

PARS SECUNDA.

HYDROSTATICA PHYSICA.

CAPUT PRIMUM.

De fluidorum natura.

211 Quid sit *fluidum*, et *liquidum*, alibi jam tradidimus (art. 2c), quemadmodum notionis *densitatis*, *voluminis*, ac *specificæ gravitatis* (art. 206), quas hic ad manum habere oportet, ut quæ dicuri sumus, probè intelligantur. Fluidum *homogeneum* illud vocant, quod particulis saltem majorem partem constatat similibus: neque enim ut *homogeneum* habeatur, opus est ut nullas prorsus alterius corporis molleculas, seu elementa contineat: tunc enim nullum fortasse foret in natura. *Heterogenum* fluida diversæ speciei tamquam unum repræsentat; talis est aqua vino infecta. Ceterum in comparationibus duorum liquorum diversæ naturæ utrumque *heterogeneum* appellare mos est; quod talia sint ad invicem relata.

312 Plura sunt solida, quæ speciem fluidi corporis præ se ferunt, quum in aliquam molem congeruntur, ac fluida imperfecta vocant nonnulli: talis est acervus seminum, arenæ cu-

mulus cet., à quibus idea crescentis fluiditatis sumi potest. Quò enim partibus crassioribus ac gravioribus constant, à fluidis ad solida accedunt: dum verò partes eorundem tenuiores, rotundiores, ac leviores existunt, eò magis fluidorum speciem præ se ferunt: ita ut si ad eam exilitatem reducantur, quæ eorum particulas omninò insensibiles reddat, in perfecta fluida transeunt, ac ab omnibus ut talia habentur. Hinc pro genuina fluidi notione hæc descriptio dari potest: "corpus cujus partes insensibiles ita sunt sibi mutuò conjunctæ, ut unam molem constituent; quæ tamen ita parum coherant, ut minimæ pressionis cedant, ac ad motum concitentur."

213 Corol. Gradus fluiditatis innumeri haberi possunt. Nam pro majore partium subtilitate, minore cohesionem et gravitate fluiditas augetur: minuiur verò, quò partes in grandiora corpuscula, tenaciora, ac magis ad motum resistentia coaluerint. Hinc tot fluida cognoscimus diversæ adeo crassitudinis, ut à densioribus incipiendo ferè cum solidis mollibus confundantur, donec adeo tenuia evadant, ut *spiritus* ipsis nomen aptetur. Sic bitumen, naphtha, oleum, chylus, lac, sanguis, limpha, aqua, liquores distillati innumeros exhibent fluiditatis gradus: imò, observante Muschembroekio, crassiora fluida attenuatione evadunt subtilissima, ut confirmat experientia. Albumen ovi, tenax fluidum, incubatu per varios transit gradus, subtiliusque redditur, ita ut aqua attenuatior et volatilior evadat. Sanguis,

crasissimus liquor, in corpori animali circulatione per vasa abit in serum subtilius, deinde in limpham tenuiorem vertitur; quæ tandem in spiritus subtilissimos tenuatur. Olea, quæ sunt fluida crassa, pariter tenuissima evadunt: Hombergius tradit, se libram olei sexiès calce viva distillasse, è qua quindecim uncias aquæ, una superstitute olei uncia, postea recepit.

314 Corpora etiam solida attenuatione in fluida converti, æquè experientia compertum est. Mitto omnes species salis, metallorum ad ignem liquescentium, ceram, glaciem, etc., sed quod mirandum magis est, Langelottus aurum longissimo tritu in aquam verti comperuit. Hombergius cum aqua metalla diù attrita soluta fuisse affirmat: quam tamen pace Muschembroekii, non equidem appellabo conversionem in fluidum, sed attenuationem metallorum, qualem in aquis mineralibus animadvertimus; in quibus non vera fluiditas corporis metallici, sed extrema attenuatio ab omnibus dignoscitur. Quidquid de hoc, aliisque à prælaudato auctore à chemia mutuatis exemplis sit, illud ipsi haud contradicam; quemadmodum omnia firma minoribus particulis in se congestis concreverunt, mirandum non esse fluida iterum in firma sola partium conjunctione posse converti, quod longa itidem inductione confirmat, ac omnibus passim notum est. Plerumque hujusmodi transformatio solidorum, seu meliùs *durorum*, in fluida ope ignis obtinetur; aut patentis per incensionem, ut in metallis observamus, aut latentis per fermentationem, ut in solutionibus chemi-

