



libris validissimo ictu ejaculabimur, si tamen utamur tormentis, quae vocantur della nuova Invenzione. Sed et circa pilarum figuram plura veniunt consideranda, et forsan, experientia suadente, postponendae sunt sphaericae sphaerico-cylindricis.

Paradoxum Galilaeanum de puncto aequali peripheriae, ut optime notas, sopsisma est elegans, postquam enim devenimus ad elementum ultimum infinite parvum in summitate scutellae, aequale elemento in summitate conii, nequimus absque paralogismo ulterius progredi, quia jam transitum faciamus ad heterogenea, nimirum a consideratione superficierum ad lineas et puncta; hinc male colligitur proposita aequalitas. Nil aliud enim est circulus ille Galilaei, nisi terminus superficiei scutellae, uti punctum ejus terminus respondentis conii. Peccavit idcirco summus aliouin ille Vir, non solum transitum faciendo a superficie ad lineam circularem et punctum, sed etiam comparationem instituendo peripheriae cum puncto.

Excell. Bernardo Trevisano de egregio tuo opere Theodicæae verba feci; adversa valetudo per integrum annum fecit, ut a cujuscunque generis studiis abstineretur; paucis abhinc diebus ab urbe secessit, ut ruri liberiori salubriorique aëre frueretur. Ante discessum ut tibi inclusam mitterem, ut modo facio, commisit.

Sed et quando Dynamica tua illustrata sperare poterimus? quaeso ne diutius publicationem rei tam praeclarae et tam necessariae ad promovendam physicam protrahas. Interim si quid Venetiis possum, jure tuo utere. Ego enim nil magis cupio, quam pro te aliquid agere, tuamque benevolentiam aliquo modo promereri posse. Vale etc.

Dabam Venetiis Cal. Octobr. An. 1715.

#### IV.

#### Leibniz an Zendrini.

Mirifice delector Tuis applicationibus Geometriae ad Mechanicam Naturae. Sunt tamen quaedam fortasse adhuc considerationibus Tuis circa motum fluidi per tubulum expansilem et contractilem adjicienda. Et quidem inertiam fluidi, quod ab embolo vel aequivalente per tubum antliae annexum pellitur, non puto vim

imminuere, quae embolum impellit, nisi quando fluidum novum velocitatis gradum acquirit. Hoc non satis considerato fit, ut quidam inertia in calculis suis abutantur. Nempe vis embolum aequaliter impellens resistantiam ab inertia fluidi jam in motu positi sentit, tantummodo in quantum pars fluidi ex ampla antlia, in angustum tubum compulsa, velocitatem suam intendere cogitur. Itaque vis quam causa impellens quovis elemento temporis amittit, est in ratione composita ponderis fluidi elementaris in tubulum transeuntis hoc temporis elemento, et quadrati ab incremento velocitatis, quod pendet a differentia capacitatum. Hujus vis autem amissae pars impenditur in expansionem tubi. Sed puto tamen novum adhuc impedimentum addendum esse, in tubis angustis sane magnum, ab ipsis scilicet parietibus tuborum, qui summam laevitatem seu polituram non habent et cursui fluidi resistunt tum asperitate sua, tum fluidi adhaerentis tenacitate. Atque haec resistantia non ut illa inertiae, cessat cum velocitas fluidi non augetur, sed perpetuo durat, dum fluidum in tubo fertur, quamdiu ejus parietes non laevigantur. Praeterea considerandum puto, cordis se contrahentis celeritatem per partes pulsus non videri aequabilem. Itaque operae pretium foret in motum pulsus inquiri accuratius atque inter alia dispici, an non is instar arcus a tensione liberati initio sit tardior, paulatimque celerior, donec post acquisitam quam potest celeritatem rursus lentescat, cum resistantia incipit magis crescere quam vis. Dubitavi etiam an non motus cordis, et cujuscunque musculi sit nonnihil interruptus, etsi interruptiones sint insensibiles.

