

da proponatur mutua corporum actio, dummodo nota sit eorundem corporum figura positioque respectiva. At in praesenti argumento dolendum est, quod problema non sit geometricè determinatum, sed experientias difficiles atque etiam hypotheses requirat. Quare haec pauca tantum exponemus, quae experimentis et facile ratiocinatione innotescunt.

Prop. I. SI FLVIDVM ALIQVOD VI COMPRIMENTIS FLVIDI MOVEATVR, VELOCITAS FLVIDI PER LVMEN ALIQVOD EXEUNTIS AD DATAM QVAMLIBET ALTITVDINEM EA EST, QVAM FLVIDVM ADQVIRERET CADENDO EX EADEM ALTITVDINE DATA.

Dem. Hanc velociatum legem demonstrat experientia, et facilis ratiocinatio confirmat. Etenim si fluidum aliquod vi alterius fluidi prementis e tubo cylindrico exeat, vis comprimens est ut pondus fluidi prementis, nempe ut productum ex basi in altitudinem. Quia vero idem tubus consideratur, cuius proinde eadem basis est, mutata tantum fluidi altitudine, erit pondus comprimens ut fluidi altitudo. Est autem vis comprimens, ut quantitas motus dato tempore genita, hoc est, ut quantitas fluidi dato tempore exeuntis per velocitatem multiplicata. Sed quo maior est velocitas, eo maior est fluidi quantitas dato tempore erum-

pens; ergo quantitas motus est, ut quadratum velocitatis, ac proinde altitudo est in ratione duplicata velocitatis, et velocitates sunt in ratione subduplicata altitudinum. Atque haec est ipsa lex, quam descendendo servant corpora solida.

Prop. II. SI TVBI DVO EIVSDEM DIAMETRI ET EIVSDEM ALTITVDINIS RECTI FVERINT VEL QVOMODOQVMQVE INCLINATI, EADEM FLVIDI QVANTITATEM HSDDEM TEMPOR. BVS PER AEQVALE LVMEN EFFVNDENT.

Dem. Etenim si in tubis duobus omnia fuerint paria, res est evidens. At demonstratum est, eadem manente altitudine, tubi perpendicularis vel inclinati fundum aequaliter comprimere; eadem ergo fluidi quantitates eodem tempore exeunt. Atque hinc etiam facile colligitur, eadem manente tuborum altitudine sed mutata diametro basis, fluidi quantitates esse ut bases; ac proinde in ratione duplicata diametrorum.

Coroll. Hinc data quantitate aquae ex tubis duobus effluentis, dataque tubi alterutrius altitudine, inveniri facile potest tubi alterius altitudo. Etenim quum sit quantitas aquae dato tempore effluens, ut ipsa velocitas, ac proinde in ratione subduplicata altitudinis; statim per regulam trium invenitur aquae in

altero tubo altitudo quaesita. Similiter data altitudinum ratione et data quantitate aquae ex tubo alterutro effluentis, inveniri poterit quantitas aquae eodem tempore e tubo altero exeuntis.

Prop. III. TANDEM SI TUBORVM ALTITVDINES SINT INAEQVALES, ET INAEQUALIA ETIAM FORAMINA; ERVNT QVANTITATES AQVAE EODEM DATO TEMPORE ERVMPENTIS IN RATIONE COMPOSITA EX DVPLICATA DIAMETRORVM FORAMINVM ET SVB DVPLICATA ALTITVDINVM.

Haec autem omnia maximae sunt utilitatis, si certa aquae portio pro data ratione per varios canales distribui debeat. Verum in his omnibus attendere oportet, et variis experimentis probare canalium asperitatem. Haec enim aquarum fluentium velocitatem maxime retardat.