eis: quamvis et fermentationes frigidas dari, quæ nullum caloris sensibilis indicium præbeant, non inficiemur. Ex hac observatione fortasse in mentem venit Cartesio è motu intestino molecularum fluiditatem provenire: contra nitentibus aliis, ab spherica particularum fluidarum figura, illarumque minima cohæsiōe, aut vi attractiva, quam affinitatem alli vocant, repetendam esse fluiditatis causam. Quidquid sit de hujusmodi controversiis, quæ de metaphysicis rerum principiis nulla utilitate, imò et magna temporis jactura litem movent, illud certum omnibus est, mira subtilitate molleculas fluidorum donari, quæ figuram sphericam, aut ad illam proximè accedentem affectant. Nam præterquam quod maximam lubricitatem in corporibus sphericis in unam molem congestis animadvertimus, atque eò magis, quò tenuiora existant; conformationem sphericam in particulis fluidis speculati sunt plures physici microscopio instructi. Derhamus vapores in obscuro conclavi observans, sphericam figuram exhibere testatur; quod idem de fumo carbonum microscopio subjecto se vidisse asserit Muschembroekius: et nos de fumo olei è lucerna ascendente, quo vitrum ad observandas solis maculas inficere usus est, animadvertisse testamur. De lacte, sanguine, oleis, mercurio obviæ sunt observationes. Quarè si in fluidis crassioribus, insistit Muschembr. id contingit, analogicè concludimus, id contingere in fluidis subtilioribus. Repercussio lucis sub angulo æquali incidentiæ idem in luce probat: quomobrem Cartesius,

Wairanus, Wolfius, alique philosophi lucis particulis formam sphericam adscribere non dubitarunt. Accedit etiam ab sphericitate particularum non incommodè et fluidi atem intelligi, et diversos ejusdem gradus posse explicari. Nam quò particula rotundiores fuerint ac tenuiores, superficie minore donabuntur (Math. 38.); proinde minor erit contactus, ac lubricum, seu fluiditas particularum major: contra verò iisdem ab sphericitate deficientibus, prolixior contactus, ac renitentia ad motum. Ceterum ex intestino motu elementorum fluiditatem quandoque nasci, semper augeri, nullus diffitetur.

CAPUT SECUNDUM.

De fluidorum pressione.

315 Gravitas, quæ omnem materiam permeat, etiam in fluida suum exercet imperium: quare omnes molleculæ seu elementa ipsa componentia gravi ant ea lege, qua cetera corpora linea directionis ad horizontem perpendiculari ad terræ centrum feruntur. Hinc in vase aqua, aut quocumque alio fluido pleno, omnes molleculæ in ejus fundum gravitant, perinde ac si qualibet corpus esset durum supra aliud impositum, ac minimè lubricum. In hac hypothesis cerum apud omnes est, corpora dura alia super alia imposita, fundum opprimere gravitate omnium simul corporum æquali; singula autem superiorum pondus sustinere, pro ratione distantia à fundo vasis. Ceterum fluidorum

elementa summè lubrica ac labentia quum sint, minimo attractu ad motum concitantur (314): quare pressionem perpendicularem sentiendo, quaquaversus aufugere conantur, ut, qua data porta, ruant, nisi ab æquali aliorum reactione in officio contineantur. En igitur pressionem fluidorum in omnem, ut ajunt, sensum, seu versus omnes plagas superficiæ concavæ in qua continentur, ac etiam contra incumbentes moles, à quibus premuntur. Sed hoc, ut disputationi locus sit, ad modum scholæ est exponendum, ac difficultates occurrentes enodandæ, quare sit.

