

piorum nobis communium accurata perceptio, ut pro se quisque saepe etiam diversissimis itineribus incidentes, tamen consentiant.

Majoris momenti est questio de Vis Elasticæ origine, quæ Tibi cum ipso occasione Dynamicorum meorum interessit; itaque mentem meam vobis exponere operæ pretium visum est. Ego cum Vim Elasticam corporibus reapse in natura existentibus essentialem esse statuo, id non ita intelligo, quasi ex animabus vel formis immediate sit petenda, sed quod nascatur ex structura Systematis totius Universi, quam divina sapientia, rerumque adeo Leges a Deo ipsis inditæ, et Principia dynamica ex reali metaphysica deducta, atque eo ipso formis a Deo creatis (seu virtutibus divinitus impressis) comexa, postulabant: ut scilicet dato corpore utcumque exiguo detur fluidum multo subtilius, ambiens atque perlubens, unde Elastrum corporis. Alioqui enim non observaretur magnum illud, et ut mihi videtur inviolabile Naturæ ordinatæ Axioma, quod primus forte observavi singularique dudum ratione adhibui in Novellis Reipublicæ literariæ et Legem Continuitatis voco, et quod cum Hugenio Atomis faventi altero ante obitum anno objicere, consideratu dignum fassus est: nempe nullum in transitionibus esse saltum, et quod adeo nihil mutatio assignabilis fit in instanti, neque proinde a motu ad quietem vel contrarium motum, aut vice versa, nisi per intermedios gradus transiri potest. Unde illi qui statuerunt (uti quidem faciunt vulgo omnes) motum non fieri per saltum, seu corpus non transire a loco in locum nisi per intermedia loca, veritatem videntur, sed non totam: idem enim observatur non minus in gradibus, quam in locis. Haec autem evitatio saltus in mutationibus corporum obtinetur per vim elasticam ipsis inexistentem. Ita enim fit, ut corpora in concursu sese comprimant et mox resistentia paulatim sibi cedant et gradualiter translatione directiones viresque et ipsas, ut demonstratum vidisti, actionum motricium quantitates (longe a vulgo intellecta Quantitate motus diversas) conservent. Vides quoque hoc naturæ principio Atomos Democriticas, primumque etiam et secundum Elementum Cartesianum de medio tolli; quemadmodum etiam hoc velut Lydio lapide erroneas Cartesii, Malebranchii aliorumque Leges, naturæ ascriptas, tanquam oculari examine reprobavi, ut nosti. Ab anima igitur vel forma (ut ad hoc redeam) nulla specialia phaenomena deduco,

sed tantum naturam corporis et virium in universum. Gravitatem vero, Vim Elasticam, Attractiones, Repulsus, Directiones Magneticas et alia id genus mechanicè explicanda censeo; sed ipsa principia ἀπὸ τοῦ δυναμικοῦ seu a formis derivò, tanquam a Deo inditas, et nunc insitas naturæ corporeæ Leges. Neque enim putandum est, naturam praescripto Dei obedire, velut edicto promulgato subditi parent, aut Deum ipsas semper velut exorbitantem in viam cogere et opus suum corrigere, ut mali automato-poei solent; sed Leges dando simul delitescere rebus vim nisumque eas observandi, in quo ipso consistit natura Entelearum. Etsi verum sit interim, et has ipsas et omnem in rebus realitatem divinam emanatione perpetuo subsistere et conservari.

## LXXXV.

Joh. Bernoulli an Leibniz.

Groningæ d. 8 Novembr. 1698.

Quod literæ meæ, quas perditas credideras, iterum commuerint, valde lætor. Paralogismos Gregorianos, quos ego fugitiva perustratione notaveram, egregie in ordinem redelegisti. Meo iudicio minime male facies, si examen Tuum quantocumque ad Acta miseris, ut videat Gregorius, ubi illud legerit, se Calculum infinitesimalem nondum in tanta perfectione possidere, ut quidem sibi imaginatur. Viso Tuo examine eoque perfecto attentius, nunc magis confirmor in eo, quod statim conjecturabam, quod scilicet pedem calceæ accommodaverit, id est, quod ex solutione nostrâ quæsierit modum solvendi. Et hoc credo ipsi ansam delitescere, ut tot paralogismos conseruet, illosque apparenti successu fascinatus, videre nequiverit vel potius videre noluerit, quos procul dubio ab alio commissos vidisset, simiarum naturam habens, quæ catulorum suorum deformitatem et pulchritudinem perfectam demirantur.

Μεταφυσικώτερα Tus non improbo, et facite illa admittam, ut Tua δυναμικά, si modo clarum eorum ideam mihi exciteritis, Responsiones Tuæ pro hoc nimis sunt Laconicæ, suntque definitiones potius, quam explicationes. Videtur mihi contradictio, dicere

omnes terminos hujus progressionis  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  etc. existere, infinitesimos autem revera non esse terminos: si enim infinitesimi non existunt, tunc finiti tantum sunt termini, ergo non omnes existunt, contra hypothesis. Video quidem quo tendas, nempe non posse perveniri ad terminum infinitesimum, quia quoad continuum progressionem, tandem termini sunt finitae magnitudinis. Sed non quaeritur, quousque nos sive actu sive conceptu pervenire possimus, sed quousque a natura ipsa jam perventum fuerit. Concedis autem omnes terminos simul existere, ergo sane etiam infinitesimus existit, et revera existit vel revera est; nisi enim esset, non existeret.

1<sup>o</sup>. Per materiam per se seu materiam primariam sive mollem, a secunda distinctam, dicis Te intelligere id, quod est inter passivum atque ab animabus suis formis sejunctum. Sed Cartesianus, qui formarum nullam habet ideam, quique corporis naturam in extensione unice ponit, hic Tibi replicaret, se nescire quid illud sit, quod a formis sejunctum.

2<sup>o</sup>. Incompletum dicis Tibi esse activum sine passivo et passivum sine activo. Potuisses dicere incompletum esse materiam primam sine forma, et formam sine materia prima. Sed tunc Cartesianus, nullam distinctionem agnoscenti inter materiam et formam, eadem quae in praecedenti difficultas suboriretur.

3<sup>o</sup>. Si concedatur, massam esse congeriem viventium vel hie analogorum, poterit dividi in substantias individualas. Sed Cartesianus negabit, in corporibus esse aliquid animae analogum, vel quod illud sit analogum, clare sibi explicari postulabit.

4<sup>o</sup>. Si Monas completa seu substantia singularis Tibi est animal vel analogum, anima vel forma et corpore organico praeditum, negabit Cartesianus praeter hominem talem monadem dari.

5<sup>o</sup>. Concedo, non longe progrediendum, ut habeamus substantiam, non substantias; utusquisque enim homo talis est. Sed corpus quod vocant inanimatum, ut silex, quousque dividendus est, ut habeas substantiam, non substantias? silex enim, secundum Te, non est substantia, sed substantiae.

6<sup>o</sup>. Nunquam veritus sum, ne materia, scilicet secunda, componatur ex non-quantis, sed ne componatur ex punctis formae praeditis, quia minimum corpusculum, licet infinite exiguum, non substantiam facit, sed substantias. Oportet ergo substantiam sim-

gularem esse punctum cum forma, non quantum cum forma; alias in plures divideretur substantias.

Video rem totam eo recidere, ut formam vel illud animae analogum clare explices. Non quidem alienus sum, admittere tertium quid in corpore praeter extensionem et impenetrabilitatem, si modo aequae clarum ejus ideam habere possim, ac habeo extensionis et animae. Scio etiam tertium illud posse existere, licet ejus essentiam clare concipere nequeam; contra quorundam Cartesianorum pertinaciam, qui statunt, id quod clare et distincte a nobis concipi non potest, non existere; oporteret enim prius demonstraverint, se clare et distincte percipere posse quicquid existit: alias non minus absurde concludunt, quam caecus fecerit, qui ex eo, quod solum nunquam viderit neque videre possit, argumentari vellet, illum non existere: id quod non semel tantum ipsis obicit. Sed antiquae cantilenaе obstinatae inhaerentes, surdi sunt suamque perpetuo obtrudunt regulam clare et distinctae perceptionis, juxta quam rem esse, vel non esse, judicant. In horum igitur gratiam, pleniorum Tuam explicationem desiderarem, ut data occasione illis occurrere possim. Quid? si vocabulum animae analogi vel formae, quod odiosum est, relinqueres, illamque diceres consistere in conatu quodam insito vel vi primitus impressa, sine qua corpus non esset corpus, sed pura pura extensio uniformis, quam ita appellarem loco Veterum materiae primae; absolverses credo negotium longe facilius, atque felicis assuefaceres mentem Cartesianam insutatis terminis, quam veteribus, quibus vel auditis tantum statim efferatur. Possent enim hinc omnia Tua dynamica aequae facile salvari, et Naturae phaenomena, ut elasticitas, impenetrabilitas, conservatio quantitatis virtum etc. explicari. Nec puto Cartesianos talem conatum insitum, seu vim impressam jure existilare posse; coguntur enim et ipsi statuere materiam cum motu simul creatam esse. Quidam ergo etiam cum motu infinite tardo? id est, cum conatu ad motum seu cum tali vi, quam Tu vocas aptissime mortuam, qua unamquamque materiae particulam, quantumvis exiguam, donatam esse existimarem, et quidem pro diversitate complicationis horum conatum eorumque directionum et tendentiarum, putarem diversa hujusmodi corpora oriri. Sane non ausim negare, creationem materiae secundae constituisse dumtaxat in varia ista impressione conatum; nolim tamen asserere extensionem illam uniformem seu materiam primam

praexistisse ab aeterno adeoque cum Deo unicam substantiam fuisse, ne spinosizare videar: ipsa enim illa diffusione virium et tensionem concreatam esse, mihi sufficit dicere.

Transmissi statim Voldero post-scriptum tuum: habebit, non dubito, etiam suos scrupulos circa ea, quae de formis dicis. Consulti ipsi, ut ad Te ipsum scribat, si quid monendum habere. Quae illi habes de continuitatis lege, impense mihi placent; sed quod observas celeritatem non uno impetu imprimi, sed a quiete per omnes gradus intermedios ascendere, Te non invito dixerim, etiam me habuisse tales cogitationes jam a longis annis. Id vero paulo aliter exprime solebam, dicendo Naturam nihil et abrupto neque incipere neque finire, eodem modo ac annis curva infinitum abeat, salvis tamen nonnullis exceptionibus; hinc quantitates successive crescentes vel decrecentes non solum non per saltus augeri et diminui posse, sed etiam non posse generari vel destriui non impetu. Et hoc fere est ex praecipuis rationibus, quae me induxerunt ad conjecturandum, quod forte tot gradus infinitatis sint supra nostrum magnitudinum genus, quot infra sunt gradus infinitae parvitas, hoc enim argumento ad Varignonium utebar; vel saltem, quia infinitum et infinite parvum in rerum Natura Tibi displicet, sumamus non quidem infinita, sed incomparabilia, quemadmodum enim microscopiis detegimus animalcula incomparabiliter minima, quam nos et caetera animalia nobis consueta, et procul dubio ista animalcula, si et sua habent microscopia, iterum detegerent alia se iterum incomparabiliter minora, et sic porro: unde cum naturae non sit consentaneum secundum meum principium ex abrupto subsistere, colligo (videas, per me licet) alia animalia in rerum natura posse existere, quae nobis ne-trisque animalibus consuetis, in eadem ratione majora sint, in qua illa animalcula microscopio detecta sunt minora, quaeque nos, in nostro mundo, suo microscopio intueri solent, ut nos intuemur talia animalcula innumera. Et alia rursus esse posse animalia incomparabiliter illis majora, sicut tot gradus pano ascendendo, quot inveni descendendo. Quis enim potentiae divinae limites posuerit? quippe non video (ut jam serio loquar) cur nos nostraque animalia hanc praerogativam habere et supremum gradum constituere deberemus, quis, ut clare patet, etiam talia animalcula incomparabiliter nobis minora sibi adulari possent. \*

stamque guttulam, in qua habitant, totam constituere universum, si modo habent animam rationalem, ut ita ratiocinari possent. Concede, vel finge saltem, granulum piperis (in quo pariter multae myriades animalcularum, teste Leuwenhoeckiana et mea ipsa autopsia, microscopio conspicuntur) habere suas partes nostri mundi partibus per totum proportionales, scilicet suum Solem, suas Stellas fixas, suas Planetas cum Satellitibus, suam Tellurem ornatam montibus, campis, sylvis, rupibus, fluvii, lacubus, maribus, variisque animalibus: Credine hos pipericulis, qui omnia ista objecta sub eodem visionis angulo adeoque sub eadem magnitudine adspicerent, qua nobis nostra apparent, non eodem jure putare posse, extra suum granulum nihil esse, quo nos putamus nostrum mundum omnia complecti? Nam quoniam, quae, habent rationem et quamquam experientiam, quae contrarium ipsis persuaderent, quaeque miscellis istis creaturis ostenderet alium esse mundum suo incomparabiliter majorem cum incolis pariter incomparabiliter majoribus? Jam vero, si isti pipericuli id scire non possint, quis ergo nostrum scit, annon totus noster Mundus adspicibilis forte sit granum tantum, respectu alius incomparabiliter majoris? Est enim utrobique par ratio. Sed aliae mihi sunt conjecturae, quae hic recensere nimis longum foret, quae tamen ex ea lege Naturae, nunquam abrupte incipientis vel desinentis, egregie confirmantur.

Incidit jam de lege continuitatis cogitanti, quod apud Newtonum aliosque legisse memini, gravitatem corporum extra terram esse reciproce in duplicata ratione distantiarum a centro, sed intra terram esse directe in simplici ratione distantiarum. Hoc mihi videtur aliquo modo adversari continuitatis legi, dum incrementa gravitatis in ipsa terrae superficie per saltum mutantur in decrementa. Nam si ad rectam, a centro terrae prodeuntem, concipiuntur applicari ordinatae gravitatem in singulis a centro distantis exprimentes, erunt applicatae extra terram ad Hyperbolam secundi gradus, intra terram vero ad lineam rectam: jam vero Natura transitum faciens subitanem ab una linea ad alteram continuitatis legem violare videtur. Tuam hac de re sententiam intellegere haud ingratum erit.

Quae scire desideras, curabo diligenter, ut discam a Varignone. Oblitus es remittere mihi ejus literas. Examen solutionis Gregorianae, quia non petis, non remitto; si vero nullam ejus des-

scriptionem asservasti, remittam statim; fac modo, ut id resciam quantumcyus. Vale et fate etc.

P. S. Quod Catenaria vera sit curvatura fornicis, ex eo patet, quod omnes partes catenae, dum libere pendet, eum situm sumunt, ut inter se aequalibrentur; unde fit, ut si tota catena, eum partium situm retinens, circa horizontalem converti intelligatur, donec verticaliter sursum erigatur, partes catenae eundem situm etiam servare debeant, cum enim nulla pars alteram majori vi extrorsum urgeat, quam ipsa ab ea extrorsum urgetur, propterea quod directio gravitatis partium non fuerit mutata, sed tantum in contrarium determinata; sane altera alteram suffulcire adeoque tota catena, licet flexilis, ita arcuata manere debet, ad instar fornicis rigidi; et sic catenaria est aptissima figura fornicis conciliata. Sed fallitur Gregorius, quod putat ordinariam Catenariam, quam scilicet induit catena uniformis gravitatis, solam aptam esse pro fornice. Liqueat enim clare, fornicem posse esse circulem, paraboliceum vel cujuscumque alterius figurae, si modo lapides quadrarii (les voussoirs) fornicem constituentes debiti ponderis fiant, pro ratione ponderis partium catenae non - uniformis gravitatis, quae libere pendendo eandem curvaturam, quam fornicis dare volumus, indueret. Ridiculum hinc est, quod Gregorius dicit, fornicis vulgares non ad figuram Catenariae ordinariae factos, ideo tantum sustentare, quod cum habeant sat magnam litudinem, semper intra suos limbos continent veram curvaturam catenae. Si enim hoc esset, inferior fornicis limbus semper corrueret; vel si murus extrueretur super duobus columnis, non totus murus corruere deberet, sed portio tantum quaedam exidire, quae cavitatem reliqueret, ad figuram catenae formatam; et sic natura sponte sibi faceret fornicem; quod lapidum est. La Hirius in suo Tractatu Mechanico, Prop. 123, 124 et 125, affinitatem inter fornicem et catenarias suboluisse videtur, nec tamen rem satis assequi potuit, nostro calculo destitutus. Vidit aliquid; quid autem viderit, ipse non intelligit.

## LXXXVI.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Quia Tibi non displicent animadversiones meae in Gregorianam Catenariae solutionem, rogo ut eas Tuis inclusas ad Itum, Menckenium pro Actis mittas, ita ut necesse non sit ei indicare, a quo sint. Dudum enim pollicitus est se Actis inseriturum, si quid sine stomacho moneremus.

Dicis meas circa *περαγοαίσταρα* illa nimis esse laconicas; sed dedi, ni fallor, operam, ut loquerer accurate et rotunde. Quosdā quae dubitationes supersunt, his respondendo satisfacere conabor. Ais me attulisse definitiones potius, quam explicationes. Sed utinam semper definitiones afferrentur! nam illis explicationes virtute continentur. Quod terminos infinitesimos attinet, videtur mihi non tantum ad eos non posse a nobis perveniri, sed etiam eos non esse in natura, id est, non esse possibiles; alioqui fateor, ut jam dixi, si concederem esse posse, concederem esse. Videndum ergo, quamvis ratione demonstrari possit, possibilem (exempli gratia) esse lineam rectam infinitam, et tamen utriusque terminatam. Sed ad tuos numeros venio.

Ad 1. Cum dixi materiam primam esse id, quod est mere passivum et ab animabus seu formis sejunctum, his idem dixi; seu perinde est, ac si dixissem esse mere passivam et ab omni activitate sejunctam. Formae enim nihil aliud mihi sunt, quam Activitates seu Entelechiae, et substantiales quidem sunt Entelechiae primitivae.

Ad 2. Malui dicere incompletum esse activum sine passivo, et passivum sine activo, quam materiam sine forma, vel contra, ut scilicet potius explicatum ponerem, quam explicandum, et ut quodammodo uterer consilio Tuo antequam dares, quando minus activitatem, quam formarum nomine offenditur vulgus Neotevicorum.

Ad 3. Cartesianos negantes in corporibus esse aliquid animae analogum non debemus morari, cum nullas habeant rationes negationis, nec sequitur, quod non possumus imaginari id non esse.

Ad 4. Ridiculum mihi dudum visum est, naturam rerum adeo fuisse pauperem vel avaram, ut soli massae tantillae, qualis huma-



norum est corporum, in hoc nostro Globo prospiceret de animabus, cum posset omnibus, nullo ad caetera sua destinata impedimento.

Ad 5. Quosque siles dividi debeat, ut occurrant corpora organica adeoque Monades, haud scio; sed facile agnosco ignorantiam in his nostram nihil praepjudicare naturae.

Ad 6. Puto nullum dari minimum Animal vel vivens, nullum sine corpore organico, nullum cujus corpus non dividatur rursus in plures substantias. Ergo nunquam devenitur ad puncta viva seu formis praedita.

Si claram habes ideam animae, habebis et formae; est eius idem genus, species variae.

Optime judicas, quae nos distincte et clare non percipimus, ideo rejici non debere.

Boni illi Cartesiani, quidquid jactent de sua clara et distincta perceptione, mihi ne extensionem quidem sic percipere videntur.

Caeterum, si Animam vel Formam concipiamus, ut primam activitatem, cujus modificatione oriuntur vires secundae, ut extensionis modificatione oriuntur figurae, puto nos intellectui sic satis consulere.

Nempe ejus, quod essentia sua mere passivum est, nulle possunt esse modificationes activae, quoniam modificationes sunt magis, quam argent vel addunt; itaque praeter extensionem, quae est sedes vel principium figurarum, debemus ponere sedem vel *περὶ τὸν δεξιόθεν* actionum, nempe animam, formam, vitam, entelechiam primam, ut appellare lubebit.

Prorsus probo consilium Tunni, ut apud Cartesianos aut similes abstinemus mentione materiae primae et formae substantialis, contenti mentione massae per se passivae et entelechiae seu activitatis primitivae, animae, vitae.

Optime etiam sentis, complicatione virium insitarum oriri corpora omnia in mundo, nec dubito quin materiae ipsi coevae sint vires, quis arbitror, materiam per se sine viribus subsistere non posse. Puto tamen, aliud esse Entelechias primitivas seu vias, quam vires mortuas, quae et ipsaemet fortasse semper oriuntur ex vivis, ut apparet, cum conatus recedendi a centro, qui inter vires mortuas computari debet, oritur ex vi viva circulationis. At vita vel Entelechia prima aliquid amplius est, quam conatus aliquis simplex mortuus; puto enim inesse ei et perceptionem et appetitum,

lionem, quasi in animali, utramque respondentem praesenti statui organorum.

Plane ad mentem meam disseris confirmasque quod dixi, mutationes non fieri per saltum. Praeterea non irrides, sed plura profiteor, esse animalia in mundo, tanto majora nostris, quanto nostra sunt majora illis microscopiorum animalculis. Neque ullum naturae terminum movit. Et fieri potest vicissim, imo fieri debet, ut sint in minimis pulvisculis, in Atomis, Mundi nostro, non inferiores pulchritudine et varietate; neque quicquam prohibet (quod magis mirum videri possit) animalia moriendo in tales mundos transferri; ego enim mortem nihil aliud puto esse, quam animalis contractionem, ut generatio nil nisi evolutio est.

Gravitatem esse in duplicata ratione reciproca distantiarum, mea dudum fuit sententia ante Newtoni opus, in quam deveni non tantum successu a posteriori, potest etiam ratione a priori, quam miror ipsi non animalversam. Nempe abstrahendo animum a physica ratione gravitatis, manendoque in terminis notionis mathematicae, considero gravitatem ut attractionem factam radiis quibusdam seu lineis attractivis, exeuntibus a centro attrahente; itaque, ut in radiis luminis densitates illuminationis, ita in gravitatibus attractionis, uno verbo, radiationis densitates erunt in ratione duplicata reciproca distantiarum a radiante. Puto autem, eandem legem notnisi per gradus mutari appropinquando ad terram, uli scilicet ipsum radius minus incipit habere naturam puncti; sed ubi in terram ipsam inciditur, potest nova Lex oriri, ut si (fig. 141) corpus, quod ivit curva AB, post eat recta BC, ob novam causam, quamquam omnia expendendo, ne sic quidem violari debeat Lex continuitatis, nec reapse violetur, etsi linea mutetur.

Quod Cateraria sit linea fornicis, fortasse locum habet, si fornicis est superficies seu sine crassitie vel altitudine, ita ut ejus sectio verticalis sit linea; sed si habeat crassitiem, ita ut sectio sit superficies et in ipsa crassitie concipitur, quod impedit rupturam, ut in trabibus a Galilaeo, et paulo adhuc aliter a me olim in Actis Lipsiensium\*) consideratis, patet alia in considerationem venire debere, atque adeo Lineas fornicum adhuc esse quaerendas, cum illi plus, quam uno extremo sustentantur. Nam cum gravis

\*) Demonstrationes novae de Bistentia Solidorum, Act. Erudit. 1654 Jul.

in longitudinem ex uno fulcro projecta sunt, tunc per ea, quae olim a me exposita sunt, principium solvendi habetur.

Liters Varignonii me remisisse putabam, sed praeter opinionem adhuc penes me repertas nunc remitto cum actione gratiarum. Nihilne amplius a Dno. Marchione Hospitalio, Dno, Varignone, aliisque amicis ad Te pervenit, unde proficere possim? Quid Dnus. Marchio Hospitalius? an in valetudinis gratiam meditationibus nuntium remisit? an sibi canit et Musis?

Quid Analytica nostra? in quibus indices aliquid utilis a Te praestari non dubito. Vale etc.

Dabam Hanoverae 18. Novemb. 1698.

P. S. Problemata Dno. Fratri vel aliis proposita, vellem et Dno. Newtono communicari curasses, pro incremento Scientiae. Accipio jam et Acta Octobris, ubi Tua quaedam\*), in quibus, cum alia valde, tum id probro, quod Dno. Fratri illic ita respondes, ut nullam offensae causam jure habere possit. Unum addo, me Tibi novam applicationem Calculi differentialis non quasi pro Tuis communicasse (ut ex dictis videri potest) sed cum celare possem libere et generose, et ut esset qui uteretur, quando id mihi non satis licet.

### LXXXVII.

Joh. Bernoulli an Leibniz.

Animadversiones Tuas in Gregorianam solutionem ad Acta mittam prima occasione, qua Dno. Menkenio scripturus sum; sed verorae ne Te Authorem suspicetur, ubi viderit correctinnculas hinc inde Tua manu scriptas.

Concedo definitionibus contineri explicationes, sed ostendendum est, quod sint definitiones rei non nominis; secus enim non magis sequitur, definitum ita sese habere in rerum natura, quam sequitur Centaurum existere, ex eo quod illum clare definio et

\*) Theorema universale rectificationi linearum Curvarum insertum etc. und Annotata in solutiones problematum quorundam horum etc. Act. Erudit. 1698.

explico, dicendo: Centaurus est animal corpus habens ex humano et equino compositum; quamvis non negem, quin forte talis aliquis existat, quis indices multa alia nascuntur monstra. Ita pariter tua *metaphysico-teleologica* possunt esse vera, sed veritatis demonstrationem exopto, quam hactenus nondum vidi. Vellem ex. gr. mihi demonstres corpora, quae vulgus vocat innamata, suas habere perceptiones et appetitiones, adeoque suas animas, et quidem unumquodque inumeras, quatenus scilicet conflantur est ex innumeris substantiis seu Monadibus. Sed literarum Tusarum filium sequor.

Quantum ad terminos infinitesimos, aut Tu me aut ego Te non intelligo. Dico, si infinitesimi non essent in natura, tunc utique numerus terminorum foret tantum finitus, ergo non omnes existerent, contra hypothesis. Sed ecce hoc facio dilemma: Numerus terminorum in natura existentium aut finitus est, aut infinitus; tertium non datur. Si finitus, tunc omnes non existunt, quia possent dari plures; si infinitus, ergo eo ipso existit infinitesimus et qui eum sequuntur. Dices forsitan, esse terminos numero infinitos et tamen singulos finitae magnitudinis, ceu manifestum est in hac progressionem  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$  etc. ubi necessario infiniti sunt termini magnitudinis finitae; nam si tantum essent finiti (numero) termini magnitudinis finitae, tunc numerus terminorum foret determinatus, quod est absurdum. At si ex altera facie progressionem considero, quatenus si infiniti numero sunt termini, necessario infinitesimus existit, concludo hunc necessario debere esse infinitesimum termino finito, id est, debere esse infinite parvum. Jam ad numeros pergo:

1<sup>o</sup> Dico materiam primam (quam ego extensionem uniformem seu potius informem nominarem) esse id, quod est mere passivum et ab animabus seu formis sejunctum; et alibi dicit, materiae primae coevas esse vires seu formas, illamque sine his subsistere non posse. Ergo passivum ab activo realiter sejunctum non est nec esse potest, sed mentis tantum abstractione, quatenus illud sine hoc considerare possum, ut in Geometricis facimus. Sed quaero tamen, annon Deus per omnipotentiam suam potuisset creare passivum sine activo, seu materiam primam sine animabus vel formis, siquidem animas, nempe Spiritus et Angelos, sine materia seu activum sine passivo creaverit. Et posito po-

tuisse creare solam extensionem seu materiam sine forma, an non tuto supponere possemus vacuum? ibi enim esset extensum sine corpore, et tamen non esset nihil, sed substantia extensa distincta a corpore, unde hoc vacuum a Cartesianorum quidem argumento refelli non posset.

2. Capiō mentem Tuam de incompleto: sed si activum sine passivo seu forma sine materia esse incompletum quid, sequi videtur, Spiritus, Angelos, et ipsum Deum, qui Eas est completissimum, esse tamen incompletos. Video quid sis responsurus, nempe Te hic intelligere incompletam compositionis, non perfectius. Dispicce tamen, ne malevolis et invidis cavillandi et in deteriorē sensum detorquendi causam suggeras.

3. Verissimum est, Cartesianos negantes in corporibus esse aliquid animae analogum, suae negationis non habere rationem; sed affirmanti incumbit probare. Interim non dicunt, quantum ego scio, quod non possumus imaginari, id non esse: potius enim quotidiana experientia falsitatis convinci, cum caecus ex. gr. Solem imaginari non possit et tamen Sol existat: sed id non esse asserunt, quod clare et distincte concipere nequimus; quod tamen, meo iudicio, aequè absurdum est ac primum.

4. Ergo datur particula silicis, quae substantia est, non substantiae. Diversae autem, corpus quodvis non esse substantiam, sed substantias.

5. Quia arbitraris Te in ea esse sententia, nullum corpusculum tam exiguum esse, quod possit dici unam esse substantiam, et non plures, merito me inferre credebam, substantiam singularem non esse extensam, sed merum punctum. Sed ex articulo praecedente didici, Te comprehendere substantias in substantia.

Non valet consequentia: si habeo ideam animae, ergo et formae, quia sit idem genus et species variae. Habeo ideam animalis tanquam generis, non vero huius, vel illius speciei animalis, quod nunquam nec pictum nec vivum vidi: habeo etiam unius speciei ideam, ita ut non statim alterius speciei ideam habeam, licet sub eodem genere contineantur.

Fateor, nonnullas vires mortuas oriri ex vivis, ut conatus recedendi a centro, vis elastri, gravitas etc. sed non ideo sequitur, non posse dari etiam conatus primitivos et imitos; et nisi in huiusmodi conatibus constitueris Tuas Entelechias primitivas seu vitas, fateor iterum me non posse assequi, in quo illas consistere

facias. Dicis, ipsis inesse perceptionem et appetitionem; ergo quid duntaxat cunctaris? Dic, Entelechias illas Tuas esse animas racionales; solus enim animae rationalis est percipere et appetere, uti Cartesiani dicunt, et sic Te dispensabunt ab ulteriori explicatione, sed negabunt huiusmodi animas corporibus competere.