De Acusticis non bene memini, quomodo alii Naturam Soni explicant. Ego olim, cum Cl. Schelhamerus librum suum de Organo Auditus (adhuc ante Duvernejum) ederet, me Epistolam ei scribere memini, quam et libello suo adjecit. Ibi rem sic concipio, quasi aër constet ex partibus tremoris capacibus. Itaque cum corpus in aëre positum tremit, hunc tremorem particulis aëris circumpositi tribuit, hae similiter vicinis eundem tremorem imprimunt, et istae rursus vicinis, atque ita in orbem, atque etiam per foramina oblique. Hinc etiam deduxi propagationem soni aequabilem esse, aliaque id genus. Ibidem similitudinem cum undis in aqua refutavi, ea enim ad solam superficiem aquae pertinet et nascitur a gravitate, non a vi elastica: interim non veto, quominus haec quoque propagatio undarum nomine exprimatur. Quae de cylindris ligneis observasti,



servient fortasse ad erudendam ipsius ligni structuram. Ingeniosissime mihi videris rem examinasse; quia tamen hypothesibus quibusdam indiges, videndum an non res variare debeat pro varia corporum structura. Ponamus lignum ex circulis concentricis constare, perveniet motus ex E in H (fig. 86), non per diametrum, sed per circuitum ac si circulus esset vacuus; non ut aliquando Dn. Mariottus me monente expertus est, si circulum horizontalem AB (fig. 87) suspendas ex sublimi C, et globulum D ita suspendas ex sublimi E, ut circulum intus tangat in F; denique baculo circulum exterius percutias in G, opposito ipsi F, globulum D ibit versus percutientem, quia circulus AFBG mutatur in ellipsoidem punctis F, G invicem appropinquantibus. His aliisque consideratis conjunctisque cum structurae hypothesi phaenomenis, sperem multa erui posse, quae nunc ignorantur, Tuo praesertim ingenio, quod video magno acumine in his versari; interim non dubito quin cylindro percusso in E (fig. 88) vis propagetur non tantum ad H, sed etiam ad S et M.

Oportet Theoriam Lunae hactenus non satis constitutam esse, nam Hallejus et Whistonus nuper in calculo Eclipsis Solaris nec inter se consenserunt, nec satis suis calculis fidere ausi sunt. Flamsteadius mihi per amicum nuper significavit, quae Newtonus posuit de Lunae theoria, etiam in novissima Principiorum editione, habere quaedam incerta, nonnulla etiam falsa. Sane si motus Lunae satis constitutus esset, etiam ad longitudines maritimas valde accederemus. Johannes Baptista Morinus olim eas a se inventas putabat, sed in eo erraverat, quod motum Lunae satis constitutum crediderat, ut mihi Bullialdus olim narravit.

Quod ad explosionem globi per pulverem pyrium attinet, non video cur pila, non obstante sua inertia, cujuscunque celeritatis capax non sit, nec ullam dubitandi rationem in Tuis animadverti. Neque quicquam aliud inertia est (Keplero primum animadversa, et post eum a Cartesio in Epistolis repetita), quam quod corpori celeritas dari non potest, sine detrimento virium dantis. Itaque quamdiu celeritas globi in tormento minor est, quam venti expellentis, crescet, nisi forte tantam illam celeritatem venti ponamus, ut ab ea globus rumpatur et perforetur. Sed talem credo nec tormentum sustineret. Gratum erit, si structuram Tormentorum, quae dicis della nuova invenzione, exposueris.

Gratias ago pro literis Excell. Bernardi Trevisani transmissis,

quem a morbo recreatum valde gaudeo. Dn. Bourguetum jam Venetiis discessisse puto. Is mihi scripsit, Dn. Vallisnerium habere valida argumenta, quibus vermes spermaticos Leeuwenhoekii Batavi impugnet. Ea optem ab ipso obtinere; nam Dn. Bourgueti objectionibus, ni fallor, facile satisfieri potest. Si forte jam publice eas edidit Dn. Vallisnerius, rogo ut eas mihi ex libris ejus communicare velis. Dn. Farinellus, Agens Regis mei, ad me Tua curabit. Quod superest, vale etc.