316 Prop. I. *Fluidorum particula in omnes partes pressionem exercent deorsum, sursum ad latera.* Prob. Gravitas est universalis materię lex, quæ omnia ac singula elementa afficit: ergo et fluidorum particulas æquè propellit in fundum seu terræ centrum. Rursus hæc pressio in centrum à molleculis sustineri non potest, quin ad motum concitentur, aut moveri nitantur: atqui hic motus seu nisus in motum fieri nequit sine pressione versus omnes partes fluidum ambientes: ergo omnes æquè sentiunt fluidi pressionem. *Prob. min.* Ex summa mobilitate globulorum fluidi, simul ac pressione perpendiculari opprimuntur, veluti cuneus, in interiores sese introducere conantur: at hi cedere non possunt, quin æqualem pressionem exercent in laterales, ex quibus alter ascendere, alter descendere debet, similem pressionem ad contiguos extendens: ergo etc. Quod ut clariùs percipiatur, fac te globum quemdam in pyramidem è globulis mo-

bilibus superincumbentibus congestam, valido ictu horizontaliter arietare: planum est omnes globulos diversas in partes disjiciendos: superiores sursum, inferiores deorsum, si solum permetteret, ictum sustinentes, horizontaliter dum globus irrumpit. Idem evenit dum super cumulum globulorum, putà sinapis, verticaliter globus demittitur, qui dum gravitate sua parva illa semina ad motum determinat, quæ pressionem sustinent, inter alia se introducere conantur, illa elevando, deprimendo, ad latera impingendo.

Hoc, quod ratione in fluidis contingere debere deducimus, experientia confirmatum videmus. Si tubum utrinque apertum superiore orificio digito obturato, ab inferiore in aquam perpendiculariter satis profundè immergas: aqua ob inclusum aerem contra ipsam nitentem parum elevatur: verum recluso orificio statim ad altitudinem æqualem, ac circum tubum affusus liquor conscendit, quod nisi à pressione superincumbentis provenire non posse, luce meridiana clarius est. In vase etiam canaliculi in diversas plagas respicientes, sursum, deorsum, horizontaliter solent aptari; è quibus reseratis, liquor in vase contentus continuo erumpit; atque eò majore vi quo fundo proximiores canaliculi collocentur. Quod si ad eandem altitudinem omnes statuas, æquali impetu per meatus liquor effunditur.

317 Corol. 1. Si fluidum in vase contentum planis horizontalibus mente dividas, inferiora strata magis premuntur quam intermedia; supremum stratum quum aliud nullum ipsi in-

eumbat, sua tantum gravitate deorsum feretur. Propter eandem rationem corpus aliud fluido immersum, eò majorem pressionem sustinebit, quò remotius à superficie fluidi collocabitur.

318 Corol. 2. Fundus omnium superincumbentium stratorum pressionem sustentat. Quod si fundi superficiem in parallelogramma aut æquales partes dividas, qualibet ex his pressionem sustinebit superincumbentis columnæ, æqualem facto ex ejus superficie in altitudinem fluidi: ac proinde pressio tota æqualis erit facto ex altitudine in superficiem vasis fluidum continentis (Math. 424).

319 Corol. 3. Ex hac generali pressionis in fundum lege pronum est deducere, positis liquoribus homogeneis: 1. "Si fundi seu bases et altitudines sint æquales, pressionem erunt æquales: quod pariter dicendum, si fundi sint in reciproca ratione altitudinum. 2. In fundis tantum æqualibus pressionem esse ut altitudines. 3. Contrà verò existente æqualitate inter altitudines, pressionem esse ut bases. 4. Utrisque inæqualibus, pressionem fore in ratione composita basium, et altitudinum." Hæc quidem de vasis cylindricis, ac perpendicularibus dicta sint: quæ si aut inclinata, aut alterius figuræ fuerint, aliter discurrendum est.

320 Si vas fuerit ad horizontem inclinatum, ut ad ADF (fig. 31), fundus premitur juxta directionem inclinationis AD; nam gravitas secundum talem inclinationem est ad absolutam ut AF ad AD (235); quapropter fundus D eodem modo premitur, ac si fluidum ejusdem m ba

sis D, altitudinis vero AF in ipsum gravitaret positione verticali. Demum cujuscumque figuræ vas sit à cylindrica diversa, pressio liquidæ in fundum est semper æqualis facto altitudinis in bassim. Esto vas ACGS (fig. 32) figuram coni truncati inversi referens, ut plerumque sunt calices, qui in mensa apponi consueverunt: pressio fluidi in fundum vasis æqualis est facto ex fundo AC in altitudinem AB. Quare fundus pressionem sustinet columnæ ACBD tantum, reliquo fluido GAB, DCS parietibus vasis AG, CS sustentato. Nam fluidum, quod extra columnam fundo insistentem continetur, fundum nullo modo premit: non verticaliter, quia ipsi non inicit: non etiam horizontaliter pressione laterali; quippe talis pressio in æquilibrio servando cum reliquo fluido contra parietes vasis exercetur. Hoc quidem planum est, nec ulteriore indiget explicatione.