Non miror, Te mihi assentiri, quod conjecri esse animalia in mundo, tanto maiora nostris, quanto nostra sunt maiora illis microscopiorum animalculis. Tibi enim totum Universum est congeries animalium. Sed ego magis proprie id sumo, statuendo illa animalia nobis nostrisque animalibus incomparabiliter maiora esse in sensu vulgari animalia, habentia corpus et membra nostris similia vel eorum loco aliquid analogi; interque illa animalia esse etiam intelligentia seu ratione utentia, id est, homines. Sed revera mihi mirum videtur, quod dicis, animal moriens transferri, in mundum suum, in quo vixit, incomparabiliter minorem, et mortem nihil aliud esse, quam animalis contractionem: hoc quodammodo sapit *μεταμύθεωσις* Pythagorica.

Prout Mathematicae explicat gravitatem, abstrahendo a causis physicis, video clare, legem rationis duplicatae reciprocae distantiarum a radiante non nisi per gradus mutari appropinquando ad terram, ubi scilicet ipsum radius minus incipit habere novationem puncti. Sed non video, ubi in ipsam terram incidit, novam Legem oriri: est enim intra et extra terram eadem causa gravitatis; praeterea, radius naturam puncti ubique servat; id enim est centrum terrae, versus quod gravia detruuntur. Unde non capio quod Newtonus dicit, non centrum tantum, sed omnia reliqua terrae puncta attrahere. Demus autem talem attractionem singulis terrae punctis inesse, adeoque illam agere in corpora, cum sunt extra terram, eadem lege, qua quando sunt intra eandem, non video, cur in ipsa terrae superficie talis substantia mutatio accideret debeat.

Puto Catenariam etiam locum habere posse pro figura fornicis, licet cum crassitie vel altitudine fiat, si modo centra gravitatis lapidum quadratariorum fornicem constituentium sint in Catenaria; palam enim est catenam flexilem, quamvis ipsa sit nullius ponderis, si in aequalibus intervallis oneretur ponderibus aequalibus, etiam tunc debitam suam figuram induere: seu si concipias ipsam catenam gravem et flexilem, sed cum crassitie aliqua pendere ab extremitatibus et sponte induere curvaturam, et si jam intelligas in hoc situ rigescere, et circa horizontalem sursum con-

verti, habebis hoc modo fornicem cum crassitie, qui sola dispositione partium se sustentat, ad quam, si fallor, in constructione fornicis operarii primario attendunt, quantum enim illud sit, quod tenacitas materiae contribuit, vel exinde patet, quod fornicis, si debita habeat figuram proprio pondere, utcumque exiguo, cornus, etsi nullum aliud onus superinstructum adhuc sit.

Dum est, quod nihil literarum acceperim a Dno. Varignonis, quod miror; jam ante ferias ipsi misi replicationem Diario inserendam, ad responsum Fratris; mihi tunc quidem rescripserat, se eam accepisse, cum jam sub praelo essent ultimae pagellae, quae imprimendae adhuc erant ante ferias; quibus autem finitis, se sine mora schediasma meum imprimi curaturum. Interim jam a Divi Martini festo redincepti sunt labores, nec tamen mihi scribi quid factum sit: vereor ut valeat.

Anus est et plus, quod ne igitur quidem ab Hospitalio acceperim, aut de ipso inaudiverim: credo illum mihi iratum esse, quod ad ultimas suas literas jejunas admodum, ego pariter frigidiuscule responderim. Sed ejus iram parvum curo; si mea amplius laud indiget opera, certe nec mihi ejus gratia valde necessaria. At ecce epistolam Volderi, ubi invenies nonnullas objectiones contra Dynamica Tua, plerasque jam a Papino et me olim factas; si ad eas respondere dignaris, poteris ad me dirigere responsionem, quam ipsi mittam, quamvis consultu putarem, ut Tute ad ipsum scriberes, unde libertatem captaret ad Te vicissim scribendi. Meo iudicio, etiam non male egeris, si Dynamicam Tuam, quam suppressis et cujus specimina tantum hactenus edidisti, plene in lucem emiseris, una cum Tuis responsionibus ad objectiones Tibi factas; ita enim semel pro semper labore respondendi defungeris, qui Tibi alias ad nauseam usque repetendus erit. Accenderet, spero, mihi lucem pro meliori Metaphysica, quam si ab ullo alio, a Te insignis expectamus, quamque etiam Te promississe memini. Habemus duas Philosophias, Veterem et Novam, sed in utramque extremum peccantes; quid si Tu tertiam conderes, servasio medium inter utramque? Ad hoc enim opus Te neminem aptiorem novi. Non dubito quin systema, si quod componeres, felicissimum successum habiturum esset. Sunt enim in Batavis nonnulli egregii Viri, qui hunc Tuum ingenii foetum fortiter fovent et defendunt, interque illos ipse Dn. Volderus, qui cum Cartesianis principia tanquam insufficientia et plurimum falsa, ut ipse mihi fasti-

est, jam a longo tempore deseruerit, si Tua semel probe percussisset et imbibisset, dubium non est quin ea graviter propagaturus fuisset suisque discipulis, quorum semper insignem numerum habet, adeo esset inculcaturus, ut forte brevi dominium haberet supra Philosophiam Cartesianam et Aristotelicam, veteresque cum modernis quasi reconciliaret. Rogo Te etiam atque etiam, velis de hoc cogitare deque Orbe philosophico bene mereri. Consule quaeso nobis et posteritati, Tuoque nomini erige monumentum. Quid Te Cartesio inferiore putas?

Quam mihi suades moderationem erga Fratrem, optarem ipse observasset. Offensor cum sit, ego vero offensus, fateris me in nupta mea responsione nullam ipsi offensae causam dedisse, quamvis jure potuissem; videbis autem, quam moderate sit replicatorus. Ob pressam scriptionem in margine non satis dignosco, an displiceat, quod in Actis mentionem fecerim novae Tuae applicationis Calculi differentialis: ignosce, id non feci animo derogandi, sed potius inventum Tuam exaggerandi; nec puto me dixisse, quod id mihi communicaveris pro meis, sed ex occasione meorum, quod ipse agnoscere videris in literis Tuis. Da igitur veniam, si hac in parte peccavi; rei circumstantia id postulabat. Potuisses me celare, non nego; ego vero generosius me egisse puto, si quid communicavi, quam si celassem. Vale et fave etc.

Groningae 6. Decembr. 1698.

## LXXXVIII.

Leibniz an Joh. Bernoulli.

Cum Domini Volderi epistola Tibi scripta pene unica ad mea pertineat, consilium Tuum secutus ipse respondi. Vereor tamen ne nimis prolixus; sed malui in hac parte peccare, et contrahendi otium non fuit. Rogo autem, ut responsionem meam transmittas, et ubi eam firmare, illustrare, imo et corrigere opus videbitur, id ne omittas. Nunc ad Tuas venio, ubi cogor esse brevior, cum non satis ad ambas suppetat tempus.

Hactenus quaedam per modum Hypotheses affirmo, quae demonstrare majoris molis foret; et sic interim explicationes vel

definitiones pro demonstrationibus sufficiunt, modo phenomena favent.

Nou tamen dico, corpora, quae vulgo inanimata vocatur (ut silices) habere perceptionem et appetitum, quam ipsis talia quae habeant inesse, ut vermes caseo.

De Infinitesimis res huc redit, ut probetur haec quam adhibes, propositio: Si infiniti numero sunt termini in serie, ut  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ , etc. existit infinitesimus. Quid enim, si quilibet eorum sit finitus, et assignabili intervallorum numero distans a primo? Nec video, quid impediatur concipi seriem conflataam non nisi ex terminis magnitudine finitis, sed numero infinitis.

Recte iudicas, passivum ab activo in creaturis nunquam actu seimctum esse; quid Deus poterit, definire non ausim. Passivum solum, et vacuum, si non pugnant cum ipsis potentia, saltem pugnare videntur cum ipsius sapientia; nec certum est, Des excepto, dari Intelligentias plane separatas. Et Patres plurimi in contrarium inclinaverunt, etiam Angelis corpora tribuentes.

Deus haud dubie est purus actus, quia est perfectissimus; sed imperfecta sunt passiva, et si aliter concipias, summum in complete.

Homo substantia est; corpus ejus seu materia est substantiae; idem de vivente, quod in silice latet, dicerem.

Ut nos analogia nostrae animae quodammodo concipimus alias animas et intelligentias, ita volui analogia animarum concipiendas utcumque alias, si quae sunt, Enteuchias primitivas, a nostro sensu nimis remotas; perfecte non concipi fateor.

Animas omnes atque Enteuchias esse rationales, minime necesse est; qui sic colligunt Cartesiani, mihi nimis praecipites videntur in iudicando de ignotis et notis.

Etiam ego facile admiserim, dari animalia in sensu vulgi nostris incomparabiliter majora; et dicebam aliquando per jocum, posse esse systema aliquid nostro simile, quod sit horologium portatile Gigantis maximi.

Quoniam indicasse me puto, et publice etiam professis sum, nec incipere nec perire naturaliter posse Enteuchias seu, ut ita dicam, Atomos substantiae, et corporis etiam organici destructionem nihil aliud esse, quam organorum involuentionem; possibilitas illa translationis in systema exiguum, ubi omnia aequae bene, immo magia esse possent quam in nostro, ex mea sententia patet. Sed

non procedo ultra possibilitatem. *Μεταμύθεωσιν* in novum animal non proba, sed *μεταμόρφωσιν*, *ἀδύναμιν*, *μείωσιν* ejusdem animalis. Caeterum cum de origine animae aut animalis mutationibus locutus sum, diserte sum protestatus, de animae rationalis origine et statu nihil a me definiti, Regnumque Gratiae peculiaria habere leges praeter eas, quibus gubernatur Regnum Naturae.

Non exanimavi, quae Du. Newtonus habet de lege attractionis intra terram, et inclino interim, ut iudicio Tuo accedam. Terrae autem partes quoque, ut magnetis, attrahere, verisimile puto. De fornice res mihi altioris indaginis videtur, nec dubito Te, ubi animam intenderis, optime ejus formam posse definire.

Du. Marchionem Hospitalium ad Te non scripsisse miror, cum quo alias crebro commutabat literas. Velim id non ab invadente aut mutato animo, sed ab occupationibus oriri.

Paraensin Tuam, ut mea edam, tanquam verae benevolentiae signum accipio, et vellem per omnia expectationi satisfacere posse. Id facilissimum est, ut edam quae cum viris Doctis contuli per literas. Interea conabimur progredi, neque mediocria ego mihi promitto ab ingenii Tui ope. Non sum ita factus, ut statim movear, si quid forte amicus dixit frigidiuscule, aut hoc a malo animo profectum putem. Tantum maleham videri sponte, quam commercio egisse. Vale etc.

Dabat Hanoverae 17 Decembr. 1695.

LXXXIX.

Joh. Bernoulli an Leibniz.

Misi Dno. Voldero responsonem Tuam; efficaciter, clare et nitide rem exposuisti; religio mihi fuisset vel minimum immutare. Pro potestate tamen, quam mihi concessisti, adeci nonnulla eorum, quae olim inter nos agitata fuerunt, ea nimirum quae ad penitus convincendum aliquid conferre mihi visa sunt, qualia iudicavi esse Tuis argumenta a priori: Actio faciens duplum tempore simplo est dupla (virtualiter) actionis facientis duplum tempore duplo etc. Item demonstrationem Tuam, quae demonstrasti, corpus sua vi, quae ascendere potest uno tractu

ad altitudinem 4 pedum, posse efficere, ut corpus idem vel aequale ascendat ad eandem altitudinem per vias. Hoc enim in primis necessarium duxi, cum alias Volderus dubitare potuisset, ut ego quondam dubitaveram, an elevare libram L ad 4 pedes, ideo precise idem sit, quod elevare 4 libras A, C, E, G ad unum pedem, quia utrobique quater fiat elevatio unius librae ad unum pedem. Id enim, quod illae elevationes non sunt similes, id est, quod pedes LM, MN, NP, PQ inaequalibus, pedes vero AB, CD, EF, GH aequalibus temporibus percurruntur, potuisset scrupulum injicere vacillanti adhuc; quem vero mox deseret, ubi viderit revera eandem potentiam requiri, sive libra mo saltu elevetur ad Q, sive per singulos pedes LM, MN, NP, PQ novo impetu concepta ascendat. Communicavi praeterea modum meum determinandi centrum oscillationis, ex principio conservationis virium, monique, ex pulcherrimo consensu cum Huguenio theorematem ab omnibus admissio elucescere veritatem hujus principii. Tandem etiam ipse exposui meum quondam actionis materiae graviticae explicandae modum, ut si forte negotium fecisset vulgaris explicatio, neam tantisper substitueret. Spero interim Volderum parti nostrae accessurum, ubi omnia sedulo perpendere voluerit; quod si fiet, pro haud mediocri lucro id reputabo, praesertim si felix successus incitamento Tibi foret ad meditata Tua, quorum quaedam frustratim tantum dedisti, jam plene edenda, posthabitis omnibus vulgi praesudiciis, et imperitorum hominum censuris. Velim consideres, initio non quaerendos esse turbae plussus, sed aequiorum iudicium, licet paucorum, suffragia unice respicienda. Quaecirca libenter hic repeterem, quae super momi et rogavi, si Te movere possem; sed nescio, quid Te induxerit ad opinandum, quasi dixerim frigidiuscule, quod ex ardentissimo tamen animo emanavit. Fac prout libuerit, ut vel sponte vel commercio egisse videaris, modo partus Tuus tandem in lucem veniat, nil refert qua via.

Ad reliqua Tua ita breviter respondeo. Concedent Cartesii silici caeterisque corporibus inanimatis posse inesse animalcula, ut vermes caseo: sed quemadmodum vermes non componunt materiam casei, seu id quod est caseus, utpote aliunde in illum translati vel ex ovulis seu semine generati; ita negabunt illa animalcula quae forte hospitantur in silice, ideo facere materiam silicis, seu id quod est siles.

Propositionem hanc: Si infiniti numero sunt termini in serie, ut  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$  etc. existit infinitesimus (quam adhuc probandam mihi superesse ais, ad demonstrationem perficiendam existentiae quantitatis infinite parvae) ita facile proba: Si decem sunt termini, existit utique decimus; si centum sunt termini, existit utique centesimus; si mille sunt termini, existit utique millesimus; ergo si numero infiniti sunt termini, existit infinitesimus.

Nondum video rationem, cur passivum solum seu vacuum pugnet cum Dei sapientia; hoc si demonstrares, jam sufficeret ad probandam impossibilitatem vacui. Quodcumque enim Dei sapientiae non convenit, etiam ipsius potentiae non convenire putem. Video Te inclinare in opinionem, quod neque Angelus, nec aliae Intelligentiae dantur (Deo excepto) plane separatae a corporibus. Optarim eam mihi aperias fusius, et simul explices, quibus ergo corporibus anima nostra post mortem alligetur. Hac occasione redit mihi in memoriam, quod jam olim mihi scripsisti, Te nimirum habere mirabilem opinionem de commercio animae et corporis, per quam putes omnia intelligibiliter explicari. Eam quoque tum prima occasione mihi perscribere promiseras, quod tamen haecenus oblitus neglexisti: patere igitur, ut Tui jam promissi Te commonefaciam.

Si Entelexiae nec incipiunt nec pereunt naturaliter, inceperunt tamen existere in universali creatione. Ais, corporis organici destructionem nihil aliud esse, quam organorum involutionem: ego dicerem potius organorum dissolutionem.

Accepi nuper literas a Dno. Varignonio cum responsione mea ad fratrem, sed nihil novi perscripsit. Exemplar unum Historiae Academiae Scientiarum, conscriptae a Dno. Du Hamel, mihi dono destinatum, Amstelodamum misit, sed ibi tueri noudum non potuit. Ubi illud nactus fuero, inquiram et perscribam an et quales de Te mentio fiat.

Transmisi Lipsiam Tuum examen Solutionis Gregorianae, quod a celeberrimo quodam Mathematico mihi communicatum dixi, Tuum nomen quod ita jusseris dissimulare. Vale, et novum hunc annum pluresque sequentes feliciter age etc.

Groningae d. 7 Jan. 1699.

Filola recens mihi nata distractum me tenuit, ut fieri solet, et impedit, quominus citius responderim.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Ante omnia filiolam recens natam gratulor, Tibique inde et illi et toti familiae carissimae laeta omnia approrer, simul vota meo repetens solennis et Tuis gratias reddens. Gratissimum est, quod quae ad rem conferre visa sunt, Epistolae ad Du. Volderum meae adieci. Fecisti id non tantum potestate a me concessa, sed et iure Tuo. Praeterea quid alios morari queat, Tu melius me ipse intelligere potes. Et comparare talia soleo cum eo, quod saepe animadverti in corrigendis Typographicis exemplis; plerumque enim aliena facilius corrigimus, quam nostra. Eodem modo facilius animadvertit alius, quam nos ipsi, quid nostris desit, praesertim qui antea iisdem difficultatibus obhaesit, seque demum expedit.

Rogo ut mihi ea, quae Dno. Valdero ad hanc rem scientia scripsisti, communes, quo integra habeam, quae illi expendendi sunt data; praesertim cum credibile sit, responsionem ejus omnia esse complexuram.

Tuomet exemplo iudico, in argumento a priori de aestimatione Actionis illud virtualiter melius impostero omisium in, tantum enim turbat, ut dubitet aliquis, quasi diversa ratio aestimationis in una alteraque praemissarum non possit conclusionem in unam conjungi. Et quemadmodum simpliciter dicere sufficit: Bucatus est duplex thaleri, thalerus autem duplex semithaleri, ego Bucatus est quadruplus semithaleri, ita ut non sit opus adire, Bucatum esse duplum thaleri virtualiter, thalerum vero esse duplum semithaleri formaliter, eodem modo sufficit hic procedi.

Tuus quoque modus determinandi Centrum oscillationis et principio nostro sane elegantissimus plurimum afferet lucis et confirmationis.

Modus quo agit materia gravifica, adhuc altioris est indaginis, neque contemnenda sunt, quae in eam rem attulsi, et si mihi ea consideranti subnatae sint dubitationes complures, quod in re a sensibus remota et difficili mirum non est.

Gratias et ego Tibi, et ago, quod existimationi meae veridicis plurimum, et ad ea me agenda hortaris, per quae nostra magis propagari et confirmari possint. Quod Te frigidiuscule scripsisse dixeram, non ad haec pertinet, sed ad ea, quae habent

nuperrime in Actis Eruditorum. Sed jam significavi, me non eo esse animo, ut talia sinistre accipiam.

Fateor in caso esse partes, in quibus nulli apparent vermes; sed quid impedit, in illis rursus esse alios vermes aut plantas subtiliores, alvae sui generis organicae, et sic in infinitum, ita ut nihil sit in caso a talibus liberum? Item de silice dici potest.

Non dico, vacuum, atomum, alisque id genus esse impossibilia, sed tantum non esse divinae sapientiae consentanea; etsi enim nihil Deus producturus sit, nisi secundum leges sapientiae, diversa tamen sunt objecta potentiae et sapientiae, nec confundenda, Deus ex infinitis possibilibus eligit pro sapientia sua, quod est convenientissimum. Vacuum autem (perinde ac atomos) relinquere loca sterilia atque inculta manifestum est, in quibus tamen, salvis caeteris omnibus, aliquid adhuc produci potuisset. Talia vero reliqua cum sapientia pugnat. Et nihil in natura sterile atque incultum esse puto, etsi nulla nobis talia videantur.

Entelechia haud dubie ortum habent cum caeteris rebus commixtae; naturaliter autem de novo produci non possunt.

Fateor quaedam organa animalium, nempe crassa, destrui ac dissolvi, sed puto semper aliqua supersse, ita ut maneat animal (involutum licet) priore adhuc Entelechia praeditum; nam nec migrant Entelechiae de materia in materiam, neque unquam sine organo reperiantur.

Meas cogitationes de commercio vel unione Entelechiae et corporis expositas jam reperies in Diariis Eruditorum Parisino et Hagensi Dni. Basnagii. Loca nunc statim indicare non possum. Puto tamen partim esse anni 1696, partim 1697 et 1698. Verum citata omnia reperies in Dictionario Domini Baylii, ubi mei meminit, quod index Alphabeticus cuique Tomo (duo enim sunt) subiectus indicabit. Mihi enim jam liber non est ad manus; Groningae autem haberi non dubito.

De anima humana nihil pronuntiare ausim, quoad originem pariter ac statum post mortem, quia animae rationales seu intelligentes, qualis nostra est, peculiari ratione ad imaginem Dei conditae, diversis longe legibus gubernantur, quam ea, quae intellectu carent. Neque enim Deus se erga Spiritus habet, tantum ut artifex ad opus, sed etiam ut princeps ad Subditos. Sed circa Entelechias naturalibus tantum legibus subiectas censeo, ut divi, eas nunquam penitus ab omni materia semel accepta divelli.

Frustra quæsitū apud Typographos librum, cui Titulus: *Doutes de Mr. Bernier sur la Philosophie*, in Gallia ante annos aliquot editum et mihi visum, sed nunc non repertum. Vellem autem ideo iterum legere, quia ille Gassendiarum sui princeps, sed paulo ante mortem libello hoc edito ingenue professus est, in quibus nec Gassendus nec Cartesius satisfaciant. Ila dubitationes ejus breviter tollere et solutiones meas Animadversionibus in Cartesium, quas vidisti (quarum editionem amici flagitant) addere vellem. Si liber forte alicubi reperiri potest, quæso ut me jures, quo eum vel ad tempus impetrare possim. Quod superest, vale et fave etc.

Dubam Hanoveræ  $\frac{1}{2}$  Jan. 1699.

P. S. Pene oblitus eram questionis, utrum extent infinitissima! Dubitari potest an sequatur: Positis terminis decem, datur decimus; ergo positis terminis infinitis, datur infinitissimus. Dicit enim fortasse aliquis, argumentum de finito ad infinitum hic non valere; et cum dicitur dari infinita, non dicitur dari eorum numerum terminatum, sed dari plura quovis numero terminato. Et pari jure conclusurum iri: Inter numeros decem datur ultimus, qui et maximus eorum; ergo et inter omnes numeros datur ultimus, qui et maximus omnium numerorum; qualem tamen numerum puto implicare contradictionem. Ipse quoque non respondeat objectioni, cum monerem posse intelligi seriem infinitam et meris numeris finitis constantem. Manifestum enim est, etsi poneretur *Tecum series* ex (magnitudine) finitis pariter et infinito (numeris) constans, hoc posito posse intelligi partem ejus constantem ex meris (magnitudine) finitis, reliqua parte (magnitudine) infinitis completente ommissa. Haec autem series ex meris (magnitudine) finitis esset quidem et ipsa (multitudine) infinita, sed tamen nullum haberet terminum infinitissimum.

## XCI.

John. Bernoulli an Leibniz.

Gratias ago pro voto pio: vicissim Tibi laeta prosperaque quævis appareat.

A Dno. Voldero nihil hactenus responsi accepi; forte formaliter parat responsum. Quae Tuis literis ad eum de meo adjecti, Tibi jam in praecedentibus meis omnia narravi. Scrupulos quondam meos, quos putabam Voldero etiam subnasci posse, et Tuas eorum emendationes, ex commercio nostro simpliciter excerptas, ipsi transmissi, partim ut novo concipiendi labori parcerem, partim ut historiam et modum, quo Tuus sum factus videret, nec temere forte vel ad Tibi complacendum, in castra Tua transiisse me existimaret. In argumento Tuo a priori de aestimatione actionis, illud virtualiter et formaliter non omisi, quia de voluntate Tua illud imposterum omittendi mihi non constabat: si tamen Volderam hoc turbaverit, poteris ipsi respondere, quod mihi olim responderas. Etiam si modus meus actionis graviticae explicandae non sit certus nec certo unquam demonstrari possit, valere tamen potest pro hypothesis tanquam res possibilis, ad os obtinendum Papino suique similibus, qui ad convellendam veram aestimationem virium objectioni ex vulgari gravitatis concipiendae modo petitæ pertinetur inhaerent.

Non nego in partibus casæ, in quibus nulli apparent vermes, posse tamen inesse subtiliores vermes aut plantas. Sed illud quæro, an isti vermes, praesertim conspicui, forment substantiam et essentiam casæ, id est, an sint illi, sine quo casæ non esset casæ? An vero sint tantum de substantia peregrina ad casum non pertinente? quemadmodum plerique arbitrantur generari ex seminibus a muscis, culicibus aliisque insectis in casum asportatis.

Si vacuum, atomus, aliaque id genus Divinae sapientiae non sunt consentanea, eo ipso sane ea et impossibilia credendum. Quicquid repugnat Dei sapientiae, ejus etiam potentiae repugnat. Attributa enim Dei sunt ipse Deus. Secus, si Deus posset facere, quae insipienter vel imprudenter facta essent, Deus non foret perfectus, quia se ipsum imperfectum redderet; adeoque potentia et sapientia Divina, non nisi ratione et diverso concipiendi modo differant: in Deo vero neutiquam. Deus ex infinitis possibilibus non eligit, sed eligit ab aeterno: imo omnia possibilia eligit, id est praevidit, decrevit, vel ordinavit: quae enim non decrevit, illa et ipsi Deo sunt impossibilia, quia ipsi impossibile est sua decreta revocare; alias sibi non constaret, et foret mutabilis. Sed transeamus haec et decidenda relinquamus Theologis, ne ad intricatam praedestinationis questionem delabamur: nollem enim Tecum Religionis cer-



tamen inire. Demonstrandum tantum restat, quod vacuum perinde ac atomi, licet relinquant loca sterilia, ideo pugnent cum sapientia Divina. Quid enim, si aliquis diceret, talem sterilitatem necessariam fuisse ad motum producendum, vel generatum ad systema mundi creandum. Ante mundum conditum, praeter Deum, nihil usque erat, adeoque erat sterilitas universalis (si ita loqui fas est); jam vero, si haec cum Dei sapientia non pugnavit, cur sterilia quaedam exigua pugnent, non satis patet. Praeterea si loca dantur vacua, non ideo statim sunt sterilia; sterile enim est, quod inutilis est; illa autem suum usum habent, sicuti pori in spongia, et farinae in reti vel cibro omnino sunt necessaria ad usum, quem praestare debent. Difficile igitur demonstrata esse puto, vacua et atomos pugnant cum sapientia Divina, et tanto difficilius, quia ipse fines et scopi semper fere nos latent. Quid? si miseri nos homines semper judicare vellemus ab iis, quae nobis, bene maleve, prudenter vel imprudenter facta videntur, quid Dei sapientiae conveniat, quid non, annon dicere deberemus, Deum non debere permittere, ut peccata committantur; considero enim peccata inter actiones bonas, seu prava hominum cogitata inter bona, ut loca vacua inter corpora. Imo peccatum, cum non tantum nihil boni, sed minus quam nihil, id est malum producat, potest dici sterilitas quam vacuum, quod simpliciter nihil corporis habet. Caeterum tamen et ego ipse credo, nulla nec vacua nec atomos in rerum natura dari, ubi quae sterile et incultum: semper enim existimavi, quamvis nec per revelationem nec per rationem nec per experientiam contrarium habemus, tunc ea conjecturando statuire debemus, quae Dei gloriam, potentiam et maiestatem quam maxime nobis sistant et representent. Ita malum credere universum infinitum, quam finitum; plenum, quam vacuum; organizata, quam atomos; animalium infinitorum graduum varietatem, quam corum certum numerum etc.

Quae de commercio et unione animae et corporis in Diario Hagiensi Dni. Basnagli exposuisti, non vidi: vidi autem Diarium Parisinum an. 1696, ubi tres notas harmoniae modos, primus est influentiae, secundus assistentiae, tertius praecoordinationis. Rejectis primo et secundo, primo nimirum, quia concipi non possit, quomodo anima in corpus, vel corpus in animam possit agere ope specierum vel qualitatum immaterialium; secundo vero, quia esset accersere Deum ex machina, qui singulari momentis interveniat in

re omnino naturali et ordinaria: amplecteris tertium, tanquam elegantissimum et Deo dignissimum, quia sufficit Deum utramque substantiam, animam scilicet et corpus, tanta cum perfectione et exactitudine formasse, ut alterum cum altero conspirat, suas tantum proprias leges observando, perinde ac duo horologia accuratissima perpetuo conveniunt, sine ulteriori intervenitu artificis horologiarum. Sed haec sententia non omnino nova mihi videtur: eundem fere in modum a nostro Dno. Bramio saepius explicari audivi, et ni fallor continetur in ejus systemate Theologico; ego quoque similiter fere rem semper concepi. Legi locum in Dictionario Dni. Baylii, ubi haec citat; inter alias objectiones quas facit, deprehendo maximi momenti, quando objicit, mentem, tanquam ens simplex, non posse habere tot diversas modificationes a se ipsa, nisi illas ab alio ente potentiore successive recipiat; sed in eodem statu debere manere, et de una eademque re perpetuo cogitare, quamvis ab eo non disturbaretur per aliud externum, non secus ac corpus a suo motu rectilineari nunquam sponte deflectit: Item mentem suas cogitationes futuras non praenoscere, quod tamen fieri deberet, si illas a se, non vero immediate a Deo per causas occasionales haberet.

