

f. 360^a.



DISSERTATIO PHYSICO-HISTORICA II. 4
DE
VIRIBVS VIVIS
EARVMDEMQVE
MENSURA

QVAM
IVSSV AMPLISSIMI PHILOSOPHORVM ORDINIS
IN
ACADEMIA FRIDERICIANA
ERLANGENSI

PRO FACVLTATE DOCENDI

DIE VI. IVLII MDCCLIV.

PVBLICE DEFENDET

IO. CHRIST. ARNOLD.

A. M.

RESPONDENTE

IOANNE GEORGIO GOETZIO

SWINFVRTO - FRANCO

LEGVM CVLTORE.

ERLANGAE

LITTERIS TETZSCHNERIANIS.

UNIVERSITÄT ERLENBERG
VIRIVS VIVIS
MENSURA
D. V. A. M.
IN
ACADEMIA ERLENBERGENSIS
PRO FACULTATE DOCTORUM
L. P.
L. P.
IO. CHRIST. ARNOLD.
A. M.
RESPONDENTE
IOHANN. GEORGIO GOLTZIO
L. P.
L. P.
L. P.
L. P.



VIRO
PERILLVSTRI
ATQVE GENEROSISSIMO
VLTRICO HENRICO
DE LAVTERBACH
SERENISSIMI MARCHIONIS BRANDENBVRO-
CVLMBACENSIS
MINISTRO STATVS INTIMO
NEC NON
IVDICII AVLICI PRAESIDI
AC
COLLEGII PROVINCIALIS DIRECTORI
CET.
DOMINO SVO GRATIOSISSIMO
BINAS DE VIRIBVS VIVIS EARVMDEMQUE MENSURA
DISSERTATIONES
D. D. D.

SVBIECTISSIMVS CLIENS

M. IOANNES CHRISTIANVS ARNOLD.



VIRO
PELLIVSTR
ATVTE CENROSSIMO
VFRICO HENRICO
DE LAVTERRACH
CENROSSIMO MARCHONIS PRINCEPS
CULMBACHENSIS
MINISTRO STATVS INTIMO
AC
IVDICI AULICI PRÆSIDI
COLLEGI PROVINCIALIS DIRECTORI
AC
DOMINO SVO GRATISSIMO
BINA DE VIRIBVS VIVIS ERYTHROGLOE MENTRA
DISSERTATIONES
P. D. D.

M. JOHANNES CHRISTIANVS ARNOLD.
STREITBACHENSIS CENSUS





S. VIII.



Altioris procul dubio indaginis obiectiones aliae sunt, quibus eadem LEIBNITII demonstratio, tum eo adhuc viuo, tum multo magis post eius obitum, impugnata fuit. Posuit LEIBNITIVS effectum plenum causae suae integrae respondere. Quis hoc negauerit? Cardo rei in eo vertitur, vt determinetur quidnam in praesente casu effectus sit; vtrum effectus aestimationem tempus ingredi debeat, et si ingredi debet, qua demum ratione. Descendens scilicet ex altitudine data corpus velocitatem acquirit aliquam, qua motu vniformi progredi possit: acquirit vero vim praeterea viuam, qua obstacula summovere potest. Eodemque profus modo corpus vi acquisita ascendens perdit celeritatem siue motum, atque simul etiam vim. Iam celeritates spatiorum subduplicatam rationem sequi extra controuersiam positum est. Quaei itaque potest, vtrum grauitas agat in ratione temporum vel potius spatiorum; siue, aliter loquendo, vtrum qua ratione generatur vel destruitur celeritas etiam generetur vel destruat vis viuua, hoc est, vtrum $gd\dot{t} = \pm m\dot{d}v$, vel potius $gd\dot{s} = \pm m\dot{d}v$, ex ambabus enim motus leges deduci possunt (*), incrementum vel decrementum vis viuuae exprimat; siue adhuc aliter, vtrum velocitatis generatio et destructio sit effectus vel potius consequens actionis grauitatis; siue denique, vtrum corpus

ascendens e. gr. ad alt. = 4 vel. = 2. temp. 2, alteri ad alt. = 1. vel. = 1. temp. = 1. ascendenti comparatum, quia celeritate dupla tempore duplo ascendit, dupla vi polleat, an vero quadrupla. Quas quaestiones iure quodam transcendentis appellaueris. Solum temporis rationem haberi voluit PAPIIVS: huc enim redit argumentum, quod LEIBNITIO opposuit, primum (**). Supponit scilicet tacite velocitatem atque vim viam in eadem semper ratione augeri et minui: atque pro concessio sumens grauitatem esse potentiam vniuniformem, quae in corpus quiescens perinde agit, ac in quacumque velocitate motum, aequalibus exinde temporibus concludit aequalem vis partem destrui, siue illud magna siue parua iisdem temporibus spatia describat.

(*) Leges motus accelerati easdem futuras, siue grauitas in ratione temporum agat, siue spatiorum rationem eius actio sequatur, ostendit RICCATVS *Operis saepius cit.* p. 149-152. Sed ex priore quidem formula simplici atque plana admodum via, solis rectis lineis adhibitis, inuestigari possunt: ex posteriore contra methodo magis complicata, vsus parabolae et hyperbolae secundi ordinis postulante. Quod tamen quaecumque discrimen non tanti esse momenti videtur, vt ideo certi aliquid definiiri possit: nam, vt ingeniose inquit laudatus Geometra, perspicacissima pollet mente natura, actusque oculi videt, quae mortales non nisi longa ratiociniorum serie elicere possunt. Quae quum ita sint, fateri omnino oportet demonstrationi Leibnitianae ad omnimodam deesse adhuc aliquid certitudinem. Quis enim dubitet adhibitum ab ipso principium, vim, quae corpus ad altitudinem quadruplam eleuare possit, alterius, idem ad altitudinem simplicem euehere valentis, quadruplam esse, locum habere non posse, siquidem grauitatis actio rationem sequeretur temporum? Interim, quum vi hypotheseos, tantum non omnibus philosophis probata, grauitas agat in ratione distantiarum a centro, eaque, NEYTONO quidem docente, reciproca duplicata; vero sane similis videtur grauitatis actionem aestimaturu spatiorum, non temporum, rationem habendam: prorsus, quemadmodum cogitanti potentiam aliquam corpori vel in infinitum applicatam, ne minimam quidem actionem edere posse, si scilicet impedimentum quoddam motui corporis obsuerit, contra omnino agere, quamprimum illud ipsum corpus vel per spatium infinitum paruum transierit, probabile omnino reddi debere videtur mensurandis potentiarum quarumlibet actionibus spatia rectius, quam tempora, adhiberi. Quas
ambas

ambas coniecturas, non acumine minus, quam modestia inlucyus Geometra
l. c. p. 160. 176. in medium profert.

(**) *Aff. Erud.* A. 1689. p. 126. Caetera huc spectantia leguntur
ibid. A. 1690. p. 228. A. 1691. p. 6. 439. seqq.

§. IX.

Nec vero defuit suae LEIBNITIVS causae. Concessit statim celeritates siue acquisite, siue amissas, temporum habere rationem. Negavit vero celeritatem et motum quantitates esse reales, absolutas. Negavit hinc motus quantitatem conservari debere, quippe quum motus, non magis quam tempus, aliaque tota, quorum partes non simul sunt, vumquam existere dici possit. Negavit denique alio adhuc nomine temporis hic rationem habendam, vbi de vi penitus absumta sermo est, nemoque inficias ire potest, quicquid vi praeditum est v. gr. elastrum constrictum, si eandem semel impenderit corpus datum ad certam altitudinem eleuando, nullo vumquam artificio adhibito illud ipsum corpus altius adhuc euehere posse, quocumque tempore concesso (*). Atque videtur, si quid modo video, vltimum imprimis momentum ad rem praesentem dextre diiudicandam facere quam maxime (**). Quumque quae a temporis diuersitate suboritur difficultas sese omnibus omnino effectibus immisceat, atque non possit non immiscere (***) , milliesque licet diuersa forma in scenam protrusa sit, saepius etiam eadem LEIBNITII responsio, quam suam fecerunt, qui ab eius partibus steterunt tantum non omnes (****), repetenda fuit. Vnus, quod sciam, IO. BERNOLIVS, hanc ipsam rem selectis quibusdam argumentis magis illustrare allaboravit, inter alia ad actiones elastrorum certo modo multiplicatorum, aequales quidem, sed diuersis temporibus edendas, (†) itemque ad motus in arcibus cycloidalibus factos (††) prouocando, quos omnes aequediurnos esse, docente hoc ipsum primum HUGENIO, nouimus. Sed nec reticendum est his omnibus aduerialios sibi nondum satisfieri profectos (†††)

D 3

(*) Hu.

(*) Humani vero aliquid passum esse in hac cum PAPINO controversia LEIBNITIIUM *Ab. Erud. A. 1691. p. 445.* fateri omnino oportet, negantem scilicet corpora, quae aequalem numerum impressionum grauitatis vincere possunt, aequalem vincere posse resistentiam, affirmantem contra, impressionem grauitatis nihil aliud esse quam gradum velocitatis cuius parti impressum. Debuisset enim, animaduertente RICCATO, l. c. p. 163. concessa propositione priore alterius loco scribere, impressionum grauitatis nihil aliud esse nisi gradum vis viuae corpori impressum. Cacterum ostendere imprimis allaborauit LEIBNITIUS sequi ex Cartesiani hypothesi motus perpetui possibilitatem. Quod quomodo confecerit, ac quomodo PAPINUS hoc ipsum absurdum de cinare tentauerit, breuibus exponi nequit. Sufficiat monuisse, esse etiam inter eos, qui Leibnitianam mensuram ipsi tuentur, istam argumentationem ultra probabilitatem assurgere negantes, POLENVM, alios; atque perquam ingeniosa ratione eandem eleuare conatum B. HAUSENIUM, *Diff. de Viribus motricibus p. 16. seqq.*

(**) B. HAUSENIO certe tandem sic visum est, qui ipse Leibnitiani virum aestimationem argumentis, ut omnia summi viri, singulare acumen prae se ferentibus, partimque eodem quo PAPINI illud paullo ante memoratum fulcro nixis, ex instituto impugnat, *Prop. I - IV. Diff. cit. atque imprimis vrget p. 7. ex mensura Leibnitiana consequi ob*

$\frac{gds}{v} = mdv$ velo-

citates in eadem ratione decrescere, qua vires viuae crescunt: quod admodum incongruum sit. Sed postmodum in *Progr. II. de Reaitione* demonstrat ipsemet corporis cuiuscumque motum in systemate virium vniformi a viribus continuo et successiue agentibus generabilem esse, quae sint in ratione composita massa atque spatio; certumque pronuntiat esse, motum, quibus viribus generari potest, iisdem etiam destitui posse: quamuis subiungat p. 10. *Igitur si vis corporis moti est omne id, quod agere potis est antequam totum motum impendat, necessitatis certissima est vim corporis moti esse eandem cum summa virium, quibus generalis vel destructibilis motus est, adeoque sub hypothesi tantum LEIBNITIO assentiatur, quae admodum etiam iam antea *Diff. cit. p. 9. gratis a Leibnitianis supponi dixerat omnes vires, quae agunt, tota sua energia in corpus agere, quando vim viuam generant.* Quibus verbis, si recte iudico, hoc innuere voluit HAUSENIUS, licet concedatur v. gr. elastrum, quod dilatando sese corpus propellit, illi ipsi corpori, vel alii aequali, vi communicata maiorem communicare non posse, quantocumque demum tempore illud vrgeat; exinde tamen non sequi quod nec alii corpori maiori, quippe quod diutius, vt omnes profitentur, vrget, maiorem vim largiri possit.*

(***) Allegat equidem *March. du CHASTELLET Insit. de Physique p. 462. casum, quo velocitas dupla eodem tempore effectum quadruplum edit quo simplex simplicem ederet: quem tamen, quam Institutiones ipsae in omnium*

mani.

manibus versetur, silentio praeterire lubet. Sed expendi etiam merentur quae MAIRANUS l. c. p. 493. 494. opposuit.