Dabam Hanoverae 4 Novembr. 1715.

## V.

### Zendrini an Leibniz.

Summopere gavisus fui in accipiendis tuis literis, quas erga me humanitate et tolerantia plenas comperi. Quae circa tubos contractiles et distractiles optime notas, solutionibus meis adjiciam: quod pertinet vero ad resistentias ex frictione superficierum cum tenacitate fluidi ortas non dubito, quin hae in exilioribus praecipue vasis non debeant considerari, et quidem hoc feci, cum velocitatem sanguinis investigavi. Quae subjicis de motu cordis constrictorio non aequabili velocitate se... ratione etiam sic colligo, nam experimenta perquam difficilia sunt pro phaenomeni veritate eruenda. Cor musculus est alternis vicibus se constringens ac dilatans; necesse igitur est ut alternatim etiam infletur, difleturque in carnosa sua substantia juxta caeterorum musculorum leges. In inflatione premitur contentus sanguis sinistri ventriculi, ut in aortam ejaculetur; at cum diflatur, id fieri mera cessatione vis inflantis fibrarumque restitutione dicendum est; secus antagonista musculo opus esset, qui sua inflatione id praestaret, quod anatomicis observationibus refragatur; nullo enim musculo ita operante cor dicitur. Crederem ergo musculares fibras ad instar musicarum chordarum tendi, et quidem a potentia spirituum vel alterius rei potentis rarefactionem illam subitaneam ciere; idcirco quam primum spiritus animales irradiare muscularia interstitia cessant, incipit vis fibrae restitutiva agere; patet ergo vim inflantem ad hoc ut musculus possit dilatari, fibrarum resistentiam superare debere, quae porro



cum satis valida sit, adaequare priorem potis est, quod in maxima possibili musculi dilatatione succedet; ad definendum autem musculum in tali statu, novam materiam inflantem suppeditari singulis temporis intervallis oportet, usque dum actio durat; et ita accidit in musculis se tantum ad voluntatis imperium moventibus, uti sunt externi omnes corpus vestientes, at in internis et in iis, qui semper usque dum animalis vita perdurat, moventur, uti est cor, tensionis maximum gradum habent suae fibrae, et spirituum manipuli in copia determinata ad inflationem deferuntur. Sed praeter fibrarum naturalem vim se contrahendi, majorem quam in reliquis externis musculis, considerandus etiam materiae inflantis violentus motus venit, et determinata quantitas materiae inflantis per temporis aequalia intervalla in musculares sinus irruens, ob cuius vim non solum subita rarefactione pars distenditur, sed etiam impetu quodam concepto ad differentiam motionum musculorum externorum eadem ulterius dilatatur usque dum resistentia fibrarum aequet momentum vis impellentis, tunc enim cum non subministraretur alia spirituum copia, fibrae se contrahunt restituuntque ad pristinam et naturalem longitudinem vi sui elaterii propria. Patet igitur in dilatatione superandam esse fibrarum elasticarum resistentiam, ideoque tardiores esse motum initio, in fine vero velociorem, et ita in restitutione ad instar arcus a tensione liberati cordis fibras agere, ut optime notasti. Fibras autem esse elasticas pluribus experimentis comprobatur, uti refert Borellus de Motu animalium prop. 7.

Ad considerationes Acusticas et praecipue circa plana insonora figurarum solidarum verum quidem est certis hypothesibus indigere, ut quaestioni satisfaciant, attamen cum phaenomena abunde explicant, uti satis verisimiles mihi liceat eas supponere. Quod ligni structuram possint patefacere, non satis video: etenim non solum experimenta tentavi in ligneis cylindris, verum etiam in ferreis, et ex latere cocto confectis, observavique constanter idem phaenomenon planorum insonorum sequi, et tamen structuram ligni diversam prorsus esse a structura ferri nemo negabit; reliquum ergo est, ut ad musica instrumenta tale inventum dirigatur.