Mibi videtur satis capere opinionem Tuam de ortu Entelechiarum: Dicis, per mortem animalium organa tantum crassa destrui ac dissolvi, sed subtilissima manere, in quibus eadem Entelechia semper operetur, ita ut maneat idem numero animal, quia, ut dicis, Entelechia non migrat de materia in materiam. Hinc sequentem formo Theoriam: In creatione universi Deus enimque Entelechiae dedit certum corpusculum organicum seu certam portunculam materiae, quae perpetuo informet vel animet et nunquam deserat, et quae ita ipsi sit essentialis, ut ab ea plane separari non possit; jam vero illud animalculi corpusculum (quod stamina vocabo corporis animalis postea generati) generatione et nutritione evolvitur et expanditur per modum receptionis novae et peregrinae materiae se in poros insinuantis; unde paulatim crescit, et tandem ex animalculo invisibili fit visibile. Haec autem evolutio ita peragi censenda est, ut per corpus maximi etiam animalis aequaliter diffusa sint illa prima et essentialia stamina, quantumvis exigua; non secus ac concipio minimum granulum salis in magna quantitate aquae dilutum, sese uniformiter cum aqua permiscere, sic ut nulla sit aquae gutta, quae non, pro ratione suae molis, de

isto granulo salis participet. Porro si corpus animalis crescere desit rursusque paulatim decrescat, dum partes illae adventitiae iterum abeunt seu quomodocumque destruantur, evidens est stamina illa, quae per magnum spatium diffusa erant, jam iterum contrahi et cogi in minus, donec absorbatis omnibus peregrinis, tandem in pristinam suam parvitatem redigatur, eo sane modo, quo concipio granulum salis, in aqua dilutum, paulatim aquae exsiccatione, coctione, evaporatione vel percolatione iterum pedetentim coarctari et tandem in minimam suam massulam condensari. Haec, ni fallor, ex Tua fluunt hypothesi, belle sane, si nullis premerentur difficultatibus. Mors, secundum illam, nihil aliud esset, quam successiva partium crassiorum corporis destructio; interim illa accidit repente, si non momento (dicis enim apud Boyleum, momentum mortis observari non posse) saltem morula adeo exigua, ut tempus destructionis temporis generationis et nutritionis minime possit comparari, et hic natura debeat quasi per saltum operari. Dispicias igitur, quomodo Lex continuitatis salvari possit, dum post diuturnam adeo evolutionem, animal nutu velut oculi in pristinam involvit parvitatem. Et dicas mihi, cur natura noluerit, ut tantumdem temporis ad involutionem requiretetur, quantum ad evolutionem. Praeterea, si ante mortem animalis ipsi crura aliudve membrum amputetur, eo ipso aliquid de staminibus amputatum separatur, et sic post reductionem animalis ad suum exiguitatis statum, illud quod de staminibus separatum fuit, aut redditur animalculo, aut non redditur. Si prius, vellem mihi explices, qua virtute illud, quod ex. gr. in Americam transportatum esset, rediret in Europam, seque cum animalculo conjungeret; siu postea, tunc illud, quod amputatione membri staminibus animalis ademptum est, eadem non est essentiale neque necessarium, contra hypothesin. Nota, quod haec omnia fundantur in eo, quod Entelechia non migrat de materia in materiam. Sic ex. gr. equus post mortem in illud animalculum reductum est, eodem corpusculo et eadem Entelechia gaudens, quod ante generationem ejus in semine equino latitabat, quodque microscopii tantum spe potuisset videri. Hinc aliquid lepidum mihi venit in mentem, nimirum quod non sit impossibile, unum idemque animal bis, ter pluries generari et mori posse: si enim per mortem animalis nihil fit aliud, quam ejus reductio in pristinam suam statum, quid impedit, quominus denuo evolvat per accretionem novae materiae?

Quis ergo scit, annon Bucephalus ab Alexandri Magni tempore multoties fuerit in mundo sub visibili equi forma? Ad id enim tantum opus esset, ut equus aliquis cum pabulo aut potione imperceptibilem Bucephalum absorberet eumque cum reliquis seminis sui animalculis permisceret. Vides me nihil dicere de homine, quia animam humanam ipse excipit; vellem tamen mihi certi quid diceret de statu animae post mortem. Videris enim credere, etiam tunc cum non sine corpore esse, sicuti nec Angulos nec Daemones.

Inquisivi in librum Domini Bernierii, sed nondum inveni. Mihi videtur clarissimum: si dantur termini infiniti, dabitur etiam terminus infinitissimus (non dico ultimus) et qui enim sequitur.

Miror quod nolis admittre magnitudinem infinite parvam, cum tamen cogaris admittre numerum infinitum, quem etiam memini Te alibi negare. Vale et fave etc.

Groningae d. 11 Febr. 1699.

P. S. Accepi nuper Du Hamelii Historiam Academiae Scientiarum: Tui mihi mentionem his tantum factum reperi, his verbis: pag. 152. Vir omni eruditione clarus Dominus Leibnitz horologium a se inventum asportari jussit, ut aequalibus illius motum exhiberet. Jam ineunte anno 1675 machinam numeralem protulerat, cujus spe quatuor Regulae Arithmeticae magna felicitate perficuntur: p. 178. Die 15. Novembr. Du. Hugens phosphorum liquidum a Domino Leibnitz ad se missum exhibuit.

De Calculo differentiali, qui in Academia per Marchionem Hospitalium introductus fuerit, et a quo ille hausert, ne quod quidem memorat, usque adeo Galli, quae ab exteris habent, dissimulant, dum sua mirum quantum extollunt.

Ad quaesita Tua Varignonitis in literis ad me nuper scriptis ita respondet: „Vous n'y (hist. acad.) trouverez pas Mr. Leibnitz comme de l'academie; j'en ay demandé la raison à Mr. Du Hamel, Auteur de cette histoire, et il m'a dit que l'admission de Mr. Leibnitz n'ayant point été notifié à l'academie, il ne s'est point trouvé comme tel sur les registres. Mais si ce que je pense, réussit, il aura lieu d'être content. C'est Mr. de Fontenelle qui fait cette histoire en français, non pas comme traduction de la latine, mais à sa façon, et en travaillant seulement sur les mêmes memoires. Il en a déjà 9 ou 10 années de faites dont il m'a fait voir plusieurs lambeaux: rien n'est plus beau, ni

„meux écrit; les mathématiques et la physique y sont égales  
 „d'une maniere qui les fera lire presque comme un roman, ou  
 „comme la Pluralité des mondes. L'Histoire latine contient  
 „30 années, et celle cy en contiendra jusqu'au temps qu'elle sera  
 „achevée. Apres cela Mr. de Fontenelle relevera les memoires  
 „d'ombés; mais il ne les donnera que d'an en au, au lieu qu'on  
 „les donnoit de mois en mois. Quant au Sieur de la Garonze,  
 „gentilhomme Gascon, toutes ses machines sont à l'eau: il avoit  
 „entrepris de faire monter les bateaux contre le fil de l'eau par le  
 „moyen de l'eau seule, mais l'eau a tout entraîné, et il a tout  
 „abandonné“ (voilà une belle gasconnade).

Frater meus tandem in depositum remisit Varignonio 50 imperiales, mihi si problemata sua solverem promissos, Te vero ut iudicem solum etiamnum recusat, non obstante quod in ultima tua responsione ipsi concesserim jus appellandi ad reliquos iudices quos nominat, me vero hoc ipso jure privaverim et acquiescere promiserim Tua sententia, etiamsi contra me decisurus esses. Incredibile est, quantum in rabiem sit versus; ejus literae ad Varignonium scriptae mihi quae ad partem communicatae nil nisi flammam et sanguinem spirant, et extremam ultionem mihi minantur. Ego vero moderate admodum respondi Varignonio, ut Fratri significet, mihi adhuc sat phlegmaticis superesse, quod fraternali hili opponerem, necdum caritatis scintillulam penitus esse extinctam esse. Mireris obstinatum opinionem, in qua perseverat, me sciret nulla alia methodo usum fuisse, quam illa indirecta sophistica, quam in Diario Paris, exposuit: quid quaeso absurdius, quam positive adeo affirmare, quod probari non potest, cum praeterquam quod Tu contrarium scias, mihi sufficiat constanter negare: me enim is est frater, qui renes et corda potest scrutari. Remitte, obsecro, mihi methodorum mearum scriptum prius, quod anticum putaveras, ut tertio describendi labore sublevar, si in Galliam alio mittendum.

De Phosphoro illo liquido, quem Hugenio communicaveras, vellem me informares, quomodo componatur, an et quantum Tibi superari, num ejus me quoque possis participem reddere, vel aliunde pro me emere. Frater meus junior ex Anglia mihi attulit phosphorum solidum, sed hic communis est: liquidum hactenus nondum vidi.

## XCI.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Literis meis, quae ad Tuas postremas responsionem continent, ante triduum sub involucrio Bremam missis ad amicum, quas ad Te recte perventuras spero, accipi heri post anni silentium literas Dni. Hospitali, quibus mihi significat, Te et ut Dn. Tschirnhausium et Guilielmi Rege jubente in Academicam receptos, fratrem vero meum et me ipsum una cum tribus aliis, quorum nomina hactenus ignoro, per plura vota ad eandem dignitatem erectos esse. Hinc est quod nova haec ocyus Tibi communicare putaverim (nisi forte ab alio jam praeventus) gratulorque honorem, et mihi quoque quod Tuus sim factus Collega. Electio facta est 14 Febr. Omi Dn. Marchio nullius emolumentum mentionem facit, veror ne omnis magis sit, quam honos.

Eodem hesterno cursore accepi quoque literas a fratre meo juniore, qui jam Berolini agit. Spem habet perveniendi in pharmacopoeam Electoralem in locum administri per duodecim jam annos ibi servientis, sed proximo Paschate excessuri. Veretur tamen ab alio praecoccupari, nisi commendatione superiori stipatus fuerit; quocirca me rogat, ut a Te quam citissime commendatitias pro ipso efflagitem, ad Illustri. Dn. Kolbium scriptas praesertim multum valituras scribens decessu non insolens esse, ut qui in pharmacopoea celebri inservere ambiunt, illustrium virorum commendatione utantur, quo admissionem faciliorem. Quod si igitur tribus tantum verbis vel ipse vel per alium Maccenatum fratrem meum apud Illustr. Kolbium alsumve in aula Brandenburg. insignem virum commendare dignareris, me sane imprimis Tibi summo pere devinceres, nec de successu dubitarem. Posses si ita placeret, literas commendatitias adjungere meis easque sub communi involucri inscriptione facta, ut vides, fratri meo transmittere, et ipsemet illas tradere posset. Quicquid hac in parte feceris et effeceris, pro me factum puta. Vale etc.

Groningae d. 14 Febr. 1699.

P. S. Pro fratri mei peritia, dexteritate et fidelitate spondeo: quia de causa fidentius illum commendare poteris. Insignia in hanc rem habet testimonia.

## XCH.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Quoniam cum Illustr. Dno. Kolbio mihi nulla intercedit notitia, ideo Dn. Fratrem Tuum commendavi Dno. Baroni Dohrenska, supremo Praefecto Aulae Serenissimae Electricis Brandeburgicae, quem spero apud Dn. Kolbium favere posse, idque significavi Dno. Fratri Tuo literas ei Tuas transmittens. Nunc ad Tuas considerationes venio. Possibilia sunt quae non implicent contradictionem. Actualia nihil aliud sunt, quam possibilem (omnibus comparatis) optima; itaque quae minus perfecta, ideo non sunt impossibilia: distinguendum enim inter ea, quae Deus potest, et quae vult: potest omnia, vult optima. Cum dico, Deum eligere ex infinitis possibilebus, idem volo quod Tu, cum dicis, eum ab aeterno eligisse: quod vero ais, impossibile ipsi esse, sua decreta revocare, atque adeo alia creare, quam quae creare decrevit, id pertinet ad necessitatem hypotheticam, de qua non est sermo.

Sic multos dubitare, ut insinuas, an nos possimus cognoscere, quid sit Sapientiae Justitiaeque divinae conforme. Puto tamen, ut Geometria nostrat et Arithmetica etiam apud Deum obtineat, ita generales boni justique leges, mathematicae certitudinis et apud Deum quoque validas esse. Et si malum in se sit minus quam nihilum, tamen conjunctum interdum aliis effecta realitatem auget, ut umbrae prosunt in pictura, et dissonantiae in Musica. Nec dubium mihi est, tum demum permissa esse mala, cum plus inde nascitur boni.

Perplexet, quod mea sententia de unione et commercio Animae et Corporis a Tuo et Dni D. Braunii sensu non abhorret. Sed eam non videntur satis percipisse, qui hactenus rem pro explicabili et quasi miraculosa habuerunt; sic enim omnis, si fallor, difficultas cessat.

Dno. Baylio mea responsio ad objectiones duas, quae Tibi maximi momenti videntur, non displicuit. Et si enim anima non constet ex partibus, exprimit tamen perceptionibus suis rem et partibus constantem, nempe corpus. Hinc cum multas habeat perceptiones simul, et ex perceptionibus praesentibus naturali consequentia nascantur futurae, mirum non est, sponte ex anima fluere tot modificationes. Dubium etiam nullum est, quin futuri status

nostri jam aliquo modo in praesentibus involvantur, etsi ob multitudinem et exiguitatem comperceptionum distinguere non possint. Haec et alia Dno. Baylio reposui, et Dnus. Basnagius responsionem meam ultimo suo trimestri inserere promittet literis, exente si fallor autumno anni superioris scriptis. Quod si factum non est, vereor ut prodierit ipsum trimestre, in quod rogo, ut inquiras. Mitto ecce censendum Tibi, quod Diario Parisino destinavi, occasione Autoris, qui putavit commercium animae et corporis esse supernaturalae, uti certe statueret debent, qui meam praeformationis hypothesin non sequuntur Cartesiani. Quaeso ut remittas schediasma hoc meum, ubi expendis, ut Lutetiam ire possit.

In Tua expositione Theoriae meae de subjecta materia Entelechiarum sunt aliqua, quae non ita asseverare auiam. In his enim, ubi certa haberi possunt, nolim hypothesibus uti; sufficit tamen summan rei teneri. Ad objectiones Tuas haec respondeo. Cum dico momentum mortis definitum non posse, simul significato Methaphysico sensu nullum esse; nec video, qui sequatur Legem continuitatis infringi, etsi hic brevi admodum tempore magna fiat mutatio, quod ipsum saepe in natura fieri consentaneum est, praesertim in mortibus. Machinas enim compositas lente formari, facile turbari convenit. Sed sapientia Autoris efficit, ut in summa rebus optime semper consulatur. Idem animal saepius prodire in hoc Theatrum possibile est: sed tamen et contrarium possibile esse putem. Itaque hic nihil facile definit ratio. Altioris ista indaginis habeo.

Non respondes rationi meae, quam allegavi, cur non sequatur: dantur termini infiniti, ergo infinitesimus, nempe, quodincipere licet seriem multitudinis infinitam, constantem ex meritis terminis finitis seu ordinariis progressionis geometricae decretescens: Concedo multitudinem infinitam, sed haec multitudo non facit numerum seu unum totum; nec aliud significat, quam plures esse terminos, quam numero designari possint, prorsus quemadmodum datur multitudo seu complexus omnium numerorum; sed haec multitudo non est numerus, nec unum totum.

Valde ago gratias, quod communicas, quae Dnus. Marchio Hospitalis et Dnus. Varignonius ad Te scripsere, quaeque notasti in libro Dni. Du Hamel. Puto nonnulli erroris esse in relatione de Phosphoro: nam recordeo etiam, solidum Dno. Hugenio a me

fuisse missum. Et quoniam solidam esse communem, liquidum vero minus notum censes, scito utrumque eadem operatione prae-  
dire, nempe destillatione forti transit tandem liquor lutosus in  
speciem, in recipientem, et simul quaedam partes solidiores parietibus  
vitri agnascuntur. Liquor autem mea opinione non lucret, nisi  
quatenus partibus solidis nonnihil dissolutus est imbutus. A  
multis amnis nihil tale habui; caeterum non dubito, ab iis qui solidum  
praebent, etiam liquidum haberi posse.

Etiam a Dno. Hospitalio accepi literas in eum, quem scribis, sensum; itaque et Academicæ gratulor et mihi, quod Te quoque  
ascito Collegae sumus.

Dnus. Frater Taus non male facere videtur, quod unum judicem  
recusat, neque ego facile in me iudicium recipere solus.

Cum Dnus. Tschirnhausius dudum Academicæ Regiæ membrum  
habitus sit, miror etiam nunc denum nominatum scribi. Vellem hæc re  
animaretur ad inventa, quae nos sperare jubet, publicanda, sed ita  
tamen ut suum etiam aliis tribuat, quemadmodum vellem parabolicorum  
arcuum inventionem Tibi tribuisset. Quod superest, vale et fave etc.

21 Febr. 1699.

#### XCIV.

##### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Ecce quid Dno. Voldero respondeam, modo ne nimis prelate, quod  
Tu arbitraberis, et si quid tamen desse videbitur, in Tuis supplebis.  
Neque enim dubito, quin id optime possis, neque facile est praevide-  
re, quid alios turbare queat. Ausus etiam sum, in Te rejicere onus  
satisfaciendi circa argumentum ab ascensu asquivalituro, sive continue  
fiat, sive per vices, quia non ita bene memini, quae olim ea de re  
inter nos acta, literaque ipsae, inter alios disjectae, non sunt in  
promptu.

Circa Dei potentiam repeto, quod dixi, posse eum omnia velle  
nomini optima; nec video, quid huic sententiae obstat. Distinctio  
necessitatis hypotheticae ab absoluta et in Dno. et in Creaturis  
me sententia valet, rursusque non video, quid obsit. Vacua

et atomi mihi non videntur esse umbrae, sed maculae, et quidem  
inextensibiles, quia nil jvant, cum ipsis sublatis alia omnia fieri  
possent, quae alias sunt. Vulgatum illud, Non esse faciendi mala,  
ut evitent bona, falsum est, si nimis generaliter accipias. Saepè  
mala vel damosa et facere et pati oportet, majoris boni obtinendi  
vel mali vitandi causa.

Non aliam intelligo similitudinem inter sensationem et ob-  
jectum, quam representationis. Sed hanc non agnoscere Cartesianos  
passim ipsi indicant, idque imprimis manifeste facit Autor, cui  
respondeo, adeo ut arbitrarium putet, quam sensationem dare  
animo Deus velit, ad qualitates sensibiles corporum exprimentas.  
Difficultas Tibi superesse videtur circa subitum transitum a calore  
v. gr. ad frigus. Sed sciendum est, si nos corpus perfecte intel-  
ligeremus, in ipso nos transitum praevisturos; idem ergo fit in  
anima, quae est corporis representativa. Nulla ergo est mutatio  
per saltum, nisi in nostra opinione, quibus insensibiles transitus  
interjectos comprehendere non distat.

Non sine causa confusas perceptiones comparavi machinis  
naturae, distinctas a machinis artis. Refertur hoc ad primum meum  
de his scholiasma Gallico Diario \*) insertum; idque adeo verum  
est, ut machinae artis possint cognosci perreptionibus distinctis,  
naturae non nisi confusis, quia omnis machina naturae infinita in-  
volvitur organa.

Non mala est comparatio distinctarum et confusarum cum  
recta et curva, quia haec infinitos habet flexus. Hoc tamen inter-  
est, quod curva infinitos habeat flexus quidem, uni tamen legi  
limitae distincte intelligibili submissos, quod in naturae machinis  
locum habere nequit.

Dnus. Menckenius mihi scripsit, se Censuram Demonstrationis  
Gregorianae de Catenaria Actis inserendum. Septembri inseruit,  
quae Dno. Sturmio, Mathematico Aldorfino, responsi, qui in Phy-  
sica Electrica tueri voluit opinionem Cartesianorum, quod Creaturae  
semper a Deo, velut ex Machina interveniente impellantur nec  
ipsaemet agant. De caetero nihil observavi in rem nostram. Si-  
gnificabo, ubi aliquid videro, quamvis Acta interim ad Te parven-  
tura credam.

\*) 1695, 27 Jun.

Duo. Varignonio rogo, ut multas pro gratulatione a me gratias agas, significesque gaudere me talium Virorum Societate, eumque honorem iudicare maximum. Si quid in Historia rerum gestarum, quam Tibi descripsit, cognitioni meae convenire Tibi videbitur, rogo ut commences talium curioso. Saepe enim hinc inde hominum notescit.

Celeberrima illa Domina De Scudery, cui ut innotescerem, Pelissonias olim fecit, misit mihi carmina funebria et sua et aliam in psittacum, quem habebat, sed eo ingenio, ut quemadmodum ipsa scribit, vel solus sufficere poterit Automatis Cartesii referendis.

Nescio an videris novum Diarü Eruditi genus, quod inscribitur: Nova Literaria Maris Baltici. Quae ibi inserta habentur mathematica schediasmata, sunt a Dno. Detlevo Claverio et a Dno. Grottingio, quem Tibi visum scripsisti. Etiam me salutavit anno abhinc. Dixi, mihi historiam Cycloidis pro Torricello contra Pascaliū scribere tanti non videri; nam nec res adeo magna est, et quid ad Germanum Galli vel Itali lites? Sed si omnino Historiam Cycloidis moliretur, suasi adjiceret tot alia inventa circa hanc lineam, majoris longe momenti, ipsasque demonstrationes; sed vereor, ne tantum ab eo petierim. Quae in Notis illis Maris Baltici Literariis habet, mediocria sunt. At Dnus. Claverius videtur ibi velle nobis tandem aditum dare aliquem ad mysteria sua. Verum enim vero res non maximas apparet adhuc ab eo verbis efferri magnificis. Videbimus, an post haec initia nos ad majora sit ducturus. Vale etc.

Babam Hanoverae I Mart. 1699.

P. S. Mitto primam solutionis Tuae ad Fratrem postulatam communicationem mihi factam. Epistolae ad Volderum responsoriae nondum praesto est apographum; nolui tamen hanc meam ad Te ideo differre, vel solutionis illius quam remitti desideras causa.

## XCV.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Ne fasciculum tot chartarum aggravem, quocumque hac vice valde brevis esse. Ecce hic responsonem Volderi jam ante decem annos acceptam. Ejus instantiae praecipuis eo collinare videtur, ut demonstrentur axiomata Tua, quod nulla detur transitio per saltum; quod elasticitas corporibus sit essentialis; quod omnis substantia ex natura sua sit necessario activa; quod inertia materiae sit aliquid distinctum ab extensione; quod praeter extensionem requiratur vis, quae sit instar animae et quod illa vis possit concipi sine causa et fundamento sui. Voces „virtualiter“ et „formaliter“, ut praevideras, eum etiam turbant. Non satis intellexisse videtur vim argumenti, quo concluditur, vires corporis sive continuo sive per vires ad eandem altitudinem ascendentis esse easdem. Respondis igitur ad haec omnia, si placuerit.

Ad Tuas notus tertius acceptas haec habeo: Devinxisti me Tibi plurimum, quod fratrem meum commendare non fueris dignatus; favorem hunc in me collatum data quavis occasione demereri conabor.

Quae possibilia vel impossibilia, nos quidem semper non possumus determinare; crederem tamen, quae Dei prudentiae non conveniunt, ejusdem potentiae non convenire ob rationem in praecedentibus meis allatam; et distinctio necessitatis hypotheticae ab absoluta in Deo nihil realitatis habet, nec nisi sola ratione locum habet. Interim non nego, plurima nos cognoscere, quae Sapientiae Justitiaeque Divinae sunt conformia, sed non omnia cognoscimus. Videris idem mecum, aliis tantum verbis, sentire, quando dicis, nihil interdum bono conjunctum realitatem ejus argere et utile esse, ut umbrae in pictura et dissonantiae in musica; exinde enim concludere volui, Deum forsitan ob eandem rationem disseminasse vicula plenis, atomos organicis, ob quam pictor umbras picturae vel musicus dissonantias harmoniae admisceat. Tibi vero dicis, tum demum permessa esse mala, cum plus inde nascitur boni, cave ne infragas vulgatum illud: non facienda sunt mala, ut eveniant bona.

Ad reliqua Tuarum Eterarum, praesertim quae de Unione animae et corporis in schediasmate exponis, alio commodiori ten-

pore respondebo; dicam tamen in antecessum pleraque mihi velle placere; nimium tantum est alterumve, quod scrupulum injicere posset: ut quando ais; sensationibus similitudinem aliquam intercedere cum ipsis vestigiis objectorum: in quo autem ista similitudo consistat, non satis explicas. Si per similitudinem intelligas ideam ipsam seu repraesentationem, quo objectum menti sistitur tanquam in pictura, eam sane non exhibebunt Cartesiani. Tecum etiam semper existimavi, perceptiones futuras omnes ex praesentibus naturae consequentia nasci; nimirum ex successiva combinatione variorum idearum aliae variae oriuntur, non aliter ac ex motu corporum praesenti eorumque vario concursu omnia futura phaenomena naturali ordine consequuntur, adeo ut non opus sit, Deum quasi et machina accersere, qui immediate et singulis momentis menti exhibeat ideas seu perceptiones novas. Interim aegre intelligi potest quomodo fieri possit, ut ex perceptionibus praesentibus subito contrariae nascantur, ex, gr. ut qui modo sensum frigoris summi passus est, ista perceptio momento jam degeneret in perceptionem intensissimi caloris; seu qui jam plena exultat laetitia, in instanti deicitur in extremum animi moerorem. Sane non videtur huiusmodi perceptiones se ipsas quasi per saltum mutare posse, nisi aliquid extrinsecus esset, qui eas singulis momentis de novo determinet. Differentia, quam ponis inter perceptiones distinctas et confusas, mirifice mihi placet, quod scilicet perceptiones distinctae sint utrae et solitariae, ita ut singulae sui attentionem excitare possint, confusae vero congeries quasi infinitarum distinctarum, quae ob multitudinem et parvitatem singulae debitam attentionem excitare non possunt: quod vero confusas compares machinis naturae, et distinctas machinis artis, non usque adeo haec comparatio valet, sequeretur enim, quod quemadmodum distinctae ideae confusis, ita machinae artis machinis naturae perfectiones essent, quod tamen nemo facile concedet. Quid si diceres eo modo potius differre, quo differunt linea curva et recta, ut enim curva ex infinitis lineis rectis, ita idea confusa ex infinitis distinctis componitur. Simile candoris in spuma et speculi sphaerici rem egregie quoque illustrat.

Banquii Diarium ordinarie non accipio, neque adeo scio, an Tua inseruerit; inquiram tamen, an prodierit. Semestre est et plus, quod Acta Lips. non acceperim. Du. Mencken solebat illi singulis trimestribus ad me mittere; nescio an nunc mittere cessaverit, an forte Wetstenius, Bibliopola Amstel. ad quem ea dirigit,

mihi transmittere fuerit oblitus. Si quid ibi prodit, quod nostra concernit, gratum facies, si communicaveris. Nuper Te rogavi, ut mihi remitteres alterutrum schediasma solutionum mearum problematum fraternorum; rogo nunc iterum, ut id mittere ne obliviscaris.

Ex quo a Dno. Hospitalio literas me accepisse Tibi scripsi, accepi alias a Dno. Varignonio, quae nostrae electionis historiam narrat et me rogat, ut suo quoque nomine Tibi gratuler, quod igitur factum velim. Caeterum et mihi gratulor, quod ego Te habeam et Patrum et Collegam. Vale etc.

Groningae d. 4 Mart. 1699.

### XCVI.

#### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Ecce nunc tandem literas meas responsorias, quas ut ad Dnum, Volderum cures rogo, et sicubi opus videbitur, Tuis adjuves.

Adjicio, quae in novissimis, quae ad me pervenere Lipsiensium, Actis ad rem nostram pertinent,\*) quae ut remittas peto, ubique interpreteris ea, quae Dominus Frater Tuus curae Loxodromicam meis adjecit. Mihi enim, fateor, non licet ista rimari attentius, prout mereretur.

Nunc quod prioribus addam non habeo, nisi ut valeas ex sententia, et in praclaris meditationibus Tuis pergas.

Babam Hanoverae 24 Martii 1699.

### XCVII.

#### Joh. Bernoulli an Leibniz.

Dno. Voldero nondum respondi, Tuam nimirum responsione expectans, quam simul mittam: fac igitur, eam ut accipiam brevi.

\*) Animadversio ad Dav. Gregorii Schediasma de Cataria etc. Act. Erudit. 1699.

Nec ego alienus sum a sententia communi, Deum posse omnia et velle optima. Dico autem, posse et velle in Deo esse unum et idem; potest enim non nisi quae bona sunt, mala non potest, quia non sunt realia: porro illa tantum vult, quae ab aeterno decrevit; quae non decrevit, illa nec vult nec potest.

Si vacua et atomi nil jvant et ipsis sublati alia omnia fieri possunt, largior maculas esse inexcusabiles, sed hoc ipsum est quod quaeritur, an sc. sine vacuis et atomis reliqua tam decite fieri possint, ammon forte vacua eum habeant usum, quem forma in cibro vel maeandri in spongia. Dices, rationem Tibi dictitare, sterilitatem locorum non convenire prudentiae Divinae: at ego absit ut determinemus omnia, quae ei conveniant vel non conveniant, sola nostra ratione. Finge in Jove esse homines non peccatores, sed sanctitatis et vitae integros sclerisque puros, qui autem nec per revelationem nec per experientiam de creaturis peccatrici- bus quicquam cognitum habeant: finge, inquam, illos ratione sua inquirere velle, an Dei prudentiae conveniat nec ne, peccata permittere in mundo vel homines creare ad peccata proclives: amos probabile est, prudentiam Divinam sua propria prudentia mediente- protinus pronuntiaturus, Deum non posse tolerare peccata nec per- mittere, ut fiant. At, ais, mala inter bona usum habere, ut umbrae in picturis vel ut dissonantiae in harmoniis: ita ex post facto fiet argumentari, postquam scilicet rei veritatem tristi experientia edocti sumus. Jam vero si in moralibus multa accidunt, quae prudentiae Divinae repugnare videntur, quidni et in physicis ita contingere possent? Non igitur libere adeo definirem, Prudentiae Divinae vacua et atomos non convenire, praesertim cum id for- san aliunde demonstrari possit: sufficit, dicamus, per plenitudinem et actualem divisionem materiae omnia aequae et melius explicari posse ac per suppositionem vacuum et atomorum.

Cum Machina Naturae, quaequam infinita involvat organa, non possit tamen uni legi finitae summitti, nondum video, licet illa lex nobis sit ignota: ex. gr. corpus incurrens in alia corpora numero infinita et infinite exigua, omnia commovet, et tamen lex illius corporis motus est finita. Concedo, omnis curva Geometria infinitos habens flexus, qui tamen omnes una lege finita ex- priuntur: id vero de curvis mechanicis, quae scilicet libera motu ducuntur nulla certa lege observata, nego.

Omnes anni superioris Actorum menses nuper accepi. Per- placuit responsio Tua ad Sturmium. Siquidem desideres Varignonianorum communicationem, ecce mitto literas, quas nuper accepi, mihi si placet remittendas. Videbis ibi nomina omnium nostrorum Collegarum. Nescieram Newtonum nobiscum receptum esse, et crederem Romerum (quem penultimum locum occupare miror) semper mansisse membrum Academiae, ut et Dn. Tschirnhausium et Hartsoekerum.

Duminae de Scuderi exemplum rarum est inter sexum se- quiozem, sed rarius psittaci ingenio pollentis et tanta parvitate, Suintae impressa illa ejus, de quibus loqueris, carmina? Fui, credo, Cartesii cognata.