(****) Faciliorem vero sese praebuit HERMANNUS, qui videns, si quidem in motu grauium vis in ratione composita temporis et celeritatis esse ponatur, declinari posse dubium, quo noua, quam pro vindicanda LEIBNITII mensura excogitauerat demonstratio, premebatur, admisit dicto modo temporis rationem haberi posse. (*Comment. Petropol. T. I. p. 24.*) Rectene an fecus, dubium esse poterit nemini, animaduertenti HERMANNUM ipsa illa pagina asserere *celeritatem et tempus esse entia modalia*, quibus vis mensurari non possit; clusurum scilicet obiectionem, cur actiones grauitatis non aequae temporis, quam spatii, quod ipse supponebat, rationem sequerentur. Accedit vero adhuc praeterea aliud, quod plane non appareat quomodo corpus dupla velocitate duplo tempore effectum edere possit quadruplum, nisi singulis temporis momentis celeritas maneat eadem, quod tamen in motu retardato locum habere non posse facile intelligitur. Taceo, quod MAIRANUS (*Memoires de l'Academie des Sciences de Paris A. 1728. p. 24.*) obiecit, longiorem motus corporis ascendens durationem *signum maioris velocitatis* esse, minime vero *principium quoddam valoris*, quod in valorem a celeritate ductum deauro ducere oporteat: nisi quis effectum per effectum effectus metiri velit.

(†) *Opp. T. III. p. 40. cf. Infit. de Phys. March. du CHASTELLET p. 463.*

(††) *Ibid p. 245. seqq.*

(†††) Sic HANSENIUS *Diss. cit. p. 24.* auctor est ex natura Cycloidis, in qua *sgds* in quolibet casu est $\frac{1}{2}$ arcui descensus, inaequalitatem virium, (celeritatum dixisset LEIBNITIVS) ex isochronismi vero conditione Cycloidem ipsam sequi, hincque ex isochronismo inaequalitatem virium. Pendere itaque inaequalitatem virium ex isochronismo. Aliud habet quod moneat NEGRI in *Tr. De magnitudine &c. p. 92.*

§. X.

Vnius vero adhuc argumenti, a MAIRANO Viro Celeb. prolati, mentionem fecisse iuuabit. Nihil naturae, nihil rationi magis conuenire videtur, quam vim corporis editis ab eodem effectibus aestimare. Suadet vero ille plane contrarium, iubetque, motu vniformiter retardato ad aequabilem reducto, vim corporis ex obstaculis non superatis diiudicare. Quod sic intelligendum est. Corpus A celeritate descensu ex *alt.* = 4. acquilata = 1. temp = 2. motu vniformi eodem plane tempore descendere valet ad *alt.* = 8. adeoque prima temporis parte ad *alt.*

$alt. = 4.$ Sed corpus B $cel. = 1$ lapsu ex $alt. = 1$ temp $= 1$ ac-
 quisita adscendit eodem tempore ad $alt. = 2$ motu aequabili.
 Videntur ergo effectus virium viuarum descensu acquiritarum,
 hincque secundum Leibnitianam aestimationem vires ipsae,
 celeritatum in massis ductarum rationem habere. Quae quum
 ita sint in motu vniformi, inquit, cur non eadem prorsus ae-
 stimatio locum habere deberet in motu a grauitate aequabili-
 ter retardato? Resistentia enim ipsam, quae inerat vis, quan-
 titatem, profecto non auget. Videamus ergo qualis futurus
 sit adscensus duorum istorum corporum, a grauitate sollicita-
 torum. Hic vero corpus A primo temporis minuto, quum
 grauitas motum adscendentis eadem prorsus ratione retardare,
 quam descendentis accelerare constet, ad $alt. = 3.$ B vero ad
 $alt. = 1.$ adscendet, aequali vtrinque velocitatis decremento.
 Quumque in motu vniformiter retardato velocitates amissae
 sint vt tempora, A subduplum suae celeritatis $= 1,$ B vero veloci-
 tatem, qua pollebat omnem, perdidisse euidens est. Perget
 itaque A residuo pristinae velocitatis $= 1,$ temporis minuto se-
 cundo, atque idem spatium quod antea B velocitate aequali
 emensum est, describet. Quae omnia sic, nec aliter, sese habe-
 re posse, post GALILAEI experimenta satis notum est. Itaque
 A $vel. = 2$ temp. $= 2$ quadruplum spatii a B $vel. = 1.$ temp.
 $= 1$ descripti conficiet. Quum vero idem corpus A ad $alt.$
 $= 3$ adscendat vi sua constante descensu acquisita, neuiquam
 vi per resistantiam grauitatis amissa; nec decremento eiusdem
 vis aestimando inseruire potest haecce altitudo, quippe quum
 corpus, abfuisset resistantia medii, hac ipsa vi per spatia im-
 mensa vagari potuisset: sed illud ipsum potius vis decremen-
 tum spatio $= 1$ propter grauitatis actionem primo minuto, at-
 que alio aequali secundo minuto ob eandem resistantiam non
 percurso, aestimandum est: quorum spatiorum aggregatum
 vim integram adscensu consumptam sistit $= 2,$ relata ad vim
 ipsius B eodem prorsus modo aestimatam, quae est $= 1.$ Sic
 MAIRANUS (*). Ecquis vero non videt, quod, ut ipsemet fuisse
 ostendit, eadem plane ratiocinia adhiberi possint, quando de
 cla-

clastris a corpore constrictis, vel foueis in materia molli factis, sermo fuerit?

(*) *Commentariorum*, paullo ante citatorum p. 60. seqq.

§. XI.

Atque profecto actum foret de mensura virium Leibniana, siquidem sic computare liceret. Licere vero negant atque pernegant, qui eandem tuentur, quam maxime. Et quidni negent? Repugnantiam hancce methodum inuoluere contendunt, eandemque satis apertam. Qualem vero illam? Corpus A adscensurum primo temporis minuto ad altitudinem = 4. motu aequabili, reuera vero adscendens ad alt. = 3. motu retardato, perdit quandam vis suae partem; atque eam quidem, qua poterat motu aequabili eodem tempore ulterius adscendere ad alt. = 1. Profitetur hoc MAIRANUS. Numquid vero corpus ad A alt. = 1 motu adscendens aequabili vim quandam impenderet? Nullam profecto: alioqui motus futurus foret minime aequabilis, contra hypoth. Itaque corpus adscendendo ad alt. = 3. nullam vis suae partem perdidit (*).

(*) Huc redeunt dubia MAIRANO a *March. du CHASTELLET Infit. de Phys.* p. 454. seqq. opposita. Ac refellere quidem ea fategit MAIRANUS, ita tamen ut huncce nodum tangere noluisse videatur. Disputat contra MAIRANI theoriam etiam BULFINGERUS. *Comment. Petropol.* T. I. p. 37. atque imprimis RICCATUS l. c. p. 217. seqq. ostendens eandem, si umquam admitti queat, certe, nisi resistentiae massis fuerint proportionales, admitti non posse.

§. XII.

Professus est, quod supra dixi, LEIBNITIUS, sese ad veram virium viuarum mensuram a priori, simplicissima spatii, temporis,

E

poris, atque actionis, consideratione peruenisse: quam tamen methodum numquam publici iuris fecit, licet hoc sese facturum sponderit, (*), atque 20. adhuc annos superstes fuerit. Nec potuit omnino, si verum fateri libet, villos, quod sciam, clari nominis Geometras in suas partes trahere, praeter Io. BERNOULLIUM, eundemque satis reluctantem, HERMANNUM, atque L. B. a WOLF: paucos illos quidem, sed qui multorum instar esse poterant. Prodierunt demum, paucis abhinc annis, duae tales ipsius demonstrationes in lucem (**), forma quidem diuersae, reuera tamen, significante ipsomet LEIBNITIO, eodem redeunt: quarum altera, denotantibus A, S, C, T, M, actionem vniformem, spatium, celeritatem, tempus, massam, breuissimis sic exprimi potest. In motu vniformi $A = SC$. Sed $S = CT$. Ergo $A = C^2T$. Adeoque, quod facile patet, si comparandae actiones duorum corporum inaequalium, eodem vel aequali tempore editae, $A = C^2M$. Fusius postmodum hanc demonstrationem exposuit L. B. a WOLF (***) , principiis vsus, quorum cum suis conuenientiam ipsemet LEIBNITUS datis ad eundem litteris agnouerat. Vnde quod pluribus de ea disseram, non habeo. Sufficiat monuisse L. B. a WOLF demonstraturum actionem esse in ratione composita effectu & velocitate, seu illam aequationem $A = SC$, tamquam per se euidentem sumere, quod ipsum etiam LEIBNITUS in vtraque demonstrationum modo memoratarum supposuerat (†), actiones in eadem ratione crescere, in qua decrescit tempus, quod effectui ab eodem mobili praestando impenditur, seu $A : a = t : T$. (††) Quo concessio, iisdem plane ratiociniis, quibus LEIBNITUS vsus est, actiones esse in ratione composita simplici massarum et duplicata velocitatum, in motu vniformi, atque dehinc etiam in retardato, euincere poterat.