In praecedentibus demonstrationibus probe observandum est, aquarum velocitatem a nobis investigari in hypothesi tantum, quod fluidum exeat vi alterius fluidi comprimentis. Evidens autem est, has demonstrationes transferri non posse ad effluxum aquae per tubum cylindricum utrimque apertum et sine fundo ullo, quod tamen in omnibus fere physicarum institutionum libris factum legitur. Et enim manifestum est, in hoc casu fluidum

instar massae omnino solidae per tubum descendere. Neque enim partes, quae eadem moventur velocitate, ullam in se mutuo pressionem exercent. Si autem fluidum per foramen fundo aptatum exeat, tunc particulae singulae pressionem aliquam obliquam et e latere sustinent ab aliis contiguis fluidi columnis. At pressionem illam aequalem esse ponderi columnae fluidae, cuius basis est ipsa foraminis amplitudo, non sine difficiliori geometriae apparatu demonstrari potest. Neque rem certo conficiunt vulgares physici, qui facilioribus utuntur principiis. Verum quia nec difficiliorem demonstrandi rationem adhibere nobis licet, nec demonstratione minus accurata uti nobis placet, satis sit observare, hanc fluidorum descendentium legem experientia comprobata esse, atque etiam geometricè demonstratam, si minima sit foraminis amplitudo.

Prop. IV. SI FLVIDVM ALIQVOD IN VASE
GH *in* CVIVSCVMQVE FIGVRAE DEFLVAT,
 ET IN EODEM STATV VBIQVE MANEAT,
 HOC EST, IN NVLLO LOCO INTVMESCAT
 VEL DETVMESCAT; DIVISO FLVIDO IN
 SECTIONS *cg*, *hn* AD *Em* PERPENDICV-
 LARES, ERIT CVIVSCVMQVE SECTIONIS VE-
 LOCITAS IN RATIONE INVERSA LATITVDI-
 NIS, HOC EST, VELOCITAS IN *cd* ERIT
 AD VELOCITATEM IN *hk*, VT *hk*, AD *cd*.
 Tom. V. D

Dem. Etenim ponantur volumina *cdeg*, *egrs*, *hkln*, *lnpq* indefinite parva et aequalia. Dum portio fluidi *cdeg* perveniet in *egrs*, portio *hkln* fluet in *lnpq*. Quare velocitates in sectione *hn* erit ad velocitatem in sectione *cg*, ut *af* ad *im*, nempe ut spatia iisdem temporibus percurra (*art. 1. §. 11. part. 1. sect. 1. cap. 1.*). Iam vero (*ex hyp.*) $af \times cd = hk \times im$; ac proinde $af : im = hk : cd$. Quare velocitates, quae sunt ut *af* et *im* erunt etiam ut *hk* et *cd*.

Principium illud ad fluminum cursum transferri potest. Flumen in eodem statu manere vel in statu manente esse dicitur, si inter fluendum nusquam attollitur eius superficies vel deprimitur. Quare si flumen in statu manente perseveret, velocitates erunt in ratione sectionum reciproca, sive aequalibus temporibus aequales aquae quantitates fluent per singulas fluminis sectiones, si tamen cetera omnia fuerint paria. Etenim transire ponatur plus aquae per sectionem *cg*, quam per sectionem *hn*; intumescit aqua inter has sectiones, nempe in *cdhk*. Sin vero plus aquae flueret per sectionem *hn* quam per *cg*; aqua inter has sectiones deprimeretur contraria ratione, ac proinde flumen non in eodem statu maneret. Sed de fluminum cursu multa et quidem utilissima in appendice observabimus.

Prop. v. SI AQUA FLVAT PER TVBVM VEL

PER CANALEM, EX QVO DEINDE AD VERTICALEM ALTITVDINEM RESILIRE POSSIT, SECLVSIS OMNIBVS IMPEDIMENTIS, AD EAM, EX QVA DECIDIT, ALTITVDINEM PERVENIET, QVAECVMQVE SIT TVBI VEL CANALIS INCLINATIO.

Dem. Id autem facile colligitur ex corporum descendentium lege, quam a fluidis etiam servari ostendimus. Consulere heic debent tiro-nes, quae de corporum descensu in physica generali demonstravimus. Inde etiam evidens fit, fluidum data aliqua velocitate per altitudinem perpendicularem adquisita e tubo inclinatio effluens per curvam parabolicam relabi, prorsus ut faciunt corpora solida.

