

21.
Q. F. F. S.
DISSERTATIO PHYSICA
De

ELASTICITATE

Quam

*Cum suffragio Ampliff. Sen. Philos. in
Regia ad auram Academia,
Sub PRÆSIDIO
Decani b. t. spectabilis*

Dn. Mag. NICOLAI

HASSELBOM,

Mathem. Prof. Reg. & Ordin.
*Pro honoribus Philosophicis, examini
modeste submittit*

S:æ R:æ M:tis Alumnus
PETRUS TOLSDORF

SMOLANDUS.

Die I. Julii MDCCXXXV.

A B O Æ,

Exc. Joh. Kiämpe, R. Ac. Typ.



Cuncta, quæ in hoc conspiciuntur universo, ex partibus minimis se invicem certo ordine excipientibus totum constituere, quilibet, qui naturam & constitutionem corporum adcuratius perpenderit, facile animadvertit. Quemadmodum autem quælibet partium illarum locum in toto suo occupat; ita quoque ex partibus hisce compositum locum quendam implere necesse est. Quum partes distinctas in re quadam nobis proponimus, notionem habemus extensionis in longitudinem, latitudinem & profunditatem, & consequenter entis compositi. Huic vero extensioni cum constituan-

A tur

tur limites, oritur figura, quæ nihil aliud est, quam extensionis terminus. Nisi enim certi extensionis darentur cancelli, tum infinitum extenderentur corpora. Dispositionem vero Divinam aliter ordinasse, præter alia, vel ipsa experientia docet & corporum natura, cui ab ordinario statu dimotæ, nisum & vim quandam sese restituendi, naturalemque statum recuperandi inditam esse, intueri licet: hanc Philosophi elaterem sive elasticitatem *α' π' ο' τ' ε' λ' α' υ' ρ' ο' υ' s' i' v* dudum adpellarunt.

§. I.

Intelligimus itaque per elasticitatem, ut diximus, vim illam, qua corpora violentia quadam pressa, tensa ac incurvata, pristinam naturalem figuram & dimensionem induunt, resarciunt aut restituere conantur, cessante vi illa premente. Ut plenius hæc ipsa

ipsa intelligi queant, corporis duriti atque molli definitiones addere placet. *Corpus perfecte durum est, quod ab ictu, vel alia externa vi, figuram non mutat: molle vero dicitur, quod ab ictu, vel alio modo, figuram pristinam amittit, atque in ea permanset, donec iterum mutetur, ut argilla, sebum, cera, etc.* Hinc dilucide patet elasticitatem nostram medium quasi occupare locum inter duritiem atque molliem, cuius nimirum ope corpora ab ictu, vel alia quadam ratione, figuram & dimensionem quidem mutant, sed vi propria easdem repetere valent. Haud ignoramus philosophicas magis definitiones tam duritiei, quam mollietiei apud alios occurrere, non sine causa vero praesentes adduximus, ut ex parallelismo cum descriptione elateris, hujus natura & ratio exinde facilius patescat.

Quod vero ad allatam vis hujus
 definitionem attinet, parum ab
 ea dissentiunt veteres recentio-
 resque Physici. Nova prorsus est,
 quam perfectæ elasticitati addit,
 notio cl. Hambergerus, dum eam
 esse dicit, quæ ut externæ agen-
 ti perfecte resistit, unde corpus
 eadem præditum non mutatur,
 nec sese restituit. Coincidit hæc
 idea prorsus, vel ipso fatente,
 cum ea, quam fovemus de cor-
 pore perfecte duro, & evanescit
 omne id, quod naturam & pro-
 prietates elasticitatis repræsentat.
 Genuinam vero agnoscimus per-
 fecti elateris notionem quam ad-
 hibet Celeberr: s^o *Gravesand*: quod
 ita dicatur, *quando partes icte, (vel*
alia ratione tentatæ,) ad pristinum
situm redeunt vi equali illi, cum qua
fuere icte etc. Sed pergimus ad
 historiam elasticitatis breviter con-
 cinnandam, unde, & non ex va-
 nis

nis hypothesibus, omnia ea, quæ ad ejus naturam enodandam pertinent, hauriri debent.

§. II.