(*) *Act. Erud.* A. 1695. p. 154. 157.

(**) In *Commercio epistolico Leibnitio. Bernoulliano* A. 1746. edito. Alteram demonstrationem videre est *Epist.* 22. mense Ianuario 1696. ad BER-

NOULLIUM data. Alteram LEIBNITIVS addidit alia quadam epistola, mense *Februario* eiusdem anni scripta: quamvis, postquam binos prioris terminos paululum obscurus clarius explicasset, BERNOULLIVS iamiam vel acquiesceret, vel acquiescere simularet.

(***) *Comment. Petropol. T. I. p. 217. seqq.*

(†) Atque notari omnino meretur LEIBNITIVM ipsum, litteris mense *Iunio* ad BERNOULLIUM datis, ingenue fassum, suam a priori demonstrationem niti suppositione illa $A: a = t: T$, quam ipsam, immo quoque haec, *actio idem faciens breviori tempore maior est, a qua incipiendum foret*, a priori, nequidem per *congruentiae viam*, hucdum demonstrare potis esset. Quumque etiam WOLFIVM (*Comment. Petrop. T. I. p. 233*) A. 1711. monuerit $ev = a$, seu actionem esse in ratione effectus atque velocitatis composita, demonstrandum esse, vero omnino simile est propositionis istius demonstrationem ipsi ne tum quidem inventam fuisse. Caeterum quas turbas LEIBNITH epistola, ad HERMANNUM, vt videbatur, data, atque partem a Cel. KOENIGIO *Act. Erud. A. 1751. p. 176.* occasione novae virium mensurac *Ill. MAUPERTUISIO* inventae equalgata, excitaverit, in recenti nimis memoria est.

(††) l. c. p. 228. Theor. X.

§. XIII.

Memoratas a priori demonstrationes ista thesi niti, actionem mobilis aequabiliter moti in ratione composita spatio et celeritate esse, eaque negata omnino vacillare, propalam est. Vtrum iam spatium a mobili percursum effectibus accensendum sit, post HAUSENIUM dubitare profecto licet: atque dubitandi rationes, vt ante dictum, satis in aperto sunt. Quod celeritatem attinet dubius haesisse videtur BERNOULLIUS ipse, annon potius causa quam effectus sit, vel, siquidem effectus esse statuatur, annon spatium et celeritas a sese inuicem pendeant (*). At multo difficiliorem istae demonstrationes aduersarium nactae sunt, celeberrimum ex Anglorum gente Geometram (**). Negat is assumtum WOLFII $A: a = t: T$, seu actionem, qua e. gr. spatium aliquod $temp. = 1.$ percurretur, alterius, qua spatium idem $temp. = 2.$ describitur, duplam esse, quia idem spatium vtraque percursione conficitur. Negat porro celeritatem effectum, non causam, actionis istiusmodi esse. Negat deniq; longitudinem

dinem percursam non a velocitate pendere, nec in illa includi. Immo vero vulgarem mensuram sequenti ratione demonstrare contendit. Actionem effectus productionem definit, licet istam definitionem ipsemet nondum omnibus numeris absolutam esse credat. Hinc vero aequalium actionum aequales esse effectus, atque actiones effectuum rationem habere, concludit, seu $A : a = E : e$. Iam vero, utendo brevitatis causa symbolis, atque denotantibus V, v vires, $A : a = VT : vt$ (per Theor. IV. WOLFII p. 223. l. c.) Vnde $E : e = VT : vt$. Atqui $E : e = MS : ms$. (itidem ex WOLFII demonstratis Theor. VIII. p. 225.) Vnde $VT : vt = MS : ms$. Seu $V : v = \frac{MS}{T} : \frac{ms}{t}$
 $= MC : mc$, mensurae Cartesianae apprime conformiter.

(*) Cf. Epist. eiusdem eod. anno mense Aprili ad LEIBNITII datam, qui equidem proximis litteris mense Junio huius etiam difficultatis, sed obiter quasi, meminit, aestimare sese, dicens, actionem composita ratione eorum quae praestat: effectus scil. extensivi seu materialis, nempe longitudinis, quem $\mu\alpha\tau$ $\epsilon\lambda\omicron\chi\upsilon$ effectum nominare solet, et effectus intensivi seu formalis. Desideratum enim esse ut multum praefetur, et cito.

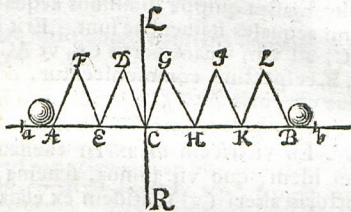
(**) IAC. LUKINUM, qui quoque LEIBNITII inter et BERNOULLIUM isto de argumento acta prolixè fatis, nec sine acriori paululum crisi, refert. v. *Philosop. Transact.* A. 1746. N. 429. p. 103. seqq.

§. XIV.

Argumenta LEIBNITII vidimus. Postulat temporis ordo, postulat summi IO. BERNOULLII dignitas, ut quibus ipse armis Leibnitianam mensuram tueri voluerit, paucis enarrem (*). Elastris usus est: tum, quod illorum actionem continuam, hincque gravitatis actioni geminam, censeret; tum quod corpora non dari perfecte dura persuasus esset (**). Nam, siquidem de elasticis solum corporibus sermo fuerit: quid prohibet quominus demta ipsi, facilioris demonstrationis causa, elasticitate,

tate, elastrum quoddam corporibus sibi occurrentibus interpositum concipiamus, quod constringi ab ipsis oporteat? Agedum, videamus, quid hac substitutione obtineatur.

Sint duo corpora inaequalia A et B, quibus interposita censetur elastrorum aequalium atque aequae constrictorum series A B, eaque materiae expers, ne massae eiusdem rationem habere oporteat. Dilatetur iam



ista series, propellatque ambo corpora, dextrorsum alterum, alterum sinistrorsum: sic, ut elastris statui naturali restitutis celeritate acquisita motu aequabili directionem suam prosequantur. Investigandum est, quam vi elastrorum actione corporum vtrumque animatum sit. 1.) Pressiones, quamdiu elastra constricta tenentur, vtrinque aequales fieri, atque prorsus tantas, quantas elastrum quoddam ex ista serie vnicum, iisdem corporibus interpositum, in ea exerceret, satis evidens videtur (***) : quantacunque enim fuerit elastrorum series, crura intermedia sese mutuo sustinere credere par est, ut adeo crura tantum seriei extrema premedo in corpora agant. 2.) Per leges itaque Dynamicas incrementa velocitatum reciproce erunt ut massae, hincque, quoniam ratio haecce constans est, et velocitates ipsae, in praesente quidem casu; adeoque motus quantitates aequales: quemadmodum tempora etiam ipsa, quibus vtrumque corporum celeritatem suam vltimam acquirit, aequalia sunt; atque centrum gravitatis corporum a sese invicem recedentium quiescit, sic ut punctum C, vbi AC: CB = B: A, fixum sit. Haec quidem, quod sciam, negantur a nemine. Sed iam attendamus oportet. Licetne illud ipsum punctum C instar obicis cuiusdam immobilis considerare, sic, ut

E 3

vis



vis tota partis seriei CB corpori B, visque partis AC tota corpori A cedat? Quodsi licet, et per BERNOULLIVM quidem licet, rectissime Leibnitium vires viuas aestimasse ostendi potest facile. Elastra quippe sumimus aequalia, adeoque vires singulorum aequales statuendae sunt. Erit itaque vis viua partis seriei AC, ad vim viuam partis CB, vt AC: CB Quae quum globis A, B, respectiue communicentur, dictis $AC = a$, $CB = b$, vi viua corporis A $= f$, alterius vero B $= \phi$, habemus $f: \phi = a: b$. Sed per praeced. $a: b = B: A$ seu $Aa = Bb$, vnde $f: \phi = Aa^2: Bb^2$. En victricem LEIBNITHI caussam (+). Accommodemus iam idem, quo vsi sumus, schema, demonstrationi eiusdem auctoris alteri (†), itidem ex elastrorum natura petita, alia tamen hypothese nixae. Statuantur scilicet duae series inaequales quantaecunque elastrorum perfecte aequalium atque aequae constrictorum in rectis AC, CB, dispositae, plano PR immobili vtrinque firmiter infixae in C, extremitatibus vero A, C, globos inaequales cognomines vrgentes, eosdemque, dum sese explicant, secum auferentes. Sit numerus elastrorum seriei AC $= n$, alterius vero CB $= N$, euidensque est si fuerit AC: CB $= n: N$, vbi globi peruenerint in A et B elastra singula vtriusque seriei aequae dilatata fore, quo fiet, vt ambo globi in A et B aequali prorsus vi premantur (per praeced.) Sit itaque ista vis $= p$, AC $= nx$, CB $= Nx$, massa globi A $= m$, eius velocitas $= v$, massa globi B $= M$, velocitas $= z$, habemus $Aa = ndx$, $Bb = Ndx$. His positis $mdv = pdt$. Rectene vero sic, an potius loco ipsius p adhibere conuenit np ? BERNOULLIO prius placet: sicque denuo salua LEIBNITHI res est. Erit quippe ob $dt = ndx$, $mvdu = npdx$, hincque $\frac{1}{2}mv^2 = nspdx$. Similer $pNdx = Mzdz$ atque $\frac{1}{2}Mz^2 = Nspdx$, adeoque $mv^2: Mz^2 = n: N$. Sed vires viuae serierum, hincque etiam globorum, quemadmodum in casu praecedente, itidem sunt vt serierum longitudines, siue numeri elastrorum in serie qualibet iunctorum. Ergo in ratione composita simplici massarum, atque duplicata celeritatum. Dictis porro tempusculis, quibus elementa Aa , Bb , percurrunt.

curruntur, dt , dT , obtinemus $dt : dT = \frac{ndx}{v} : \frac{Ndx}{z} = \frac{n}{v} : \frac{N}{z}$.

Sed vi praecedentium est $v : z = \sqrt{\frac{n}{m}} : \sqrt{\frac{N}{M}}$, hincque $dt : dT = \sqrt{mn} : \sqrt{MN}$. Quae ratio quum constans sit, patet fore etiam $t : T = \sqrt{mn} : \sqrt{MN}$.