Ex hac doctrina instrumenti cuiusdam occasionem nactus est D. Pitot academiae parisiensis socius. Adhibet tubum inflexum, cuius pars superior verticalis est, pars autem inferior horizontalis, quam aquae fluenti immergit. Iam aqua tubum horizontalem ingressa ad certam altitudinem in tubo verticali adscendit, ad eam scilicet altitudinem, ex qua fluidum cadendo acquireret quaesitam velocitatem. Atque hinc vir clarissimus annis profluentis velocitatem in diversis locis, diversisque altitudinibus aestimare tentavit; sed irrito prorsus conatu. Et quidem aqua in tubum horizontalem influens in ipso crurum angulo resistantiam maximam experit, cui re-

sistentiae iungenda est retardatio ex mutuo partium attritu oriunda. Ex iisdem principiis velocitatem sanguinis per animalium venas et arterias fluentis aestimare iam antea conatus erat, sed infeliciori successu, clariss. Halesius, qui in eximio opere, cui titulus est: *statica animalium*, minimum tubulum eo fere, quem diximus, modo comparatum, se inseruisse refert sectis animalium venis et arteriis, ut ex sanguinis exsipientis altitudine velocitatem expiscaretur. Sed non video, quaeenam ex tali instrumento haberi possit utilitas. Nam praeter incommoda cum instrumento praecedenti communia, alia sunt plurima. Nempe venae et arteriae sectio magis vel minus nitide terminata, magis minusve angusta, sanguinis retardatio ex animalium canalibus in aërem exsipientis, aliae sunt difficultates omnino insuperabiles. Quare patet, talia experimenta nihil omnino conferre ad determinandam sanguinis velocitatem in statu suo naturali. Illud autem problema a *physicomedicis* saepius tentatum, et geometriae atque algebrae magno apparatu ornatum doctissimorum quoque geometrarum vires longe superat, nisi fictitiis hypothesebus utantur. Satius ergo esset talia problemata pro desperatis relinquere, et alia valetudini nostrae utiliora investigare.

ARTICVLVS IV.

Fig.

De resistentia fluidorum.

I.

De hac intricatissima doctrina algebrae etiam reconditori fere impervia, pauca tantum delibare licebit, praemissis quibusdam de fluidorum percussione principiis.

Prop. I. SI PLANA DVO AEQVALIA ET IMMOTA, VT DC, INCURRENTE FLUIDO DIRECTE PERCVTIANTVR, ERVNT PERCVSSIONES SIVE ICTVS IMPRESSI VT QUADRATA VELOCITATVM. SI AVTEM VELOCITATES SINT AEQVALES, SVPERFICIES AVTEM INAEQVALES; PERCVSSIONES ERVNT VT SVPERFICIES. TANDEM SI INAEQVALES FERINT VELOCITATES ET SVPERFICIES; ERVNT PERCVSSIONES VT SVPERFICIES ET QUADRATA VELOCITATVM SIMVL.*

* *Propositio isthaec non ita generaliter admitti debet, ut non aliquae conditiones in considerationem venire debeant. Eas, adhibitis debitis correctionibus, ad formulas universales redegit nostras Georgius Joan in aureo opere examen maritimo. Praedecessorum physicorum ea de re tentamina regulasque correxit profundissimus mathematicus sagacissimusque observator.*

Dem. Etenim considerentur fluidi filamenta *AD*, tamquam ex minimis globulis composita, quorum alii post alios suo ordine moventur. Iam quilibet globulus tamquam corpus solidum potest considerari. Ponatur autem in fluido *AD* velocitas triplo maior; globulorum numerus triplo maior eodem tempore moveri debet, ac proinde quantitas motus seu ictus magnitudo erit, ut productum ex massa triplo maiori in velocitatem triplo maiorem. Sed quo maior est velocitas, eo maior est globulorum eodem tempore incurrentium numerus; ergo ictus impressus, ceteris paribus, est ut quadratum velocitatis. Praeterea si eadem manente velocitate inaequales fuerint superficies: quo maior est superficies, eo maior erit particularum eodem tempore incurrentium numerus. Ac proinde ob eandem velocitatem quantitas motus erit ut particularum numerus, hoc est, ut superficies. Quare si diversa fuerit velocitas et diversa etiam superficies; erit percussio seu ictus magnitudo in ratione composita ex simplici superficialium et duplicata velocitatum.