Nova Literaria Maris Baltici nondum vidi, de illis autem jam inaudiveram: miror Groningium in Geometricis medio- criter admodum versatum moliri, quae viros suas superant; quid tamen ibi dederit, ut et Claverius (cujus inventa hactenus visa pariter non magis momenti mihi videntur) curiositatis ergo videre cuperem. Editur ab aliquo tempore Ultrajecti menstruatim quoque Barium sub ficto nomine Neocori; hoc Tibi visum non dubito, sed sterile nimis est. Vale etc.

Groningae d. 25 Martii 1699.

P. S. Ignosce literas pro fratre meo ad Te mittenti: haec via brevissima mihi visa est, cum alias eas per Cliviam mittere debuissim adestque per ambages.

## XCVIII.

Leibniz an Joh. Bernoulli.

Si Deus potest omnia, sed non vult ex omnibus, nisi quae- dam tantum, nempe optima, differre oportet etiam in ipso, posse et velle. Vacua non possunt usum habere, quem non et habent fluida, quantum satis subtilia, eademque simul alium habent usum, quem vacua habere non possunt. Peccatorum permissionem esse contra sapientiam, nulla tali argumento ostendi potest.

Curvae, quae libera manu ducuntur, se habent ut machinae naturales, id est nulli possunt submitti legi finitae. Quoniam id



concedis de curvis istis liberis, videbis, re accuratus considerata, idem concedendum de naturalibus machinis.

Si quae Mentis, peccati notitiam nullam habentes, iudicarent nullum esse peccatum in universo, proboliter ratiocinarentur nos demonstrative, ut nos de vacuo. Nam vacua perfecte cognosci possunt, cum nullas alias res notione sua involvant; quod de peccatis secus est, quae implicat seriem rerum. Sunt quidem et alia argumenta contra vacua et atomos, sed ea nunc prolixius discussionis forent.

Verus in psittacum Dominae De Scudery nondum sunt editi: misit enim manuscriptos. Cartesio cognatam nescibam. Alia est Parisiis docta et elegans foemina, Cartesii ex fratre neptis.

Gratias ago, quod communicasti, quae Dnus. Varignonius de Academia Scientiarum ad Te perscripsit. Nondum quicquam tam exactum habueram. Multi ex Academicis mihi ignoti sunt, non quod ipsi non sint celebres, sed quod ego a multo tempore re Gallicae parum norim, post tot annorum absentiam, et quod non fuit qui Literaria nuntiaret. Inter Honorarios ignorabam Dnum. Malesieux et Patrem Truchetum Carnelitam; ex Pensionario Dnum. Fabrum Astronomum, Jaugeonium et Dalemium Machinista. Bourdelinum et Boulducium Chemicos, Completum Thesaurarium: ex associatis Gallis, Maraldum, Chaselium, Taurium, Bourvelinum: succenturiatos (Gallis Elèves) pene universos. Fac igitur, quaeso, ut si qui ex his scriptis operibusve noti aut aliter memorabiles, id mihi quoque jam socio innotescat.

Ad dignitatem Corporis faciet, quod perinde atque in Academia, quam Gallicum vocant *zeta' εἰσοχη*, honoris ergo recepti homines numeribus genere insignes. Valde etiam laudo, quod unicuique Collegarum succenturiatus assignatus est suus.

Perscriptum ad nos fuit, reditus annuos in Academiae sustentationem destinatos esse 30 millium librarum Turonensium, sed hoc de pensionibus interpretor. Nam in experimenta, machinas, observationes, itinera, aliaque id genus, puto sumtus faciendos non minores, si quid praestandum est dignum fundatore.

Gratulor Tibi, quod Epistola tua ad Academiam tanta omnium approbatione lecta est: et Dni. Abbatis Bignonii consilium mirifice proba, quod paci inter Te et Dnum. Fratrem Tuum studet. Scis, quantopere improbetur, qui lites inter Fratres serit: pari jure lababitur, qui componit.

Explica quaeso, si commodum, quid sit illud, quod de differentiationibus et summis Dno. Varignonio communicasti, de quo ratiocinationem ejus non satis intellego. Illud observavi, si termini  $y$ , ( $y$ ) etc. sint progressionis Geometricae, etiam  $y$ ,  $dy$ ,  $d^2y$  etc. progressionis Geometricae fore. Eoque argumento aliquando Dno. Marchioni Hospitalio probavi,  $d^2y$  esse reale aliquid, etiam si  $n$  esset numerus fractus vel irrationalis.

Dno. Varignonio ut officiosissimam a me salutem reddas, vobis rogo. R. P. Malebranchius scribit, Tractatum de motuum communicatione a se refugit, et se tandem agnosceret, non servari quantitatem motus; sed ignorat adhuc, servari quantitatem virium actionisque motricis, etsi animadverterit, servari quantitatem motus in eadem parte, seu ut ego voco, directionis. Scripsi ei hac de re, sed paucis obiterpe. Aliquando poterimus communicare, quae cum Dno. Valerio acta. Ad hunc responsorias meas interim acceperis. Tuas ad Dn. fratrem Tuum Berolinum mitto. Non intellexi, an me accepserit.

Litterae hucusque scriptae jam sunt septimanas alicut una cum Tuis evanuerant ex oculis meis et se considerant inter chartas, ubi non quaesisses. Interea iter facientium fuit agenda quae alia, quibus peractis, dum chartas ordino, rursus in Tuas et Varignonianas, et has ipsas meas incido, quas nunc absolvo.

Amicus ex Anglia veniens et hac transiens monstravit mihi quasdam Philosophicas Transactiones anni superioris: in illis mense Octobri Artiz. 7 reperitur Quadratura Logarithmicae Dni. Graegi, cui non innotor, subjunguntur deinde haec ejusdem verba: „Dum Methodum meam ad hujusmodi figuras applicarem, inveni errorem aliquo modo in Calculum Bernoullianum irrepisse, dum figurae, cujus aequatio  $a^x = y^x$ , quadraturam assignat  $2yyla - yy$ : la in pereximo suo Tractu de Principiis calculi exponentialium: est enim istius figurae area =  $2yly - yy$ : 4la, ubi  $y$  abscissam et  $x$  ordinatam designat.“

Spicor haec de Tuo potius, quam Dni. Fratris scripto esse accipienda: subinde enim de talibus mecum communicasti. Duo interim nosse desidero: primum, ubi sit Tractatus ille Tuus, quem et ipse videre pervelim; deinde quid sentias de illa erroris calculi correctione: mihi enim nunc ista discutere non vacat.

Ex Novis Literariis Marq. Baltici (quae nescio annon forte

interim jam nactus sis) mitto (in omnem eventum) Dni. Claveri Schediasma adpunctae plagulae insertum, ubi nulla mira, de quibus iudicium Tuum (ubi remittes) mihi gratum erit. Addo deí neationem Nummi Genethliaci, quem Coelum Caesaris vocat, qui non inelegans videtur. Videtur aliquid tribuere Astrologiae iudicariae, quod miror. Quod ait, hanc propositionem: Deus est, coincidere cum illa: Duo contradictoria non posse simul esse vera, paulo laxius dictum puto, ut solet fieri ab illis, qui amant *παρεδοξολογείν*. Cum in literis ad me suis olim idem inmeret, respondi esse sane cognatas et inter fundamentales. Nam Divina essentia est, ut sic dicam, regio aeternarum veritatum, in ut per existentiam Dei veritates circa possibilium non-existentium resistentur, subjecto et sustentamento alias cariturae. An hoc ipsum velit Deus. Claverius nescio, literis enim illis meis non respondi. Quod ait, Atheum esse animal *ἀνυλλόγητον*, quod sublata unitate numeros superesse posse inepte fingat, non quidem inepte dictum est, si per unitatem intelligat principium, et per numeros principia. Nam aliqui non solus Deus est unitas, sed substantia omnis opposita substantiis seu aggregato, est Monas, itaque hoc torqueri posset non tam in eos, qui negant Deum, quam in illos, qui nullas substantias immateriales agnoscunt. Quae de structura mundi habet ex duodecim classibus intelligentiarum formatricium, concursuque et coalitione radiorum coelestium, Hypermetaphysica sunt, quae non capio. Oportet per radios coelestes ab ipso intelligi aliquid ideale, alioqui enim ipsum utique coelum cum suis luminaribus et radiis partem mundi ex radiis formandi facit. Verum haud dubie est, aeternis quibusdam rationibus idealibus omnia deberi: sed quis immensum intervallum ab uno ad infinitum saltu transmittat? Philosophiam Divinam ejus, cujus fœlia aliquot impressa hic referant, non vidi. Quod pag. 121 dicitur, nullam esse quantitatem absolutam, suo quodam sensu admitti potest, quatenus modum et quod sit *περί τῆς ἀνερμεως*. Et fieri potest, ut subsint aliqua nostris non abhorrentia. Habet hoc Vir Optimus, quod res etiam mediocres miris titulis exornare potest, quae res usum interdum habet apud vulgus. Vellem daret vel saltem explicaret illam, quam memorat: Sterne Rolle, et ideam Pandectarum Astronomicorum, quos olim fuit molitus. Miror quod Ellipse Keplerianas vult abrogare, quae tamen tam pulchre satisfaciunt. Solem in uno esse locorum, tantum abest ut sit contra mechani-

cen, ut potius ex legibus motus propria consequentia fluat. Mirum, si ostendet, solem semper eandem servare distantiam ad terram, obliquitateque Eclipticae a priori patetfacie. Magis mirum, si quid dabit circa ordinem fixarum. Talia cum Cartesio aggressi frustra- neum puto, nisi quis cum Gaffarello et similibus coelum esse putet pellem extensam, instar libri characteribus inscriptam, ubi fata omnium legi possint. Miror nondum illic chemicos quassisse lapidem Philosophorum; quod si quid apte fingi posset, saltem prodesset ad stellas melius designandas et memorandas. Vereor, ut Machinae auctoris opticae consistent in ideis inextinguibilibus.

Non video, quomodo in Musica aliquid magno cum fructu circa Monochordi sectionem mutari possit: constat enim incidi in numeros irracionales, et eorum haec assumtos esse vicinos racionales. Unde octavae divisio in tonos, quae accurata esse non potest. Quicquid ejus sit, non dubito aliquid non contemnendum fore etiam in illis viri egregii meditationibus, quae non plane ferient scopum. Itaque si omnia prodeant (modo ne nimis *αίριγγατερός και ὑπερβολικώς*) pergratum erit. Aliis alia mittam ex iisdem Novis Balticis, quibus praestruere quaedam videntur ad suas series.

Nunc finiendum, nec unae literae nimis onerandae. Dum haec scribebam, tandem amicus mihi Berolino mitti literas Dn. fratris Tui, significatque utrasque Tuas, quas ad me miseris, ei red-ditas, de quo gaudeo, non pene verebar, ne interciderint priores, quod ipse liniolas aliquot addidisse ad Dn. fratrem Tuum et nihil tamen amplius intelligerem: ne nunc quidem scio aliquid de ejus rebus. In Groningianis nihil video, quod mitti e re sit, itaque his fasciculum inflare nolui. Curiositate non mediocri sententiam Dni. De Volder expecto. Videtur semi-conversus. Miror, quod non voluisti ut scirem, quid Tibi de novissimis ad eum meis sit visum, cum iudicium de iis Tuum mihi futurum sit praedictum aliquid diem, et gratissima habeam monita Tua. Vale etc.

Dabam Hanoverae 16 Maji 1699.

## XCIX.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

A Duo. Voldero nihil lactenus responsi accepi ad Tuas per me ipsi missas, quocirca diutius cunctari non audeo. Remitto folium Actorum Lipsiens. Artificium fratris tabulas conficiendi pro inveniendi longitudine puncti in Loxodromia facile detexi: posito enim elemento longit. ds, sinus latitudinis x, et radio a, habebis proloxodromia 45°, ad quam reliquae calculantur  $ds = \frac{a dx}{aa - xx}$ ; est autem (in

quo fere totum mysterium latet)  $\frac{aa dx}{aa - xx} = \frac{1}{2} \frac{a dx}{a + x} + \frac{1}{2} \frac{a dx}{a - x}$ , adeoque

$\frac{1}{2} \log. \frac{a+x}{a-x} - \frac{1}{2} \log. \frac{a-x}{a+x}$  erit = s seu longitudo, quaesita. Reliqua facile percipies, si modo attendere velis. Miror fratrem decentem, quod Geometrae assueti fuerint hoc problema solvere per approximationem, quasi per logarithmos id facere accuratum esset, cum tamen et ipsi logarithmi non nisi appropinquando calculentur. Nihil video novi a fratre praestitum, nisi quod modum ostendat tabulas loxodromicas condendi faciliori negotio per logarithmos, quam vero per summas secantium, id quod facile largiar: quid autem Nautarum interest, utrum tabulae suae operose vel facile factae sint: tabulae enim, quibus lucusque utuntur, non minus accurate sunt, quam eae quae prodirent per modum a fratre ostensum. Quod vero attinet circumum proportionum nauticum, cujus fabricam exinde docet, parvae vel nullius utilitatis censeo; quid enim eo opus est, quando vel sola inspectione tabularum haberi potest, quod laboriosa circinatione crasso tantum modo obtinetur, errore saepe duorum vel trium graduum vixitum sensibili, nisi circium fabricetur praegrandis et insolitae magnitudinis, loco quod tabulae habeantur ad totidem minuta supputatae.

Paulo ante acceptas Tuas Tibi miseram literas quasdam Varignonii, quas mihi remisit si placuerit. Inquiri curavi in Bernierii Dubia Amstelodami et Hagae, sed frustra. „Je n'ay pu avoir“ rescribit Wetsteinus, „nouvelles des Doutes de Mr. Bernier que me demandez.“ Dn. Dierqueus mihi respondit in hunc modum: „Je n'ay pu trouver aucun libraire qui eussent les Doutes sur la philosophie de Mr. Bernier, mais ce Bernier a publié en quelques tomes un abrégé de la philosophie de Mr. Gassendi. Si c'est cet

que vous cherchez, on le trouve chez Mons. Moetiens.“ Hisce vale et fare etc.

Groningae d. 20 Maji 1699.

P. S. Mihi indicari rogo, an Tibi quis notus sit, qui aërem ponderare per condensationem instituerit: ego quidem nuper excogitavi et in praxin defuxi rationem (ut mihi videtur, novam) explorandi proportionem gravitatis aëris ad gravitatem aquae, quae vulgari longe expeditior, facilior et accuratior est. Quod enim alii per rarefactionem, ego per condensationem efficio et exiguo quodam vase magnam aëris condensati quantitatem simul ad lanceam examino, adeo ut error unius grani, qui alias notabilis satis esset, nihil hic aut parum importet: praeterquam quod modus per rarefactionem requirit ultra 20 emboli suctiones, antequam maxima pars aëris ex recipiente sit extracta, loco quod hic 3 aut 4 pressionibus emboli sufficiens aëris copia in vas meum intrudatur.

## C.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Ecce Responsionem Dni. Volderi. Multa objicit acute et solide, sed severus nimis et scrupulosus videtur esse in exigendis probationibus eorum etiam, quae, meo judicio, accurate probari non possunt; qualia sunt quae ex lege ordinis petuntur; item principium illud Tuum activum substantiae: hinc non video, quemodo illum omnino lucraturus sis, nisi aliquid remittas, quod certum non est nec demonstrabile. Pleraque fere praevideram, quae Volderus obiecturus esset. Quae vero ipsi scripseras, maximum partem probo, sed non putabam judicio de eis meo Tibi valde opus esse; aëras incontinenter Tibi respondissem, licet ego a Te literas expectarem. Fuerunt tamen, quae mihi adhuc iniecerant scrupulum, quem vero ut moveam, non consultum duco; praestat id a Voldero fieri. Ha enim ab utraque parte proficio, absque ut id mihi magis constet. Delector valde, cum Tuas lego profundissimas meditationes, quae reconditissimam quandam Metaphysicam spirant, quod et ipsi Voldero dixeram, cum Tuas postremas ipsi misissem. Sed ex vice versa Volderi in objiciendo soliditas, et in exprimendo

felicitas me quoque non parva admiratione afficiunt. Jucundum mihi erit et fructuosum, inceptae vestrae velitationis exitum videre; sed jam ad nostra.

Deus ea tantum potest, quae decrevit, et vult omnia quae decrevit; ergo omnia vult quae potest; unde in ipso non differt velle et posse, quicquid jam sit de distinctione inter absolutam et hypotheticam necessitatem.

Vellem mihi geometricae demonstrares, fluida habere posse omnem usum quem vacua, sed vacua non omnem quam fluida.

Ergo concedis, ideas confusas non modo machinis naturalibus, sed etiam curvis libera manu ductis posse comparari. Illa alia argumenta, quae Tibi contra vacua et atomos suppressae dicis, magna me voluptate afficerent, si ea mihi communicare digneris; fateor enim de eorum impossibili existentia me nondum demonstrative esse convictum.

Gratias ago pro communicatione elegantis Epigrammatis Tui in postitacum Scuderianum. Cum Te in omni scientiarum genere versatissimum sciam, non miror Te etiam esse Poetam, et mihi interdum praeter spem vena luxuriat. Sed quod mihi ante annum excidit Epigramma, statim post litem illam cum Theologis quibusdam inceptam, eorum choleram in tantum excitavit, ut undique atras nubes supra caput meum sese contrahentes, exitalem miserrantur procellam; sed ex ea evasi salvus, et ignis videtur omnino extinctus, postquam novissime disputationem in hanc rem cum Theologis istis habuissem sub incredibili confluxu auditorum, qui me philosophum theologicè disputantem nunquam antea audiverant. Si disputationem, quam in eum finem composui, legere desideres, possem data occasione exemplar ejus Tibi transmittere. Si scires, quantum hic passus fuero ab ineptis hominibus et imperitiis istis misomosis, non dubito quin mei misereri: sufficit, quod habeo pro novatore, pro introductore sapientiae theatrialis (ita appellant Philosophiam Experimentalem, quam haec primus doces) ut suo odio me dignum putent. Tanta est apud hominuncios istos honorum studiorum nausea! Tantus contemptus! Ipsi quippe, cum nihil moliantur quod laudabile est, aliis laudem invident.

Multi ex Academicis Parisiensibus non solum mihi sunt ignoti, sed etiam, cum Parisiis agerem, nondum erant recepti. Nondum accepi receptionis bullam, quam Varignonius jam diu scripsit mihi statim missum iri per Illustrem Bignonium. Quid causae sit, quod

nondum acceperim, divinare non possum: an Tuam acceperis, nosse pervelim. Tringita ista millia librarum, viginti tantum pensionariis Lutetiae habitantibus sunt destinata; an exteris quoque aliquid destinatum fuerit, valde dubito.

Quod de differentiationibus et summis Dno. Varignonio communicavi, est idem illud, quod jam olim inveneram pro methodo summendi ex observato Tuo consensu inter binomii potestates et rectanguli differentiales; de quibus suo tempore, si meministi, proluxe inter nos actum est.

P. Mallebrancius valde instabilis sit oportet, cum mentem suam de communicatione motuum toties mutet. Nisi minutim distincteque omnia ipsi explicaveris, non facile in castra Tua transibit: stat etiam pro perfecta corporum duritie.

Schediasma meum de principis calculi exponentialis continetur in Actis 1697, mense Martio. Praeterea nihil edidi de hac materia. Quod autem Dno. Craigio libuerit hoc schediasma appellare Tractatum, quid in mente haberit non capio. Verum est quod pag. 131. lin. ult. pro area figurae, cujus aequatio  $x^2 = a^2$ , ponam  $2xx - xx$ ; la loco quod ponendum esset  $2xx - xx$ ; 4 la. Sed quis est, qui non videat fuisse vel lapsum calami vel errorem typographicum. Unde tibi judicandum relinquo, an publice perstringi mereatur. Alius error ibidem subrepsit, nam linea tertia a fine habetur  $ly dy$  loco  $la dy$ : miror quod Craigionibus hoc pariter non observaverit. Optarim videre, quid in Transactionibus Londini, de quadratura Logarithmica ediderit: videtur agere etiam de exponentialibus, ubi dicit: Dum methodum meam ad hujusmodi figuras applicarem: sed quam facile ipsi fuit, ex jam inventis proficere.

Remitto his cum gratiarum actione Cluverii schediasma: sed, ut Tibi candide fatear, parum aut nihil ex illa intelligo: fors nec ipse satis intelligit. Videtur affectare obscuritatem, et res tenues quoque et leves magna pompa exaggerare possit. Memini alicujus viri apud nos, qui tantam laudem in non intelligibili loquendi modo quaesiverat, ut cum aliquando orationem habuisset, postea ipse gloriaretur, sublimi adeo stilo scriptam fuisse, ut nec a se, nec ab auditoribus poterit intelligi. Non dubito, quin Cluverius idem de se gloriari queat: quod vel exinde patet, quod ipsi omnia sordent, quae recepta sunt, dum scilicet Ellipses Keplerianas vult abrogare; item Solis excentricitatem, aliaque quae pro

demonstratis habentur. Sed prae omnibus mihi displicet, quod jam olim et nunc iterum Parabolae quadraturam Archimedeam improbare et impugnare velis; sane, si eousque ineptiarum procedit, quid porro in Mathesi tutum, quid certum erit?

Pro curatione literarum mearum ad fratrem gratias Tibi ago. Fortuna ipsi non favit, ut literae tuae commendatitiae, quamvis citissime scriptae mature satis advenirent; quam enim desiderabat stationem in pharmacopoea Electorali jam ante illarum adventum ab alio erat occupata. Nunc apud alium Pharmacopoeum inserivi. Vale etc.

Groningae 3 Jun. 1699.

## Cl.

### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Cum Dno. Voldero disputans tua ope indigeo tanto magis, quod difficilis est nova tueri; itaque quoties a mea stas parte, aequum est ut auxilio mihi sis, agasque confessorum et defensorum veritatis. Nam quod sis, spectando Te laboris compendium facere, id a me aetate tanto proveciore speciosius dici potuisset.

Objectiones mihi interim videntur fere a praejudiciis proficisci. Longe alia ipsi, quam mihi extensionis notio est. Idem est de substantia aliusque multis. Deinde aliud est objicere, aliud exigere probationes. Objectionibus respondere non defugio; probationes omnium dare, hujus loci temporisque non esset, etsi in promptu haberem.

Imprimis miror, quod negat plus esse idem promptius efficere. Quis hac scrupulositate ad demonstrandum invitetur, et quis satisfacere speret, ne illa quidem concedenti, quae totius naturae testimonio confirmantur? sed ista mihi interim in hypothesis apud aequos credo iudices suffecerint, qualem ipsam Dnum. Volderum fore puto, ubi rem magis expendit. Taliaque ipsi a Te commodius, quam a me dici poterant. Caeterum mihi non tam id quaeritur, ut aliis mea persuadeam, quam ut considerationibus mutuis proficiatur. Veritas serius aut citius semper vincet.

Quod dicis, Deum ea tantum posse quae vult, hoc non concedo, nisi in sensu composito loquaris, ut vocant. Verum est, ea tantum facere, sed si ea tantum posset, omnia faceret necessario, nec esset liberum agens; nam decreto aut electioni locus esse nequit, cum non nisi unum possibile est.

Asserendus esset usus vacuum, quem fluida habere non possint. Caeterum unum adhuc argumentum habes in hac Epistola adjuncta ad Dnum. Volderum, nempe si darentur atomi, daretur et mutatio per saltum.

Facies pro prudentia tua, ut Theologos non habeas inimicos, nam ubique terrarum magna est ipsorum auctoritas, idque postulat status rerum. Epigramma tuum libenter video, nec per me ulterius ibit, quam voles. Disputatio etiam gratissima erit.

Literas receptionis Academicæ nondum accepi. Haud dubium est, 30 millia librarum solis pensionariis esse destinata, qui omnes sunt regnicolae.

Mutationes repetitas R. P. Malebranchii non culpam, si modo expendere potius, quam edere in publicum. Itaque vereor, ne post tertiam editionem Regularum motus suorum indiget quarta.

In Craigii schediasmate nihil erat, quod ad exponentia pertineret, quam quod transcripti. Omni autem demonstrationem logarithmicam tanquam obviae. Nec illam (quam vocant) Transactionem nunc amplius habeo, visam tantum apud transeuntem.

Ece alterum Dni. Claverii schediasma, quo paulo proprius ad rem videtur accedere. Si Archimedis quadraturam Parabolae improbat, cur non respondet ejus demonstrationi rigorosae, ostenditque, ubi vitium haeret; neque enim Archimedes assumpsit infinita parts aut alia, quae Cluverianis objectionibus obnoxia valeri possunt.

Quando Dnus. Cuneau Te vidit, jam erat unus ex Secretariis intimis serenissimi Electoris Brandeburgici, etsi apud Dnum. Dankelmanum plerumque ageret. Nunc patrono everso stationem invenit commodam, factus Consiliarius, ubi licet minus in his possit, in quibus nobis utilis esse poterat, quietiorem tamen et jucundioram vitam agit. Mathematica et aestimat et intelligit, Astronomica imprimis. Caeterum inde a Dankelmani casa nulla mihi cum illis notitia intercedit, qui in Halensis Academiae rebus aliquid valet; quaeram tamen a Dno. Cuneao, quo illae sint loco.

Certissimum est, librum Berneri prodisse sub Titulo: De u-

tes sur la Philosophie. Invenies eum in Actis Lipsiensibus jam ante multos annos recensitum, si modo indicem generalem consules; habetur et in Novellis Reipublicae Literariae, si bene mimini; ibi non pauca, quae olim stabiliverat in suo Compendio Philosophiae Gassendi et alibi, dubia nunc sibi videri profertur, et difficultates producit. Gratias interim ago, quod inquisivisti.

Non memini legere, qui aërem compressum ponderaverit. Memini Boyleum, in his credo, quae Franc. Lino reponit, aut adjectis, calculo experimentorum deprehendere sibi visum aëris vim elasticam fere reciproce proportionalem esse spatio. Idem in pondere examinandum: Boyleus etiam notare sibi visus est, aërem rarefactam a calore accipere vim se dilatandi majorem, quam proportionem raritatis expectarat. Id dignum excuti simulque observari, annon similiter aër compressus minorem dilatandi vim acquirat, quam pro ratione densitatis, quod ego aliquando observasse mihi visum sum, facto tumultuarie experimento. Vale et fave etc.

Dabam Hanoverae 26 Junii 1699.

## CH.

### Joh. Bernoulli an Leibniz.

Hac ipsa hora ex urbe abiturus ad commorandum per aliquot septimanas ruri, pauca haec ad postremas Tuas repeno. Epistolam Tuam mihi Voldero, quam quia obsignata fuit, inquirere non licuit, itaque frustra ad eam me ablegasti pro inveniendū argumento contra vacua et atomos. Non opus est, ut me horteris ad agendum confessorum et defensorum veritatis, quansoquidem id feci, et facio etiamnum. Quod dixi, me spectatorem agere posse compendio laboris et commodo meo, id intellectum volo circa dubia, in quibus vestram utrinque opinionem pendens aliquid in meam utilitatem vertere possum. Perscripsi et ob oculos posui Voldero querimonias Tuas de nimia ipsius scrupulositate, hortans ut aliquid de rigore remittat.

Mihi sufficit quod comedes, Deum ea tantum posse quae vult, in sensu composito: in Deo enim nullam distinctionem agnosce inter ejus attributa, nec differunt nisi ratione effectuum. Conce-

dam igitur libenter, Deum omnia facere necessario, ideo quia necessario sua decreta exequitur: hoc tamen non obstante, Deus est ens liberum agens, quippe qui a nulla re extrinseca ad agendum impellitur vel determinatur, in hoc enim, ut puta, supra libertas consistit; alterum vero posse et non facere tantumdem est ac posse quae non decrevit seu revocare posse sua decreta, id quod involvit imperfectionem in Deo, tantum abest mihi libertatem notare.

Chuveriana, quae mihi communicasti, legi quidem, sed parum intellexi. Praeter pauca quaedam theorematum circa triangula et trapezia, quae tantopere commendat, cum tamen a quovis algebrae tyrone facile deduci possint, nihil omnino invenio, nisi inanes jactantias, affectatus obscuritates et nonnullas locutiones, quae a delirante potius, quam a sanae mentis homine profectae videntur. Vellem autem videre illam universalem quadrandi methodum Auctoris, quae in sequentem mensem differri dicitur in fine Octobris; quid dignum tanto feret hic promissor iatu? Si omnes hucusque methodi infinitorum receptae ipsi sunt erroneae, ita ut et ipsa theorematum Archimedea vitia non careant, oportet sane ut aliquid habeat singulare, quod equidem divinare non possum. Vellem autem scire, quam ergo proportionem statuat inter parabolam et rectangulum circumscriptum, si subsaequaliter non est vera; item quomodo ponat inter sphaeram et cylindrum circumscriptum, si eadem non est exacta. Doleo, quod dentur homines ejusmodi, qui evidentissimas veritates conentur suspectas reddere; quid de hoc Geometriae imperiti cogitant? Numquid merito divinam hanc scientiam ablegant ad vanas et incertas visiones? quandoquidem ea quoque speciosis adeo verbis in dabium vocari videntur et falsitatis omnino accusari, quae ab Archimede tempore in hunc usque diem supremum certitudinis gradum obtinuerunt.

Etiam apud Galilaicum nuper legi aliqualem modum, aërem compressum ponderandi. Dubium non est, pondus aëris densitati ejusdem esse proportionale, quantitates enim aëris aequalium voluminum adeoque etiam pondera sunt ut densitates. Sed non capio, quod dicas, Boyleum notasse, aërem rarefactum a calore accipere vim se dilatandi majorem, quam proportionem raritatis; credo Te voluisse dicere proportionem reciproca, nam crescente raritate vis dilatandi decrescit. Bicis porro dignum esse excuti, annon similiter aër compressus minorem dilatandi vim acquirat,

quam pro ratione densitatis: sed puto Boylium jam observasse aërem compressum non minorem, sed paulo majorem acquirere vim, quam pro ratione densitatis: idque sine experimentis ex sola ratione clarum est, nam vis elastica augeri potest in infinitum, quando densitas non nisi ad gradum finitum pervenire potest, quod sic ostendo: Finge Tibi antliam pneumaticam verticaliter erectam aëre plenam, qui aër jam comprimatur ab embolo onerato pondere infinito, itaque embolus descendet non ad fundum usque, quia aër, cum corpus sit, annihilari non potest; ergo descendet aliquousque tantum, id est aër comprimetur ad densitatis tantum gradum finitum. Interim vis elastica sit infinita utpote aequali ponderi incumbenti, adeoque vires crescunt in majori ratione quam densitates. Rationes autem crescentium viriam et densitatum oïis determinavi in meis Meditationibus de Motu Muscularum, vii. Art. Lips. 1694, p. 205.