(*) Vtrum BERNOLLIUS demonstrationibus Leibnitianis reuera acquieverit, vel acquiescere tantum simulauerit, dubium supra pronunciaui. Interim dedisse eum aliquid veteri cum LEIBNITIO amicitiae vero videri posset similis. Certe, postquam litteris mense Aprili A. 1696. scriptis communicatam sibi a priori demonstrationem maiorem in modum laudasset, alia quadam epistola mense Augusto data, definiret LEIBNITIO auctor est, quid per actionem intelligeret, alias enim nihil demonstrari posse. In Dissertatione vero de *Motu*, gallico idiomate post LEIBNITII demum obitum conscripta, quae encomium quidem Academiae Scientiarum Francicae, non vero praemium, mereri visa est, CROUSAZIO mensuram vulgarem defendenti adiudicatum, sese eiusdem demonstrationibus, vtpote indirectis, minime conuictum fuisse aperte profitetur, nulla plane demonstrationis cuiusdam a priori sibi communicatae mentione facta. *Opp.* T. III. p. 40.

(**) Vim destrui non posse nisi edito quodam effectu v. gr. compressione, aut simili, tam clarum esse videtur, quam quod maxime. Itaque, si dantur corpora perfecte dura, id est, talia, quae omnem omnino partium compressionem excludunt, non apparet profecto, cur, si quae mole et velocitate aequalia sibi directo obuiam facta fuerint, post conflictum quiescere debeant. Non minus porro clarum videtur directionem corporis mutari non posse, nisi adsit quaedam talis mutationis causa. At enimvero quanam esse potest in corporibus perfecte duris causa, quae directionem vtriusque contrariam imprimat? Cur ergo iisdem, quibus ante congressum pollebant, celeritatibus, regredi deberent? Atqui nec penetrare sese possunt. Non ergo mirari conuenit, si, quod hocce argumentum attinet, in diuersas plane partes abiisse videmus permagnos Geometras: scilicet HUGENIUM atque WRENNUM persuasos, fore, vt ambo corpora non mutata celeritate ex conflictu reuertantur; dubitantem de huius asserti veritate NEWTONUM; MARIOTTIUM vero eandem aperte negantem: quamuis, monente RIZETTO, (T. I. *Comment. Bonon.* p. 504.) experientia edocto relatiuae corporum celeritati tanto minus decedere, quo celerius figura eorundem post conflictum restituitur, recte omnino iudicasse censendus sit HUGENIUS. Nam quum corpora perfecte dura, si quae dantur, figuram suam post conflictum in

in instanti recuperare dici possint: non obscurum est eadem immutata etiam celeritate ex conflictu redire debere. Interim, quamvis per quandam mentis fictionem haec ita concipi possint, negari tamen nequit motus communicationem corporum perfecte durorum stricte loquendo hucusque explicatam nemini. Negarunt ergo talium corporum, legibus motuum nascentium et evanescentium obtemperare recusantium, existentium non LEIBNITIVS solum, atque qui eiusdem aestimationem tuerentur tantum non omnes, quos inter eminet Io. BERNOULLIVS *Opp.* T. III. p. 8. seqq. prolixè contra eandem disputans, sed etiam dissentientium plerique, ex lege inprimis *continui*, quae saltum in natura fieri vetat: cui tamen ipsi legi, certo sensu acceptae, plures inter primi ordinis Geometras suffragia sua denegare, nec leuibus profecto rationibus motos, satis notum est. (cf. CÆL. KÆSTNERI *Diff. de lege continui*.) Nec apparet tamen, licet LEIBNITII aestimatae suam quidem virium mensuram stricte loquendo nullatenus applicare possint corporibus duris, quod meliori sint conditione, qui corpora perfecte dura admittunt. Distinctione enim inter *vim motricem* et *viuam*, quarum priorem tantum in conflictu perfecte durorum agere nonnulli contendunt, non multum proficitur: quum nullae plane allegari possint rationes, cur *vis viuam* in conflictu mollium atque elasticorum in partes veniat, in durorum vero pugna minime. Caeterum, quod si *lex continui* Bernoulliano sensu accipitur, necesse est impossibilitatem corporum perfecte durorum profiteri: quod tamen aliquibus ex ipsis Leibnitianis minus probatur; quippe qui sufficere rati si ostendere potuerint talia corpora saluis motus legibus in rerum natura locum habere non posse, possibilitatem ipsorum in medio relinquunt. Quomodocumque hoc sese habeat, experimenta, quae quidem hucusque instituta sunt, curatissima, negantibus existentiam corporum durorum admodum fauere notum est. Compertum enim est quaelibet corpora, quando collidunt, aut manifesto comprimi, aut sonum edere. Quorum neutrum in dura cadit.

(***) Negat hoc vnus, quod sciam, NEGRI, libelli citati p. 104. seqq. admodum frigidis, si quid video, rationibus sultis, quas referre non attinet, contendens elastram quodlibet seriei ab omnibus reliquis premi. Fuisse vero huius Bernoullianae hypotheseos veritatem adstruit ZANOTTUS *Comment. Bonon.* T. II. P. III. p. 438. seqq.

(†) *Opp.* T. III. p. 24. 250. Huic vero demonstrationi multum omnino ipse tribuit BERNOULLIVS, persuasus, ne pertinacissimum quidem aduersarium, si vel Scepticus foret, eidem aliquid opponere posse.

(††) *Ibid.* p. 46.

§. XV. Non

§. XV.

Non dubito fore plerosque, qui quum oeconomiam motus elastrorum paullo curatius haud inuestigauerint, machinae admodum simplicis actionem difficultatibus oblitam esse vix persuaderi sese patientur: quod tamen haud obscure iam ex mox dicendis aliquantum apparebit. Agedum consideremus primum priorem BERNOULLII demonstrationem, quae tanto maioris momenti est, quod, siquidem bene sese habet, vna eademque opera ostendi potest vires inaequales temporibus generari posse aequalibus. Nititur haec demonstratio hypothese, posse partes AC, CB, seriei AB, instar duarum serierum plano immobili LR vtrinque infixarum considerari, propterea quod punctum C, centrum scilicet grauitatis amborum corporum, nemine repugnante, fixum semper est. Deriuauit vero, vt vidimus, BERNOULLIVS, hanc ipsius puncti C immobilitatem exinde, quod pressiones in vtrumque globum exercitae aequales, adeoque celeritates initiales, pariter ac finitae, reciproce sint vt massae. Atqui haec vera esse, siue vis totius seriei aequaliter inter ambo corpora distribuatur, siue partes seriei in corpora obiecta respectiue agentes sint reciproce vt corpora, h. e. siue partes AC, CB, inter se communicent, siue minus, ex praecedentibus facile diiudicare datur. Itaque immobilitas puncti C neutrum euincit. Res ergo hucdum in ambiguo est, quam quae maxime. Speciosissimis autem, opinor, rationibus militant, qui istam puncti C immobilitatem ex ipsa seriei AB continuitate, atque aequa totius vis distributione, declarant. Nam elastrum certe vnicum, quamdiu constrictum tenetur, vtrinque aequae premere, et, cessante post potentiae constrigentis actione, sese vtrinque aequae dilatare, nemo dubitat. Quodsi iam eadem, vt videtur, est conditio seriei alicuius integrae, propalam omnino euadit, seriem totam, vtpote continuam, globum vtrumque toto dilationis tempore aequaliter premere, hincque, ob corporum A, B, inaequalitatem, spatiola quolibet tempusculo descripta, immo ipsa spatia finita, postquam elastra ad statum naturalem peruenerunt, in ratione

F

tione

tione constante reciproca massarum futura. Vt adeo ambae sese partes eodem tempore dilatent, quoniam altera sese ad alteram accommodat (*). Vacillat itaque, cui prior BERNOULLII innititur demonstratio, hypothesis (**).

(*) Sic certe ZANOTTIUS argumentatus est *Comment. Bonon. T. II. p. III. p. 429. 430.*

(**) Stabilire vero eandem conatus est RICCATVS *Dialogo Sc. p. 92.* Statuatur in C infixus aliquis clausus, ita quidem vt partes AC, CB, quarum longitudines massis globorum reciproce proportionales sunt, eodem ex utraque parte firmiter innitantur. Quo facto vi §. XIV. temporibus quibuslibet aequalibus spatia ab utroque globo percursa erunt reciproce vt ipsarum longitudines: vt adeo aequalibus quibusvis temporibus singula utriusque partis elastra aequae dilatari pateat. Quom ergo elasticitas in ratione dilatationum decrescat, consequitur clauum in C semper a duabus potentiis aequalibus, sibiue directo oppositis premi. Haenus quidem omnia bene procedunt. Quaeritur iam numquid duae istae, quas dixi, potentiae, sese sustinere possint etiam clauo remoto. Afirmat hoc ipsum RICCATVS: rectene vero, an secus, dubium. Nam docente illo p. 84. seqq. non agunt in clauum nisi puncta C elastrorum EDC atque HGC. Cur vero hoc? Ideo, quia clauus non cedit. Substituamus seriem e. gr. CB etiam infinites longiorem; caeterum elastris constantem, quae singula prioribus perfecte aequalia, atque ad eundem, vt illa, angulum constricta sint. Nonne pressio a seriei istius infinitae puncto extremo in clauum exercita prorsus eadem crit quae ante, vt adeo clauus etiam sic a duabus potentiis aequalibus atque oppositis prematur? Numquid vero etiam tum remoto clauo aequilibrium inter ambas series obtinebit? Sufficiat caeterum monuisse MANFREDVM ex ipsa Bernoulliana hypothese mensuram Cartesianam corroborare voluisse *Comment. Bonon. P. III. p. 329. seqq.*

§. XVI.