Nec difficilior inuenietur percussio obliqua. Superficies duae aequales *DC*, *DE* eodem fluido incurrenti obliquantur, una quidem *DC* directe, altera autem *DE* oblique. Quum singula fluidi filamenta secundum directiones parallelas *BD*, *AC* incurrant (*ex*

hyp.), angulus *FDE* aequalis erit angulo alterno *DEG*. Iam sumatur *DE* vel *DC* pro radio vel sinu toto, erit *DG* sinus anguli *DEG* vel *FDE*; sed numerus filamentorum directe incurrentium est ad numerum filamentorum, quae incurrunt oblique, ut *DC* ad *DG*; et praeterea, ceteris paribus, percussio obliqua est ad percussorem directam ut *DG* ad *DC*, hoc est, ut sinus anguli incidentiae ad sinum totum (*ex demonstratis in physica generali*); ergo percussio directa est ad percussorem obliquam, ut quadratum sinus totius ad quadratum sinus anguli incidentiae. Si autem superficies fuerint etiam inaequales, erit percussio directa ad obliquam in ratione ex his composita, nempe percussio directa est ad obliquam; ut quadratum sinus totius et superficies simul, ad quadratum sinus incidentiae et superficiem simul. Quare etiam evidens est, superficialium inaequalium percussorem obliquam esse in ratione duplicata sinuum incidentiae et superficialium coniunctim.

His praemissis de fluidorum percussione, iam pauca explicabimus de resistentia, quam corpora in fluido delata experiuntur. Si corpus aliquod in fluido moveatur, occurrentes fluidi particulas percutit, et in eas transfert aliquam motus sui partem. Hinc corporis velocitas retardatur, atque tandem omnino extinguitur. Itaque resistentia proportionalis est

quantitati motus amissae, vel etiam, quod idem est, producto ex quantitate fluidi, quae loco movetur, in velocitatem adquisitam. Quare si corpus velocitate uniformi moveatur in medio resistente, necessum est, huic corpori perpetuo applicari vim aliquam, quae fluidi resistantiam indesinenter superet, alioqui motuum suum tandem amitteret. Haec autem vis eadem perpetuo manere debet. Quum enim mobile temporibus aequalibus spatia aequalia percurrat, eandem temporibus aequalibus resistantiam debet experiri. Iam ponamus, corpus aliquod in fluido moveri velocitate triplo maiori; eodem tempore spatium triplum percurrat, quod fieri non potest, nisi fluidi volumen triplo maius e loco moveat. Praeterea volumen illud accipit velocitatem triplo maiorem. Nam dum e loco movetur, percurrere debet spatium aequale huic eidem spatio, quod corpus describit. Igitur dum corpus movetur velocitate tripla, massam fluidi triplo maiorem velocitate tripla impellit. Quare quum resistantiae sint ut quantitates motus in fluidum translatae; erunt eadem resistantiae, ut tripla massa per triplam velocitatem multiplicata, hoc est, generatim ut quadratum velocitatis.

Prop. II. SI GLOBI DVO INAEQUALI VELOCITATE MOVEANTVR IN FLVIDO, RESISTENTIAS PATIENTVR, QVAB SVNT VT

QVADRATA VELOCITATVM ET QVADRATA DIAMETRORVM CONIUNCTIM.

Dem. Nam resistantiae sunt ut quadrata velocitatum et superficierum simul; sed superficies sunt ut quadrata diametrorum; ergo resistantiae sunt in ratione composita ex duplicata velocitatum, itidemque duplicata diametrorum. Quare si velocitates sint aequales, resistantiae sunt ut quadrata diametrorum. Porro evidens est, proportionem non valere, nisi eadem sit fluidi aut corporis directio. Ceterum ex demonstratis colligitur, corpora vi gravitatis per fluidum descendentia reduci tandem ad motum uniformem. Ponamus, corpus per aërem descendere: illius velocitas primum est accelerata; sed crescente velocitate crescit quoque aëris resistantia. Porro si ex duabus quantitibus inaequalibus minor perpetuo crescat, altera eadem manente, perveniri tandem debet ad terminum, in quo minor maiori aequatur. Quare quum gravitas eadem maneat, continuo crescente resistantia, evidens est, motum uniformiter acceleratum reduci tandem ad uniformem ob gravitatis et resistantiae aequilibrium, quod demonstrat experientia. Hinc facile satisfit obiectioni, quam in physica generali breviter tantum attigimus. Quum nempe uniformiter acceleratus esse debeat motus ex gravitate oriundus, qui tamen elapso tempore aliquo uniformis deprehendi-

tur, gravitatis doctrinae prima fronte contraria videri possent experimenta.