Ecce adjicio literas Varignonianas proximo cursore acceptas, quas remittes. Multa continent, quae Te concernunt. Miror rusticitatem Fati nos duos inhumane adeo tractantis, quem ne verbis nec calamo unquam laesimus. Verum sit oportet, quod de ipso audiui, hominem esse austum et saturninum, qui omnes societatem fugiat tanquam misanthropus consummatissimus. Fateri ipsius natu major favorabilis de me sentiet, quippe cui olim Geneva nostra communicaveram, quae scriptis mandavit. Quis scit, annon incivis noster aggressor ea viderit indeque profecerit. Ego scriptum quod in nos edidit, nondum habeo; in illud inquiri curabo Amstelodami. Quicquid gloriatur de suo Newtonique calculi nostra extenuans, spero nobis superesse quaedam, in quae illi non tam facile penetrabit. Vale etc.

Groningae d. 18 Jul. 1699.

### III.

#### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Prorsus incogitante me factum est, quod literae Dno. Valdere per Te destinatae ad Te obsignatae pervenire; nam volebam ut legeres, et adhuc volo ut legas, imo peto, simulque ut expendas.

et cum remittes tua cogitata, addas. Accipies autem proximis; nunc enim satis oneratus est fasciculus. Tuas ad Dnum. Menckenium curabo statim. (Imo jam curavi).

Gratias ago, quod mecum communicasti literas Dni. Varignonii, quem rogo a me officiose salutes, et quam obligatus ei sim teteris, quod ad me quoque pertinentia significare voluit, quibus ita utar, ut decet, Auctoremque nuntii dissimulabo, ut par est, ipsam Fati libellum missi Dni. Marchionis Hospitali accepti. Non miror, quod judicas oportere hominem rusticum esse; certe apparet parum sociale esse, qui ita debacchetur in eos, a quibus non est laesus. Sed bene est quod lectores facile intelligent, invidia stimulum scripsisse. Responzionem quam Actis inserendam composui, ecce accipis; eam ut cum sententia Tua remittas, rogo. Malui leniter castigare hominem, quam dure accipere, ut merebatur, nam ridiculum esse spectaculum puto, si Viri Eruditi, qui prae caeteris cultum profitentur, diceris inter se certent instar muliercularum.

Optime interim fecimus, quod novam accessionem Calculi differentialis adhuc suppressimus; ita enim fortasse habebit, cui dentem indigens offendat solido.

Wallisius consensum meum petit, ut Epistolae meae veteres ederentur; dedi non invitatus, etsi nesciam, an omnia nunc satis essent probaturus. Quaesivit an aliquid mutare vellem, sed non vacavit quaerere in antiquis schedis, ubi nec invenirentur omnes. Virum doctum et bonum animo sinistro egisse nolim suspicari; utinam res cadat, nunquam verborum nullam veritatem. Accipis nunc partem libelli Fatiani, reliqua mox sequentur. Interea Cluveriana remittes.

Deum omnia facere necessario, quod Tibi exidit, nec verum nec tutum est. Jam aliquoties a Theologis et Philosophis damnata est illa sententia, in Almerico quodam scholastico philosopho, nuper in Hobbio et Spinoza. Cur vera non sit, explicabo aliquando distinctius, ubi radices contingentiae exponam; nunc enim ea res prolixioris operae foret. Interea suadeo, ut si aliter sentis, saltem pro prudentia Tua voces istas caveas in publico, quae Theologis quibusdam jam tunc irritatis arma in Te suppeditarent.

Haud dubie Dnus. Cluverius aliqua laborat *algebraica* (ut Josephus Scaliger olim, et Hobbius, insignes alios viri) quod certitudinem demonstrationum Archimedearum impugnat. Sed nociturum dignitati Geometriae non puto, eoque facilius ignosco, praesertim, 2, 12

tim cum non scribat more Fatiano. Aliquoties ad me scripsit haec de re, sed nunquam ad responsiones meas quicquam replicavit. Quaesivi, an posset aliam accuratorem dare rationem Parabolae ad quadratum circumscriptum, quam est Archimedeae? Hinc si mente esset libera, agnoscere posset modum se quaerere in scriptis.

Quoniam tantum Tibi cum Fratre Fatii, natu majore, fuit commercii, non abs re suspicaris inde aliquid ad eum pervenire potuisse. Quod ait, se Calculum differentialem habuisse suo Marte, in eo forte se ipsum fallit: habuisse ejus initia quaedam et ipsum et multos alios, quis neget? Sed si talem habuisset, qualem nos mirum esse nihil dudum protulisse, unde hoc appareret, cum nos nihil fore attingamus, quin aliqua nobis occurrant notata digna.

Non est necesse, ut pondus aëris sit ejus condensationi proportionale, nisi aërem ponamus esse homogenum compressibile. Quid enim, si constet duabus partibus, una comprimiti, altera aequaliter disseminata non comprimiti? uti certe tale aliquid in inspersum non videtur negandum. Sit aëris pars comprimiti  $h$ , incomprimiti  $e$ , spatium quod  $h$  occupat sit  $l$ , quod  $e$  occupat sit  $m$ . Ponamus totum comprimi in spatium dimidium  $l + m : 2$ : itaque cum spatium ipsum  $e$  maneat, nempe  $m$ , patet spatium novum ipsum  $h$  fore  $l - m : 2$ , adeoque fore minus dimidio prioris: itaque cum gravitas specifica sit in ratione ponderis seu materiae directae et voluminis reciproca, patet eam non fore in ratione condensationis sive compressionis, nec in ratione virium comprimentium. Quin etsi omnes partes aëris (intelligo semper eas, quae pondus habent) essent comprimitiles, si tamen aliae plus minuste aliis tales essent, rursus aliqua esset diversitas. Hinc in Boylei defensione contra Linum ostendit Tabula experimentorum, paulo majore fuisse opus pondere mercurii, quam opus esse videbatur, quod ego admistae materiae incomprimiti imputo. Hinc densitas aëris (cui reciproca est raritas) duplici modo accipi potest, vel et ponderis ipsius et volumine, ita nihil aliud erit, quam ipsa aëris gravitas specifica; vel ex compressione sive vi elastica seu ex pondere, quod aër potest sustinere in vacuo, verb. gr. ex altitudine mercurii. Haec duo coinciderent inter se, si aëri nihil non comprimiti ob nihil inaequaliter comprimiti esset immixtum, sed si distinguamus  $h$  et  $e$ , utique divortium duae aestimationes patimur. Et in casu jam dicto, gravitas specifica fiet dupla, sed compressio plus quam dupla. Et ideo aër in spatium dimidium

comprimendus erit pondere plus quam duplo ejus, quo in priori spatio coërebat. Et hinc, experimentis conferendo gravitatem specificam et vim elasticam aëris, definiti poterit aliquid circa aëris partes.

Jam pergamus ad ea, quae dixi de Calore. Hic verba mea secus acceperit. Dixi, aërem rarefactum videri a calore accipere vim se dilatandi majorem, quam proportionem raritatis. Credis me voluisse dicere: *proportione reciproca*. Sed sensus hic est: Sint duo unius ejusdemque aëris volumina, unum  $v$ , alterum majus ( $v$ ); ponamus aërem in volumine  $v$  positum per se sustinere pondus  $p$ . Calore autem dati gradus accedente, sustinere posse majus pondus  $\pi$ , seu a pondere  $\pi$  (non obstante calore) in suo volumine  $v$  coërceri. Ponamus eundem aërem in volumine ( $v$ ) positum per se sustinere pondus ( $p$ ), et accedente calore pondus majus ( $\pi$ ). Jam cum calor in aërem magis rarum minus agat, ponamus aërem esse homogenum perfecte elasticum, et eundem aërem, in quoecumque sit statu, eodem calore aequè dilatari, vel ad dilatandum se disponi, verb. gr. calorem dati gradus supervenientem allicere, ut aër duplum occupet spatium ejus, quod habet, seu duplum prioris ponderis sustineat, seu ponamus calorem esse supplementum compressionis vel densitatis, ac tantum in aëre efficere, quantum si ipse aër esset densitatis duplae. His positis utique erit  $p$  ad  $\pi$  ut ( $p$ ) ad ( $\pi$ ); sed si ( $v$ ) sit millecupulum ipsius  $v$ , utique (positio aërem esse homogenum, seu gravitates specificas esse ut compressiones vel pondera coërcientia) etiam ( $p$ ) erit submillecupulum ipsius  $p$ . Et ideo licet ponamus calorem esse virtutis elasticae duplicativum, et  $\pi$  esse  $2p$  vel ( $\pi$ ) =  $2(p)$ , tamen ( $\pi$ ) erit quantitas parum notabilis, quia et ( $p$ ) est talis, et hinc fit, ut in Barometro parum noceat calor, ob aëris magnam raritatem. Boyleus tamen notasse sibi visus est in aëre valde rarefacto adhuc aliquid notabile efficere calorem, et videtur velle plus eum fecere, quam quis expectaret, seu plus quam pro ratione raritatis. Haec scilicet ait in Observatis circa durationem virtutis elasticae aëris rarefactione citra calorem: „Alline, inquit, alius superest modus a me excogitatus, quo aër in quodam parvo instrumento portatili ad quingentes sexcenties, forte milles amplius solito spatium expansus, non tantum longo temporis spatio elasticitatem suam retinuit, sed et primario eundem quaesito meo satisfacit, utrum scilicet aër valde dilatatus citra



calorem insigniter afficeretur calore externo. Eo quippe ipsam „affici in hoc instrumento palam est; ibi enim magna, quam jam „acquisivit quamque tueri velle videtur, raritate neququam ob- „stante, manui exteriori vasi adnotae calor subitum manifestamque „admodum operationem edit, eaque remota, aër sensibilis derepente „ad priores suas dimensiones juxta ac temperiem revertitur.“

Haec Boyleus, constructionem instrumenti non explicans, quae forte talis fuit. In (fig. 142) tubo A sit alius tubus B supra clausus, infra apertus, in quo suspensus mercurius. Ex tubo A extrahetur aër, et descendet mercurius in tubo B pene ad imum, et ex illo descensu aestimari poterit rarefactio, cum enim tantillum mercurii in tubo B remaneat, erit aëris dilatatio praesens ad priorem, ut altitudo mercurii residua ad priorem. *Extracto aëre claudatur tubus A et ita servetur ad usum.* Hic tubo A calefacto mercurium nonnihil exsurrexisse non dubito, cum enim aliqua vis elastica aëris superfuerit, non mirum si ea fuit calore aucta. Sed cum tamen Boyleus nihil distincti afferat, nescio an hinc aliquid colligere novi potuerit. Nam si (ut solet) contentus fuit, rem quae per se intelligitur sensibilem reddere, non erat cur velle commendaret experimentum aut inquisito alicujus momenti satisfactum diceret. Sed si calor, qui mercurium aëri, parum rarefacto, incumbentem in vacuo in duplum attulit, illam exiguum mercurii quantitatem in hoc tubo B plus quam in duplum extulisset, experimentum fuisset alicujus momenti, et calor in aëre rarefacto plus egisset, quam proportionem raritatis seu quam raritas ejus admittere debere videtur. Ex talibus experimentis haberi posset, utrum calor agat (ut sic dicam) per multiplicationem, an per additionem, id est, an tantum sic agat, quasi aëris densitas multiplicatur, uti paulo ante suppositi, an vero sic agat, quasi novam aliquam vim de suo adjicit constantem (ut sic dicam) non vero proportionem aëris recipientis crescentem? An vero agat partim per multiplicationem, partim per additionem? Sane si additio admisceretur, calor magis aëris rarefacti elastrum augebit, quam pro ratione raritatis; et aëris compressi elastrum minus augebit, quam pro ratione densitatis. Et hoc est quaesitum magni momenti, quod merebatur utique definiri. Sed nescio an vim ejus perspexerit Boyleus.

Hic autem abstraho animum ab eo defectu, de quo initio locutus sum, qui ab admixto incomprimibili oritur, et alium irregularitatis, si qua novaprehenditur in caloribus operationibus, fut-

tem quaero. Obiter addo, ex eo quod aër comprimendo annihilari nequit, sequi quidem, quod ad gradum tantum finitum densitatis pervenire valeat; sed tamen si fingeretur res homogenea et, ut sic dicam, metaphysice elastica, semper continuari posset compressio in infinitum, et pondere centies milies aucto in partem 100000nam comprimeretur; nihil ergo prohibet, densitates esse viribus proportionales, modo aër sit homogenea elasticus, nec ulum hinc periculum annihilationis.

Peto ut mihi communices, quae a Te petit Dnus. Varignonius, nempe Analysis lineae brevissimi appulsus ad rectam, et Analysis Tui Theorematis de rectificatione curvarum, et postremo nosse opto, quid sit illud, cujus spem fecisti Academiae sub finem scripti Tui de quadratura segmentorum Cycloidalium; nam et ego libenter Tuis frui velim. Vale etc.

Dabam Hanoverae 25 Jul. 1699.

#### CIV. Leibniz an Joh. Bernoulli.

Mitto ecce partem reliquam Libelli Fatiani, quam premiseram; neque dubito quin priorem acceperis, una cum meae responsionis delineatione. Adjunge et copiam literarum ad Dnum Volderum, petoque ut omnia per partes remittas. Nescio quid Dnus. Fatius poterit adjungere ad Theoriam gravitatis Newtonianam, ut participem se honoris jactare possit, ut facit.

An unquam considerasti numerum discretivum vel divisionum numeri dati, quot scilicet modis possit divelli in partes duas, tres etc. Videtur mihi ejus determinatio non facilis, et tamen digna quae habeatur.

Prolixè super dixi de aëris gravitate specifica et vi elastica, et caloribus frigidisque ut ipsis concurrente. Digna res, quae tum rationibus, tum experimentis stabilitur.

An quisquam nunc in Batavis evigilat ad studium interioris Geometriae? Quid facit ille juvenis doctus Hiagensis?

De Nieuwenthoof et altero illo, qui Problemata spernabat, Makreolo puto, nihilne amplius auditur? Credo, ubi haec siverit

Nieuwentitius, cum Claverio et Fatio triplum foedus contra nos esse inturum. Vale etc.

Dabam Hanoverae 28 Julii 1699.

P. S. Adjungo et schedam, quam fortasse meae ad Fatum responsioni annectam, ut appareat, quam infinitas ampliora dare liceat iis, quae dedit Moiraeus.

## CV.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Ecce Du. Volderi responsionem. Communicavit mihi descriptionem Tuarum, quae ad me obsignatae pervenerant, ita ut non opus sit eas porro mittere. Ad Tuam querimoniam de ipsis nimio rigore reponit, se Tibi non contradicendi, sed unico veritatis amore objicere: se libenter agnoscere, aliud esse objicere, aliud exigere demonstrationes; sed ex altera parte non minus certum esse, aliud esse objectionibus respondere, aliud ostendere id quod asseritur: se tantopere non laborasse de mensura virium, quam ut, si fieri posset, ex Te hac occasione eliceret demonstrationem ejus, quod ais, substantiam omnem necessariam actuosam esse: hanc enim frustra se quaesivisse aequis, quae tamen sibi videatur maximi momenti multis de causis. Sed eam spem jam evanuisse, nec se velle hanc urgere amplius, ne videatur uti eodem rigore. Queritur porro, quod forte existimes, se Cartesio ita esse addictum, ut ejus effatis absque examine calculum adjiciat: in multis eum errasse se non dubitare, nec tamen existimare omnia illi quae obijciuntur vere obijci: dicit porro, se admodum mirari, quod ita conpararis de hac sua negatione, quae ipsam rem, de qua agitur, continet; et tamen, quod ne verbulo quidem respondeas ad ea, quibus negationis suae causam dederit, sive quod ad ea non attenderis, sive quod tam frivola existimaveris uti responsione digna hand censueris, sive denique alia quaequam, quam hariolando assequi non possit, intercesserit causa.

Ecce remitto schedas responsorium, quod parasti contra scriptum Duillerii. Piacet mihi valde, quod modestè, sed simul vivide respondeas: gratias ago, quod mei etiam quodammodo spe-

logiam scripseris. Quando Duillerius queritur, me, cum programmata distribuerem, ipsum non dignatum esse, ut ipsi exemplar unum misissem, ad hoc potuisses regerere, me non somnare, ubinam in Anglia degat, vel qua inscriptione literas meas ad illum mittere potuissim: ob hanc rationem me duo exemplaria misisse Dno. Newtono, ut et duo Dno. Wallisio, non ut hos Viros ad certamen provocarem, quemadmodum Stoicus noster arbitratur; ad provocandum enim unum exemplar sufficisset: sed quia horum tantum sedem stationis sciam: his duobus me tantum misisse, ut ceteris Mathematicis communicarent, quibus ipsi voluissent. Quando porro arroganter adeo et rustice Tibi insultat, se a Te nihil didicisse, aliis discipulis Tibi gloriandum esse, responderem ego, omnino verum esse, nihil illum a Te didicisse, adeoque etiam non incultum et agrestem suum Viros honestos tractandi morem. Ante omnia paulo asperius excipere deberes fietam ipsius modestiam, sub cujus umbra suam infirmitatem tegere conatur, quando inepte admodum queritur se quoque, si qua invitatione dignus visus fuisset, literis suas dudum solutiones fuisse exhibiturum; quasi sciret, si modo se applicare dignatus fuisset, primo statim applicationis momento totum mysterium detecturus fuisset. Interim nolis non dicit, quanto tempore frustra insudaverit, quam improbum laborem hanc in rem impenderit. Scire enim Te volo, hic aliquid esse exulem Gallicum, duorum Comitum Anglicorum Ephorum, qui antequam scirem Duillerium aliquid in hanc rem edidisse, mihi narravit, quod familiariter navit Du. Moiraeum, pariter Gallum exulem, et Duillerium; quod jam ante duo circiter annos uterque, tam Duillerius quam Moiraeus, quotidie se invicem inviserint, et magna contentione sese huic problemati accicerint (illud enim statim viderunt in Historia Erud. Basnagii, quicquid jam dissimulat Duillerius) et quasi certatim laborare voluissent, integras noctes consumperint: quod Moiraeus primus desiderit re infecta, et tandem quod Duillerius, postquam diu satis frustra insudasset, abjecerit arma, ipsi Mannevilleo (ita nomen narratis est) candide fassus se omnino desperare; quod postea tamen sub ipsius (Mannevillei) abitu ex Anglia, ante 18 fere menses, de novo Duillerius resumeret ad manus problema desperatum, eoque acriter et tenaciter inhaerens allucet, cum ab ipso pedicretur; quod autem plura nescit, an ex eo tempore quaesitum invenerit, nec ne. Hisce itaque diebus cum ipsi mon-

strarem scriptum Duillerii haec omnia dissimulatis, mirari non satis potuit ejus tam parvum candorem et tam incomptum scribendi stylum. Interrogavi Dominum Mannevilleacum, annon agra leturus sit, si talia responsioni publicae ad scriptum Duillerianum edendae admisceremus; ille quidem annuit, modo id fiat, suppresso suo nomine; imo, si necesse esset, quovis tempore veritatis testimonium dare etiam nomine suo, se paratum semper esse. Quod jam factu opus sit, ipse judices. Quaequid sit, mihi videtur per absurdum esse et inanem excusationem, dicere, modestiam impedire, quominus quis sua inventa publici juris faciat; ita enim nemo unquam aliquid in publicam utilitatem edere poterit, nisi secundum Duillerium immodestus esse velit. Quod si vero nomen exprimere, jactantiae esse dicat, quidni et ipse suas problematum difficultiorum curvae Catenariae, Velariae, Isochronae etc. enodationes, methodosque quas jamdiu possidere dicit, homo publico promulgat, suppresso suo nomine: hoc utique, salva sua modestia, fieri posset.

Quantum tandem ad ipsas Fatii solutiones, quid de iis sciendum nescio; scis ipse hujusmodi problemata, nostro more tractata, nullum aut perbreve calculum requirere, quia plerumque ex sola contemplatione infinite parvorum, adhibita quadam destitute, quaesitum sponte fluit; hinc horribiles et perplexi calculi, quos instituit, mihi valde sunt suspecti; subvereor enim ne ipsi hic acciderit, quod nuper Gregorio paralogizanti in curva Ca tenaria, qui conclusioni solutionem accommodavit. A me sane impetrare non potui, ut prolixas adeo analyses Duillerii examinarem, partim quod tempus inutiliter terere, partim quod etiam minutissimis literulis inspicendis oculis meis officere solerim. Contremisco fere, si oculos conjugio in inextricabilem computationem pro curva solidi minimae resistantiae, quam quidem vocat magis arduae disquisitionis, et difficultiorem, quam problema celerissimi descensus, sed Duillerio forsitan soli, quia genuinam solvendi methodum nondum habet. Hoc enim problema solidi minimae resistantiae, tantae facilitatis deprehendo, ut ad ejus solutionem perveniendam nullo prostrato calculo fuerit mihi opus, quando quidem calamo et charta destitutus et in lecto decumbens, sola imaginationis vi plenarie id solvi. Solutionem hic adjiciam, quam si placet, cum responsione Tua Actis inseri curabis, ut valesit Duillerius, se mirum quantum adhuc abesse a vera et naturali via

et ipsimet pudeat horrendi sui labyrinthi, in quem per calculum suum incidit. Esto (Fig. 143) curva quaesita BFN, quae ex revolutione sua circa BM describit solidum, in quod minima fiat resistantia, si moveatur secundum plagam axis BM. Elementa applicatarum NM concipiatur divisa in partes aequales NR, RP: sint NL, LF duo elementa curvae respondentia elementis NR, RP: producturae RL ad O, ita ut LO infinite parvum sit respectu RL. Ductis NO, FO, erit ex natura minimi resistantia in zonam ex conversione elementi curvae NLF (quod ut duas lineolas rectas NL, LF considero) factam, aequalis resistantiae in zonam ex conversione lineolarum NO, OF, adeoque resistantia zonae NL — resist. zonae NO = resistantiae zonae FO — resist. zonae FL. Jam vero assumta hypothese communi, qua et Newtonus utitur pag. 325 seqq. nimirum resistantiam obliquam in NL esse ad resistantiam directam in NR, ut NR<sup>2</sup> ad NL<sup>2</sup>, exprimentur resistantiae elementorum curvae ex. gr. ipsius NL per  $\frac{NR^2}{NL^2}$

adeoque resistantia zonae NL per  $\frac{MN \times NR^2}{NL^2}$ ; hinc igitur  $\frac{MN \times NR^2}{NL^2} - \frac{MN \times NR^2}{NO^2} = \frac{MR \times RP^2}{FO^2} - \frac{MR \times RP^2}{FL^2}$ . Sunt autem OT, LS differentiae ipsarum NO, NL, et LF, OF, harum

respectu incomparabiles, ideoque  $\frac{MN \times NR^2}{NL^2} - \frac{MN \times NR^2}{NO^2}$  tantum quod  $\frac{2MN \times NR^2 \times TO}{NO^3}$ , et  $\frac{MR \times RP^2}{FO^2} - \frac{MR \times RP^2}{FL^2}$

tantum quod  $\frac{2MR \times RP^2 \times LS}{FO^3}$ . Hoc igitur illi est aequale, et divis per  $2NR^2$  et  $2RP^2$  (quae per hypothese sunt aequales) provenit  $\frac{MN \times TO}{NO^3} = \frac{MR \times LS}{FO^3}$ . Ut autem TO, LS incomparabiles cum reliquis eliminemus, observo quod propter triangula similia NO, RO :: LO, TO adeoque  $TO = \frac{RO \times CO}{NO}$  et ob eandem

rationem  $LS = \frac{VF \times LO}{FO}$ ; substitutis itaque hisce valoribus loco TO et LS, et divis per communem LO, habebimus aequationem elementis constantem  $\frac{MN \times RO}{NO^4} = \frac{MR \times VF}{FO^4}$  affectam suis respectu

tive applicatis. Unde concludo, curvam quaesitam BFN ejus esse naturae, ut, suppositis elementis applicatarum aequalibus, applicata quaevis multiplicata per elementum respondentis abscissae, et divisa per biquadratam elementi respondentis curvae, producat quantitatem constanti aequalem; quae ergo constans, servata homogeneorum lege, sumatur ad habitum. Hinc si BM vocetur  $x$ , MN,  $y$ ; NR, RP etc.  $dy$ ; RO,  $dx$ ; NO,  $\sqrt{dx^2 + dy^2}$ , ds; fit  $\frac{y dx}{dx^2}$  = huic assumtae quantitati constanti et homogeneae  $\frac{a}{dy^2}$ , quae reducta dat hanc aequationem differentialem primi gradus  $yd^2 dx = a ds^2$ , quae curvae quaesitae naturam exprimit; ubi notandum, proprietatem hujus curvae a Newtono sine analysi et demonstratione traditam pag. 327, si resolvantur in aequationem, eandem omnino dare, quam hic inveniri. Miror profecto Buillierium suam simpliciorum, hanc vero perplexiorem dicentem, cum tamen haec illam exhibeat facile, non vero vice versa, nisi summa cum difficultate, quam sane Buillierius non facile superabit, id est, non facile a cognita proprietate radii circuli osculantis ad proprietatem tangentis ascendit; quemadmodum vicissim nullo labore ex proprietate tangentis proprietates radii osculantis innoscit, non secus quam ab integralibus ad differentialia descendere ludus jam est. Videtur Buillierius haec nondum satis ruminasse, nec sufficienter adhuc praxin in nostris habere, quod hospitis instar *ἀποπειραξ* adeo loquatur. Non minus miror, quod Newtoni proprietatem vocet constructionem curvae. Indicium sane est, illam etiam primum nosse, quantopere desideretur modus construendi curvam et proprietate tangentis data, quasi scilicet iterum non minus facile esset ex tangentibus curvam determinare, quam ex curva tangentibus. Sane tantum abest Newtonum constructionem dedisse, ut potius iudicem maxime adhuc suppressae difficultatem, constructionem ex ejus proprietate seu ex aequatione jam inventa eiciendā, idque propter differentialium altam dimensionem, cujus radix quaerenda esset more algebraico, antequam relatio possit haberi inter  $dx$  et  $dy$ ; quod cum prolixissimum calculum requireret, non ab re puto, si hic peculiarem modum ostendero, quo, missa investigatione radicis per algebraum, statim ad curvae quaesitae constructionem, haud sane inconcinnam pervenio. Modus autem hic talis est: Aequatio inventa erat  $yd^2 dx = a ds^2$  seu substituto ipsa valore  $ds$ ,  $yd^2 dx + adx^2 + 2aadx^2 dy^2 + ady^4$ : ponatur jam

$dx = \frac{m dy}{a}$ ; hocque surrogetur in aequatione, et tunc divisa per

$dy^4$ , prodit haec aequatio algebraica  $aa my = m^4 + 2aamm + a^4$ ;

adeoque  $y = \frac{m^2}{aa} + am + \frac{aa}{m}$ , et  $dy = \frac{3m dm}{aa} + 2dm -$

$\frac{2ad m}{mm}$ , hinc  $\frac{m dy}{a}$  seu  $dx = \frac{3m^2 dm}{a^2} + \frac{2m dm}{a} - \frac{ad m}{m}$ . Suntis

igitur horum integrabilibus, erit  $x = \frac{3m^3}{4a^2} + \frac{mm}{a} - 1m$  (per 1m

intelligi logarithmum ipsius  $m$ , qui per ea, quae explicui de principis calculi exponentialium in Act. Erud. 1697, Mense Martio,

est aequalis  $\int \frac{x dm}{m}$ ). Inveni itaque valores coordinatarum  $x$  et  $y$ ,

expressos per quantitates datae, tertiam communem indeterminatam si involventes, id quod hanc elegantissimam suppediat constructionem: Ad axim (fig. 144) CE describantur duae curvae, una algebraica DAH, altera transcendens IK, hac lege, ut posita abscissa  $CE = m$ , applicata illius EH sit  $= \frac{m^3}{aa} + 2m + \frac{aa}{m}$  appli-

cata vero hujus EK sit  $= \frac{3m^4}{4a^2} + \frac{mm}{a} - 1m$ ; erunt itaque KE,

HE coordinatae curvae quaesitae. Ad quam igitur constructionem nihil aliud opus est, quam ut ad  $CE$ , applicatis parallelam, tangentem ad axem ducatur et producat perpendicularis KM in N, illa ut MN sit = EH: puncta enim N erunt in curva quaesita BN, quae nempe circa CM conversa producit solidum, in quod, si moveatur secundum plagam axis CM, fluidum faciat resistantiam minimam. Q. E. F. Notandum quoque curva IK sit ex curvis numero, quas voco percurrentes, quarum scilicet aequatio naturam exprimitur consistit terminis finitis seu algebraicis, sed ad indeterminatam dimensionem ascendit. Positis enim ut ante CE,  $m$ , et EK,  $x$ , et assumta constanti  $e^4 = 4a^2$  la, erit aequatio naturam curvae IK determinans haec  $m^4 = a^2 m^2 + 10000m - 1000$  id est, indeterminata  $m$ , elevata ad potentiam determinatam  $e^4$ , est aequalis determinatae  $a$ , elevatae ad potentiam indeterminatam  $3m^4 + 4aamm - 4a^2x$ , adeoque haec curva ipsius Logarithmicae naturam quodammodo habet. Etenim et Logarithmica hujusmodi aequatione gaudet, cujus nempe quantitas determinata ad

potentiam indeterminatam, quantitas vero indeterminata ad potentiam determinatam elevatur.

Haec omnia, si dignaprehenderis quae Actis inseruntur, per me licebit; Tuae interim censurae et emendationi subjeta volo. Ad reliqua contenta literarum respondere, haec festinissime scribenti mihi jam non vacat. Ea in proximam occasionem reservabo, ne schedasmata tua retardem.