321 Quod tamen *paradoxon hydrostaticum* appellari consuevit, et experientia magis quam rationi acceptum referimus, est; columnam fluidi in vasis inversis talis figuræ pressionem majorem in fundum exercere, quam sit ejus gravitas specifica. Nam inverso hujusmodi vase (fig. ead.), ita ut quod prius erat labrum superficiæ GS, fundus fiat, parte AC in labrum mutata; basis GS premetur, quasi vas cylindricum foret, ac fluidum contineret triplo majus, quam in ipso includatur. Imò si vas longissimo collo ut GSP (fig. 33) promineat, fluidoque plenum sit, basis GS perinde premitur, ac si per totam altitudinem capacitatem GRTS ex-

porgeret, seu æqualis esset cylindro altitudinem BP, basim GS habenti. Hujusce paradoxo hanc afferre solent expositionem. Columna fluidi è parte superiore P, usque ad B pressionem urget in adjacentes columnas EE, OO, FF, II etc. et ita ut si foramen, aut canaliculus aperiat in qualibet ex partibus F, E, O, I etc. liquor immisus ab orificio superiore P ea velocitate erumpet, qua ad P posset ascendere per latera EA, OC, FK, VT (331); columnæ igitur EE, OO etc. pressionem sustinent æqualem columnæ PB, quam reactio lateralis parietis AG, CS in fundum retrudit. Itaque pressio tota fundi æqualis est pressione cylindri RGST altitudinis PB: undè ingens pressio exigua fluidi quantitate potest obtineri, producto nimirum collo vasis, aut tubo adjuncto ad modum colli; quo facto, experientia docuit, fundum satis firmum à premente vi disruptum fuisse; perinde ac si à columna cylindrica æqualis altitudinis opprimeretur.

322 Neque dixeris 1. Pondus ab eo, qui lagenam aut vas talis figuræ palma manus sustentat, non majus sentiri, quam sit liquidæ in eo contenti gravitas; non verò triplo majus, ut esset, si vas cylindricum altitudinis PB diametri GS fluidi plenum, palma manus supposita, sustineatur. Pressio siquidem interna inter parietes vasis exercetur, cujus vires quum utrinque elidantur à firmitate laterum vasis, in æquilibrio remanent, quin pressionem ad externas partes communicent. Fac elastrum vi sua restitutrice superare posse libras 20, eoque amplius si illud benè compressum capsula in-

cluseris undique firmiter obserata; latera quidem capsulæ pressionem sustinebunt 20 lib. æqualem; quam tamen dum manu tenes, pondus tantum absolutum gravitatis capsulæ et elastri sustentabis.

323 Dices 2. Si fluidi partes superiores premerent inferiores, hanc pressionem sentiret corpus solidum fluido submersum; hoc autem experientia contrarium est: ergo etc. *Prob. min.* Dum corpus solidum altè demersum extrahitur directione ad horizontem perpendiculari, idem pondus experimur ac si ex minore profunditate educatur: atqui dum profundè immersum est, ponderosius esse debet ab altitudine majore incumbentis columnæ: ergo etc. *R. neg. min., et dist. min. prob.* ponderosius esse debet gravitate absoluta, *conc. min.*, gravitate relativa, *neg.* Si pressio fluidi tantum deorsum versus ageret, corpus et sua, et columnæ superincumbentis gravitate premeretur, nec unquam posset attolli, nisi vi utramque superante: attamen partes fluidi inferioris sursum versus aguntur à circumstantibus (316), adeoque corpori immerso eam directionem imprimunt, qua sursum agitur. Idcirco corpus fluido circumdatum, eam tantum partem sui ponderis retinet, qua superat gravitatem fluidi specificam, ut mox videbimus. Quod si in fundo ita collocatum sit corpus, ut nullus aditus ex inferiore parte detur fluido superincumbenti; ex. gr. si in fundo perfectè plano ac levigato corpus basim perfectè planam ac levigatam habens collocetur, quod undique liquido

circumdatum sit, ut hoc corpus sursum agatur, opus est vincere resistantiam tum gravitatis solidi, quum etiam columnæ fluidi solidum prementis.