In praecedentibus demonstrationibus nonnullas adhibuimus hypotheses, quae cum ipsa fluidorum natura non satis accurate consentire videntur. Ita dum fluidi percussionem in planum aliquod investigabamus, fluidum a nobis ponebatur tamquam compositum ex diversis filamentis in planum incurrentibus, quorum partes singulae erant in directum posita. Fingebamus quoque, filamenta illa in planum ita impingere, ut post reflexionem ab ipso plano motus mutuos minime perturbarent; quae quidem hypotheses cum natura fluidorum minime conveniunt. Sunt enim particulae fluidorum vario ordine inter se dispositae: secundum varias directiones in se mutuo incurrunt: sese diversissimis indirectisque ictibus mutuo percutiunt, quas quidem conditiones aliasque plurimas nobis omnino ignotas definire non licet. His difficultatibus adiungi etiam debet resistentia ex particularum fluidarum tenacitate, gravitate mutuoque attritu. Attamen non obstantibus praesentis doctrinae incommodis atque ambagibus, nemo sibi persuadeat, eam nullius esse utilitatis. Probe enim distingui debent demonstrationes, quae certis experimentis innituntur, ab aliis propositionibus, quae ex incerta fluidorum natura colliguntur. Ita de fluidorum doctrina multa demonstravimus, quae ex pressionis

aequalitate unice pendent. Ita etiam dum fluidorum percussionem investigamus illorumque resistentiam, accuratissimis experimentis notam esse ponimus fluidorum velocitatem, quae quidem in plurimis saltem casibus omnem geometriae et algebrae industriam effugere videtur. Sed quo magis accurata sunt experimenta, eo magis ad veritatem accedet doctrina geometrica, si ea, qua par est, diligentia tractetur.

APPENDIX.

De quibusdam capituli praecedentis utilitatibus.

I.

De fluidorum natura nihil est, quod in hac appendice observemus, nisi ut recordemur angustos ingenii nostri limites, quorum quidem conscius esse debet quisquis veram physicam probe excolit. Plurima enim, immo omnia mirari cogimur naturae phaenomena. Hanc veritatem sentiunt quidem omnes rerum physicarum bene docti, quamvis eam, ut facere deberent, philosophica ingenuitate non semper profiteantur.

Fluidorum doctrina maximas in arte nautica habet utilitates. Vnam ex multis seligere satis erit. Ex praecedentibus demonstrationibus patet, tantam navis partem aquae im-

mergi, donec aequalis aquae moles totius navis pondus adaequet. Hinc statim definiri potest iustum pondus navi imponendum. Pondus totum navis ex duabus partibus componitur, nempe ex proprio navis pondere, et ex iusto pondere navi imponendo. Duo illa pondera efficiunt, ut navis ad datam profunditatem demergatur. Itaque mensuretur capacitas huius partis navis, quae aquae submergitur, priusquam pondere gravetur, et calculo definiatur, quantum pondus habiturum sit aequale aquae volumen: pondus inventum navis ponderi erit aequale. Iam navi pondus imponatur: ad maiorem profunditatem navis demergitur, atque iterum pondus navis aequatur ponderi aquae eiusdem cum parte immersa voluminis. Primum pondus ab altero subtrahatur, differentia aequalis erit ponderi imponendo. Itaque data profunditate, ad quam navis iusto pondere onusta intra aquas latere debet, et data etiam profunditate, ad quam navis proprio pondere aquis immergitur, tota res huc revocatur; ut nempe determinetur per geometriam utriusque capacitatis differentia, et deinde inveniatur pondus aquae eiusdem cum hac differentia voluminis. Sed quae ad artem nauticam spectant fusius persequi non licet; sunt enim sublimioris doctrinae. At de fluminum cursu fusius dicemus.

II. Doctrinae praecedentis utilitatem in

fluminum cursu pluribus demonstrare superflium est. Satis est cogitare, in Italia praesertim vestra fertilissimos agros fluminum exundantium impetu devastos: innumerabilium hominum fortunas aquis eversas. Quae quum ita sint, brevioribus, quantum potero, verbis haec colligam utilissima sane principia, quae de fluminum natura tradidit vir peritissimus Guillelminus.