Ecce dum posteriores has lineas scribo, Tuas secunda literas cum adjunctis schedis accipio. Percurrens obiter ultimam plagulam scripti Duillierii, reperio constructionem, quae cum me nonnihil affinitatis habere videtur, sed eam examinare jam non licet. Certus tamen sum, quod eam non invenisset ex sua solutione, nisi Newtoniana proprietate adjutus. Optandum esset, ut methodum quam secutus est, adjecisset, partim ut id verum esse putasset, partim etiam ut videre potuissemus, annon eadem perplexitate laboret, quam ipsa ejus solutionis via: tantam saltem simplicitatem, qua ego usus sum, ipsum in constructionis suae investigatione adhibuisse via crediderim. Caeterum vides, quam brevi tempore, quam prompte haec omnia expederim. Triduum enim tantum est, quod Tuas priores cum chartis Fatianis, quae hinc meis ansam dederit, acceperim. Miror vero operam ingentem, quam Fatius huic Newtoniano problemati impenderit, describendo cursum laboriose in ampliori, ut dicit, charta et calculando integram tabulam, cui forte non unam alteramve tantum horam destinaverat. Jam vide, annon meliori jure sua propria verba ipse in sinu retundere possim, dicendo: „Quasi vero manus darent, quicumque in arenam et vestigium descendere volentes, intra praestitutum tempus problema non solvisset. Problema, inquam, cui solvendo „suctor opportunum otium nactus fuerit, cui tractando farsam multos annos insudaverit; quod elegerit ipse, quod amaverit, ac ardentiori studio prosecutus fuerit etc. quod mihi hactenus ignotum „in Newtoni libro delituit.“ Id me interim paratum corripuit, quamvis ideo propria studia non deseruerim. Sunt enim et multa agenda, et forte non minoris momenti, quam negotia Duillierii, qui sui juris paratus esse semper debet ad problemata solvenda, si tanta, ut jactat, dexteritate pollet. Vale, Vir Amplissimus et fave etc.

Groningae 7. Aug. 1699.

P. S. Misi tibi nuper per aliquem Saxonem studiosum Medicum Disputationem meam de Nutritione; scire velim an acceperis. Quis quæso iste Dom. S. cui, ut videtur, Duillierius dentes etiam monstrat, mox invasuros, nisi alter destiterit. Legi Tuæ de progressionibus, mihi nimis abstracta et abstrusa videntur. Habui etiam consilios speculationem aliquando.

Nostine illam Cevim vel potius Thrazonem Atlanticam, qui nuper in Actis comparuit, quadraturas et rectificationes circuli sectionumque conicarum promittens ex invento Heuratio?

## CVI.

### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Cum Dominus De Volder questus fuerit, objectiones quasdam suas a me praeteritas fuisse, ideo respondeo ample satis, et si fallor omnem speciem difficultatis circa Actionis aestimationem solvo, ac rationem explico, cur in actionibus liberis seu potentiam suam mere exercentibus etiam et vis agendi non tantum ab effectu, sed etiam ab effectu promptitudine debeant aestimari; sed in actionibus violentiam facientibus et potentiam suam agendo destruentibus, non promptitudinis, sed simpliciter effectus realis quantitas sit aestimanda, et ita quae nunc dico, cum his quae dixi olim, non conciliantur tantum, sed et pulcherrime conspirent, ut in effectu reali nulla, in effectu formali omnimodo temporis ratio habeatur. Quod si Dnus. Volderus ea aequitate uti pergat, quam initio ostendere visus est, non dubito, quin sibi in hoc argumento satisfactum profiteatur.

Doctrinam de substantiarum activitate, magis adhuc a materia sensibusque abstractam, nunc agitare inutile putavi, donec de re faciliore conveniamus. Dicit ille, an non dicat, se de sententiae circa substantiam meae demonstratione jam desperare, non refert; neque ideo aequum est ut statim, omissis aliis factu necessariis, in haec ab usu remotiora incumbam, et nondum satis digesta immaturae effundam, ideo tantum ut ridicula vanitate apud ipsam jectare me demonstratorem possim. Et qua id, quæso, spe agredere, si in rebus mathematicis et meo iudicio liquidissimis ad

satisfieri non pateretur? Ad convincendos homines in metaphisicis alio scribendi genere esset opus, cujus formam concepi magis animo, quam expressam habeo.

Cæterum nolum, ut meo nomine de rigore ejus apud ipsam queraris; quid enim ille rigor, vel si mavis, obstinatio, si pergeret, mihi nocet? Aut quid aliud facit, quam ut ipse sibi aditum aperiri vetet? Difficultates obicientium libenter admitto, atque cum solvo, ac dum id facio, non parum lucis spargo. Aliud, fateor, et difficultatibus respondere, aliud quaesita demonstrare. Sed qui partem contemneret numeris, an Tu illi totum obtrudendum pataris? Adde rem esse maximam satisfacere difficultatibus, ausimque dicere, a nemine hactenus præstitam in Philosophia. Facile crediderim pluris ipsi videri, intus aperi naturam substantiae, quam aestimari corporum vires. Sed haec ipsa virium aestimatio mentem præparat, ut facilis sustineat majorem illam lucem, qua perstringitur nimis velut offusa caligine, qui vulgi et Cartesianorum etiam notioniibus circa naturam materiae, motus et virium sunt assueti: itaque per hanc portam a Mathesi ad Metaphysicam transeundum censeo. Non igitur tam nostrum est queri, quam aliiis viam rectam monstrare, et ad ejus studium hortari si negligant, nec ipsorum est de nobis, nec nostrum de ipsis, sed ipsorum de se ipsis queri.

Expecto ut Fatianum Libellum mihi per partes remittas: nam Dnus. Menckenius prius relationem de eo petit Actis insertam quam refutetur. Eam curabo ut habeat a partium studio alienum: jurgam deinde responsionem meam, et excerpta ex Tuis, tum quibus problema figurae minimum in fluido resistens melius quæ solvis, tum etiam alia praesertim pertinentia ad narrationem Dni. Mannevilleae, sed dissimulato penitus nomine viri optimi. Adhuc etiam, quam prompte rem expediveris. Credibile est, tum decessum resumsisse problema Brachystochronae Fatium, quando Acta Eru- ditorum cum Methodis in Angliam pervenerit. Quis vero his ita positus, quæ ex narratione Dni. Mannevilleae verissima esse non dubito, non statim judicet falsum esse, quod ad perspectum sibi fuisse consensum inter Brachystochronam et lineam optiam ar- darum. Ille S. quem invadit, est Dominus Sault, qui Gregorianus credo more, speciem quandam solutionis vel demonstrationis affectavit, cui parem non fuisse facile credo. Sed aequum erat, ut Dnus. Fatius a se inciperet, antequam alios reprehendere auderet:

ab omni vitio immunis esse debet, qui in alium paratus est dicere. Itaque non dubito, Saultium, ubi omnia intellexerit, pari reddi- turum. Si nonnihil ipsius est, certe modestiae leges non violavit, nec malis artibus famam quaesivit, quod nostrum fuisse jam apparet. Certissimum est, nunquam Duillierium ad solutionem Newtonianam problematis fuisse perverturum, nisi Newtonianam proprietatem ante oculos habuisset; nam quam ipse per labyrinthum suum assecutus est, exitum ex labyrintho nullum dedisset.

Mea de progressionibus vel potius de expressionibus obiter Tibi inspecta puto, alioqui vidisses nihil esse facilius, nihil naturae consentaneum magis, pateoque etiam Tironi jam sum expertus. Given Atlanticum, id est, ut suspicor, Tuum, qui mihi se non igno- tum dicit, necesse est magis detrabere sibi larvam, ut a me agnos- catur. Vale etc.

Dubium Hanoverae 1<sup>o</sup> Septembris. 1699.

P. S. Doleo, tuam De Nutritione dissertationem ad me non pervenisse.

## CVII.

Joh. Bernoulli an Leibniz.

Remitto tandem ecce Libellum Fatianum, quod citius fecissem, nisi inauguratio Rectoriae Academicae, quae pro hoc anno a Proce- ribus mihi delata fuit, scribendi otium praeripisset. Forsan et eadem in causa erit, si ea durante ad Tuas posthac segnius et negligentius, quam pro more solitus sum, respondero, cujus veniam a Te facile mihi promitto, ubi negotiorum Rectori incumbendum multitudinem perpenderit. Tuas ad Volderum exaratae impense placebant, commovebant ipsum haud dubie, si non prorsus per- movebant: perelegans imprimis est distinctio inter effectum forma- tum et realem, ut et inter actiones liberas et violentiam facientes, ubi nimirum ostendis in prioribus rationem habendam promptitudi- nis, sed non in posterioribus. Ita quidem aestimationem facien- dam esse semper putavi; hinc est, quod corporum ascendendum vires ex altitudinibus tantum sint metiendae, non considerando quanto tempore percurrantur: cum enim corpus ascendendo suam potentiam uniformiter destruat, patet utique parum referre, sive

promptius sive segnius peragatur, quod peragendum est. Vanadeoque est objecto dicentium, corpus quod plus temporis insumat ad eandem altitudinem ascendendo, plus etiam resistentiæ a gravitate recipere, quoniam major tunc numerus sit ictuum, quibus grave repellitur.

Alnus Gallus super mihi retulit, inter Newtonum et Fatium litem gravem subortam fuisse, qua vero de causa, illum latebat: hoc tantum pro certo addidit, quod Newtonus Fatium plagii insinulaverit, graviterque exprobraverit ipsi, quod alienis inventis superbiat. Displecti fortasse Newtono, quod videat invitus arma sua contra nos dirigi.

Ut paucis etiam ad Taas priores, ad quas nondum respondi, nunc respondeam, non puto me absolute adeo dixisse, Deum omnia facere necessario, prout talis sententia a Theologis et Philosophis damnata est in Hobbio et Spinoza aliisque, quasi nimirum Deus coacte ageret. Minime, sed ego ita interpretor: Deus agit et decretis suis æternis, immutabilibus et irrevocabilibus, adeoque a parte post necessariis, quorum utique respectu Deus necessario agit: agit tamen etiam liberrime, vel sponte vel volenter, utpote qui a nulla re extrinseca ad agendum determinatur: ipse præterea Auctor existit liberrimus et independens æternorum suorum decretorum, adeo ut hoc sensu sine contradictione dici possit, et libere et necessario agere.

Ut vitemus logomachiam circa pondus aëris et ejus condensationem, ego condensationis quantitatem seu gradum aestimo ex reciproca ratione voluminum et directæ materiæ æræ, quæ pondus habet: sive jam habeat partem incompressibilem, sive non, erit utique pondus aëris condensationi ejus proportionale. Finge aërem, volumine a contentum, uniformiter extendi, ut occupet volumen 2a; nunquid manente hoc modo pondere condensatio prioris voluminis a duplo major est condensatione posterioris voluminis 2a, adeoque nunquid etiam gravitas specifica illius duplo major est gravitate specifica hujus? Finge jam aërem voluminis a extendi in volumen 3a, id est, secundum definitionem condensationis recipere triplo minorem condensationem, recipiet sic etiam triplo minorem gravitatem specificam, siquidem tertia pars aëris in 3a contenti, etiam tertiam partem ponderat ejus, quod ponderat totus. Et sic porro, adeo ut semper pondus aëris æqualium voluminum ejus condensationi sit proportionale. Quando præterea dicis, credibile esse aëri

æqualiter interspersam esse partem incompressibilem, hoc quidem facile largiar, si id intelligas de particulis aëris seorsum sumtis, quæ utique solidæ sunt et compressioni non obnoxie, et sic non aliqua pars tantum, sed omnis aër erit incompressibilis. Sed si, prout videtur, certæ parti ipsius massæ tribuis incompressibilitatem, qualis vulgo aquæ tribuitur, tunc non capio, quo pacto talis materia in aëre comprimibili æqualiter disseminata intelligi possit: nam si disseminata est, ita ut particule ejus se mutuo non tangant, ut insulæ in oceano, quid impedit, quo minus propius sibi mutuo accedant, et sic comprimibiles sint, contra hypothèsim, eodem nempe modo, quo aqua alias incompressibilis, sed in vapores resoluta, una cum aëre cui admixta est, comprimitur. Quod si vero materiam illam incompressibilem alio sensu in aëre disseminatam dicas, ut nempe ejus particule immediato contactu altera alteram excipiant, tunc rectius dices, partem aëris comprimibilem disseminatam esse in incompressibili, quam vero hæc in illa; et sic tota massa æræ foret incompressibilis instar aquæ; immediatus quippe contactus particularum vi compressionis tentanti resisteret, nisi quis dixerit, has particulas tam subtiles esse, ut per poros antilæ pneumaticæ expelli possint; hoc vero Tu non supponis. Optarem itaque mentem Tuam hæc super re clarius percipere; hæc enim intelligere non possum, quomodo aëri interspersa esse possit materia incompressibilis, quæ poros corporum non transeat, et tamen compressionem aëris non impediat. Rectissime notas, densitatem aëris duplici modo accipi posse, vel ex pondere gravitas et volumine, quæ revera nihil aliud est, quam ipsa aëris gravitas specifica: et quidem hæc aestimatio densitatis, quæ supra usus, nihil vera et genuina videtur: vel ex compressione sive vi elastica, seu ex pondere, quod aër potest sustinere in vacuo, verbi gratia, ex altitudine mercurii; hæc aestimatio non nisi impropria est, quia elasticitas non est de essentia compressionis, sicuti ex gr. farina in modio ad dimidium fere comprimitur spatium sine renatu. Interim spero me, suo tempore, experimenta facturum ad indagandum, quantum incrementa gravitatis specificæ altitudinæ a proportionem incrementorum vis elasticæ.

Intelligo jam quomodo accipiendum, quando dixisti, aërem rarefactum videri accipere vim se dilatandi majorem, quam proportionem raritatis: nimirum pondus, quod aër rarior, certe caloris gradu calefactus, sustentare potest, majorem  
III, 2. 12

habere rationem ad pondus, quod idem aër non calefactus sustentat, quam habet pondus, quod aër densior eodem caloris gradu calefactus sustentare valet, ad pondus, quod sustentat non calefactus. Ejus quidem rei experientia mihi nondum constat. Experimentum, quod in eum finem proponis, ope tuborum duorum factu facile videtur: potest tamen, ut puto, adhuc facilius institui per duo barometra communia, quae in superiori parte ampullae grandiuscula instructa essent. Ea ad usum ita pararentur: impleverentur primo more solito mercurio, sed ita tamen, ut paucillum aëris in utroque remaneret, et quidem in data ratione ex gr. duplo plus in uno, quam in altero; id quod facile agnoscitur, si tubi sunt aequalis crassitiae; postea, imposito digito orificio, inverterentur et mercurio stagnanti in vasculo immergerentur: digito subducto descenderet et mercurius paulo infra solitam altitudinem ob illud exiguum aëris, quod in tubis relictum est; qui vero aër mirum in modum rarefiet, utpote qui occupabit totum ampullae spatium et bonam tubi partem: nihilominus tamen si duo isti tubi, una cum ampullis suis, per totum sibi mutuo sint similes et aequales, erit aër in uno adhuc duplo rarior, quam in altero, sine sensibili discrimine. Jam ad experimentum faciendum, illa duo barometra ex eodem loco frigido, in quo sunt, subito transferrentur in eundem locum calidum (ex gr. ut effectus perceptibilior fieret, in sudatorium valde calefactum) manifestum est, ob aërem in ampullis inclusum et incalcescentem, mercurium fore descensurum, et quidem in eo magis, in quo aër minus est rarus. Id igitur tantum observandum esset, an in illo etiam duplo plus descensus esset; nam si minus quam duplo plus descenderet, tunc conjectura Boylii vera foret. Etenim aër rarior a calore tunc accepisset vim se dilatandi majorem, quam proportionem raritatis. Nota, quod in fabrica horum barometrorum in id incumbendum esset, ut mercurius probe sollicitè purgetur ab aëris bullulis in interstitiis mercurii latentibus, ne aër ex mercurio ascendens et aëri, qui dedit opera in tubis relictus est, sese adjungens, rationem relictii aëris in utroque tubo turbaret, et sic experimentum suspectum redderet.

Caeterum probe notas, in barometro ordinario calorem parum nocere, ob aëris (scilicet ejus, qui tracta temporis ex mercurio exhalat superiorisque tubi partem occupat) magnam raritatem. Imo nihil omnino noceret, si perfecte adeo purgatus esset mercurius, ut ex eo nihil aëris ascendere posset. Sed id inquirendum

esset, annon pressio aëris externi per calorem mutari posset, ita ut ascensus vel descensus mercurii non semper esset effectus mutati ponderis aëris atmosphaerae, sed etiam interdum solius mutati caloris, quo respectu non barometrum, sed thermometrum foret. Quamvis ea de re nullum experimentum habeam, videtur tamen calor solus pressionem aëris atmosphaerici augere non posse; ut enim calor elaterium aëris angeat, oportet aërem inclusum esse et coërcitum; aër vero atmosphaericus, superveniente calore, liberè rarefieri, et sursum versus extendi potest; unde cum nullus sit rennis et interim idem pondus atmosphaerae conservetur, sequitur subjectum mercurium eadem semper vi premi, quantumcumque calor ingruat.

Si aër metaphysice fingeretur elasticus, id est, si ad infinitè exiguum spatium condensari posset, tunc utique esset, quod dicis, densitates esse viribus proportionales. Id non nego: sed fingi non debet quod non est, ut exinde aliquid probes absolute; aër enim cum annulari nequeat, neque adeo in infinitum comprimi, habebit vires in majore proportione, quam densitates. Vale etc.

Groningae d. 26 Septembr. 1699.

## CVIII.

### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Cum Tibi nomen Magnifici Rectoris dignitasque sit collata (de quo honore gratulor ex animo) non poteris tam crebro vacare literis; scilicet sum quaeque res tempus habet.

Etiam Spinosus vult, Deum non coactè, sed sponte agere. At in eo peccat inter alia, quod Deo admittit electionem, quasi nihil aliud possibile fuerit, quam quod fecit. Videris nunc non dissentire a distinctione Theologorum inter diversos necessitatis modos.

Quod aërem attinet, poterimus discrimini gratia condensationem aestimare ex pondere, quod est in volumine, compressionem vero (nisi meliorem vocem suppeditare potes) ex vi elastica. Hinc si particulae incomprimibiles per aërem sint disseminate, compressio nihil ad illas pertinebit, et nulla in hac re est difficultas; concipiendae sunt dispersae per modum natantium insularum,



et initio non impediēt aëris compressionem, sed impediēt, ut sit condensatiō proportionalis, etiāsi talis futura poneretur, si aër esset sincerus. Si vero tanta fieret compressio, ut tandem particulae incomprimibiles omnes se quam arctissime tangerent, tunc etiā compressio ulterior cessaret. Interim revera nihil est prorsus imprimibile, sed tale intelligitur comparative, sufficite ad divortium condensatiōnis vel compressionis, partes esse comprimi- biles inaequaliter. Sincerus aër posset habere condensatiōnes compressionibus proportionales, scilicet ad sensum et aliquonque. Revera enim talia in Natura nunquam procedunt, ut in pura Ma- thesi, et perinde est ac cum in descensu gravium ponimus veloci- tatem aequaliter crescere, nempe ad sensum et aliquonque; alio- qui nec id rigorose verum est, et quidem si satis longa essent descensuum spatia, etiā sensu notari posset, quantum regula illa fallat. Absolute utique fieri non potest, ut corpus sit pure su metaphysice elasticum, et ut ita dicam, *πρωτεον ελαστικόν*, quia elastica vis non est aliquid primitivum et mathematicum, etsi pro tali utrumque assumatur, ut locus sit aestimatiōni; et perinde est condensatiōnes ponere compressionibus proportionales, ac ponere extensiōnes viribus tendentibus seu elastri proportionales, quod solemus facere, assumentes aliquid certum et rotundum pro in- certo. Caeterum, quod ais, metaphysice elasticum debere posse comprimi in nihilum seu spatium infinite parvum, id non obesset, quia ad id etiā opus est et vi infinita. Interim revera omnis compressio est subtilioris materiae expressio; unde fieri utique ne- quit, ut aliquid sit pure elasticum et ut pro aucta vi augeri sem- per compressio possit.

Perutile erit experimenta aliquando institui, tum de divortio condensatiōnis et compressionis, tum de effectu caloris et frigoris, proportiōne densitatis aut compressionis in aëre se exercente. Ex- perimenta malem in aëre condensato, quam in rarefacto, quia pos- sent esse sensibilia.

Newtono credo displicuisse in Fatū scripto, primum quod vi- detur id agere Fatius, ut eum nobiscum committat; deinde quod solutiōnem ipsius (falso quidem) contendit perplexiorem suā; ter- tio, quod nescio quid sibi vindicat in Theoria gravitatis Newtoniana promotā; quibus suspicor accedere alia graviora nobis adhuc ignota. Interim videtur Fatius exaggeratis illis (quamquam pro magna parte non immeritis) laudibus adulari voluisse Newtono, ut

hic illius jactationes (an plagia?) facilius ferret. Meas ad Dnum. Valderum novissimas Tibi placuisse libenter intelligo. Hinc jam experimentum de ejus vel judicio vel potius candore capiemus, de quibus non parvam hactenus opiniōnem habui.

Accepi tandem Tomum tertium Operum Wallisii, missu Au- ctoris; in eo reculatur Musici veteres ab ipso jam editi, et Ar- chanius Archimedis cum Comm. Eutocii, et fragmentum libri se- cundi collectiōnis Pappi hactenus insolitum, ubi de calculo nume- rico veterum. Adjectae sunt Epistolae quaedam Mathematicae, ex quibus maximam partem constitunt meae olim ad Odenburgium scriptae, et nuper (occasione recensitiōnis harum) ad ipsum Wal- lisium. Quaesivit Cl. Wallisius, an aliquid vellem mutatum, sed cum nec autographa invenirem apud me, nec inde ex Anglia ad me apographa accersere tanti putarem, rem totam ipsius judicio com- misi, nec poenitet: satis enim apparebit inde, quid mihi, quid aliis debeam.

Wallisius misit mihi epistolam secretarii Societatis Regiae, ex qua patet, Fatium per subreptionem impetrasse approbatiōnem li- belli, nec in me tam inficete dicta probari. Vale et fave etc.

Bubam Hanoverae 33 Octobr. 1699.

## CIX.

### Joh. Bernoulli an Leibniz.

Quod de Rectoris nominis honore mihi gratulari dignatus fueris, ago gratias. Etiā Spinoza, dicis, vult Deum non coactē sed sponte agere? Quid tum? Certe in hoc non peccavit, adeo- que nec ego, qui idem dixi. At in eo, dicis, peccavit inter alia, quod Deo alinit electionem, quasi nihil aliud possibile fuerit, quam quod fecit. Concedam in eo peccasse. Ego vero, qui id non sta- tui, in eo etiā non peccavi. Dixi, et etiamnum dico, nihil aliud possibile esse (non fuisse) quam quod Deus fecit et faciet (non fecit tantum); praeterea Deo non ademi electionem jam factam, secundum quam omnia decrevit, sed ipsi alimo electionem adhuc faciendam, tanquam absurdum quid et perfectiōni ejus re- pugans; nihil enim amplius eligere potest, quod non ab aeterno

jam fuerit electum. Mallem igitur, ut ulteriori disceptatione abstineamus, quam ut pergas parallelismum instituere me inter et exitum Spinosam. Quod si enim Tuae literae in aliorum inciderent manus, perpende quæso, qualem effectum facerent, apud illos præsertim, qui hæreticorum classi me voluerunt adscribere.

Placet, quod discriminis gratia aëris condensationem aestimes ex pondere, quod est in volumine, compressionem vero ex vi elastica, quamvis condensatio et compressio idem fere significant, nempe condensare et comprimere est in minus spatium compellere, sive sint elastica, sive non sint elastica: quemadmodum farina, aliæque id genus etiam comprimuntur. Cum igitur, loco compressionis, significantiorem vocem expetas, putem ego eo modo commode adhiberi posse vocem *coactionis*; coactio enim supponit resistantiam, seu illa tantum coguntur, quæ resistunt et renitentur, ut elastica faciunt. Verissimum est quod dicis, compressionem seu coactionem non pertinere ad particulas incomprimibiles per aërem disseminatas, sed eas seorsum considerando; nam si junctim sumamus, tota moles aërea consistit ex particulis incomprimibilibus. Aërem enim concipio, vel ut cumulum lanæ, cujus filamenta utique constant ex particulis solidis, vel ut globulos, insularum instar natantes in materia subtili, per interstitia illorum intercurrente, et potentiorem viam affectante, in quo elasticitatem proprie consistere puto; vel etiam concipi potest aër ut compositum quid ex minutissimis vorticulis, majus spatium circa centra sua continuo affectantibus, eum in modum fere, quo Cartesius suos Vortices coelestes imaginatus est; vel aliis multis modis aëris natura effingi potest. Quocumque vero modo concipiatur compositus, tamen semper erit ex particulis solidis, eo sensu, quo Tu illas incomprimibiles vocas; nam et ego sentio Tecum nihil perfecte solidum vel prorsus incomprimibile esse. Quando dicit, metaphysice elasticum debere posse comprimi in nihilum, utique non negavi, ad id etiam opus esse vi infinita; sed hoc ipso ostendere volui, nihil posse esse metaphysice elasticum, quia nulla materia, etiamsi vi infinita adhibita, ad nihilum seu ad spatium infinite parvum relinqui potest.

De Newtono et Fatio hæctenus nihil amplius inaudivi. Video valde optarem Epistolam illam Secretarii Societatis Regiæ Anglicanæ, ex qua patere dicis, Fatium per subreptionem impetrasse

approbationem libelli. Quid interim de Tua apologia factum est? Comparuitne in Actis Lipsi?

Wallisii operum Tomum tertium nondum vidi. Rumor Antictorem jam ante annum mortuum dicebat, sed non revisisse. Forte aegre feret, quod ipsum nominaverim strenuum gloriæ Anglicanæ vindicem. Audiveram, jam ante Tuas acceptas, a cognato quodam Cassini ex Anglia veniente et hac transeunte, se Wallisium addisse cumque adeo adhuc in vivis esse; tum autem schediasma meum jam fuerat Lipsiam missum et forte jam impressum, neque adeo in potestate mea verba illa delendi. Quamvis non sint injuria, possunt tamen Wallisium, non nihil biliosum, exacerbare. Modo me mitius tractet, quam omnium postremo Prestetum; id quod a senectutis ejus phlegmate, si quod habet, spero.

Ex adjectis Volderi literis videbis, Tuas postremas ad ipsum datas ipsi etiam non parum placuisse; movet interim etiamnum suas instantias; insistit præsertim demonstrationi a Te dandæ pro activitate substantiæ, ex qua mirum quantum inde elici posse sibi persuadet. Nec immerito; omnium difficultatum, quas objicit, mentosissima mihi videtur, quam petiit ex ipso Tu modo explicandi commercium animæ et corporis, quas duas substantias in se mutuo nihil posse ipse statuit, quamvis interim earum mutationes ex suis utriusque propriis principiis simul fiant. Sic enim sequi putat Volderus etiam Enteuchias (genere scilicet ab animalibus non differentes) nihil in materiam, neque materiam in Enteuchias quicquam posse. Memini hinc eandem objectionem jam semel a Voldero Tibi factam fuisse; miror quod tum non responderis; mihi quidem nonnulla responsione digna videtur. Cæterum, si Tecum Volderus, ita et mecum, serram adhucum reciprocatur, hæctenus eum nondum convincere potui, ut agnosceret æquipollentiam inter ascensus continuos et interruptos; plus enim virium requiri arbitratur ad hos, quam ad illos; spes tamen superest ad convictionem. Jubet me (scilicet ut putat in majori gratia apud Te existentem) a Te petere demonstrationem activitatis substantiarum sibi denegatam; addit (credo per jocum) cum ego in conclusione Tecum faciam, Te certe habere locum, quo mecum, qui sentem jam purgatum habeam, hanc demonstrationem communicares; nequam enim se credere me hujus rei cognoscendæ se minus avidum. Fateor quidem me hujus rei avidum esse; sed nollem Te urgere, si viderem id Tibi incommodum fore.

Nescio qui fiat, quod nihil literarum longo tempore ex Gallia acceperim. Habesne Tuum diploma receptionis in Academiam? meum saltem mihi nondum est missum. Quid haec cunctatio sibi velit, hariolari non possum. Commendo has adjunctas ad Fratrem meum. Vale etc.

Groningae 21 Octobr. 1699.

## CX.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Ecce tandem responsum meum D. Voldero datum, quod prout Tibi satisfaciet, de successu apud ipsum augurabor. Spero nunc agiturum, quantum inter diversa genera praestantium actiois aestimandi intersit. Quis alius scrupulus ei superesse possit, praevidere non queo; nec quicquam unquam puto a ratione alienis defendi posse, quam duae actiones, idem praestantes diversa promptitudine, aequales tamen esse inter se; cui rei non mentis tantum nostrae actiones, sed et experimenta omnia repugnant.

Miror quid Tibi velis, cum ais, me Tibi de nomine gratulatum. Ego Tibi gratulatus sum et de nomine et de re, id est, de dignitate. Spinosamne ego Tibi comparem? qui ideo suasi, ut quaedam vites, ne hominibus, ut apparet, Tibi infestis occasione aliquando nocendi comparandique praebas. Bono animo quae dicta noris, in contrarium non recte veras. Etiam quae nunquam sicut, possibilia dicimus, eo scilicet, quod futura necessaria esse negamus. De aëre condensato, rarefacto, calefacto aut frigore contracto experimenta tantum faciendi supersunt.

Quoties aliquid dico metaphysice vel si mavis Mathematico Elasticum, abstrahitur animus ab eo, quod materia patitur, ut cum fingimus gravitatem in mathematico rigore, quem non capis. Interim talis aestimatio utiliter suo loco adhibetur, itaque eo modo metaphysice grave oriretur a nihilo, centro scilicet attrahente.

Quod Wallisium vocasti strennum gloriae Anglicanae vindicem, ille laudi sibi, non injuriae ducet. Ego interdum nostris exprobro, quod parum strenni sint gloriae Germanicae vindices. Aemulatio nationum, etsi eo non debeat porrigi ut aliis maledica-

mus, huc tamen utiliter valebit, ut aequare alios vel superare contendamus; unde fructus pervenit ad omnes, laus ad merentes.