Ex quo, Vir Illustrissime ac Celeberrime, me monuisti utilia theoremata pro scientiae naturalis incremento et praecipue ad rem astronomicam promovendam esse quaerenda, non desii ad hunc scopum non solum cogitationes meas dirigere, verum etiam et

amicorum meditationes in hoc essent curavi. Nostri ergo Geometrae ad usum Astronomiae utile sequens Problema putant, in eoque solvendo laborant: Trajectoriam describere circa datum centrum virium, ita ut velocitas mobilis seu Planetae curvam describens sit ut quaevis data functio temporis. Quaestio satis est ardua, nec hucusque generalis solutio reperta est, licet aliquibus casibus particularibus satisfactum sit. De hac re te consulendum putavi, ut candide quid sentias rescribas. Si aliquid utilitatis inesse cerne, mitemus analysin; sin minus, ad alia animum et vires convertemus.

Tormentum quod vocatur della nuova invenzione, collocatur in Ballistica sub tertio genere; et licet a denominatione machina prorsus nova videatur, tamen ab Hispanis eam habuimus multis abhinc annis, si tantum constructionem et figuram respiciamus. Vide Surerii Memoires de l'Artillerie pag. 60 Tom. I. Uti vero semper facile fuit inventis addere, unus ex Ingeniariis Serenissimae nostrae Reipublicae, nomine Sigismundus Alberghetti, qui dum viveret XX circiter abhinc annis, uti erat totius rei Tormentariae peritissimus, tormentum hoc perficere suscepit et ad optimos usus rei bellicae traduxit. Forma ejus non discrepat a descripta in supradictis Mem. Surerianis pag. 60, camerae vero diameter, non ut illa Autoris Galli figurae sphaeroideae, non excedit diametrum animae, et est formae prorsus conicae. Loco pilae solidae ferreae substituit noster vacuum, bombam; sed ut eam reciperet tormentum, multum ampliavit ejus diametrum, nimirum ut contineret bombam ponderis 120 ℥., et ita reddita fuit haec machina amphibia, et dici mereatur mortario-tormentum. Vocatur autem ab Autore nostro Cannone petriero. Pondus metalli inserientis pro fabricando tormento, quod projiciat bombam librarum 120, non excedit pondus pro fabrica tormenti calibr. 20 ℥.; sed pila seu bomba est sphaerico-cylindrica, uti inferius exponam. Cum oneratur, post pulverem pyrium immediate adaptatur bomba absque usu alterius interpositae materiae stupaceae, herbaceae etc. XII ℥. pulveris pyrii, qua quantitate utimur in tormentis calibr. XX, inseriunt ad explodendam bombam supradictam; id quod in re bellica plurimi est faciendum multis de causis tum economicis tum praeservativis. Talium machinarum forma bombae meretur attentè considerari, si quidem primo intuitu postponendam sphaericae apparet, si motus facilitas nobis est attendenda, et tamen contrarium accidere experientia monstrat.