Fluminum aquae suam ut plurimum habent scaturiginem in montibus; vel in loco aliquo sublimi: descendendo velocitatem acquirunt. Haec tamen velocitas deinde ob perpetuam fundi litorumque resistantiam, atque etiam ob minorem descensus declivitatem retardatur. Si velocitas acquisita diversis impedimentis extinguatur omnino ita, ut horizontalis fiat fluminis cursus; iam nihil est, quod fluminis cursum tueri possit praeter aquarum altitudinem vel pressionem perpendiculararem. Verum, quod quidem primo aspectu paradoxum videri posset, haec ultima celeritatis causa eo magis crescit, quo magis velocitas praedictis impedimentis retardatur. Nam quo maiorem acquisitae velocitatis partem aqua amittit, eo magis attollitur illius superficies.

Aqua superior et a litoribus remotior sola declivitatis ratione, etiamsi valde exigua sit, semper fluere potest. Quum enim nullo obstaculo impediatur, minima declivitas ad

motum satis est. At aqua inferior fundo incumbens nullum fere motum ob exiguam decliuitatem maximamque resistantiam admittit, et sola aquae superioris pressione fluit. Partium viscositas atque tenacitas id debent efficere, ut nempe partes inferiores superiorum pressione moveantur, atque superiores secum trahant, quae quidem in alveo horizontali, vel parum decliui nihil aut fere nihil moverentur. Itaque partes inferiores motum ex pressione acceptum in partes superiores aliqua ex parte transferunt. Ea de causa fit, ut maxima fluminis velocitas in media a fundo distantia observari soleat; in hoc enim loco dimidia aquae pressione fluminis cursus acceleratur, nec fundi impedimentis retardatur. An fluminis aqua vi pressionis perpendicularis decurrat, an vero acquisita per descensum velocitate, hoc experimento potest explorari. Profluenti anni obiciatur aliquod obstaculum ipsi aquae perpendicularare. Si aqua versus obstaculum accumuletur et intumescat, velocitas ex alvi decliuitate oritur: at si aqua sistatur tantum, velocitas pressionis tribuenda est.

Flumina suum alveum sibi excavant. Si fundus sit admodum decliuis, aqua maximam acquirit velocitatem. Quare partes fundi elatiores abripere et complanare debent, easque in loca humiliora transferre, atque ita fundum ad situm horizontalem redigere. Quo

maior erit aquae velocitas, eo profundior alverum sibi excavabit. Vbi aqua alveum horizontalem sibi effecit, ipsa quoque motu horizontali fluere incipit, ac proinde in ipsum alvei fundum vim minorem exercet, donec tandem illius vis resistantiae fundi aequalis fiat. Tunc autem fundus saltem per longum tempus in situ manente perseverat, illud vero tempus longius est, vel brevius proportionalitate soli. Nam e. g. argilla et creta diutius resistunt, quam arena et limus.

Praeterea aqua alvei sui litora perpetuo corrodit: id facit eo maiori vel minori vi, quo magis vel minus ad directionem perpendiculararem percussio accedit. Hoc perpetuo conatu alvei crepidines, quantum fieri potest, fluentis aquae directioni redduntur parallelae. Itaque minus tortuosus fit aquae cursus, alveus latior evadit, ac proinde aliquid profunditatis, ideoque etiam aliquid pressionis flumen amittit. Id autem tamdiu fieri pergit, donec inter vim aquae litorumque resistantiam datur aequilibrium. Quod quidem aequilibrium tandem fieri demonstrat experientia, quum fluminum profunditatem et latitudinem ultra certos limites crescere non observetur. Aliquando tamen contrarium accidere potest. Flumina, quorum aquae sunt crassiores et limosae, in ipso alvei fundo materias heterogeneas deponunt, ideoque minor fit alvei profunditas. Litora etiam continua talis materiae

depositione ad se invicem possunt accedere; immo fieri potest, ut materiae illae extra profluentis amnis directionem longius excurrentes, et iccirco tardiori motu agitatae, tandem quiescant omnino, novamque ripam constituent. Porro illi diversi effectus fere semper concurrere et pro varietate locorum diversimode inter se coniungi videntur. Hinc difficillimum est de his effectibus iudicium, qui tamen effectus probe cogniti esse debent, antequam aliquod tentetur opus, quod in fluminis statu mutationem aliquam adferre possit, praesertim si alio deducendus sit fluminis cursus.