TRiplici præsertim modo vim eam patiuntur corpora, quam elasticitas repellere conatur: *Inflexione* nimirum, *compressione* & *tensione*. In prima classe ponenda sunt ea, quæ figuram magis, quam dimensionem per incurvationem mutant, qualia sunt arcus, pinnæ & laminæ metallicæ inprimis chalybeæ, quæ curvatis flectuntur cornibus; huic generi ortum debent *clateres* (*Σιάδρα*) strictè sic dicti, qui vel simpliciter flexi, vel in spiras convoluti & contracti, aut compressi, immo etiam expansi, nisu hic fortiori, illic remissiori resistunt, & pristinum affectant statum. Hujusmodi sunt curvati fusiliæ chalybes; Spiræ horologiorum, quibus

bus intra tympanū convolutis rotæ omnes commoventur; ut & Spiræ ad pondera dijudicanda applicatæ, & infinita alia. Præter metalla post inflexionem sese restituerendi vi etiam pollent ligna, virgulta, cornua, pili; item laminæ, tubuli tenuiores vitrei & fila inde confecta; quin & lapidum nonnulla genera, & multa alia. De his vero omnibus in genere notandum, quod ad hanc virtutem vel conciliandam, vel augendam varia ratione præparari & temperari debeant, quod ex malleatione in laminis ex aurichalco, ferro & chalybe paratis, constat; immo in ipso plumbo & stanno excitari potest, si malleationem aliquam experiantur, aut aliis modis structura mutetur.

§. III.

Secundam classem constituunt
com-

compressa quædam, & violenta manu, aut ponderum incumbentium nisu in angustiam redacta corpora, quæ ubi suæ reddita fuerint libertati, dimensionem pristinam ultro affectant: non, quod idem corpus possit unquam minus extendi, seu angustius occupare spatium, sed quod mutata structura vel compositione, & expulsa materia aliena interlabente, in minori esse volumine videatur. Hæc ipsa vis in spongiis, plumis, lana, medulla panis & arborum nonnullarum, similibusque aliis ad oculum patet, ita ut plura de his addere supervacaneum foret. Aëris vero elasticitatem, quæ hac eadem ratione sese prodit peculiari persequemur thesi. Non possumus autem non leviter attingere elasticam hanc virtutem per effectus quosdam etiam deprehendi in corporibus admodum duris

duris, uti sunt globuli eburnei,
 vitrei & chalybei, quos si in alia
 corpora duriora impingant, quan-
 dam complanationem & restitu-
 tionem ostendere, experimentis
 evictum dedere Mariottus &
 Keilius, dum ille globulum cha-
 lybeum in incudem sebo aut pin-
 gvedine paulum illitam sæpius
 demisit, atque constanti experi-
 entia observavit, hoc illum majus
 in incude sui vestigium reliquit-
 se, quo ex altiore loco deciderat,
 quod ex collisione pars illius fie-
 ret magis complanata. *Hic vero
 duos globos, vel eburneos, vel vitreos,
 assumit, atque unius superficiem a-
 tramento, vel alio colore, qui facile
 detergi possit, inspicere jubet: ita si al-
 ter in hunc impingat, experimento
 constare affirmat, non punctum tan-
 tum physicum globi incumbentis, post
 impulsus, alterius colore tingi, sed
 partem ejus superficiem satis magnam:*
hoc

hoc vero fieri non potuisse, nisi ipsorum superficies per ictus vim mutatae & complanata aliquantum fuissent. cōfr. Verdries Phys: cap. VI. § VI. varia quoque in hanc rem partim nova, partim accuratius instituenda excogitavit experimenta celeberr. s' Gravesand.

§. IV.

Tertiae classis sunt ea, quae manente eadem materiae propriae quantitate supra ordinariam extensionem expandi possunt, & expansa, sublata vi expandente, se rursus contrahunt. Qualia sunt chordae, fibrae, fila metallica, corium etc. Non quod idem corpus per se possit magis extendi, vel majus occupare locum; sed, quod mutata structura & compositione, ejectaque materia interlabente, versus aliam plagam, seu alias dimensiones ulterius proferatur; sic cum in longitudinem tenditur

ditur chorda, vel corium tympani quæqua versum, in crassitudine tantundem perdunt, gracilioraque fiunt & tenuiora, adeo ut revera non secundum magnitudinem, sed secundum figuram tantum mutantur. Hinc, ut & ab illis, quæ de inflexis §. 2. a nobis tradita sunt, patet has etiam duas classes, ad classem secundam seu *compressorum* facile redigi posse. Majoris tamen distinctiōis gratia, pro varia applicatione & directione vis cogentis, non abs re in tria quasi loculamēta reposita sunt. Hæc autem ratio fuit, cur mechāici scriptores alii ad ictū solum, alii ad tensionem, alii aliter, vim hanc omnem necessitatem redaxerint, majoris compendii, meliorisque demonstrationis causa.

§. V.