324 Inst. Vis gravitatis est deorsum tendere: ergo molleculæ superioris fluidi, quæ gravitate sua inferiores premunt, nequeunt eas ad ascensum sollicitare. *R. conc. ant. dist. cons.* nequeunt ad ascensum sollicitare via recta sive *directè*, ut loquuntur scholæ, *conc. cons.* ex vi reactionis seu *indirectè*, *neg.* Nam ipsa minimarum mollecularum figura cuilibet nisui cedens, efficit, ut omnes quaquaversus agant, ac lateribus vasis pressionem communicent; quæ reactione pari nisui particularum versus omnes plagas eas iterum remittit. Hoc passim in machinis experimur, in quibus gravitas diversè applicata attollit pondera, quæ juxta gravitatis indolem ad descensum sollicitari deberent. Quod autem contrarios nisus à gravitate sentiant particulæ, nihil absurdi continet, ut clarum est in æquilibrio bilancis, in quo à gravitate ad ascensum et descensum simul sollicitantur pondera in æquilibrio constituta, viribus utrinque sese elidentibus.

325 Dices 3. Si fluida quoquoversus premerent, è parte superiore ascenderent; nam pressio lateralis ac verticalis à parietibus vasis eliduntur; quod non evenit è regione superiore, tantum à levissimo aere resistantiam sustinente: ascendet igitur ex hac parte, contra experientiam contrarium docentem. *R. neg. sequelam*, quam non evincit adjuncta probatio.

Etenim nisus ascendendi in molleculis suppositis provenit à nisu descendendi, quem superiores in ipsas exerunt: unde quum tanta sit reactio, quantus nisus superincumbentium, æquilibrium sequatur necesse est.

326 Insist. Ex præactis supra corol. 1, strata inferiora majorem pressionem sustinent, quam intermedia: ergo quæ remotiora sunt, à fundo ascendunt, quoniam minus premuntur à superioribus, quam ab inferiorum reactione sursum truantur. R. *conc. ant. neg. cons.* et adjunctam *prob.* Pressio quidem major est, quò molleculæ magis ad fundum accedunt; reactio tamen ubicumque pressionem æqualis invenitur, unde æquilibrium per omnes fluidi partes servatur. Concipe columnam mollecularum à superficie ad basim incumbentium, quæ numero quarta sit: quintam premit vi ut quatuor, eademque ab ipsa reprimitur: quod pariter de quinta in sextam, et sic deinceps usque ad ultimam: quare æquilibrium servantes, omnes in statione remanent, quin ascendant, aut descendant. Idem dicendum de mollecula, quæ proximior alteri lateri ab altero remotior sit: quo in casu etiamsi numerus pressionum lateralium major sit, reactio utrinque æqualis est: uti de perpendiculari ostensum manet.

327 Dices 4. Hujusmodi pressionem non sentiunt urinatores ad fundum maris descendentes ad expiscandas margaritas: at sentire deberent, si tanta est superinstantis fluidi pressio in fundum, ergo etc. R. *dist. min.* Sentire deberent, si tanta est pressio undique æqualis,

neg. si esset inæqualis, *conc.* Tunc enim ab inæqualitate pressionis iudicium comparativum nasceretur; at hæc inæqualitas abest, quia omni ex parte blandam et æqualem sentiunt pressionem urinatores, quin hac illacve majori aquarum pondere urgeantur; quos tamen aliquando sanguinem per nares ac meatus alios corporis emittere testatur Desagulierus.

328 Dices 5. Si vas fluido plenum ad diversas altitudines perforetur, liquor profundior majore, superficiem proximior minore celeritate fluit: at si pressio esset ubique æqualis, æqualiter fluere ad quamcumque altitudinem: ergo etc. R. *dist. min.* Si pressio esset æqualis, et æquale pariter pondus, *conc. min.* æqualitate ponderis deficiente, *neg.* Probè distinguenda sunt pondus et pressio: illud ad diversas altitudines varium est, ut corol. 1. notavimus: hæc ubique semper æqualis est: non quidem virium prementium, at æqualitate actionis et reactionis in particulis invicem agentibus.