Flumen minus in eodem communi alveo cum flumine maiore aquas miscere potest sine ullo latitudinis vel profunditatis incremento. Huius paradoxii ratio est, quod fluminis minoris accessio maioris fluminis aquas prope litora quiescentes agitet, profluentis amnis velocitatem augeat in ratione quantitatis aquae auctae. Ita ramus fluminis, quod *Padus* dicitur, prope Venetias licet auctus ramo *ferriensi*, et alio etiam flumine, quod vocatur *Panarus*, nullam tamen in suis dimensionibus mutationem ostendit. Si flumen aliquod in aliud influat vel perpendiculariter vel secundum quamlibet directionem, pristinam directionem sensim amittit, et in novo alveo permixtis aquis flumen utrumque confluit. Haec autem coniuncta flumina velocius

decurrunt, tum ob diminutam litorum resistantiam, tum ob maiorem currentis aquae a litoribus distantiam. Aqua enim velocius atque facilius fluit ob maiorem sui quantitatem, quae aucta velocitate alveum excavare debet, atque ad tantam profunditatem, ut alvei crepidines ad se accedant. Hinc per saepe fit, ut coniuncta flumina minus spatium in telluris superficie occupent, quam antea. Mediam sive communem fluminum confluentium directionem invenire, problema est difficillimum. Hoc unum observare satis erit, communem directionem magis accedere ad directionem fluminis, quod maiori pollet aquarum impetu; ac proinde, posita in utroque flumine virium aequalitate, directio communis in medio iacebit loco. Cetera vero, quae haec de re tradidit D. Pitot in monumentis parisiensibus anno 1738, ad severitatem geometricam non videntur omnino composita.

Ex his omnibus colligitur, in fluminum exundatione duo vel maxime adhibenda esse remedia. Flumen nempe, contracto alveo, facilius continetur. Crescente enim in hoc casu velocitate, flumen alveum profundiores sibi effodit. Eadem ratione praecaventur aliquando fluminum exundationes coniunctis fluminibus, non autem divisis, quae quidem aquarum divisio non sine gravissimo damno aliquando facta videtur. Si autem in aliquo casu minui oporteat aquae velocitatem; id

parum feliciter praestant exstructi pontes, opposita repagula, aliaque id genus impedimenta. Aqua enim in haec obstacula incurrens attollitur, et sua mole velocitatem aquae intra pilas fluentis non parum auget.

Si flumen intumescit, augetur illius velocitas, donec tandem exundet. Sed exundate flumine decrescit velocitas, eam proculdubio ob causam, quod alveus ardeatur magis, quam pro quantitate aquae. Atque haec videtur ratio, cur exundatio versus fluminis fauces minor observetur ob maiorem in hoc loco aquarum velocitatem. Quod autem spectat ad aquarum velocitatem versus fluminis ostium, praetermittendum non est, mediam alvei aquam aliquando depressiorem esse, quam versus fluminis litora. Quum enim aqua litori proxima minori velocitate moveatur, haec refluenta mari magis reprimitur. Ex hac velocitatum differentia inter mediam alvei aquam, et eam, quae litori proxima est, intelligere licet, cur aqua in medio fluminis saepe intumescat maris impedimento non retardata ob maiorem aquarum in loco medio, quam versus ripas velocitatem. Haec generatim dicta sint de fluminum cursu. Ceterum doctrinam geometricam turbant plurimum locorum circumstantiae. Nec multum fidendum audacioribus viris, qui locorum imperiti in periculosissimo aquarum negotio remedia proponere audent, felicemque exitum polliceri.

CAPVT II.

De fluidis elasticis.

In capite praecedenti fluidorum doctrinam generatim consideravimus, seposita omnino illorum elasticitate. Recta docendi methodus postulat, ut de elasticitate aliquid primum dicamus: deinde aëris proprietates expendamus, atque tandem praecipua phaenomena, quae ex aëris elasticitate pendent, distincte explicemus. Itaque tres erunt huius capituli articuli. I. elasticitatem generatim considerabimus. II. aëris nostri, qui eximia elasticitate praeditus est, proprietates demonstrabimus. III. tandem pulcherrimam atque iucundissimam soni doctrinam, quae cum aëris elasticitate coniuncta est, explicabimus.

ARTICVLVS I.

De elasticitate.

I. **V**im elasticam variosque elasticitatis gradus iam definivimus in physica generali. At de elasticitatis causa plures sunt physicorum opiniones, quarum aliquae falsae demonstrantur; nulla autem vera ostenditur. Cartesiani rem ita explicant. Dum comprimitur vel ten-