In demonstratione BERNOULLII altera prodit $v:z = \sqrt[n]{m}$:

$\sqrt[n]{\frac{N}{M}}$ adeoque facta $n = N$, hoc est, positis duabus seriebus aequalibus, siue serie eadem, celeritates sunt in ratione reciproca dimidiata massarum, hincque vires viuae aequales, quantitates vero motus in ratione dimidiata eaque directa massarum

massarum seu vt $\sqrt{m} : \sqrt{M}$. Vt adeo quantitas motus globi
 B e. gr. a serie CB propulsi, quae est \sqrt{NM} , non solum aucta M,
 siue eiusdem massa, sed imminuta etiam quantumlibet seriei lon-
 gitudine, augeri posset, modo massa globi sic augetur, vt
 \sqrt{NM} semper maior prodiret. Durius hoc videbatur, sus-
 ctamque demonstrationem ipsam reddere poterat. Nec de-
 erant, quae scrupulum facerent. Vfus est BERNOULLIVS Gali-
 laeanis, quae vim grauitatis respiciunt, legibus. Iam grauitas
 agit continuo. Per saltum vero elastrorum series agere vide-
 bantur. Intelligatur enim series CB constricta in recta LR. Ces-
 sante potentiae constringentis actione iactabit sese elastri KLB
 crus LB versus b, ita quidem vt punctum B primo statim tem-
 pusculo spatium $= ds$ describat, simulque crus alterum KL,
 quod vi tantum mortua agit versus LR, secum auferat. (Quae
 sic, nec aliter, fieri posse, attendenti haud difficulter patebit:
 non enim minutim omnia persequi licet.) Quamprimum ve-
 ro KLB vel tantillum relaxatum, hincque eiusdem elasticitas
 tantillum imminuta fuerit, nil impedit quo minus elastrum
 proximum HIK tantumdem sese aperiat, punctumque eius-
 dem extremum K, eodem plane tempusculo quo prioris KLB
 punctum B, describat spatium a puncto B descripto aequale,
 $= ds$. Quod quum fieri nequeat nisi secum auferat elastrum
 KLB: (massae elastrorum hic nullam rationem haberi supra
 iam dictum) consequens est eodem tempusculo, quo a puncto
 K elastri HIK describitur spatium $= ds$, punctum B elastri
 KLB describere spatium $= 2ds$. Atque huic viae insistendo,
 quum de omnibus reliquis seriei CB elastris eadem plane ra-
 tiocinia valeant, propalam est, si numerus omnium seriei CB
 elastrorum fuerit $= N$, spatium a puncto H elastri CGH pla-
 no LR proximi descriptum fore ad spatium a puncto B pri-
 mi KLB eodem tempusculo descriptum in ratione $1 : N$. et sic
 porro. Vt adeo elastrum quodlibet in serie eodem tempusculo aequè
 dilatetur, ac si extra seriem constitutum foret, licet celeritates pun-
 ctorum B, K, H, &c. inaequales, in ratione scilicet spatiorum eo-
 dem tempusculo a singulis descriptorum, sint: prorsus, quemadmo-
 dum

dum elastrum in naui collocatum eodem sese tempore aperit, siue naui aquarum cursu auferatur, siue minus. Quae si ita sunt, ponamus iam seriebus AC, CB, plano LR infixis atque sese aperturis, applicari globos A, B. Quo facto liquet celeritatem equidem puncti B tempusculo quolibet pro magnitudine massae globi cognominis B retardari, atque aequaliter quoque retardari puncta K, H, nihilominus vero globum B, qui quamdiu series constricta erat a solo puncto B elastri KLB sollicitatus, eiusdem actione deferri poterat per spatium = dx , vrgentibus eundem eodem tempusculo elastris seriei CB reliquis, numero N, promoueri per spatium = Ndx : quemadmodum ob easdem plane rationes quolibet dilatationis seriei AC tempusculo globus A defertur per spatium = ndx . Vt adeo spatiosa, hincque celeritatum incrementa, sint in ratione constante $N:n$, quae etiam inter celeritates finitas obtinet. Sed quorsum haec? Eo scilicet vt euincatur, dicta pressione elastri vnus serierum CB, AC, haecenus consideratarum = p , globum B vrgeri quolibet tempusculo potentia Np , globumque A vi = np , minime vero vtrumque potentia = p , quod BERNOULLIVS contendit. Atque huc vsque quidem conuenit MANFREDO atque ZANOTTO, quorum vestigia legere placuit: in caeteris non item. Iubet enim MANFREDVS (*), massarum nulla omnino mentione facta, ponere $dv = npdt = n^2 p dx$ seu

$vdv = n^2 p dx$, vnde $\frac{1}{2}v^2 = n^2 p dx$, et similiter $zdz = N^2 p dx$, hincque $\frac{1}{2}z^2 = N^2 p dx$ quo obtinetur $v:z = n:N$, celeritates nempe vt longitudines serierum, seu vt vires viuas esse, mensurae vulgari, vt ipsi quidem videbatur, conformiter. Difficilior vero paullulum est ZANOTTVS, vtpote ne legem quidem $npdt = dv$ admittens (**), ratus 1) si pressio in tempusculum ducatur, aucto illo augeri quoque debere celeritatem, hincque motum non amplius vniformem futurum, qualis tempusculo dato supponitur. 2) illam ipsam legem, si vel maxime grauitas eandem admitteret, elastrorum tamen actionem reperire, quia scilicet grauitas aequalibus tempusculis aequaliter

ter

ter agit, fecus ac elaftra, quae, fi corpora ab ipsis deferenda inaequalia fuerint, et ipfa fingulis tempufculis inaequaliter dilatantur. Vnde fequentem potius in modum argumentatur. Celeritas e. gr. feriei CB, h. e. puncti eius extremi D, eft vt numerus elaftrorum vi theoriae paullo ante traditae, atque pro ipfa motus quantitate feriei haberi potefl, quia nullam mafiam habet. Iam feries CB totam iftam motus quantitatem in globum B transfert: quiefcit enim punctum B poft dilatationem. Quoniam itaque celeritas globi B prodire debet motus eiusdem quantitate per mafiam diuifa, obtinetur illa $\frac{N}{M}$ (***) .

(*) *Comment. Bonon. T. II. P. III. p. 424.*

(**) *Ibid. p. 384. feqq.*

(***) *Ibid. p. 446. feqq.*

§. XVII.

Magnam procul dubio veritatis prae fe speciem fert tradita §. praeced. theoria. Enimuero Cartelianam virum menfuram ftabilem ambobus Viris Celeb. animus fuit. MANFREDVM autem eandem, liquidem recte rationes subduxit, non minus quam Leibnitianam eleuaffe, propalam omnino eft. Ducamus modo ipfam corporum mafiam in computum, atque ifta quidem lege, quam, praeter ZANOTTVM, omnes Geometrae probant, nec improbare poterit MANFREDVS ipfemet. Itaque $mdv = npdt$, $mvdv = n^2pdx$, et $\frac{1}{2}mv^2 = n^2fpdx$. Atque fimiliter $\frac{1}{2}Mz^2 = N^2fpdx$. Vnde fi ponatur $z = N$, prodit $v:z = \sqrt{M}:\sqrt{m}$ (*). ZANOTTVM vero, qui motus quantitatem conferuari fupponit, principium petere, me non monente liquet. At reftant plura difquirenda. Non enim extra controuerfiam eft elaftra fingula feriei cuiuslibet CB eodem tempore aeque dilatari ac fi extra feriem conftituta forent, motumque hic translatum obtinere talem, qualis elaftrae nauis impofito locum habet. Sunt qui contrarium tuentur (**). Nam feriei elaftrorum nauis impofitae puncta

puncta quando sese dilatat, eandem omnia celeritatem habent; hincque elasticitate omnia aequaliter accelerantur: secus, ac si elastrum in eadem serie iuncta fuerint. Elastrum enim HIK e.g. sese aperiens non omnibus eodem instanti punctis elatri KLB eandem celeritatem communicat, sed primum quidem puncto K, in quo illud tangit, tantillum motum ingenerat, ut adeo crus LK aperiens sese altero LB claudatur aliquantum. Praeterea vero in legibus $pdt = dv$ seu $pds = vdv$, potentia sola, siue illa fuerit grauitas, siue elasticitas, licet in se variabilis, constans sumitur, existentibus dt, ds , variabilibus: quo fit, ut numerus prellionum a seriebus AC, CB, in globos A, B, exercitarum, ducta pressione in temporis vel spatii elementum iam in computum veniat, nec adhibitis np, Np , loco p , bis introducendus sit (***)

(*) RICCATVS l. c. p. 100.

(**) *Id. ibid.* p. 90.

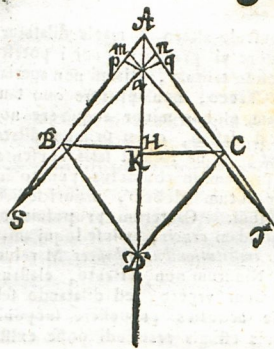
(***) Prolixum nimis foret singulas de communicatione motus mediante elastrorum serie sententias longe diuersas, partimque semetipsas euercentes, sigillatim referre. Sufficiat vnum adhuc argumentum exponere, quod, ex mente Cel. IVRINI, (*Philosop. Transact.* N. 476. Art. XIV. p. 128. seqq.) indubiis plane principiis nixum, tale est. Elastrum quo magis dilatatum est, eo minorem premento vim exercet. Quare si elastra duo aequalia, A, B, corpora vrgeant inaequalia, A quidem maius, B vero minus, quum nemo ire inficias possit elastrum B citius, hincque etiam quolibet instanti magis, dilatari, altero A, consequens est B quolibet etiam instanti minus premere quam alterum A, atque incrementum vis motricis globi minoris minus esse incremento maioris. Quod quum etiam valeat de viribus motricibus finitis istorum incrementorum aggregatis, consequitur porro vim motricem globo ab elastro A ingenitam eo ipso momento, quo B statui naturali restituitur, vi globo alteri ab ipso B communicata maiorem esse. Iam vero tum quidem elastrum A nondum penitus dilatatum est, sed vterius in globum adiacentem agere pergit: quo fit ut vis motrix corporis maioris postmodum noua adhuc incrementa capiat, adeoque vim, qua minus animatur, multo magis excedat. Pollent itaque ista duo corpora inaequalia viribus motricibus inaequalibus. Enimvero facta ex massis in velocitatum quadrata manifesto sunt aequalia, hincque viribus corporum motricibus aestimandis perperam adhibentur. Sic IVRINVS. Numquid au-

tem, quoniam elastrum B quolibet tempusculo altero A magis dilatur, dilatatiuncula maior eodem tempore minore vi praestari concipi potest? Numquid salua experientia elastrum premendo tantum, etiamsi non aperiat, vim motricem generare dici potest? Taceo, non appere quo tandem effectu vis illa residua elastri B, quam globus minor acquirere non poterat, consumatur, quum nihil sit quod elastro, quam primum dilatatum est, aliquam adhuc vim inesse suadeat; atque rationi satis consentaneum videri, vim, quae globo vtrique primum in contactus puncto ingeneratur, inaequalibus tempusculis per totum globum, maiori scilicet per maiorem, minori per minorem, distribui. Caeterum proposuit ibidem IVRINVS iterata vice *experimentum* quoddam *crucis*, vt ipse loqui amat, mutata tamen aliquantum forma, qua in *Institutionibus Physices* Marchionissae du CHASTELLET comparat p. 467. Nimirum non, vt ante, elastrum vno quidem crure naui inniti, altero globum vrgere, sed dilatando sese potius vtrinque duos globos eosdemque aequales propellere supponit. Sic enim omnium optime omnia Leibnitianis effugia praeccludi posse existimavit. Quod argumentum dicto modo formatum vtrum data opera soluerit, me quidem fugit. Priori vero modo propositum enterare conatus est RICHTERVS *Act. Erud. A.* 1735. p. 511. atque curatissime expendit RICHTVS *Dialogo &c.* p. 318. seqq.