329 Schol. Ex hæcenus dictis eruitur, in fluidis compressionis capacibus strata ad fundum collocata, densiora esse, quam intermedia; et hæc, quam superiora. Nam densitates sunt ut volumina inversè (45): quumque magis compressa sint infima strata, à pondere superiorum ad minus volumen redacta, plus densitatis habeant, oportet. Contrarium evenire in extimis stratis ob eandem rationem, in medio positum est.

CAPUT TERTIUM.

De fluidorum æquilibrio.

330 **TUBI** aut *vassa communicantia* illa dicuntur, in quibus fluidum ab uno in aliud transmeare potest. Vasa autem diversæ *altitudinis, inclinationis, subtilitatis* esse possunt; quemadmodum liquores infusi, ac per tubos communicantes, diversas densitates habere. Quod ad tubos attinet, omnes sub eadem lege comprehenduntur, nisi capillares sint, de quibus mox agemus. Non ita evenit in fluidis heterogeneis, quæ diversas leges sectantur, ut sequentibus proportionibus statuemus.

331 Prop. I. "Fluida homogenea in tubis communicantibus affusa, etiamsi diversæ inclinationis aut amplitudinis sint, ad eandem altitudinem ascendunt, ac ad æquilibrium componuntur." *Dem.* Esto tuborum intus communicantium (fig. 34) ramificatio diversæ amplitudinis ac inclinationis vasa continens, ut sunt CH, AB, ZS, DF; è quocumque ex tuborum orificiis liquorem infundas, per omnes, experientia docente, ad eandem altitudinem, putà CAZD, postquam quievit, fluidum componitur, ita ut linea ad sensum recta CD horizonti parallela, quæ *libella* seu linea *libellationis* dicitur, ejus superficies comprehendatur. Nam æquilibrium habetur, quum pressiones hinc inde æquales sunt; at in prædictis tubis fluidi columnæ, sive majoris sive minoris diametri

sint, aut diversas habeant inclinationes, eandem pressionem exercent: ergo ad æquilibrium debent componi. Nec mirandum exilem liquoris columnam RH sustinere posse crassioris AB pondus, et cum ipsa æquilibrium servare: nam dum massæ sunt in ratione velocitatum reciproca, habetur æquilibrium (273): enimvero velocitas in RH est ad velocitatem in AB, ut massa fluidi in AB ad massam fluidi in RH: æquales igitur utrinque sunt vires, ac æquilibrium servari debet. Quod autem massa RH ea quantitate celeritatis alteram AB superet, quæ hæc eandem massa vincit, sic ostenditur. Fac diametrum tubi AB decies alteram tubi RH continere: ut fluidum per RH infusum in AB ad altitudinem unius pollicis elevetur, decies major quantitas descendere debet per RH: ergo massa AB decies superans RH, celeritate decies majore ab ipsa superatur; seu vires quæ sunt semper in ratione composita massarum, et celeritatum, quum hic massæ sint reciprocè proportionales celeritatibus, sunt æquales.

332 Amplius idipsum illustrare placet doctrina tradita superiore capite de pressione fluidorum in vasis majoris diametri ad superficiem, quam ad inferiorem basim. Columna fluidi in AB contenti fundum non premit (qui in G concipi debet, ubi æquales sunt à superficie liquidorum distantia), nisi vi æquali columnæ CHG, seu ABG diametro BG; reliqua enim pressio fundum BG non urget, ut ostensum est capite præcedente de vasis simili figu-

ra constructis. Concipe tubum ABG non communicantem cum RHG ; sed utrumque in G desinentem: pressio quidem ABG æqualis certe erit pressioni CHG : ergo eadem exerceri debet in easu communicationis utriusque tubi. Neque enim ulla concipi potest ratio sufficiens, cur majorem vim exercere debeat in fundum G , si fluidam, quam si solidam ejus superficiem concipiamus; quum pressio non ex natura fundi, verum ex gravitatis indole, quæ in utroque casu eadem est, imprimi debeat.