Bomba igitur representatur in fig. 89 ABDFECA; constat ex duobus segmentis sphaericis BAC et DFE et portione cylindrica BDFC. Vacuitatem habet AG ad instar bombarum vulgarium et desinit in lumen sesquidigitale A; tota haec vacuitas repletur pyrio pulvere aliaque mistura ad hoc ut cum primum ignem concepit in frustula scindatur bomba, quod tamen accidere minime debet, antequam bomba in scopo figatur. Est OMNP sectio tormenti, JDHEK sectio ejusdem animae, DHE camera figurae conicae, lumen ad concipiendum ignem est L situm in basi ejus partis tormenti quae vocatur la gioia MQN, desinit autem in fundo camerae, nempe in apice conici H, ut facillime pulvis pyrius ignem concipiat. Bomba igitur in hoc tormento collocatur, ut schema exhibet; sed cum exploditur, debet accendi pulvis intus contentus in AG et quidem beneficio cujusdam..... egredientis ab A et discurrentis per convexitatem AB vel AC. Cum primum explosa est, et egressa e JK, lumen A convertitur versus partes oppositas H integra conversione et unica, quae conversio fit praeterpropter dum tota describitur linea projectionis, quod sane meo quidem judicio mirabile est phaenomenon, pro cujus explicatione dicerem hoc sequi ex insigni aëris ex parte A rarefactione et ex centro gravitatis bombae non coincidente cum centro molis ejusdem. Sed fortasse hae sunt inanes speculationes, certe experimenta centies repetita coram Principe et Magistratu ita se habere ostendunt: et enim in scopo ligneo, quod parabatur ex solidissimis quercinis trabibus verticaliter dispositis, simulantibus navium contignationes, semper pars luminis A versus tormentum constanter reperta est; et si tali phaenomeno destitueretur nostra bomba, se in scopum alius fingendo facili negotio ignem, quem fert, exstingueret ob aëris privationem in actu penetrationis, quod non succedit modo supradicto. Horizontaliter non disponitur nostrum tormentum, sed aliquot gradibus supra libellam elevatur pro ratione distantiae obicis; hinc etiam condidit Alberghetus supra laudatus Tabulas quasdam, quibus mediantibus ictu oculi elevatio tormenti comperiebatur in omnibus distantis sive amplitudinibus lineae projectionis; nunquam ergo ferit ut vocant di punto in bianco sed di volata. Ictus magnitudo collecta ex obicis penetratione multum sphaericarum pilarum ejusdem diametri quantitatem exsuperat. Minoris calibri quam antedicta tormenta construuntur etiam, et utuntur sine pilis incendiariis

ad normam vulgarium, attamen pilis solidis sphaerico-cylindricis, cum jam conjectum sit majorem utilitatem sphaericis asserere.

D. Vallisnerio, uti innuisti, scripsi et argumenta sua circa vermes spermaticos quaesivi; is mihi humanissime rescripsit eximio Viro petenti facturum quam primum satis, cum otium dabitur ad colligenda redigendaque in ordine, quae circa hanc materiam sparsa habet. Publicae lectiones in Patavina Universitate, Clinicae exercitium, ejusdem studii praesidentia, ne totus in hac re sit, valde distrahunt. Non dubito tamen, quin proximo mense in quo incidunt vacationes, meditationes suas mihi transmissurus sit, quas statim tibi communicabo. Typis super hoc argumentum nil edidit. Interim exemplar suarum naturalium observationum recens editum ut tibi transmittam, jubet, simulque quod modo facio, suam perfectam observantiam erga te, Virum celeberrimum, ut ejus nomine tester, injunxit. Pariter D. Joannes Baptista Reccanati, Patricius Venetus, eximiae spei juvenis, qui nuper editionem latinam Historiae Poggii Florentini vulgavit adjunctis notis, illustrationibus et vita ipsiusmet Auctoris, ejusdem operis exemplar in tui nominis Illustrissimi obsequium dono mittit. Ego quoque cum elapsis mensibus edideram Tractatulum circa Historiam et Usus Corticis Peruviani, eum tibi mitto, non ut legas, id enim non meretur, sed ut intra ceterorum tuorum librorum medicinalium suppellectilem proiecias. Omnia D. Farinello tenere faciam, ut proxima occasione ad te mittat. Interim tibi ex corde annos Nestoreos, omniaque felicia et fausta precatus etc.

Dabam Venetiis Nonis Januarii 1715/16.

## VI.

### Leibniz an Zentrini.

(Im Auszuge.)