S. XVIII.

Missis reliquis, quibus Leibnitianam virium mensuram tueri vel impugnare Viris Celeberrimis placuit, argumentis, partem complicatioribus (*), partem haud obscure quod in quaestione est supponentibus (**), vnum adhuc addere lubet, quod et nouitate sua sese quodammodo commendare possit, et difficultatibus, quibus caetera premuntur, fere immune videtur. Vires componi atque decomponi posse, prorsus vt motum, nisi in Mathesi hospitem, fugit, opinor, neminem. Iam vero vires componentes compositae partes sunt, hincque iunctim sumtae eidem aequales esse debent, vt adeo ea virium mensura, quae hancce componentium et compositae aequalitatem exhibet, omnino pro genuina habenda sit. Enimuero, licet effectuum siue actionum aequalitas virium ipsarum aequalitatem inferat, quum subinde non satis constet quidnam tandem effectus loco habendum sit, iuuat omnino talem casum considerare in quo effectus seu actionis quantitas

ex-



extra omne dubium collocata sit. Repraesentet itaque AD canalem, in quo corpus A, contrahentibus sese fidibus distractis, AS, AT, quarum elasticitates rectis AB, AC, exprimuntur, incidere cogatur. Notum est, si vis AB fidis AS in duas AH, BH, visque AC alterius AT in duas alias AK, KC resolvatur, ita quidem ut AH, AK, axi canalis parallelae, BH vero et CK ad eundem normales sint, exprimere AH vim ipsi AB, et AK vim ipsi AC, in directione ipsius

canalis aequipollentem, completo vero parallelogrammo ABDC, fore (ob $\triangle\triangle AKC$. DBH aequalitatem, siquidem BH, KC, ad diagoniam AD normales fuerint) $BH = KC$ et $AD = AH + AK$, hincque ambabus potentiis AB, AC, iunctim agentibus corpus A in directione AD libere incidere etiam remoto canali, atque AD potentiam istis ambabus in hac ipsa directione aequipollentem sistere. Descripserit iam corpus ab vnaquaque istarum potentiarum seorsim agente sollicitatum spatiolum *Aa*, describanturque centris S, T, radiis *Sa*, *Ta*, arculi *ap*, *aq*, expriment *Ap*, *Aq*, *Aa*, respectiue contractionem fidis AS, AD, AT: quumque admodum evidens esse videatur actionem chordarum elasticarum ratione composita elasticitatis chordae intensitate atque chordae contractione aestimandam, oportet ostendere esse $AB \cdot Ap + AC \cdot Aq = AD \cdot Aa$. Atqui AD. $Aa = (AH + AK) Aa$ vi praeced. praeterea $\triangle AHB \propto \triangle Aap$, et $\triangle AKC \propto \triangle Aaq$, hincque $AH \cdot Aa = AB \cdot Ap$ et $AK \cdot Aa = AC \cdot Aq$. Vnde $(AH + AK) Aa = AD \cdot Aa = AB \cdot Ap + AC \cdot Aq$. Itaque actiones elementares fidium AS, AT, iunctim sumtae actioni fidis AD aequales sunt. Iam vero vi Galilaeorum factum ex potentia in elementum spatii proportionale est incremento quadrati celeritatis: adeoque dicta

dicta velocitate in $a = dv$, in $p = du$ in $q = dv$, habemus
 $AB. Ap = dv^2$, $AC. Aq = du^2$, $AD. Aa = dv^2$, atque $dv^2 = du^2 + dv^2$. Vt adeo in quolibet casu ex actionum aequalitate quadratorum velocitatis aequalitas emergat: nisi quod ubi alterutra componentium e. gr. AT ipsi AD ad angulum obtusum insistit, adeoque contrahente sese fide AS distrahitur, fiat $dv^2 = du^2 - dv^2$. Id quod iustam esse LEIBNITII menturam commonstrare putat, modo concedatur, quod ipsi omnino concedendum videtur, elementum vis viuae in corpus A actione plurium fidium elasticarum translatum aequale esse aggregato omnium actionum, si omnes contrahuntur, differentiae autem, si aliquibus contractis aliquae distrahantur (**).

Riccati

(*) Refero istuc argumenta, vtut ingeniosissima, IO. BERNOULLII, ex motu corporis pluribus elastris oblique obuiam facti eademque successiue constringentis (Opp. T. I. p. 321) quod et L. B. A WOLF suis Mathesos Elementis inferuit, nec non IAC. RICCATI Comment. Bonon. T. I. p. 258. T. II. P. III. p. 143.) fides elasticas adhibentis. Taceo, quae CAMUSIVS, ac DAN. BERNOULLIVS, elastris itidem vsi, aliique, litteris consignauerunt. Quae omnia istis imprimis incommodis laborant 1) quod semper singulares quosdam casus respiciant, adeoque dubio quodam modo locum dent, a MACLAVRINO (Vers. gallicae sui de Fluxionibus operis P. II. p. 115. (*)) inter alios moto, nimirum licet quidam corporum effectus deprehendantur in ratione velocitatum duplicata, exinde tamen nondum vniuersalem formari posse aliquam legem: 2) quod vtplurimum dubium sit quidnam in casu dato effectus instar habendum, cui vis viua proportionalis censetur, vtrum v. g. resistentia a corpore feriem elastrorum constringente superata numero elastrorum proportionalis sit: 3) quod actiones inter se comparandae diuersis editae sint temporibus, adeoque constare omnino deberet vtrum lege $ds = vdv$ an potius illa altera $pdt = dv$, vt supra iam de grauitatis actione dictum, aestimari debeant. Quae omnia etiam experimenta mox memoranda suo modo ferire euident est.

(**) Talia fere sunt HERMANNI argumenta, (Phoronom. p. 110. itemque Comment. Petropol. T. I. p. 14. 25.) si vnum aliquod, ex confictu corporum elasticorum deriuatum, excipias. Tales vero etiam sunt dissentientium obiectiones tantum non omnes.

(***) VINCENT. RICCATVS Comment. Bonon. P. II. T. II. p. 305. seqq. cf. Ei. Dialogo delle Forze vive p. 215 seqq. Vires componentes in compositione

positione instar caussae, atque vicissim in decompositione vt effectus vis compositae, spectari fere solent. Quamdiu iam directiones componentium angulum rectum efficiunt, intelligitur omnino aequalitas quaedam inter causam et effectum, adhibita LEIBNITII mensura: non item, si vires secundum CARTESII placita aestimentur. Nam si actio in ratione composita potentia et tempore est, quoniam nemo dubitat corpus vi composita animatum eodem tempore diagonalem describere, quo a viribus componentibus per latera promoueri potest, ob temporis identitatem actiones hae erunt vt potentiae. Sed diagonalis, vim compositam sistens, aggregato laterum, componentes exhibentium, minor semper est: vnde actiones componentium actione compositae semper maiores esse consequeretur. Quod quidem absurdum Leibnitiana virium aestimatione, vt dixi euitatur, si componentium directiones ad rectum sibi angulum insistant: redire tamen videtur vbi angulus iste fuerit obliquus. Vnde etiam BULFINGERVS, qui eandem vindicaturus imprimis ad virium compositionem respexit, de hoc nodo soluendo sollicitus fuit, quam qui maxime, *Comment. Petropol. T. I. p. 61. 99. seqq.* Atque vbi angulus virium fuerit obtusus omnino aliquam speciem habet, quod ille l. c. p. 108. vrget, vim compositam ideo prodire minorem componentibus, quoniam hae sibi quodammodo impedimento sint, adeoque diagonalis, vt pote effectus minus plenus, causas suas plenas nequitam adaequare possit: licet etiam huic solutioni obstat, quod in decompositione partes lateralium sibi oppositae, aequae ac minus oppositae, ex vidiagonia prodeant, adeoque effectus denuo ipsa causa maior sit. Contra vero, vbi componentes angulum acutum efficiunt, multo difficilium adhuc intelligitur, quod BULFINGERVS contendit, vires laterales in tali hypothesi ex parte consentire, quoniam altera alteram transferret, ita quidem vt quaelibet, quum corpori moto iunctim insint, in illud tamquam respectu sui quiescens agat; hincque vim per diagonalem componentibus maiorem prodire: nam quaelibet istarum potentiarum, siquidem corpus seorsim sollicitaret, in illud itidem tamquam respectu sui quiescens ageret. Nondum ergo scopo potitus videbatur BULFINGERVS. Cartesiani vero, rem pro desperata habentes, vt plerimum compositione vires minui, decompositione augeri pronunciarunt, de conseruanda causam inter et effectum aequalitate parum solliciti (cf. MAIRANI *Diss.* saepius cit. ad finem): nisi quod BOSCOVICIVS eo processerit, vt solam virium compositionem in natura locum habere, resolutionem vero mente tantum concipi, inuita licet experientia, affirmare ausus sit. (*Comment. Bonon. P. II. T. III. p. 371.*) Feliciori demum successu, totam talis motus oeconomiam exposuisse sibi visus est RICCARVS l. c. Nimirum spatiola *Aa, Ap, Aq*, non eodem motibus separatis percurruntur tempore, id quod calculus facili negotio ostendit. Quumque potius ductis *am, an*, ipsis *AC, AB*, parallelis, spatiola *Am, An*, eandem quo *Aa* tempusculo percurruntur sic motibus separatis, atque *m* at *p*, itemque *n* et *q*, non coincidunt, nisi vbi anguli *amA, anA*, consequenter

ter angulus BAC, recti fuerint, non obscuro esse ait, quandoquidem non AB. Am † AC. An, sed AB. Ap. † AC. Aq = AD. Aa, aequalitatem causam inter et effectum temper saluam esse. Enimvero RICCATVS paulo post aduersarium nactus est BALASSVM, Opusculi sui de *Viribus Viris* Lucae A. 1751 editi p. 9. seqq. inter alia negantem vires laterales a diagonis generari in resolutione virium, atque contendentem, quando de aequipollentia vires laterales inter et diagonalem sermo est, nihil aliud quaeri, nisi utram pressio a duabus potentiis AB, AC, exercita in punctum datum A, pressioni aequalis sit a potentia AD in illud ipsum exercendae; hincque non mirum cuidam esse debere, si mensura Cartesiana nullum inter laterales et diagonalem exhibeat aequalitatem, quum eandem potentiam eidem puncto diuersimode tamen applicatam admodum diuersas pressiones exercere posse extra controuersiam sit. Licet vero et haec, et alia huius generis plura BALASSI, vti quidem ab eodem proponuntur, *Animaduersionibus* suis eleuare, nec infeliciter, conatus sit IAC. MARISCOTTVS, *Bonon.* 1752. euulgatis: re ipsa tamen non penitus falsum fuisse BALASSVM, nec factis manifestum esse obtinere vires componentes inter et compositam talem aequalitatem et posse et debere, quali RICCATVS exhibendae operam dedit, non difficulter apparebit perpendiculari quae Vir. Celeb. qui Balassianum Opusculum in *Relationibus Göttingensibus de libris nouis* A. 1752. recensuit, breuiter quidem, sed peringeniose monuit p. 326.