333 Quod si tubi diversam habeant inclinationem, legem sequuntur alibi traditam (235), in planis inclinatis servari solitam: nimirum etiamsi columna ZS minor sit, ac proinde minorem liquidi quantitatem contineat, quam altera DF ; celeritate eandem toties superat, quoties ab eadem massæ quantitate vincitur. Celeritas quippe in ZS est ad celeritatem DF , ut DF ad ZS , seu DN (234): hoc est columna minor tota sua gravitate in majorem nititur, dum hæc parte gravitatis æquali DN in ipsam reagit; reliqua pars, qua aliam superat, à plano inclinato DF sustentatur.

334 Corol. 1. Moles aquarum, sive majores ut maria, lacus, flumina, sive minores ut stagna, fontes artificiales, vasa etc. superficiem affectant ad *libellam* superficiem terrestris globi conformem, seu proximè sphericam, aut spheroidalem juxtà dicta de figura globi terræquei (256). Nam omnes partes fluidi pro distantia à centro terræ in ipsum feruntur (222):

unde ut æquilibrium servent, ad figuram ipsius se conformare debent, secundum majorem aut minorem distantiam à centro (209) telluris. Porro quamvis ad sensum mare velut æquor appareat, re tamen superficiem valde convexam habet; ut perspicuum fit, dum naves à longè venientes conspiciamus; quarum primum summitates, deinde antennas, vela, carinam demum lustramus.

335 Corol. 2. Ex hac fluidorum proprietate origo fontium, puteorum, ac etiam salientium aquarum vel ad eximias altitudines ascendentium derivatur. Nam si aqua in altissimorum montium receptaculis continetur, ac per meatus ac spiracula terræ deorsum fertur, tamquam per tubos subtus colles humiliores descendens, ad altitudinem æqualem illi, ex qua descendit, ad æquilibrium statuatur, aut etiam perenniter fluet, si minor sit altitudo, aditusque pateat: ut contingeret si infra punctum m , aut D (fig. 34) tubus meatum haberet, ex quo aditus fluido daretur: aut tubus parvus esset, ac in BH desineret, aliis ad altitudinem AZD fluido repletis; tunc enim aqua per foramen superius ad altitudinem m elevaretur, aut paulò inferius propter vires à frictione deperditas. Hinc in salientibus artificialibus observamus, aquas magna vi erumpentes extra modum attolli, ut ad altitudinem ex qua descenderunt, cum fluido inibi existente ad æquilibrium statuatur. Ac re quidem ita consisterent, si in tubo ejusdem altitudinis recipe-
rentur.

336 Dices tamen. In barometro columna mercurii ad 27 aut 28 pollices ascendit in tubo majore, in minore autem vix ad pollicem elevatur; quum ambo infernè communicent. R. Idem contingeret in tubis quibuscumque, si orificium superius occluderetur, uno tantum aperto remanente: tunc enim ex parte inferiore premitur à columnæ aeris pondere incumbente, dum idem aer nihil agit in partem *hermetice* clausam: tumque æquilibrium habetur inter columnam mercurii 27 pol. altam, et columnam aeris ejusdem diametri, altitudinis tamen quanta est atmosphæræ terrestris elevatio; quod magis ubi de aeris natura agetur, ac in sequenti propositione illustrabitur. Dum vero tubi supernè aeris pressioni subjacent, quum ex omnibus orificiis aditus pateat, aeri, ab ejus pressione ubique æquali æquilibrium turbari nequit.

337 Prop. II. "Quando fluida heterogenea tubis communicantibus infunduntur, in æquilibrio sistunt, quum illorum altitudines, et gravitates specificæ sunt reciprocè proportionales." *Dem.* In hujusmodi fluidis tam homogeneis quam heterogeneis æquilibrium obtineri non potest, nisi pressiones sint utrinque æquales: verum æqualitas in pressione existere nequit, dum altitudines non sint reciprocè ut densitates. Nam pressio fit ratione gravitatis; gravitates autem æquales esse non possunt in corporibus diverso volumine donatis, nisi volumina sint reciprocè ut densitates (45): ergo tum obtinebitur æquilibrium, quum altitudo

seu volumen in levioere fluido sit ad volumen gravioris, ut hujus densitas ad densitatem levioris; quod est, rationem inversam altitudinis et gravitatis servare. Concipe per tubum AB (fig. 34) mercurium et aquam simul infundi, quorum densitates et volumina sunt ut 14: 1; ad æquilibrium tum se component, quum aqua in columnam 14^{es} altiore, quam illa sit mercurii, se conformaverit.