Utinam liceret profundius tecum intrare in mysteria naturae, quae ingeniose perlustras. Est hoc in plerisque naturae nisibus, ut nunc in unam, nunc in alteram partem excedatur, moderatioque ipsa reciprocatone obtineatur. Notavi aliquando tale quoddam in furno calcario nunc inspirante, nunc expirante; itaque satis con-

sentaneum est, ut cordis fibrae nunc tumescant, nunc detumescant. Sed diligentius inquirendum esset in causas, quibus periodus sit brevior vel longior, caeteraeque pulsuum variationes producuntur, ut cognoscatur quid solidi insit Galeni et Sinensium observationibus. Cogitandum etiam, annon membrum pulsans immergendo liquori accuratius observari quaedam pulsus varietates possint, quam tactu. Cum arcus tensus se restituit, verum est velocitatem continue crescere, sed verum tamen etiam est incrementa velocitatis continue decrescere. Putem in eo, quod spiritus vocamus, esse aliquid explosioni pyrae simile, idque per nervos et membranas decurrere, ut pulvis pyrius per funiculum incendiarius. Sed hoc mirum, quod funiculus ille incendiarius noster semper et statim ad novam deflagrationem reparatur.

Vellem aliquis Musicus egregius simulque insignis Mathematicus Oceanum istum rei sotorae parum hactenus navigatum ingrederetur, primum litora legens, et paulatim egrediens in altum mare, id est incipiendo a simplicioribus experimentis. Ita sperem pleraque ad rationes mathematico-mechanicas reduci posse, nec male videris incepisse. Quae sonoris ferreis, ligneis, terreis (velut ex terra cocta) communia sunt, utique ex peculiari structura corporum non pendent: putem tamen etiam multa discrimina observatum iri refundenda in hanc structuram. Et in primis utile erit observare discrimen inter continua et contigua licet conglutinata, itemque inter homogenea et heterogenea conglutinata vel conteminata. Variatur etiam sonus cavi liquorum infusione. Etiam liquores per se vel combinati solidis variant, aqua aquae superfusa multo clarius sonat, quam superfuso duro.

Vix ullius veritatis elegantis et difficilis investigatio est inutilis, nam si nihil aliud, inservit ad ingenium exercendum et artem meditandi augendam. Itaque gratissima mihi erit analysis solutionis vestrae circa trajectoriam ex velocitate mobilis a temporibus determinata, cum alias soleat determinari a locis. Caeterum ad usum Astronomiae maxime opus foret, data linea centri attrahentis mobilis, verb. gr. terrae, datoque impetu semel impresso satelliti, veluti lunae, definire satellitis trajectoriam, sive seposita omni solis attractione, tanquam luna a sola terra traheretur, sive adjuncta, et sufficit ponere conatus ad centrum esse reciproce ut quadrata distantiarum, quod maxime naturale est. An Newtonus rationem hoc solvendi dederit, non satis dicere possum, quia pleraque eius

attente inspicere non vacavit. Viam tamen et ad haec et ad magis composita perveniendi suppetero non dubito.

Pro descriptione Tormenti ab Alberghetto constructi gratias ago. Ratio cur bombus ejus tormento egressus se convertat, et lumen a tergo trahat, haec esse videtur, quod pars lumini opposita est gravior et solidior. Mihi videtur utilissimum fore, ut bombi jacerentur ope aëris, ita enim multo accuratius, quam pulvere pyrio in scopum dirigi possent.

Cum Dn. Leeuwenhoekius sit valde senex, vellem praeclarissimi Domini Vallisnerii objectiones ipsi vivo offerri posse; non autem dubito futuras plenas moderationis et cum honorifica appellatione conjunctas, id enim viri diligentia et studium veritatis meretur. Est mihi aliqua cum ipso notitia. Gratias ago pro egregiis operum vestrorum muneribus, quas etiam Nobilissimo Dn. Reccanato reddi peto, cum multa mei obsequii significatione. Quae de Cortice Peruviano meditatus es, legam studiose. Nescio an recte ausim coram Te preferre, quod mihi aliquando de operatione ejus in mentem venit, ideo prodesse quia naturae nostrae est valde ingratus. Ita enim eam turbat et avertit a suo typo. Nam scio idem praestare exiguum admodum quantitatem manifestorum venenorum. Optem complures Tui similes praxin medicam rationalem meditari, separare certa a conjecturis et ipsis conjecturis constabiliendis aut explodendis operam dare. Vale etc.

Dabam Hanoverae 15 Martii 1716.