§. XIX.

Restat vt de experimentis, quibus genuinam virium aestimationem indagare Geometris constitutum fuit, paucis adhuc disseram. Atque tentatum hoc iam olim fuit a GALILAEO, MERSENNO, RICCILO, et LANA: licet, quod nec ipsi LEIBNITII aduersarii diffidentur, non satis caute (*). Primus vero, summa cura adhibita, Marchio 10. POLENVS globos aequales, diuersorum vero ponderum, ex altitudinibus mallis siue ponderibus reciproce proportionalibus delapfos, focas in subiecto gelato seuo efficere perfecte aequales deprehendit (**): id quod etiam, repetitis crebro experimentis ab aliis, GRAVESANDO inprimis atque MVSCEMBROECKIO, ipsisque Cartesianae mensurae defensoribus, constanter sic nec aliter sese habere compertum est, atque a nemine fere negatur (***). Immo, licet nonnulli, mutata ipsa experimenti forma, globos vel in farinam aut puluerem aliquem siccum immiserint, focas

foueasque mensi sint; vel quibusdam velleribus sericis, aut etiam chartis in plana parallela extensis, atque in distantis aequalibus dispositis, disruptione siue vellerum, siue chartarum, resistentiam, adeoque actionem ipsam globi in superioris velleris aut chartae medium perpendiculariter incidentis determinare voluerint, euentus tamen corpora in simplici velocitatum ratione agere numquam ostendit, quin immo Leibnitianae mensurae tantum non semper satis conformis fuit (***) . Itaque non ipsi POLENI experimento, sed coniectariis potius exinde pro mensura Leibnitiana deducendis, opponuntur varia. Est, qui noua resistentiae theoria condita, corpora eiusdem magnitudinis, velocitatibus in reciproca duplicata ponderum ratione existentibus praedita, descendendo in subiectam substantiam mollem, dum aequalia penetrant spatia, virium siue quantitatum motus partes integris viribus siue motus quantitatis proportionales amittere, adeoque cessante omni omnino motu ad profunditates prorsus aequales immersa deprehendi debere contendit. Sunt alii, temporum, quibus foueae inaequales efficiuntur, inaequalitatem vrgentes, temporaque ista eadem esse, quae a corporibus resiliendo impenderentur vsque dum vis exstingueretur, hincque velocitatum descensu acquiratarum rationem habere, perhibentes, foueas ipsas in ratione temporum et velocitatum composita, adeoque, in praesente quidem casu, vt quadrata velocitatum deprehendi autumant (†). Est rursus alius, qui vim viuam in praesente quidem grauitatis systemate, adeoque casu, vt aiunt, tantam, non vero natura sua, quadrato velocitatis exprimi posse existimans, quoniam infinitae aliae grauitatis leges esse possunt, infinitas quoque virium mensuras dari statuit (††) Est denique, qui de effectu aestimando quaestionem mouet, vtrum scilicet foueae a corporibus descendibus factae, an potius resistentiae ab iisdem superatae, inter se comparandae veniant (†††).

(*) Exemplo

(*) Exemplo sint bina, quae *RICCIOLVS* insituit, atque vna cum nonnullis aliis descripsit *Apo. Cap. III. Prop. 6.* Adhibuit scilicet cuniculum ligneum, quem in butyrum immisum a globo itidem ligneo perpendiculariter in illum cadente ex altitudinibus 8, 32, 72 pollicum, ad profunditates, quae erant quam proxime vt 1, 3, 6, adeoque in ratione quidem maiore velocitatum, neutiquam tamen in eandem duplicata, trudi animaduertit: itemque globum alium ligneum, qui in vas aqua plenum a diuersis altitudinibus cadens, ad profunditates, quae essent in simplici celeritatum ratione, descendere visus est. Enimuero, quum in experimento priore butyrum, quo profundius illud cuniculus penetrat, eo magis condensetur, eoque magis hinc resistat, atque praeterea non tota globi descendens vis efficienda fouea consumatur, quippe qui in cuniculum impingens paululum resiliere debet, tandemque resistentia aeris et frictio in butyro non contemnendae fuerint, quia globus fuit ligneus; in posteriore vero, notante ipsomet *RICCIOLO*, diuisa semel a globo aqua statim vortices suboriantur, qui globum a recta descensus linea desistere, atque spiralem quandam describere cogunt, et profunditates ipsae descensus ne exacte eisdem obseruari posse videantur: non mirum omnino est si foueae istae, vel altitudines descensus, neutri mensurarum haecenus cognitarum factis conspirent. cf. *NEERI Tr. saep. cit. p. 41. seqq. RICCATI Dialogo &c. p. 62.*

(**) de *Castellis* p. 56.

(***) Dubitare se de huius experimenti veritate, quam extra omnem dubitationis aleam constitutam esse professi sunt *MAIRANVS*, *FONTESELLVS*, *FEMBERTONVS*, verbo, ad vnum fere omnes qui hoc de argumento commentati sunt, vnus, quod sciam, significauit *MARTINVS*, Geometra Italus non incelebris (*Comment. Bonon. P. II. T. I. p. 384.*), atque se potius foueas in ratione radicum altitudinum deprehendisse credit, mensus scilicet profunditates fouearum, neglectis earundem latitudinibus, quarum tamen quam maxime ratio habenda fuisset, quum foueas integras, quantitatem materiae mollis loco motae atque compressae exhibentes, non vero earundem profunditates, effectibus globorum cadentium proportionales esse omnes contenderint.

(****) Enimuero eiusmodi experimenta parum exacta esse, nec ad liquidam veritatem deducere posse, non obscurum est. Nam in casu primo pars farinae, vel pulueris, decidentis globi vi in auras abigitur, adeoque fouea ipsa non vnicus est effectus quo vis globi consumitur. In reliquis

vero globus in vellus vel chartam impingens fibrillas, ob eorundem nexum, tendit omnes, dirumpit vero modo eas quae actioni eiusdem resistere impares sunt, seu maxime extensas, ut adeo denuo disruptio fibrarum non nisi partem quandam actionis globi exhibeat. cf. POLENVS *Epistolarum Mathematicarum*. Epist. VII. n. 29.

(†) CROUSAZ *Essai sur le Mouvement* p. 171. Quod ipsum centies fere, ante et post CROUSAZIVM, repetitum fuit.

(††) *Comment. Bonon.* P. II. T. I. p. 388. Vbi FRANC. ZANOTTVS, Academiae a secretis, EUSTACH. ZANOTTVM hoc obicentem inducit.

(†††) FRANC. ZANOTTVS, *Op. cit.* P. II. T. III. p. 458.

§. XX.

Nec defuerunt vero quibus LEIBNITHI aestimationem tueri potuere summi Geometrae. Quod enim nouam illam resistantiae theoriam attinet, quum, quod ipse eiusdem auctor, PEMBERTONVS, largitur, manifestissimum sit materiam mollem globorum motui eodem prorsus modo resistere, quacumque demum velocitate globi ipsi descendant; eandemque porro esse resistantiarum mensuram dum globi spatia penetrant aequalia: difficulter sane apparet, qui fieri queat, ut constantis resistantiae in spatiis aequalibus effectus sint diuersi, vel ut decremента virium a ratione, resistantiarum differant. Porro vero illa a temporis diuersitate desumi solita exceptio ponit aliquid, cuius contrarium experientia suadent. Tantum enim abest, ut globi in materiam mollem descendens motus eodem tempore destruat, quod resilienter consumeret, ut potius globus e. gr. *diam.* 2. *poll. pond.* 5. *vnc. ex alt.* 50. pedum demissus in subiectum gelatum seuum tempore omni assignabili minore moueri cessauerit, qui tamen ex dicta altitudine non nisi interuallo vnus minuti et trium tertiarum descendit, adeoque nec minore, ad eandem denuo

denuo adscendere potuisset. Accedit, quod, vt supra
 nui, qui effectus corporum qualescumque in ratione tempo-
 ris et velocitatis composita esse volunt, numquam clare ex-
 plicare tentauerint, qua ratione corpus e. gr. $vel. = 2. temp.$
 $= 2.$ effectum edere possit quadruplum, quandoquidem ve-
 locitas ista initialis resistentia continuo destruitur (*). De-
 inde infinitas virium mensuras dari posse statuenti pro syste-
 matum grauitatis diuersitate, regeri potuit neutiquam ex fa-
 ctorum, ductis massis in velocitatum quadrata prodeuntium,
 aequalitate Leibnitianam mensuram deduci debere, sed po-
 tius, quoniam foueae a corporibus cadentibus factae procul
 dubio in ratione composita massarum et functionum qua-
 liumcumque velocitatum sunt, atque positis foueis aequali-
 bus facta illa ex massis in celeritatum functiones itidem ae-
 qualia esse debent, non possunt vero aequalia esse in syste-
 mate quidem grauitatis constantis nisi velocitatum adhibean-
 tur quadrata, iure quodam hinc concludi posse, foueas, seu
 generatim effectus corporum, ex massis in velocitatum qua-
 drata ductis aestimari debere. Qui argumentandi modus
 nullum determinatum grauitatis systema poscit, sed grauita-
 tem tantummodo constantem: licet verum sit foueas aequa-
 les in alio grauitatis systemate non futuras, licet altitudines de-
 scensus massis fuerint reciproce proportionales; sed si ita
 comparatae sint vt velocitates acquisitae rationem massarum
 obtineant reciprocam duplicatam. Restat vltima tandem ea-
 que grauissima difficultas, quae effectus determinationem
 concernit. Potest illa, vt patet, cautelis quibusdam obser-
 uatis quodammodo leuari, si nempe globi adhibiti eandem
 diametrum habeant, ex eadem materia, et quidem metallo,
 atque aequae laeuigati sint, ne scilicet resistentia aeris aut fri-
 ctio experimentum turbet: quo facto foueas resistentis ipsis
 proportionales esse vero euadit simillimum. At, quid si quis
 hac ipsa verosimilitudine sibi neutiquam satisfieri professus
 demonstrationem flagitet, eamque rigidam? Et nonne hac
 ipsa

ipsa hypothefi, prorfus vt in reliquis tantum non omnibus demonstrationibus, fumitur quod maxime in quaefione verfatatur, actiones efle in ratione compofita fpatio et potentia? Sic quidem videtur: atque fic certe vifum acerrimo Leibnitianae fententiae defenfori, quem toties laudauit, RICCATO (**).