Difficultas de commercio animae et corporis mihi videtur in responsione ad Du. Volderum dissoluta. Notatum jam antea a me in ejus literis non memini: si inest, imprudens praeterii, nam dissimulare nos non est meus.

Semper nobis cum Duo. Metkenio disputandum est, quoties nos tuemur et nostra. Ita nunc quoque accidit. Vix tandem obtinui, ut Tua in Fatium notata ederentur, sed temperata nonnulla, cum enim problema solidi minimum in liquido resistentis praecclare illustret, profecto illis publicum fraudari non debebat. Sed olim Dui, Tschirhausii in Craigium dicta sane acerba non recusarunt, Craigii responsionibus deinde silentio suppressis.

Du. Volderus postulat demonstrationem activitatis substantiarum. Jam vides, quam difficile sit demonstrare res Mathematico-Physicas, quales mechanicae sunt, quid de Metaphysicis futurum putas? Demonstratio est ratiocinatio, cujus vis sit evidens, et a qua indubitata Tibi adversariorum convictionem promittas; talem etiam cum omnia animo jam comprehensa habemus, exprimere verbis difficile est, quanto magis cum nondum ipsi satis ordinativimus cogitationes nostras? Itaque, qui non dat quod non habet, deessage dicendum non est. Interca aliquid probationis rudimentum adjecti, potius ne defuisse ejus voluntati videar, quam quod satisfacere sperem.

Miror, qui putet ascensus continuos mimis virium requirere, quam interruptos? An putat, non esse idem, quatuor libras descendere uno pede, et unam libram quatuor pedibus? cum utrobique quater contingat unam libram descendere uno pede, solo hoc discrimine, quod in uno casu successivus est descensus, in altero simultaneus. Sed successivus simultaneum efficere potest, et simultaneus successivum, neuterque ultra quicquam. Semper autem aequivalent, quae se producere mutuo possunt.

Adjicio copiam epistolae, quam Secretarius Regiae Societatis ad Du. Wallisium scripsit eoque a manu Wallisi descripsi, quoniam videre postulabas. Non poterat quicquam dici humanius. Vale.

Dabam Hannoverae 12 Januarii 1700.

P. S. His scriptis ad manus meas pervenit liber Patris Hostenie Jesuitae de Structura Navium, sed nondum absolutus, simulque

alter ejusdem de Evolutionibus Classium \*). Atque hic quidem versatur in diligendis commodissimis ad scopam navium motibus, pro mutatione venti et circumstantiarum, ubi tanquam in re non dum mathematicè tractata, operae pretium fecisse videtur; sed doctrinae de structura navium hactenus remota tantum principia exhibet, pro bona parte jam constituta, ubi nescio an omnia recte habeat. Agit Lib. I. cap. 1. de resistentia medi; cap. 2. de navis facultate perferendi vim venti in vela, ne nimis scilicet ab his inclinetur, ubi de Centro gravitatis; cap. 3. de resistentia navis contra inclinationem, quam illi dant fluctus; cap. 4. vacuum est, solumque titulo constat: De derivatione (de la derive) quam ait ex cap. 1. haberi; cap. 5. de gubernaculo et structura navis, ut gubernaculo suo melius obediat. Lib. II. cap. 1. de resistentia solidorum fere ad Galilaei formam. Cap. 3. de resistentia partium navis contra aquae comprimentis pondus. Lib. III. de figuris navium, ubi de sectionibus Conicis; nostras enim figuras ignoravit; interim passim loquitur de infinito parvis, et subinde utitur Calculo algebraico. Dignus esset liber examine ob argumenti pretium.

P. P. S. S. Ex Dno. Menckenio intellexi, Du. fratrem Tuum editionem solutionis Tuae desiderare eorum, de quibus vobis concertatio fuit. Ego putaram interventu amicorum ex Academia Regia omnia fuisse composita.

Diploma Academiae nec accepi, nec expectavi, nam hactenus non memini tale aliquid factum. A multis annis sum in Societate Regia Anglicana, et nunquam tale Diploma vidi.

## CXL

### Joh. Bernoulli an Leibniz.

Misi Du. Voldero epistolam Tuam, sed ad quam nondum accepi responsionem. Prebe quidem et ut fere praevidebam ad eius objectiones respondi: an vero in omnibus sibi satisfactum fatebitur, dubito. Demonstrationis, ut vocas, tentamentum pro

\*) Theorie de la Construction des vaisseaux par le P. Paul Hoste. Lyon 1697 fol. — L'art des Armes Navales ou Traité des Evolutions navales etc. Lyon 1697 fol.

activitate substantiae verore non nimis succinctum et imperfectum sit conquesturus, quandoquidem non sequi videatur: non datur influxus substantiae in substantiam, ergo omnis substantia per se est activa, nisi forsitan conclusionem intelligas limitatam per partem praedicatam, nempe subintelligendo: ergo omnis substantia quae est activa, per se est activa. Sed tunc recurreret vetus questio: an ideo omnis substantia sit activa. Difficultatem de commercio animae et corporis pro absoluta habere poterit Volderus, modo velit agnoscere distinctionem, quam facis inter corpus et materiam. Sed quid, si dicat: si omnis entelechia agit in materiam, anima vero nostra in corpus nostrum non agit, quatenus ergo est materia illa, in quam anima nostra agit?

Rogo persuadeas Tibi, quod nihil sinistra in mente habuerim, cum Tibi pro gratulatione Tua gratias agerem. Si ea quoque possibilia dicis, quae nunquam fient, quocumque sensu velis, largior facile quaecumque hactenus ex eo deduxisti: at parum abesse puto quia si contradictio in subiecto: possibilia quae nunquam fieri possunt, nam quae nunquam fient, illa etiam fieri non possunt.

Certe Wallisus a me strenuus gloriae Anglicanae vindex vocatus mihi succedere non poterit, si bile non abundat, sed cum blandissimo palpo facile irriteret (nam vestigia me terrent) verore ne sinistre interpretetur, quod a me bono animo dictum est.

Mea in Fatium notata in Actis nondum vidi. Quod cum Dno. Menckenio disputandum fuerit, ut insereret, novum non est: nec miror quod suo Tschirnhansius, albae Gallinae filius, plus indulget quam mihi, etsi non probem, quod inseruerit ejus in Craigium acerbe dicta, suppressis tamen postea Craigii responsionibus. Excuset se Dn. Menckenius eo, quod Craigius sit peregrinus et sibi ignotus, at quo pacto excusare poterit artificiosa, quibus contra me, quem pro amico habet, usus est ad declinandam primo publicationem inventi mei pro sectione arcuum parabolicorum, ut postea Tschirnhansii scriptum alteri meo schediasmati praeruderet? Certe non egit prout deceit.

Dno. Voldero cum Tuam ipsi epistolam mitterem, aliam novam exhibui demonstrationem pro asserenda aequipollentia ascensuum continuorum et interruptorum: spero tandem convicium iri. Epistolam Secretarii Societ. Angl. quae Anglice scripta est, non

satis intelligi, quocirca illam mihi verti curabo. Hic Tibi Varignonii literas ad me datas mitto, quod ibi quaedam sint Te spectantia; lectas, rogo, remitte. Ecce etiam nummum argenteum Tibi destinatum. Si diploma Academiae Paris nondum accepisti, forsan propediem accipies, cum Tibi patebit ex Varignonianis.

Librum Patris Hôte jam ante sesquiummum vidi, cum ilage essem, sed cum non nisi perfunctorie inspexeram, prout mihi tum videbatur, materiam satis elegantem non admodum eleganter tractat nec pro dignitate sua, forsan quod sit extra ejus sphaeram activitatis.

Dicis, ex Du. Menckenio Te in tellexisse, fratrem meum editionem solutionis meae desiderare suorum problematum. Miror, quod id non legeris in mense Septembr. Actorum, ubi videbis, quod invidiae suae virus contra me de novo eructat, dum omni conatu meam quadraturam segmentorum cycloidaliū extenuare vohuit, tanquam rem facilem et cuivis obviam, quasi nimirum ob facilitatem amitteret suam elegantiam et utilitatem. Quod autem absolute adeo desideret solutiones meas suorum problematum, absque ut verbulo mentionem faciat eorum omnium, quae in Ephemeridibus Gallicis peracta sunt, profecto indicium est diabolicae malignitatis. Haec enim arte Lectori, qui illas Ephemerides non legit, persuadere conatur, me hactenus nihil omnino pro solutione dedisse adeoque me suis problematis solvendis imparē fuisse. Vides, quid a tanta nequitia expectandum sit pro litis compositione. Miror, si livor edax illius non brevi consumserit. Vale etc.

Groningae d. 10 Febr. 1700.

## CXII.

Leibniz an Joh. Bernoulli.

Epistolam Domini Varignonii remitto cum multa actione gratiarum, et obnixte peto, ut data occasione significes insigni viro, quantum me perculerit nuntius de morbo ejus periculoso, et quantum nobis gaudeam, ipsique gratulor redditam sanitatem, quod bonum et ipsi et nobis et solidioribus literis diuturnum precor. Gratias etiam ingentes ago, quod caeteris benevolentiae erga me suae significationibus addidit documentum, quod spectari oculis

corporeis manque tangi potest, nummum scilicet perelegantem in fundationem Academiae Regiae, quae omnia vefim demereri posse.

Si cum omni Schola pro substantia habeamus, quod agere aut pati potest, nihil autem patiatur, quin et agat, consequens est omnem substantiam agere posse. Quod si jam constet omnem substantiam, quae potest agere, esse per se activam, consequens est omnem substantiam talē esse. Quod si quis substantiam introducat, quae nec agere nec pati posset, ab eo expectanda nova nominis definitio est, ac tum videbimus, quid ex ea consequatur.

Non possunt dici possibilis, quae nunquam fieri possunt (quod utique contradictio esset) sed tamen contingit, ut possibilis non fiant. Nam quod ais, quae nunquam fient, ea etiam fieri non posse, id vero non concedo; nam a posse ad esse non valet consequentia.

De Wallisio securus esse potes; mihi certe nunc visus est humanissimus, nec dubito quin Te magis faciat.

Plane agnosco, in negotio sectionis curvae parabolicae aliter Tecum agendum fuisse; et nihil ego magis probo, quam ut summi cujusque decus constet. Libenter videre velim, quam Domino Voltero misisti demonstrationem ascensum continuerum et interruptorum.

Volu ut Epistolam Societatis Regiae videres, qualis scripta est, ne de versione dubitari possit.

Cum sis incola Belgii foederati, cujus opes potissimae in re nautica sitae sunt, profecto Te dignum et iis, apud quos agis, pergratum fore putem, si ad rei navalis scientiam mathematicam subside cogitationes conferas. Porro Hostius hactenus mihi potissimum ea in parte operae pretium foisse videtur, quae agit de Evolutionibus Classium. Argumentum non est difficile, sed magnae tamen utilitatis; nec dubito, quin si animum adijceres, multa sis detecturus Autori illi non perspecta. Vellem autem tractari stylo Geometrarum scientifico, hoc est, vocabulis non plethojs seu nauticis, ut ab illo factum, quae pro nationibus variant, sed universalibus, hoc est Geometricis, adjectis tamen verbis phrasibusque maritimis, non Gallicis tantum, sed et Batavis, et si liceret, etiam Anglicis. Et cum caeterae partes scientiae nauticae sint Architectorum et Praefectorum minorum: haec quam dixi nobilior et Durum propria est.

Mihi videtur ea, de quibus cum Fratre Tuo lis est, non esse tanti, ut similitate inter vos alere debeant. Itaque plane Dni. Varignonii consilium probo, optemque amicitiam inter nos redintegrari, certe supprimi quicquid utriusque offendere possit. Vale etc. Dabam Hanoverae 8 Martii 1700.

## CXIII.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Mito epistolam Domini Volderi, ante octiduum acceptam: videtur de tenacitate aliquid remittere. Lauda Viri ingenitatem, non vincere, sed vinci cupientis. Si quid Tibi superest pro evincenda substantiae activitatis, quod demonstrationis instar sit, quaeso ne celes ipsum tam cuive effragantem. In Tuis ad me datis addis quidem: Si cum omni schola pro substantia habeamus quod agere aut pati potest, nihil autem patiat, quin et agat, consequens esse omnem substantiam agere posse. Consequentiam verissimam esse, infirmari non poterit; sed vereor ne gratia a Te assumi dicat, nihil pati, quin et agat, cum forsan sibi persuadeat, cum multis aliis, dari substantias mere passivas. Caeterum demonstratio mea ascensuum continuorum et interruptorum Volderum tandem plenarie convicit de vera activitate virium, ut ex ejus literis colliges; eleganter enim ipse ex ea demonstravit falsitatem hypothesis communis, quae quantitate motus nititur. Olim fere eandem demonstrationem apud Te feceram, desumptam nimirum ex incurso obliquo corporis in corpus; quam autem Volderus postea non nisi pro corporibus elasticis admittit, sed pro perfecte duris nondum sufficere contendens. Haec vera, ut nunc est, procedit in perfecte duris (si talia vel esse vel concipi possent) non minus quam in elasticis, adeo ut jam valeat contra quoscunque adversarios. Est enim pura et abstracta. Eam, prout Voldero communicavi, isdem verbis infra transcribam\*), quoniam id petis, quamvis alias ex Volderi literis satis intelligere poteris. Quemadmodum itaque absurdum sequitur, si statuatur duo corpora aequalia et non elastica, alterum motum, alterum

\*) Siehe die Beilage zu diesem Briefe.

quiescens, in se impingentia, ambo post ictum versus easdem partes corporis moti progressura, dimidia velocitate ejus, quod habebat ante ictum corpus motum; ostendit enim Volderus ex meo ratiocinio, corpus illud posse dare quatuor corporibus sibi aequalibus quartam partem celeritatis (id quod jam fieret quantitate motus) et tamen dimidiam suam celeritatem retinere, id quod ergo pristinam quantitatem motus augetur, et sic aestimatio virium exinde petita nequidem sibi ipsi constaret, nedum veritati consentiat: ita e contrario si statuatur (ut nos facimus) duo corpora non elastica impingentia, unum motum, alterum quiescens, ambo post ictum progressura non dimidia velocitate, sed velocitate, quae sit ad primum, ut  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  ad 1, quo nimirum, secundum nos, eadem quantitas virium servetur; tunc ex meo ratiocinio sequetur, corpus posse movere septem corpora sibi aequalia, illisque singulis dare celeritatem, quae se habeat ad primam celeritatem, ut  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  ad 2, et praeterea, post septem impulsiones et ipsum retinere eandem illam celeritatem, quam alii corporibus dedit, id quod pulchre censent cum vera aestimatio virium; id enim evenire debuit; et sic Regula nostra generalis est et mirifice sibi constat in omnibus casibus specialibus.

Redis ad veterem questionem, quando dicit, contingere ut possibilia non fiant: ad id vero jam respondi, id nimirum verum non esse a parte Dei; nam ejus respectu nulla sunt contingentia, seu talia quae extra decretorum ordinem fiant; nec aliter admitto vulgatissimum illud, a posse ad esse non valet consequentia, quamvis ego potius argumentatus fuerim a non esse ad non posse. Ut verbo dicam quod sentio, Deus omnia, quae decrevit ab aeterno, liberrime elegit, sed post electionem factam omnia illa sunt necessaria.

Ad rem nauticam excolendam fateor licet in Belgio egregiam esse occasionem, sed magis adhuc in Hollandia, quam in hac Provincia. Verum ad praestandum aliquid in hoc argumento, quod Eruditis placere possit, requireretur homo, qui non modo fundamentis theoreticis, sed ipsa etiam praxi varisque mechanicis artibus, Architectura praesertim, esset instructissimus, qualis ego non sum; quanquam spes superest, modo tempus et subsidia non defuerint, in talibus me exercendi, quod ubi contigerit, de consilio Tuo cogitabo serio.

Vidi tandem in Actis excerpta literarum meorum ad Te da-

tarum \*). Sperabam nudam tantum solutionem meam excerptam fore, sed attonitus reliquis circumstantiis et in Fatium acerbe dictis comitatum reperi, quas Tibi suggereram Tuae responsioni (nunc vero, quod valde mire, omnino suppressae) inserendas: ita sane jam solus expositus irae Fatianae, quam a Te scite removisti, nisi (quod spero et rogo) Tuam responsionem, quam mecum communicabas, pariter edideris.

Ex literis Domini Varignonii, heri acceptis, intelligo Tuam epistolam ad Academiam missam, perfectam fuisse omnium cum applausu et admiratione ob styli elegantiam et stupendam linguae Gallicae facilitatem. Dicit quoque, Te in illa exhortatum esse Academiam ad construendum novas Ephemerides, Argoli jam cessantibus: quem in finem Te ad Academiam misisse aliquis Astronomi (Lipsiensis, ut credit) suscepti operis ideam, consilium petentis: Te porro de Calendario Gregoriano monuisse quasdam difficultates, quibus sublati, nos paratos esse ad amplectendum illud. Haec omnia mihi fusius a Te exponi optarem, praesertim quaequam sint illae difficultates, et quo pacto accuratissimum Calendarium obtineri posse putes, cum anni longitudine, existente haud dubie incommensurabili, accuratius et facilius vix quicquam sperari possit, quam Gregorii quatuor seculorum cyclos. Sub fine superioris anni mihi in manus incidit Samuelis Reyheri, in Academia Christian-Albertina Math. P. P., Novum horologium, ubi proponit formam novi Calendarii ope Cycli compositi ex aliquot Cyclis Zarlhinianis et Kirchianis; diem autem naturalem dividit in varias partes, quas vocat horas, scilicet breves, si in 29; breviores, si in 33; brevissimas, si in 37; longas, si in vulgo in 24; longissimas, si in 16 dividatur partes; contenditque anni longitudinem esse, accuratissime loquendo, 365 dierum et 7 horarum brevium; quo posito, ostendit post 17 cycles Zarlhinianos, quos ordinarios vocat, et tres Kirchianos, ipsi correctorios dictos (constat autem cyclos Zarlhinianos 29 annis, in quibus sunt septem intercalares; Kirchianos vero constat 33 annis, in quibus sunt 8 intercalares) tempora exactissime restitui. Equidem scire perciperem, quid Tu de his sentias: me quod attinet, quod Anter plenarium *dispositum* jactet, res mihi valde est suspecta; cui prolium haud multo majorem fidem adjicio, quam ei, qui communem men-

\*) Bernoulli's Schreiben an Leibniz 9. Aug. 1699.

saram inter diagonalem quadrati et ejus latus se reperisse mihi diceret.

Initio putabam mihi sat spatii superfuturum, quod caperet excerpta literarum mearum ad Volderum datarum; at cum haec praeter spem excreverint, ecce separatam adjungo schedam. Vale etc.

Groningae 6 Aprilis 1700.

P. S. Haec ipsa hora ex Hollandia ad me venit tomus tertius operum Wallisii; evolvens fasciculum Epistolarum, quarum Tuae maximam fere partem componunt, Tui quidem in suis honorificam et crebram mentionem factam reperio: sed ceterum more suo, Anglorum suorum inventa mirum quantum extollit, exterorum vero vel reticet vel extenuat.

### Beilage.

#### *Excerpta ex literis Bernouli. ad Cl. Volderum.*

Demonstrabo vires, per quas corpus ascendit ad certam altitudinem uno saltu, esse aequales viribus ejusdem corporis 4 impulsionibus iterum descendentiis omnemque vim suam, quam singulis impulsionibus acquisivit, impendentis in tensionem elasti, id est, aequales esse viribus 4 elastorum hoc modo tensorum. Ponamus corpus, cum ascendere incipit, habere duos gradus velocitatis, quandoquidem itaque velocitates sunt in subduplicata ratione altitudinum, de quo necum convenis, et cum ex hypothetica elastra illa quatuor quarta parte altitudinis totius inter se distent, palam est corpus ad singula elastra. appellere uno celeritatis gradu, eaque tendere hoc toto celeritatis gradu consumo. Id igitur solum jam probandum incumbit mihi, ut ostendam (nulla nunc attentione facta ad gravitatem) corpus illud (quod ut perfecte durum concipio, ne in elasticis tantum id valere putes) 2 gradibus velocitatis motam tendere posse praecise quatuor talia elastra, ad quae singula seorsum tendenda unus velocitatis gradus in corpore illo requiritur. Nam siinge corpus C (fig. 145) incurere oblique in elastrum L velocitate CL ut 2, angulo inclinationis CLP existente 30 grad. cujus nempe sinus CP est semissis radii CL. Jam quid fiet post incursum corporis C in elastrum L? sane quoniam motus per CL componitur ex duobus collateralibus per CP et PL, et cum CP, secundum quam corpus directe impingit in elastrum L,

exprimat dimidiam celeritatem corporis per CL, consumetur hic motus per CP tenso elastro (perinde enim esset ac si corpus C celeritate CP perpendiculariter incurreret in elastrum, quod per hypothésin eam destrueret potest) remanente corporis celeritate et directione PL. Producta igitur PL in M, ita ut LM sit = PL =  $\sqrt{3}$  (ponitur enim CL = 2) et applicato in M alio simili elastro faciente cum LM angulum LMQ, cujus sinus LQ sit = CP = 1, per eandem rationem manifestum est, corpus C post tensionem elastri L tendere elastrum M amisso motu per LQ, et servato motu per QM. Prolongata itaque QM ad N, ut fiat MN = QM =  $\sqrt{2}$ , ibique substituto elastro constitente cum MN angulum MNR semirectum, quo scilicet MR iterum sit = CP = 1, patet similiter motum per MR totum impendi in tensionem elastri N, corpore interim moveri pergente directione et celeritate RN = 1; denique si hac celeritate residua impingat perpendiculariter in elastrum O, huic flectendo totam suam vim reliquam dabit. Hisce ita praemis argumentis hunc in modum: Potentia corporis C tanta est, ut per se solum nullo auxilio nec gravitatis nec alterius rei adjunctum tendere possit praecise quatuor elastra talia, ad quae singula seorsum tendenda requiruntur, ut corpus decidat ex quarta parte altitudinis ejus, ad quam corpus sua celeritate initiali assurgere potest; atqui eadem illa potentia tanta est, ut corpus assurgat uno saltu ad totam altitudinem. Ergo ad ascendendum uno saltu tanta potentia seu tantae vires impendantur, quanta in tensionem 4 elastrorum in descensu corporis. Q. E. D.

## CXIV.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Cum in proxinctu sim ad iter, breviter tantum et in antecessum respondeo, ut Tibi scrupulum eximam, quasi exponere Te incommodo voluerim egerimque in re Tua aliter, quam Tibi placere judicari. Ego vero conscientiam meam testari possum, indicabuntque literae Tuae meaeque, ita rem me accepisse, ac si edi velis, quae Dno. Menkenio edenda submissi. Et id ipsum inter nos placuerit, edi posse narrationem amici, modo nomen ejus supprimeretur. Nec vero quicquam est in Epistola Tua injuriam

in hominem aut mordacius, nisi quatenus narratio veri nobis expressa mordere potest.

Cae'terum cur mea responsio dilata fuerit, causa fuit, quod videbaris non magnopere curare, quae de nova designatione attuleram; at Dominus Menkenius simplicem Apologiam, qui nihil profecturum aspergeret, minus probabat. Ea res mihi distracto differendi causa fuerat. Nunc vero ne Tibi videar me subducere velle, Apologiam Dno. Menkenio mittere non distuli; quae autem ad Moirraei Theorema dicere volebam, ita reformavi, ut tantum breviter exhiberem Theorema infinites generalius, cujus casus tantum specialis est Moirraeamum.

Quod ad Calendarii Reformationem attinet, puto non esse necessarium, ut Cyclos novos moliamur aut a Gregoriano computo prorsus discedamus, cum ea quae placuit Ratisbonae collectis Evangelicorum imperii statum legatis raro a Gregoriana ratione sit abitura, sed hic tantum tendebam in literis ad Academiam Regiam meis: si Consiliis Dni. Cassini aliorumque insignium Academiae Astronomorum obtineatur, ut Pontifex Romanus in computo jam recepto quaedam explicit in melius, Bulla quadam declaratoria fortasse edenda, eaque de re mature cum nostris communicetur, posse fortasse plenum utriusque partis consensum obtineri. Et sane (ut hoc Tibi ejusdem Academiae mecum membro in aurem dicam) jam Dnus, Cassinus consultationem quandam hic facientem Roman misit. Itaque rogo, ut (dissimulata tamen hac notitia) Dno. Varignonio scribas, intellexisse Te a me, posse ope Academiae plurimum conferri ad periciendam utriusque Calendarii harmoniam, si suasi ejus ab Aula Romana Bulla declaratoria obtineri possit, imprimis si de re prius cum Mathematicis quibusdam protestantibus per Mathematicos Academiae communicetur. Rogabisque simul Dnum, Varignonium meo nomine, ut caveatur ne id consilium emanet intempestive, et ab eo quaeres, nomine Tuo, quidnam putet ea in re commode fieri posse, aut quam in re Gregorianos computos temperari posse arbitretur. Quod ab eo intelliges, mihi ut mature significes peto.

Ordinum Imperii Evangelicorum nomine scriptum est Ratisbona etiam ad Federati Belgii Ordines Generales, petitumque, ut velint communia consilia sequi. Nempé Ratisbonae placuit, ut omnia ad veritatem Astronomicam et Nicaenos Canones constituantur: ita raro a Gregorianis dissentiant. Suspicor Te a Tuis Gronin-



gensibus et Volderum nostrum ab Hollandis suis consultum iri; quid respondendum vos videritis, gratum tamen erit mihi mature intelligere sententiam vestram. Quae Tibi scribo de hoc negotio, omnia cum Domino Voldero communicare potes, excepto quod de consultatione jam a Dno. Cassino Romam missa dixi, sed adnuncendo, ut sibi servet. Nolim enim consilium ulterioris conciliationis (quod multis morosioribus apud nos displicere posset) re nondum matura vulgari. Vale et fave etc.

Dabam Hanoverae 25 Aprilis 1700.

P. S. Dominum a Volder interim a me saluta; nunc enim rescribere non licet, interim gratulor nobis de consensu.

## CXV.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Cum multa scribendi occasio haud se offerat, responsum enim ad postremas Tuas aliquantulum differendam censui. A Voldero nostro accepi literas, sed de disputatione vestra nihil agentis. Tuum haud dubie expectat responsum, quod ad ultimas suas ipsi debes. Gratum fuit intelligere, quod Apologium Tuum contra Fatium ad Acta miseris; mirabar tantum non jamdiu comparuisse. Sed caeterum alienas cogitationes non habui, quamquam non diffitear me nescio quid timuisse, si Te silente, quem tamen res primario spectat, ego mansissem solus qui res alienas curare visus fuisset. Quod autem dicis, me Tibi visum fuisse non magno opere curare, quae de nova designatione attuleras, hariolari non possum, unde hanc suspicionem hauseris, cum aequis multo sentire solitas sim de omnibus quae a Te proficiuntur, idque Tibi ignotum esse haud possit. Ut dicam quod res est, scriptum quod mihi transmiseras, legeram quidem, sed cum pervenissem ad Mathematica, quae profundam attentionem requirere videbantur, id ipsum fecit ut tum temporis non nisi perfunctorie examinarem, spe fretus ea, meliori cum otio, postquam impressa essent, me relecturum. Vides, quo jure me ea sprevisse putes.

Neque ego puto necessarium esse, ut ad Calendarii reformationem Cyclos novas moliamur. Haud enim facile aliquid excogitari poterit, quod ad rei veritatem proprius accedat, quam computus

Gregorianus, quodque commodius sit. Sed ideo etiam vellem, ut mihi distinctius exponeres difficultates, quibus eum premi dicis; an esse spectent Computum Astronomicum, an vero Ecclesiasticum, an utrumque. Si primum vel tertium, sane et ego maxime censerem, de emendatione ejus serio cogitandum esse; si vero secundum, credo rem non tanti esse, saltem nobis Protestantibus, ut multum solliciti simus, ut omnia ad mentem Nicaeni Concilii constituantur. Quid enim ad nos, qui in nonnullis locis Festa nulla celebramus, utrum nobilitate rite sequantur Nicaenos Canones, an autem ab iis aberrant. An Volderus ab Hollandis hac in re consultus fuerit, mihi id nondum scripsit. Interim diu est, quod Hollandi utantur Calendario Gregoriano. Nostrae Provinciae Ordines ne nondum consuluerunt, expectatur quid prius responderint vicini Frisii, quidque fecerint Angli. Caeterum, meo iudicio, consultus esset, si quid in Calendario Gregoriano emendandum, ut id fieret auctoritate Caesaris potius, quam Pontificis Romani, ne alioquin hujusmodi mutatio Religioni praedjudicare plebeis videatur.

Scripsi ad Varignonium prout desiderasti; statim ubi responsum accepero, Tecum communicare non intermittam. Jam diu est, quod nihil ex Gallia literarum ad me pervenerit. Marchio Hospitalis me negligit omnino; per sesquiannum expecto ab illo responsum. Posses, si velles, hujus silentii rationem ex ipso quaerere, quam rogo ut mihi rescribas. Quaecumque illa sit, parum generositate sapit; saltem multum adest quin imitetur Alexandrum M. suum praecceptorem Aristotelem animo gratiori diligentem.

Cupere scire, per quem Academia Regia Tibi miserit Tuum diploma. Dnus. Varignonius mihi scripserat, Dnum. Hospitalium id negotii in se suscepisse, sed tua temporis cum meum mihi mitteret, ille non erat Parisiis. Vale etc.

Groningae 8 Junii 1700.

Quomodo quaeso Frater meus Tecum agit? Vestrum commercium etiamnum durat? Audivi nuper ab Academia sua eum pro hoc anno Rectorem esse constitutum.

## CXVI.

Leibniz an Joh. Bernoulli.