A Erem ad secundā elasticorum pertinere, classem jam antea innui-

inuimus; sed ob illustria, quæ circa illum institui solent ac possunt experimenta, singulari dignus est loculo. Quemadmodum nullum corpus compressioni obnoxium magis est, quam aër; ita nec ullum majori vi sese restituendi pollet, quod sclopeta pneumatica, folles lutorii, & fontes artificiales pneumatici facile ostendunt. Hæc ipsa affectio sese apertissime prodit in bombardâ pneumatica, cujus beneficio globuli non minori exploduntur impetu, quam ope pulveris pyrii. Quo autem magis comprimitur, eo vehementius vim suam exercet elasticam, & quo liberius spatium ipsi conceditur, eo magis sese expandit. Dum enim prælum antliæ pneumatice aëris plenæ glomeratur, epistomio ita occluso, ut nullus inde aëri exitus pateat, tunc eo difficilius movetur, quo profundi-
 us

us intromissum fuerit: Unde videmus aëra vi isti prementi resistere, & tanto fortius, quanto compressior fuerit. Evenit etiam dum compressio subsistit, quod embolus vi aëris inclusi sese extendentis, circumacta trochlea, iterum expellatur, ut per plurima alia taceamus experimenta. Non solum autem ita de consilio coactus & compressus aër, tam validum sese expandendi, & a compressione liberandi conatum ostendit; sed liberum etiam, qui corpora nostra ambit, ab hoc nisu alienum non esse testatur observationes. Sic aër externus, proprio quasi instinctu, in vas recipiens aere prius exhaustum, cum sibilo & strepitu irrumpit. Sic vesica ad montium radices, atque in convallibus flaccida, in fastigium eorundem Iublata extenditur & turgida fit, cfr. Sturm.

Phys.

Superest, ut aliorum etiam
 corporum elasticitatem brevi-
 ter tangamus, quæ aut nulla, aut
 dubia esse videtur. Inter corpora
 solida vix unicum, ne quidem du-
 rissimum, neque mollissimum oc-
 currere, quod justo temperatum
 modo, non aliquam præ se ferat
 elaterii speciem, ex antecedenti-
 bus facile patet. Neque dubita-
 mus, quin fluida etiam omnia e-
 adem gaudeant virtute; sed ex-
 perimentis cum his instituendis
 difficilior locus est, quæ ita sese
 habere deberent, ut aër, vel sub-
 tiliora forte fluida, reliquis inter-
 spersa, manente fluido, cum quo
 experimentum fit, e vase expel-
 li possent, cujus rei difficultatem,
 a nemine adhuc tentatam, qui-
 vis facile prævidebit. Quemad-
 modum enim in solidis compres-
 sio

fio omnis, ante restitutionem per
 vim elaterii, fit per expulsionem
 materiæ alienæ seu interlabentis;
 ita in fluidis quoque, si modo ex-
 periri datum foret, eadem illam
 ratione contingere posse, con-
 jectura haud vana esse videtur: nam
 aëre, aliisque materiis variis inter-
 labentibus & alienis haud minus
 imprægnata esse fluida, quàm solida
 dubium nullum est. Quod autem
 nonnulli confidunt se elasticam
 aliquam deprehendisse virtutem
 in fluidis, ut, spiritu vini, oleis,
 aqua, immo in ipso mercurio
 vivo, hoc omne potius ad rare-
 factionem & condensationem re-
 ferendum esse censemus; calore
 namque expandi non tantum di-
 cta modo liquida, sed reliqua
 etiam omnia, atque frigore ite-
 rum condensari, seu in minus
 reduci spatium, notissimum est.
 Num vero alia quadam ratione
 elasti-

elasticitatis aliquam vim prodere potuerint, nos adhuc fateamur nos ignorare.

§. VII.

Collecta sic in manipulo historia elasticitatis, breviter etiam dicemus, quibus modis eandem augeri, minui, vel prorsus feretolli hætenus observatum fuerit. Per calorem introduci speciem quandam hujus virtutis, jamjam monuimus: eodem expandi etiam metalla & vitrum experientia notavit. Communiter augetur hæc vis in metallis per malleationem, quod in laminis ex orichalco, ferro & chalybe paratis obvium est. Idem præstat post moderatam incandescentiam subitanea accedens refrigeratio. Immo frigus fluida, cum in glaciem abeunt, ita expandit, ut hæc expansio, non oculis solum cerni, sed etiam in effectu, ruptu-

ra nempe vasorum satis solidorū & tenacium, observari queat. Quædam corpora elastica, quo magis urgentur, eo majorem resistendi vim & elasticitatem ostendunt; alia vero nimia coactione vim hanc amittunt, ad minimum autem aliquod ejus decrementum patiuntur. In laminis quoque metallicis id observamus, quod incandescencia, facta expansione partium, elasticitatem malleatione contractam tollat.

§. VIII.