338 Corol. I. Ex hac lege fluidorum deducitur methodus inveniendi diversas gravitates specificas eorumdem. Nam si imitantur in tubos communicantes, in quibus accuratè divisa sit altitudo in partes æquales, à diversitate altitudinum differentia inter densitates deducetur. Ut enim modò ostendimus, si aqua et mercurius in hujusmodi tubis immittantur, mercurius ad unum pollicem ascendet, aqua ad 14 elevata. Idem obtinetur effectus in tubis non communicantibus, cylindricis, ac ejusdem diametri, si pondere omnino æquali duo fluida statuuntur; altitudinibus, ut prius notatis in tubis: planum quippe est mercurium et aquam ad altitudines, quæ sit ut 14: 1, fore elevanda. Quæ quidem methodus tum aptior videtur, quam liquores ita parum gravitate discrepant, ut in affusione facillè promisceantur ob vim in descendendo conceptam, ut notavit Wolfius in Hydrostatica; qui tamen monet, ut inter utrumque mercurius permisceatur, quo contactus arceatur. Verum dum fluida densitate nimium differunt, hujusmodi commixtio non est pertimescenda, quæ à diversa gravitate sa-

tis vitatur. Majus incommodum timet Horvath ab attritu, effervescencia, ac tuborum præsertim angustorum attractione, de qua modo verba faciemus.

339 Corol. 2. Si diversa fluida in eodem tubo aut vase cylindrico infundantur, omnes juxta gravitatis specificæ varietatem ad diversas altitudines collocabuntur: gravissima infimum, minus gravia medium, ac sic deinceps, levisimo supremum locum tenente. Quod si omnia æquali pondere prius examinentur, densiora minorem altitudinem, leviora majorem affectabunt in reciproca densitatum ratione.

CAPUT QUARTUM.

De tubis capillaribus.

Obiter hic tuborum capillarum phænomenon exponere satius judicavi, quos aliam omnino sequi legem ab ea à crassioribus tubis servari solitam, experientia magistra docente, animadversum fuit. *Tubi capillares* illi audiunt, quorum interna diameter adeò exigua est, ut crines aut capilli crassiores esse solent, quorum conformatio in formam cylindricam, ob similitudinem cum tubis, nominis impositioni locum dedit. Neque tamen id exigit tuborum capillarum natura, ut ad exilitatem capillorum conformata sit ejus diameter; quum plerumque qui ad experimenta adhibentur, interna cavitate crines etiam pleniore superent; quin etiam num definitum sit, intra quam amplitudinem

tubi capillaris diameter comprehendatur. Ad duas lineas, aut etiam duas lineas cum dimidia extendi posse affirmat Brissonus. Imo neque figura tubi circularis adeo necessaria est, ut si prismaticam, triangularem, conicam obtineat interna tubi capacitas, ejusmodi effectus non edat, quum spongiosa, ac imbibentia corpora ut lana, saccharum, sal, fibrillæ plantarum, aliaque, veluti tubi capillares habeantur, similiaque phænomena edant iis, quæ statim exponemus; quin figuræ adeo regulares sint, ac tubi ad tentamina adhiberi soliti.

340 Phænom. 1. Si in vas liquoris plenum tubus capillaris ab alterutro ex orificiis infundatur, fluidum supra libellam intra tubum assurgit, quod autem exterius circumdat tubum cum reliquo liquore ad libellam compositum permanet. Ascensionis autem altitudo in aqua etiam ad 20 lineas solet observari. Neque refert, ad quam profunditatem tubus immergatur. Verum dum superioris orificii lumen hermeticè clausum est, liquor ferè nihil ascendit.

341 Phænom. 2. Quod si idem tubus in diversos liquores immergatur, elevatio quædam obtinetur, varia tamen semper, quin densitatum rationem sequatur. Nam spiritus vini aqua levior minus ipsa attollitur; hæc minus acido nitroso, hoc aqua salsa, quæ etiam minus acido sulphureo, aut oleo vitrioli in tubo assurgit, et hæc minus quam urina etc. Neque minus densa magis attolluntur præ densioribus, quippe urina specificè gravior est acido sulphureo, et oleo vitrioli. Unde à densitate majore aut minore