideoque in isto natate non poterunt globi illi æque ac in hoc. Resp. discrimen illud exiguum est, nec comparandum cum excessu illo levitatis præ aere, quem nos in superficie globorum illorum invenimus. Licet itaque levior sit aer superior inferiore, tamen leviores

viores



viores utroque sunt globi nostri, & per consequens in utroque natabunt.

XLII. Obj. II. Aer superior multo subtilior est inferiore, ideoque respirationi vectorum erit ineptus. Resp. Non dabo hic consilium, quo uti solent illi, qui per summa montium juga iter faciunt, qui spongas humectatas naribus adhibent, & per eas attractum aerem respirationi aptant. Id enim continuò facere minus foret molestum vectoribus. Interdum tamen in casu necessitatis fortè faciendum. Melius itaque foret modicam a terra distantiam servare, præsertim ubi notum esset, in itinere proposito non esse excelsos admodum montes. Si qui verò occurrerent declinari possent scopuli illi aerei, & loca depressiora transeunda, quemadmodum in Oceano quoque facere necessitas non rarò jubet. Cæterum paucissimi montes illius sunt altitudinis, ut aer in ipsorum verticibus respirationi sit idoneus.

XLIII. Obj. III. Aer in omnibus locis non est ejusdem raritatis, densitatis, gravitatis, & levitatis, ideoque globi, qui hic ascenderent, alibi ad terram ruerent. Resp. Discrepantia hæc tanta non est, ut nobis obstet. Id tantum sequitur, in aere rariore depressius, in densiori altius ituram navem, quemadmodum eadem navis in oceano, qui aquam salis & graviolem habet, altius fertur, in fluvio verò qui dulcem & leviolem habet profundius.

XLIV. Obj. IV. Non videtur globus eo modo, quem §. XXXIV. præscripsimus, evacuari posse. Si enim capacissimum aliquod vas aqua repletum patente orificio invertas, aqua inde non effluet. Resp. applica ipsi cubum 40. ped. eodem modo

D

do



do, quo globo eum applicandum diximus, & videbis aquam dicto modo descendere, & spacium vasis ab aere vacuum relinquere; Rationes allegavimus §. XI. & seqq. gravitate prementis extrinsecus aeris deductas. Quo ad ipsum verò negotium provocamus ad experientiam celeberrimorum virorum, quorum non pauci illud descripserunt. Cui verò deest tubus tantæ longitudinis, ille, ut supra diximus, tubo 6. pedum illud tentet per argentum vivum. Si verò quis adhuc dubitet, ideoque totum hoc nostrum artificium aeronauticum suspectum habere velit, ei facile erimus, & suppeditabimus alium modum aerem extrahendi, nimirum per antliam pneumaticam Boylei aut Guerickei. §. IX. citatam: Quamvis fateamur illum modum paulo plus difficultatis habiturum, Sufficit itaque nobis contra talem adversarium affirmare aerem e vase aliquo extrahi posse, quod, qui hodie amplius contra tot celeberrimorum physicorum auctoritatem negare ausus fuerit, helleboro opus habebit.

XLV. Obj. V. Globos tantæ capacitatis non posse fieri, qui tam leves sint. Nam *primo*, licet è laminis ejusmodi quadratis trium unciarum, quales requisivimus, parari possit globus, unum, duos, aut tres etiam pedes in diametro habens, tamen vastus ejusmodi globus, qui diametrum 20. aut 24. pedum habebit, extenuibus adeo laminis consistere non poterit. *Secundo* computavimus nudas laminas sine clavis adjungendas illas necessarias, & sine epistomio quæ omnino augebunt globi pondus. Resp. Hanc difficultatem cedendo superabimus. Sumamus enim laminas crassiores paululum, quæ consistentiam globo tribuere possint, & diame-

ame-



ametrum majorem v. gr. 30. pedum (nihil enim obest)
sic omnis difficultas sublata erit.

XLVI. Objicit non nemo Vito. Demonstratio-
nem quidem esse perspicuam: sed praxin impediturum
esse Deum, utpote quæ occasionem datura sit multis sce-
leribus. Hoc enim pacto flagitiosissimos homines in fu-
ga spem omnem positurus: Nullam urbem ab expugna-
tione tutam fore. Sic enim desuper eam impune globis
bellicis vexari, milites quolibet loco exponi, naves ma-
rinas miris modis exagiiari posse, aliaq; incommoda ci-
vilem statum turbantia inde secutura. Resp. Si Deus non
impedit vit ensium, bombardarum tormentorum, & pul-
veris pyrii inventionem, quibus per aliquot secula tan-
tum sanguinis fustum est, quid causa est, cur dicamus
hoc artificium ab eo impeditum iri. Incommodis illis in
Rep. brevī medelam inveniret necessitas, & uti bom-
bardas bombardis & tormenta tormentis opposuimus,
sic etiam naves navibus in aëre fonte opponeremus &
prælia aërea molliremur. Sed tandem manum de tabula.

XLVII. Hæc itaque sunt, quæ de artificio aero-
nautico differere volui. Indicet nunc æquus lector, &
invenientis aliquid addat, cui otium obtigit. Equidem sen-
tentiaæ meæ adeo certus sum, ut, etiamsi in processu de-
monstrationis errassem, nihilominus in ea persistam,
dummodo salvæ & certæ sint (sunt autem longe certis-
simæ) hæc hypotheses 1. Aërem esse gravem & fluidum.
2. Eundē ex vase aliquo educi posse. 3. Superficiem glo-
borum crescere in ratione duplicata, soliditatem in tripli-
cata. Reliquum nunc est, ut practicæ manus adhibean-
tur ab eo, cui præ nobis otium & sumtus obtigerunt. Pal-
ma itaque in medio posita est. Rapiat qui potest.

SOLI DEO GLORIA.



D*E*curret similis studiosi vita carina;
 Sunt Nauta Musa, sed varii variè;
 Navigium optata sat agunt appellere meta:
 Hic urget citius, tardius alter iter.
 Hic sua (sed potò) concedit vela Visurgi
 Illi ventoso turget amore Dolon.
 Tertius accensâ ceu vento, remigat herbâ
 Propellens fumo turgida vela nigro.
 En tua Amice rates, sudore meabile solo
 Sulcat iter! sursum carbasa sudor agit.
 Solvite mente ratem! date vela! tendite sursum!
 Iter ad astra, sequax carbosa fama premit.
 Hæc, amice Integerrime, puppi navigii tui, ap-
 pendere debui, tuas, ut per saxa, per ignes
 ita& per æthera Socins.

P. Neuburg.

I*C*arus incautus nimium sublimia tentans
 Heu! miser Icaro disperis ille mari:
 Aëra (si qua fides) celeri tu findere puppi
 Niteris. I, felix carbosa pande. Vale.

Paucis gratatur Amico

SEBASTIANUS HOCKEL, Cass.

T*V* vigili curâ volvis PRESCHERE Sophorum
 Scripta, paraturus Nomina magna tibi.
 Perge modò in studiis laus sic Te clara manebit,
 Magnificum virtus hinc tua ponat opus.

Amico meo haud vulgari & honorando
 sic gratulari volui

JOHAN. THOMAS Krug

Weinmariensis Hassus.

F I N I S.