A Pud veteres Philosophos & Aristotelem quidem ipsum, ejusque sectatores, parum vel nihil invenies de hoc phænomeno. Historiam enim ejus plane nullam tradunt; atque ex definitione elasticorum corporum apud Aristotelem tradita non aliud patet, quam ipsum ne intellexisse quidem quid sint: hinc non potest

B

non

non de genuinis cauffis apud illos altum esse silentium. Eadem incedunt via ſcholastici omnes. Honoratus Fabri ſuperioris ſeculi Philoſophus non incelebris, qui, a nonnullis, ſcholasticis annumerari ſolet, primus fuit qui elasti-
corum qualemcunqve hiftoriam dare conatus eſt; circa cauſas vero indagandas in eo ſubſiſtit, quod dicat eandem nihil aliud eſſe, quam potentiam quandam motricem intrinſecam, neq; mere naturalem, ut gravium, neque vitalem aut animale, ſed inter utramque mediam; atque ſic nihil differt a qualitatibus aliorum occultis. Carteſius & ejuſ aſſeclæ, promptiſſimi ſemper ad cauſas rerum omnium reddendas, adhibitis in auxilium ſuis domi factis confectisque elementis, rem facile expediunt; Uerum enimvero, dum ad ar-
cus

cus, tendines & spiras materiae subtilis & aëris tandem confugiunt, nihil aliud agunt quam quod causæ hujus studiosos a corporibus solidis ad insensibilia magis ætherem atque aërem ablegant.

§ IX.

Propius ad rem ipsam nobis accedere videntur, qui cum *P^r Francisco Lana, Perraltio, &* recentioribus aliis multis, confictos illos nullisque experimentis probatos rejiciunt arcus, tendines, spirasque in aëre, atque statuunt restitutionem illam corporum elasticorum in pristinam figuram vel magnitudinem dependere ab influxu corporis semper subtilioris, atque hunc iterum a gravitatione corporum universali. Rem vero acu tangere videntur qui negotium hoc
divi-

dividunt inter influxum materiæ
 cujusdam interlabentis & cer-
 tam structuram & compositio-
 nem corporum ipsorum. Nam-
 que, ut hanc partem primum
 expediamus, experientia evictum
 est ea corpora, quæ elatere gau-
 dent, esse dura & rigida, cum
 tenacitate quadam & flexilitate
 conjuncta. Hoc patet sine ulte-
 riori demonstratione ex iis, quæ
 jam antea in corporum elastico-
 rum historia a nobis tradita sunt.
 Alterum vero, quod nimirum
 in compressione expellatur ma-
 teria fluida aliena, quæ in resti-
 tutione iterum influat, vulgari
 constat experientia, cum spon-
 gia aquâ tumente, quæ compres-
 sione facta ad tensum oculorum
 expellitur, cessante vero vi illa,
 sponsia rursus intumescit, di-
 stendentibus illam particulis a-
 queis, quæ iterum influunt &

pri-

pristinum occupant locum. Hoc per similitudinem facile ad reliqua omnia applicari potest. Deprehendimus enim, quod corpora vim illam elasticam non prius exercent, quam ubi compressa fuerint, & eo etiam præsertim loco, quo partes ejus compri-
mebantur: sic cum gladium incurvamus premuntur partes concavi lateris, alterius vero partes ab invicem magis distenduntur; deinde gladius, vi illa cessante, a parte concava iterum premendo resilit in pristinam figuram. quod aliter concipi nequit, quam quod fluidum aliquod expellitur, quando pori angustiores redduntur, cessante vero pressione, fluidum iterum irruens denuo poros expandit, &c. Hanc ratiocinationem existimamus non tantum pro elasticitate solidorum expli-
can-

canda sufficere, verum etiam in fluidis omnibus, aere præsertim & æthere valere, quæ ut alia adhuc fluidiora & subtiliora agnoscant necessum est, ita ut opus non sit, ad ramos, arcus & spiras confugere, quæ cum fluiditate, & aliis affectionibus fluidorum quam maxime pugnât. Qua vero ratione fluida, quæ rotundis constare particulis contendimus, majus vel minus spatium occupare possunt, pro ut in forma tetraëdrali, octaëdrali vel cubicali, composita fuerint, profundioris est indaginis, quam quod breviter explicari possit. Ne autem quis nobis objiciat, quod causam elasticitatis rejiciamus in materiæ alienæ influxum cujus causas non tradimus. Respondemus breviter, quod antea etiam innuimus, hanc dependere a gravitate, hunc vero
 ab

ab ordine rerum universali, sine quo corpora omnia perirent. Experimenta vero, quibus efficacia hujus influxus innotescit, publico reservamus discursui.

§. X.

Sed rerum harum gnari facile animadvertent, medullam hujus tractationis adhuc abesse, videlicet de egregiis illustr. Newtoni, s' Gravesandii, aliorumque, mechanicorum præsertim inventis circa hanc materiam, sed tam temporis quam chartæ, cujus definitivimus amplitudinem, angustia pressi, ea omnia ad commodiorem differre occasionem, tua benivolentia C.

L. freti, audemus.

S. D. G.



...to the ...

...to the ...

S. D. C.