(*) POLENVS *Epift. Mathem. Epift. VII. n. 6. 7.*

(**) *Dialogo etc. p. 174. Quod ipfum, vt fupra (§. IX (**)) notauit, iamiam in demonstratione ex elaftrorum natura petita defiderauit B. HAVSENIVS.*



VIRO
CLARISSIMO AC DOCTISSIMO
IO. CHRIST. ARNOLDO
PHILOSOPHIAE MAGISTRO
S. D.
CHR. ERN. de WINDHEIM.

Quamprimum Fridericianam nostram adiisti, meas statim aedes salutasti, talibusque fautorum, quorum nomina veneror, litteris commendatitiis me adiisti, ut commercium TVVM mihi non posset esse non gratissimum, hoc vero maxime ingratum, quod aliquot tantum hebaomades apud nos commorandi consilio ad nos peruenisses. Quo ipse ex quotidiana consuetudine TVAM expertus doctrinam, TE a nobis dimitterem difficilium: quo, ut eruditionem Tuam praeclaram academiae nostrae diceres, optarem magis: eo mihi erat laetius, quum mihi, id saepius suadenti, non renueres, antequam nos relinqueres, dissertationem publicam defendere, ac, quum demum elaborata docta dissertatione, ut honores philosophicos summos ambires, institueresque scholas, TIBI persuadere adderem, non adeo magnopere resisteres. Istos honores, examen rigorosum magna cum laude et delectatione ordinis nostri philosophici quum sustinuissem, dissertationisque TVAE de *viribus vinis earundemque mensura* partem priorem nuper me comite potius, quam praefide, apte
H
defen-

defendisses, ex voto meo TIBI acquisuisti, quos priuatim TIBI gratulatus, iam publice gratulor. Nunc in eo es VIR CLARISSIME, vt continuatione dissertationis TVAE cathedram superiorem conscendas, TIBIque facultatem docendi apud nos acquiras, quo in-erudito conflictu TVO, TIBI meis vt dubiis occasionem suppeditarem, iterum doctrinam TVAM, TVAMque vim in diiudicanda veritate, commonstrandi, iubes. Adero ergo, TE ita volente, in hoc conflictu TVO, magis testis, quam hostis. Adeo enim docte et dilucide controuersiam de *viribus viuis*, quae viros grauissimos commisit, tractavisti, et ex scrip̄is non cuique obuiis concinne et acute eruisti, vt, quod serio obiicerem, sciam nihil, voluptatem vero ex eius perlectione ceperim multam. Si enim libros ad hanc controuersiam spectantes recensēs, singulari librorum haud vulgariū notitia TE esse imbutum; si argumenta ab vtraque litigantium parte adhibita, repetis, et diiudicas: acumen egregium, perspicaciam praeclaram, attentionemque in ponderanda vi eorum multam prodis, omniaque haec stilo puro, concinno et apto profers, vt iustorum rerum arbitrorum facile plausum nactus fueris. Gratulor TIBI ergo hoc scriptum eruditum, gratulor academiae nostrae, et orbi erudito virum doctum, mihiq̄ue amicum. Faxit summum Numen, vt TIBI omnia prospere succedant, coronetque virtutem Tuam et doctrinam raram praemiis, quibus digna est, locupletissimis. TV vero in me amando pergas VIR CLARISSIME, et persuasum TIBI habeas, nullam, si quid in me fuerit facultatis, TIBI inferuendi me intermissuram esse occasionem, TIBI testandi, quanta alacritate officio meo TE amandi colendique satisfacere optem. Erlangae Cal. Iul. MDCCLIV.

COROLLA.

COROLLARIA.

I. *Aer in fluidis contentus non potest non esse elasticus.*

II. *Usus pulmonum aliquis dubio procul in miscendo sanguine venoso consistit. Interim nec observationibus Celeb. Anatomici, ope Thermometri haud ita pridem institutis, euinci posse videtur nullum ipsorum in refrigerando sanguine usum esse.*

III. *Vtrum mineralia viuant, an minus, non constat.*

IV. *Actio menstruorum in soluenda neququam sufficienter per mutuam attractionem atque particularum menstrui figuram explicatur.*

V. *Affirmantem ius naturae esse immutabile, non decebat dicere fore illud ipsum sine ratione sufficiente nisi a hominibus exacte seruari deberet, multo minus tali asserto demonstrationem veritatis religionis christianaee superstruere.*

VI. *Motus uniformis, in medio non resistente, vtrum in infinitum continuari possit, dubium est.*

VII. *Cogitationes nostrae an rebus repraesentatis conuenire queant, nescimus. Consequens est veritatem non posse definiri conuenientiam cogitationum cum rebus ipsis.*

VIII. *Verum licet sit res quaslibet nudo oculo simillimas visas armato admodum dissimiles apparere, observationes tamen tales, etiamsi inductio foret completa, ad indiscernibilem principium, quod dicunt, probandum nihil omnino faciunt.*

IX. *Qui vim corporum attractiuam, repulsiuam, reiiciunt, etiam actionem corporum in se inuicem negare debent.*

X. Idololatria gentilium , Graecorum , Romanorum , ne-
quam comparari potest aitioni subditi, qui aliquem ex principis sui
ministris, errore deceptus, eo, quo principem ipsum decebat cultu,
prosequeretur.

XI. Frigus utrum priuatio, an potius positui quiddam sit,
non apparet.

XII. Idea obscura in claram, clara in distinctam numquam
abire potest.

FINIS.



94A 7339

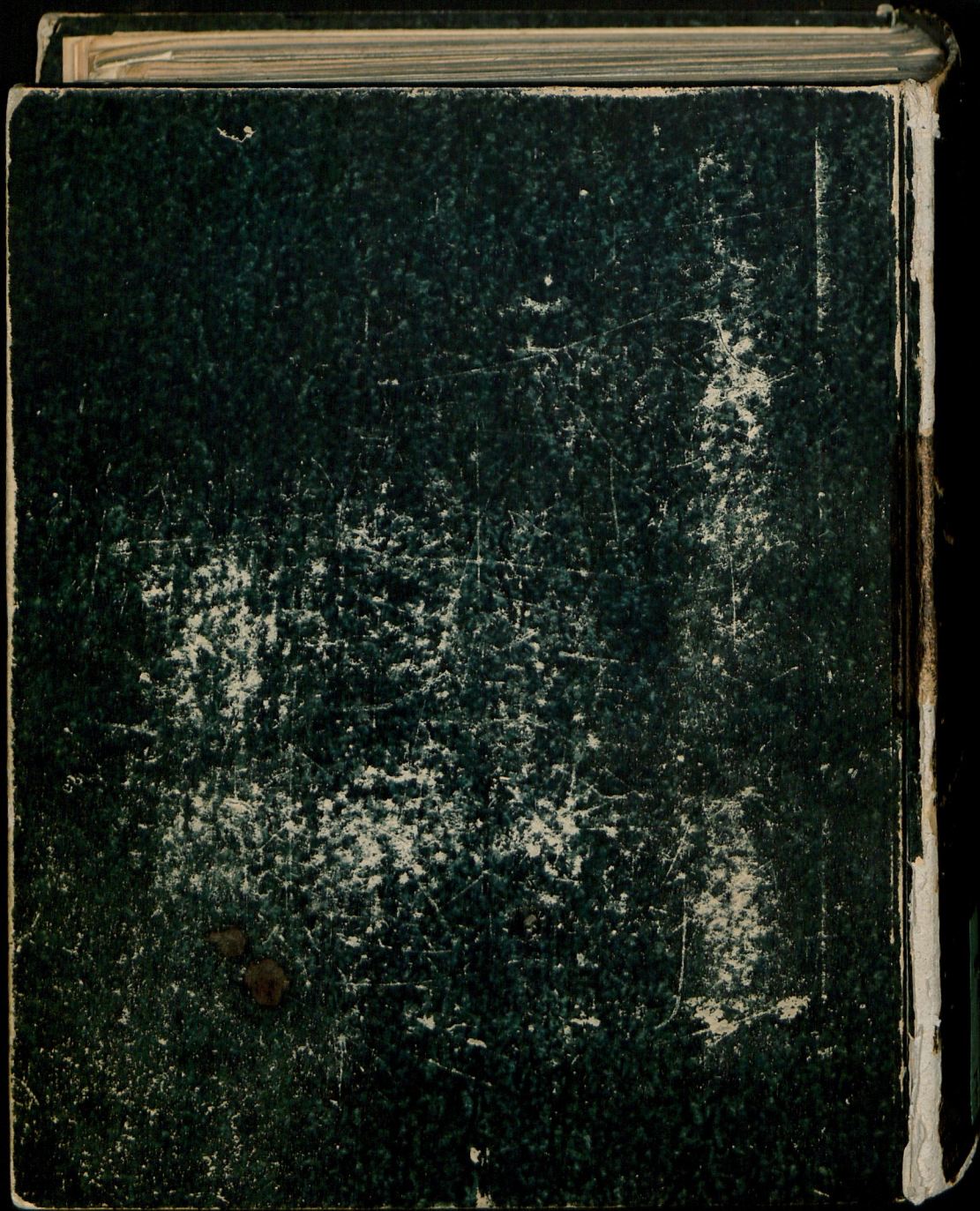
ULB Halle 3
000 410 721



56.

NO 18





4

DISSERTATIO PHYSICO . HISTORICA II.
 DE
VIRIBVS VIVIS
 EARVMDEMQVE
MENSVRA

QVAM
 IVSSV AMPLISSIMI PHILOSOPHORVM ORDINIS
 IN

ACADEMIA FRIDERICIANA

ERLANGENSI

PRO FACVLTA TE DOCENDI

DIE VI. IVLII MDCCLIV.

PVBLCIE DEFENDET

O. CHRIST. ARNOLD.

A. M.

RESPONDENTE

IOANNE GEORGIO GOETZIO

SWINFVRTO - FRANCO

LEGVM CVLTORE.

ERLANGAE

LITTERIS TETZSCHNERIANIS.