Ecce me tandem ad amicos pristinos et literaria officia reversum. Impedimenta, quibus districtus fueram, ample exposui in literis ad Dnum. Volderum meis, quas hic apertas, ut ante, accipis, rogoque ut omnia Tibi dicta putes et excusationem etiam apud Te valere patiaris, qua vix alia potest esse justior. Quin potius spero causam morae vobis gratam fore, cum inde fructus non contemnendi expectari possint. Scientiarum enim Societatem erectam esse a magno Principe, per quam praeclari Viri iuvare animarique possint, res non parva est. Itaque, rogo, Tu quoque cogitationes conferas, ut pulchra occasione animoque Principis egregio recte utamur. Ideo suadeo etiam, ut Te quoque in Societatem recipi libenter velle ostendas. Quodsi in literis ad me Tuis expresseris verbis honorificis, quae ego Berolinensibus communicare possim, et in quibus nulla sit mentio suggestionis meae, faxo ut Tibi mittantur literae receptionis. Vides autem ex illis, quae ad Volderum scripsi, nullam in ea re negotium Te Tibi accessere, cum quater in anno scribere, et ex penu divite Tua, aut etiam communicationibus amicorum aliquid suggerere Tibi sit in expedito. Gaudior rem eo deducere, ut Miscellanea quaedam subinde edatur, exemplo Naturae Curiosorum, et quidem fortasse trimestria; ita enim nos in publicandis nostris non semper ab alieno arbitrio pendebimus.

Tecum sentio, si qua Gregoriani Calendarii emendatio imperari possit, eam Caesaris autoritate procurandam esse, neque aliam in Imperio agnoscunt Protestantes. Sed quia Romana pars rem semper ad Pontificem rejicit, nihil commune, nisi aliquo Pontificis apud suos interventu, condici potest. Computo Gregorianum circa Festa immobilia et intercalationes stari utique licebit. Sed in Paschalis constitutione atque in dependentibus Festis mobilibus, interdum abit a Regulis magnae synodi Nicaenae, quos tamen tueri placuit Ecclesiae, ipsique Pontifices hoc a se quaesitum sunt professi. Eademque mens est Protestantibus plerisque Festa mobilia retinentibus per Germaniam, Angliam, Septentrionemque, cui etiam inhaesit decretum Corporis Evangelicæ Ratisbonense.

Nosse velim an aliquid ex Gallia circa interrogata mea intellexeris.

Diu a Dno. Marchione Hospitalio, sed multo diutius a Domino Fratre Tuo nihil ad me est datum. Dnum. Marchionem lensculum in scribendo dudum sum expertus. Literas vel diploma receptionis in Academiam non ille ad me misit, sed Secretarius Societatis, Dominus Fontenellius, cujus literis Dominus Abbas Bignonius suas adjecit.

Non male facies, quod Te facturum polliceris, si paulatim ad rem nauticam discutiendam animum adjicias. Et video eam partem, quam tractavit Hostius Jesuita Libro de Evolutionibus navalibus, esse a rebus mechanicis et architectonicis fere independentem, pauculis tantum assumtis positionibus circa venti actionem in vela, et id quod vocant derivationem, experientia natarum comprobatis.

Etiam a parte Dei fit, ut possibilia (ipsi) non fiant, si scilicet ea non velit. Et hoc sensu ante omnia decreta res sunt contingentes, adeoque, ut rectissime ais, Deus liberrime elegit. Decreta autem porro, divinaque vel praescientia, vel praordinatio contingentiam non tollunt, eo sensu quo a Philosophis accipi solet, nempe ut opponatur necessitati absolutae, non hypotheticae. Quod igitur ais, post decreta Divina omnia esse necessaria, id nostrae contingentiae non repugnat; hoc ipsum enim est, quod hypotheticam necessitatem appellant. Itaque nullus hoc modo erit in re dissensus, unde praestat nec verbis pugnari.

Haec addidi, ne quid in literis Tuis penultimis intactam praeterirem. Quod superest, vale et fave etc.

Dabam Guelphicy 6 Septembris 1700.

## CXVII.

Joh. Bernoulli an Leibniz.

Novissimas Tuas, diuturni silentii causam exponentes, avidè et accèpi et perlegi; inclusas ad Dnum. Volderum postridie dimisi. Jam antea quidem intellexeram aliquid de nova Scientiarum Societate erigenda, qua de causa Te iter Berolinum suscepisse rumor ferebat: nunc vero rem totam ex Tuis plenius intelligo. Gratulor Tibi honorem, quod Te potentissimus Elector laudabili huic negotio perticiendo precesse voluerit; sed et imprimis gratulor Roi-

publicae literariae et bonique artibus et scientiis omnibus, quae non possunt non acquirere incrementa et perfectiones optatas, sub auspiciis tanti Principis Musas jam pridem sibi soli, ut videtur devotas habentis; quod grato, opinor, animo agnoscit Academia Halensis, medius inter belli strepitus ab ipso fundata, nunc pro aliis longe florentissima. Itaque rectissime dicis rem non esse parvam, a Magno Principe erectam esse Scientiarum Societatem, per quam praecleari Viri javari animarique possint: qui adeo non male egerint, si egregia occasione recte utantur, junctisque viribus eo amittantur, ut generoso Principis consilio satisfiat, publicae utilitatis promovendae elegantiorumque studiorum amplificandorum causa, quod sane in Serenissimi Fundatoris non tantum, sed et in totius Germaniae, communis nostrae patriae, immortalem tendit gloriam, quando praesertim recens haec fundata Societas inter vicinas, ut spero, Italiam, Gallicam, Anglicam, sese extollet, quantum Cupressus inter viburna. Ad tenuia mea quod attinet studia, si visa fuerint conferre posse aliquid pondusculi ad societatis vigorem et incrementum, me certe non alienum adeo praebere, si id honeste et decenter a me peteretur. Tuo autem prudenti relinquo consilio, num quid Berolinensibus hac de re communicare volueris. Non dubito, quis, juxta alia, etiam physica et experimentalia imprimis excolenda fuerint. Optarem hic mihi subsidia subministrarentur ad procuranda plura instrumenta, specullectilem materiam, aliaque ad id operis necessaria: pollicerer sane mihi non inutilem successum. Ordines quidem nostri ante aliquot annos in usum nostrae juventutis studiosae, meo consilio inducti, aliquid summulam suppeditarunt, quae autem vixdum principalioribus instrumentis comendis sufficiebat. Destitutus itaque anno subsidio, sumptibus quotidianis impediendo (quod ab illis flagitare ram, sed frustra) non ea, quae vellem strenuitate naturae arcum rimari licet; tamen, ne sic quidem tempus teram, quin tentaminibus minus pretiosis, ex meo institutis, interdum aliquid novi detegam. Ita nuper inveni modum parandi novum genus Phosphori valde lucidi et facile parabilis, ex argento vivo in vacuoposito. Hic phosphorus omnibus aliis palmam praeripere debet; primo, quod eum, non casu fortuito, cui reliqui omnes ortum suum debent, sed de industria, a priori et principis meis ratiocinando inveniri; secundo, et pridem praecipue, quod meus Phosphorus sit perpetuus, loco quod omnes alii sese consumant vel saltem

suum virtutem tractu temporis amittunt. Unde jam innotesceret, quomodo tales lampades sepiencliales in perpetuum durantes parari possent, quae fulgrent tantum, non arderent. Incidi in hoc inventum hac occasione: Cum ante aliquot menses in libro aliquo legissem, Picardum Societatis Gallicae, in suo barometro, cum forte per tenebras illud transportaret, in parte tubi vacua, observasse aliquem fulgorem ex improvise apparentem, et mox iterum disparem, postea redeuntem toties quoties argentum vivum per motum reciprocationis in tubo descendebat. Cum vero reliqui ejusdem Societatis Viri, quibus ille inexpectatum phaenomenum monstraverat, singuli idem in suis barometris tentare vellet, nemini res successisse dicitur, donec postea ex multis barometris, quae tentata fuerant, unicum fuit repertum, quod etiam aliquod lumen, sed longe debilius quam Picardianum vibrabat. Hicce lectis meum barometrum, quod usui ordinario inserviebat, confestim arripio mecumque porto in tenebras, tentaturus num quam lucem in illo observaturus essem: sed prima avertitur frustra, dein violentissime agitata, in quolibet descensu mercurii, jamjam iterum ascensuri, luculam aliquam, sed perquam obscuram emisit. Hac super re meditari incepi, et tandem mihi videbatur, secundum ratiocinium meum, lucem illam in omnibus barometris apparere debere, si conficiedo barometro tubus alio quam ordinario modo impletur, quo nimirum impediatur, ne suprema superficies mercurii in tubo coeperiatur pellicula quadam, qua omnis mercurius a contactu aeris superinducitur, ad instar alicujus pulvis et omnium fere liquorum, qui aeri expositi talem pelliculam in summitate sua contrahunt; hanc enim pelliculam esse existimavi, quae materiam lucidam, ex mercurio singulis descensibus egredi volentem, ad occupandum tubi spatium a mercurio descendente relictum, coerceret et impediatur quinoniam erumpere possit. Excogitavi itaque duos modos implendi tubum barometri citra contactum aeris, ita et columna mercurii nuda esset et immixta ab illa pellicula; et reipsum modis illis in effectum deductis et variis barometris ita paratis, feci periculum in tenebris, non sine magna voluptate et delectamento, videns exitum meo ratiocinio etiam ultra quam sperabam respondisse. Omnes enim isti tubi, levissima agitatione, tam vividam lucem de se spargebant, ut etiam literas majusculas discernere potuissem, cum tamen antea tubus more ordinario impletus, eodem quidem argento vivo, nihil omnino vel parum violentissimis

succussibus luxerit. Laetabar equidem invenisse modum generalem omnia barometra reddendi lucifera, meaque proin inventionem cum Academia Parisiis communicavi, rogavique ut idem tentarent Curiosi; sed nuperrime rescripsit Varignonius, nonnullis experimenta mea tentasse quidem, sed optatum successum non obtinuisse; hinc meam inventionem neglectam deseruisse, et suae deque habitam, tribuentes successum barometrorum meorum propriae alicui qualitati mercurii, qua omnes mercurii non gaudent, sed paucissimi tantum. Ego vero minime deterritus hac responsione, conscius quippe duos tubos, eodem mercurio repletos, sed unum modo ordinario et alterum novo a me excogitato, diversos adeo effectus prodidisse, rejicio infelicem successum sociorum Parisinorum in ipsorum incuriam, qua quae praescripseram non caute satis observabant. Resumi itaque omnia, et denuo tentavi, et ecce cum pristino felici successu, et quod plus est, ne quid peculiariter mei argenti vivi proprietati tribui possit, comparavi mihi aliud argentum vivum, cum quo aequè feliciter omnia praestitit, quod abunde confirmat, id non deberi raræ alicui proprietati argenti vivi, quae non omni competat, nisi quis hic velit dicere me, forte fortuna, incidisse in duos successive mercurios hanc rarissimam virtutem habentes, quod meo iudicio moraliter impossibile est. Sed haecenus dicta non sunt, in quibus phosphorus meus consistat. Eum hac occasione ante paucas hebdomadas excogitavi, quo spero omnes objectiones submotum iri: nam non dubito quin facile, ope cujuscumque argenti vivi, parari possit. Sumo phialam vitream, robustam et recentem, quae nulli usui adhuc inservierit: nam vel minima humiditas vel oleositas intus lateribus adhaerens apparitionem luminis valde imminueret, si non omnino tolleret. Haec phialae, si capax sit  $\frac{1}{4}$  mensurae vulgaris, lente infundo 4 aut 5 uncias mercurii bene purgati, cavendo ne phiala multum agitur: statim enim mercurius contraheret dictam pelliculam luminis tan noxiam: postea, ope antliae pneumaticae, extraho aërem ex phiala quantum possum accuratissime: quo facto, phialae orificium claudendum est, ope epistomii ei adaptati, vel alio modo cera vel caemento obdure exactissime, ne post exhaustionem aëris vel minimum reingredi possit. Omnia si bene sint observata et peracta, removeo phialam ab antlia, easque mihi praebet Phosphorum portatili perpetuum, nam in densissimis tenebris, si phiala valde sursum dorsum agitur, tota phiala splendidissima luce subite

adimpletur, nec illa cessat, nisi cessante agitatione. Diceris Te videre aquam ignitam, totam phialae capacitatem perfundentem: lumen ejus, si rite praeparetur phiala, non minus vividum est, quam Phosphori Anglici seu potius Kunckeliani. Praeterea non ut in barometro alternatim apparet, et disparet, sed quamdiu inclusus mercurius agitur, tandiu sine ulla interruptione splendet, et tanto vividius quidem, quanto vehementius succutitur.

Hunc mirabilem effectum ex meis principiis praevideram: cogitabam enim pelliculam illam, si qua generetur (quae tam difficulter in barometris praecaveri potest, quaeque adeo materiam luminificam vel omnino suffocat, vel valde debilitat, ideo quod illa mercurium descendentem tenaciter comitetur, nec ob aequalitatem et uniformem motum facile lacerari possit) haec e contrario in phiala, cum mercurius vehementer in omnes partes metu inordinato moveatur, non posse non phialam in locis lacerari et ita exitum concedere materiae isti tenuissimae, cujus motu lumen excitatur, quaeque ex poris angustissimis argenti vivi prodibit, dum aëra de novo succedens poros ab opposita parte subit, adeoque semper nova materia luminifica praesto est. Hoc moneo, ne quis putet illam temporis tractu consumi et exhauriri posse. Quomodo autem omnia procedant, cur vacuum requiratur, cur item mercurius ad hoc aptus sit, non alii liquores, de his ample cogitata mea Academiae aperueram, sed hanc novam effectum Phosphori portatilis et perpetui nosdam communicavi. Feci experimentum coram Viris curiosis aliquibus hujus urbis (habeo enim in parato tales phialas diverso mercurio donatas et rite aëre exhaustas, quae aequaltem effectum praestant) confessi sunt omnes se nihil unquam curiosius vidisse. Ecce totum hujus phosphori mysterium, quod Tecum primo communicare volui; si illud dignum reputes, quod ad novam Societatem mittas, ego non repugno. Vale etc.

Groningae 5 Octobris 1700.

P. S. Non video, quod Computus Gregorianus in Paschatis constitutione atque inde pendens Festis mobilibus abeat a regulis magnae Synodi Nicaenae. Varignonius in novissimis suis literis ad interrogata Tua, quod miror, nihil respondit: refricabo ipsi memoriam, quam primum ipsi rescribam. Interim ecce ex

ejus literis, \*) quae ad Te primario spectant. Rogo ut remittas. Videbis ibi novum differentio-mastigem in imperio Rollo. Vili hunc hominem aliquoties, cum Parisiis essem, apud Marchionem Hospitalium: sed nemini me jam tum ad Hospitalium dixisse, quantum ex hominis conversatione capere poterim, ab eo nihil nec boni nec docti expectandum esse, utpote cujus tota a ientia consistat in resolvendis aliquot quaestionibus algebraicis, ut miri Academiam imperitum hominem et simul incompertum et agrestem (ita enim mihi contra Gallorum morem apparuerat) in numerum sociorum cooptare voluerit propter modicum aliquem vulgissimae algebrae habitum.

Caeterum notum Tibi fuerit, non dubito, quod frater meum litem quam exoletam credideram, resuscitaverit per epistolam valde longam et mihi inscriptam, quam typis divulgavit. Hospitalium eam mihi transmisit. Tota fere conflata est ex calumniis, mendaciis et falsis pro more suo suspicionibus; nonnullis in locis me laudare videtur, sed aspero veneno latente acerrimo. Antiquum obtinet, pergit enim tribuere casui fortuito solutiones meas, quas cum suis convenire fatetur, et quod magis mirare, correctionem erroris illius, quem praecipitanter admiseram, quam correctionem etiam bonam esse jam agnoscit, iterum non industriae, sed fortunae ascribere non veretur, dicitque me eam conjecturando divinasse: item me non bona fide egisse, me enim falso iactasse, quod in manus Tuas deposuerim methodum aliquam directam, me Tu nomine ubique abusum esse sive temere sive Te conscio: Te, ad quem toties provocaverim, mentem tamen Tuam nunquam aperire aut pro me sententiam dicere voluisse, et necio quot alias ineptias. Unum est quod miror praeter ceteris, quod eo usque impudentiae processerit, ut Te et Varignonum iniquae collusionis suspectos sibi esse apud nonnullos, quod aliunde constat, serio conquestus fuerit. Vides, quanta vis fiat veritati, certe nisi insolentiae obex opponatur, nihil non molietur tandem. Equidem quid Tu hac de re sentias, libenter intelligerem Tuumque consilium audire: fessus sum, fateor, scribendo contra obstinatum fratrem. Negat me unquam habuisse methodum sive directam sive indire-

\*) Im Interesse der Geschichte der höheren Analysis folgt ein Auszug aus diesem Schreiben Varignon's an Joh. Bernoulli in der Beilage.

ctam praeter sophisticam illam, quam mihi affinxit; at Tu, cui submissi directam et indirectam aliquam, quid moraris veritati testimonium dare? fac quæso, ut innocenta mea pateat, utque vindicet ab iniquis istis imputationibus. Nolim tamen ut statim methodos meas edas, antequam frater suus vel ediderit vel (quod aequitas saltem postulat) in Tuas manus etiam deposuerit, simul cum meis edendas, ut Lector de his inter se collatis facilis iudicare queat. Sed id saltem a Te exire petierim, ut Orbi literato paucissimis licet verbis indicare velis, quantum Tibi (non de solutionibus, de his enim quaestio amplius non est, sed) de methodis ipsis meis constet, an et quando eas a me acceperis, hoc unicum peto: quin imo nec dum iudicium Tuum de his exigo, me quid scrupuli Tibi faciam: sint sive bonae sive malae (licet illas in Tuis ad me literis jam approbaveris) hoc nondum controvertitur, sed tum demum disputabitur, ubi Fratris meaque comparuerint; nunc nam meas acceperis et quando. Tuis obsecro verbis convincatur Frater, siquidem meis fidem non habet. Vale iterum et fave.

### Beilage.

*Varignon an Joh. Bernoulli.*

Futellois de vous dire que malgré l'extreme aversion que j'ay pour tout ce qui s'appelle dispute, m'y voila cependant profondement engagé depuis deux mois que le nommé Mr. Rolle s'avisait de lire dans l'Academie un Ecrit contre le Calcul differentiel. Mr. le Marquis de l'Hospital n'y étoit pas, et comme tout ce que j'y donne, est presque de ce calcul, la voix publique fut, que c'étoit à moy d'y répondre, et il falut y consentir. Pour cela je demanday qu'auparavant il rendist ses difficultés publiques, afin d'avoir aussi le public pour juge: on ne voulut pas non plus me l'accorder (Mr. l'Abbé Bignon n'y étoit pas): on me dist même qu'on ne trouveroit pas bon qu'il s'en repandist rien dans les journaux: ainsi je vous prie que ceci soit dit entre vous, Mr. Leibniz et moy. Vers le commencement du mois d'Aoust je lus ma réponse à l'Academie, dans laquelle quelques ménagemens, que j'eusse pour Mr. Rolle; si se trouva cependant un peu mal-traité par la nécessité, ou je fus de faire voir, qu'il n'entendoit point du tout le calcul, qu'il attaquoit. Son écrit consistoit l<sup>r</sup>. en forcées déclamations sans aucune preuve contre les infinement

grands et les infiniment petits de differens genres; 2<sup>o</sup> il prenoit les differentielles tantost pour des parties finies et déterminées et tantost pour des zeros absolus; 3<sup>o</sup> il soutenoit que c'étoit faire le tout égal à sa partie que de prendre une grandeur; 4<sup>o</sup> il disoit que dans ce calcul on fait revivre et mourir les differentielles à son gré, ne consultant en cela que les besoins qu'on en a pour la solution des problemes; et mille autres pauvretés pareilles. Je luy ay démontré à la maniere des anciens tout ce qu'il trouvoit à redire dans le premier et troisieme article, et je luy ay fait voir qu'il n'entendoit ny le second, ny le troisieme etc. Il s'est retranché à dire qu'il fera voir des paralogismes resultans de ce calcul: nous verrons, et ma seconde réponse faite, je demanderay à l'Academie de vouloir bien permettre que nos écrits soient publiés de part et d'autre, auxquels j'enjoindray encore un qui est deja tout prest et dans lequel (pour tirer quelque utilité de nostre dispute) seront en ordre et par propositions suivies, les principes du calcul differential démontrés à la maniere des anciens; Euclide seul me donne les differentielles de tous les genres à l'infini, et ainsi de reste.

## CXVIII.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Postremas meas nuperrime ad Te datas acceperis, ut spero, rectissime. Nunc ecce mitto responsonem G. Volderi, quam per ultimum tabellarium huc allatam accepi nullus tertius. Si et ille in novam Societatem Brandeburgicam invitaretur, credo non recusaturum, in suis enim ad me peculiare testatur gaudium, quod Tu Societati sis praefuturus, unde spem optimam optimi successus habet. An autem e re sit ut magnam rationem habeas D. Fatii, ut quidem Volderus jocatur, ipse dispicias. Virium et actionum aestimandarum legibus jam magis delectari videtur Volderus; nos enim is accedit tantum, sed et earum demonstrationem ex Tuis principiis conficit. At veror ne in substantiae conceptu et definitione toto caelo inter vos discrepetis, memini enim Tibi extensum non esse substantiam, sed substantias. Misera est Brandeburgi demonstratio, qua vult omnia necessario existere, quod si

vel maxime verum esset, id non tamen vi argumenti ipsius sequeretur, alioquin mundus ab aeterno existeret. Caeterum ad novissimas meas me refero. Circa phosphorum meum plura faciam experimenta; spero eum ad usum aliquem trahi posse, ut ita utile cum curioso conjunctum sit. Vale etc.

Groningae d. 15 Octobr. 1700. st. v.

## CXIX.

## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Quanti et Te faciam et inventa Tua, vel inde aestimare potes, quod heri, id est penultima seculi die ex longo itinere domum redux Tibi scribo inter primos. Literas domi inveni infinitas, quarum partem necdum legi: Tuas non distuli aperire, et magna cum voluptate pulcherrimum inventum Tuum vidi, quo lucis impedimentum a mercurio in vacuo tollis. Hoc Tuo nomine communicabo Societati Scientiarum Brandeburgicae, cui erit gratissimum, simulque ischabo rem convenientissimam et Tibi non ingratam facturos, si ad Te diploma receptionis mittant. Neque enim alia cerimonia opus puto, idemque sic erga alios factum. Interim rogo ut inventum sic communicatum mittas, quemadmodum descriptum voles, rationibus etiam adjectis ad causas illustrandas Quererere libet, an deprehenderit, exiguum quantitatem mercurii divisam in partes multarum superficierum praestare, quod magna quantitas parum habens superficiei, seu an lux magis superficiei, quam corporis quantitatem sequatur.

Phosphorus ignifer (sic eum appello, quia ex motu ignem erumpit) neque Anglicanus est neque Kunkelhanus, sed Brandianus; nam a Brandio apud Hamburgenses, vero inventore, Kraftius et Kunkelius compositionem obtinere, quam Kraftius (Autorem candidè professus) tulit ad Anglos, Kunkelius pro sua publicavit. Scis marinos fluctus lucem phosphoro Tuo similem etiam agitatione producere, ut cognata admodum res videatur. Et scimus alias, nulla esse in mercurio non abhorrentia ab effectibus salis, quo mare impraegnatur. Nec aliam lucem editur Sacchari lecta. Illud imprimis considerandum, an hinc adjuvari possit cognitio lucis.

Dn. Fratrem Tuum typis aliquid contra Te edidisse post dis-  
sensiones communium amicorum, sane miror. Ego paratissimus  
sum testimonio veritati perhibendo, profiteborque semper et ubi-  
que, Te mature, ut affirmasti, ad me misisse, quibus fraternis  
postulatis satisfaceres. Judicandum itaque Tibi relinquo, an velis  
mihi communicare epistolam fraternam, additis observationibus  
Tuis, quae re melius cognita, dicam quae servant, ut Tibi et mihi  
et cuoque alii tribuantur sumum.

Dnus. Menkenius scribit, Dnum. Fatium ad Tua responsam  
transmisisse, ita tamen ut potestatem fecerit delendi quae velles;  
Te nondum respondisse. Meo judicio optime faceret Dnus. Men-  
kenius, si Fatium ad Anglicana Diaria remitteret. Cur enim nostra,  
id est, Germanorum Diaria alienis in nos ipsos publicandis inser-  
virent, cum exteri similia officia nobis non praesent. Olim dice-  
bamus: Bon jour et bon an; nunc Tibi opto: Bon siècle et bon  
an. Vale etc.

Dabam Hanoverae 31 Decembris 1700.

P. S. Hortare, quaeso, Dnum. Volderam (cui adjunctas  
mitti peto) sed velut ex Te, ut doctrina de vera virium et aciesum  
motricum aestimatione decendo propaget, sive viva voce site  
thesisibus disputationibusque. Nec inutiliter Dno. Marchioni Hospi-  
tatio significabitur, proselytum nos tam insignem habere. Pene  
oblitus eram Rollii; ejus nihil hactenus vidi, nisi titulos et aenig-  
matica quaedam schediasmata inserta Diario Eruditorum. Injuri-  
mos adversarii, quales Nieuwentit et Rollius et Cluverius (aliis  
caeteris longe praefereendus) nostra non evertent, sed magis notis  
palmis decoralunt. Interim perutile est, os illi ocludi per reduc-  
tionem ad demonstrationes veterum more formatas, et egregium  
ea in re operam navaturam puto Dnum. Varignonium. Non potui  
melius ad silentium redigere Dnum. Cluverium, quam querendo,  
possint error Archimedis aliqua constructione assignari; quod si  
non potest, veram ejus parabolae quadraturam esse oportet. Ne-  
que enim de aliis quam assignabilibus quantitibus agitur in pro-  
positionibus geometricis. Idem de caeteris dicendum. Rogo ut  
Dnum. Varignonium officiosissime a me salutes, eique gratias pro  
communicatis notitiis meo quoque nomine agas.

### Joh. Bernoulli an Leibniz.

Quas mihi scripsisti literas pridie novi saeculi et anni Gre-  
goriani, ego quoque pridie ejusdem anni, sed Juliani accepi, qui  
dies notabilis fuit, quippe quem excepti longa nox undecim dierum;  
ea enim finita nobis ecce! jam duodecimus Janarii illuxit; idem  
quoque apud Frisios occidentales factum est. Quod ex itinere re-  
dux mihi inter primos respondere dignatus fueris, est utique singu-  
laris Tuae erga me benevolentiae signum, quod gratus agnosco,  
conaborque eam quavis occasione demereri. Gaudio quod inven-  
tum meum novi phosphori Tibi placeat; placet etiam pluribus Aca-  
demiae Regiae Scientiarum. Dnus. Varignonius mihi scripsit, Dnum.  
Homburgium mea experimenta de novo facturum, quamprimum  
otium nactus fuerit; Praesidem vero Academiae, Dnum. Bignonium,  
tanto hujus phosphori desiderio teneri, ut, si Homburgio res non  
bene successura esset, me roget ut phosphorum a me paratum  
per cursorem publicum ad Academiam mittere velim. Avide inter-  
im expecto Homburgi successum, antequam inventum publico  
communique. Imo maxime mercurius secundum superficiem, non  
molis, quantitatem luget; nam in barometro in summitate tantum  
columnae mercurialis lux observatur, in ligenia vero vitrea quan-  
titas mercurii licet exigua, tota tamen ignita apparet, quoniam ve-  
hementi agitatione in phares multarum superficialium partes dis-  
pergitur, ita ut quaelibet guttula stum peculiare lumen praebet.  
Unde etiam mihi in mentem venit, posse praeter curiositatem,  
aliquam utilitatem ex hoc invento capi; mirum cogitavi, si ha-  
berentur duo vasa vitrea uniformia et robusta, eoque conjungerentur  
ad vertices, relicto foraminulo communicationis ex uno in alterum,  
in modum horologii arenarii, sed loco arenae immittendus foret  
mercurius, et postea air ex vasis combinatis extrahendus, quod  
quomodo commode fieri possit jam perspicio; cogitavi, inquam,  
tale horologium, etiam noctu, in tenebris inservire posse, etenim  
radius mercurii per foramen delucentis foret lucidus, quae lux non  
ante cessaret, quam omnis mercurius ex superiori vase in inferius  
delapsus esset. Loco vasulorum possent adhiberi tubi longi, ut  
ita ex longitudine radii lucidi paulatim descendentes etiam ipsa mi-  
nuta metiri liceret. Hujusmodi horologii uti possent speculatores

noctambuli, excubitores nocturni, alique in occasionibus, ubi sonus campanarum vel audiri non potest vel non debet.

Non puto, lucem marinarum fluctuum cognatam esse luci mercurii in vacuo: ex meo enim explicandi principio non ipse mercurii particulae producant lucem, sed potius materia subtilissima, quae in angustissimis mercurii porulis hospitatur, si excutitur agitatione, mox libera cum sit a claustrorum impediementis, celerissimum motum acquirit, et ita lucem causatur; atque adeo si alium haberemus liquorem valde ponderosum, cujus nempe pori essent valde exiles, nullus dubito, quin idem effectus in eo, qui in mercurio observaretur; aurum ex. gr. si fluidum reddi posset, servata specifica gravitate, omnium, credo, foret commodissimum ad hoc negotium, et phosphorum redderet longe clariorem, quam mercurius. Jam vero fluctus marini poros habent nimis amplos, quam ut solam materiam subtilissimam et luminificam in se continent; ergo ipsae salis particulae, quae a fluctibus separatae et in aërem vibratae, celerissime gyRANDO, cum sint rigidae, circumstantes aëris aliasque crassiores particulas repellunt, spatiumque hoc modo faciunt materiae luminificae undique affluentis. Magna igitur hic est differentia, quod ex eo porro confirmatur, quod mercurius in vacuo tantum lucet, aqua vero marina nominis in aëre; nam urina, quam quia ex ea phosphorus (ut vocas) Brandianus conficitur, ex omnibus liquoribus salinis aptissimam putabam, inclusa tamen in vacuo, caute valde agitata, ne minimam quidem scintillulam emittet.

Ecce hic mitto Tibi, ut petis, epistolam fratris mei; rogo ut remittas. Ex notulis meis margini aspersis videbis satis quid respondendum esset, quamvis adhuc multa intacta praeterierim; spero, ut promissisti. Te veritati testimonium perhibiturum, ut cuique sumus tribuatur.

Verum est, quod Dnus. Menkenius Tibi scripsit, Dnum. Fatium ad mea responsum transmississe, quod Menkenius mecum communicavit; id autem remisit, absque ut in eo quicquam deleverim, et dixi Dno. Menkenio me postea responderum, quando Fatianum comparaverit. Id autem nihil continebat, nisi quod dicit, historiam a me perlata[m] otiosissimam (ut vocat) esse fictam: se diu possidere methodum nostram problemata solvendi; utque id probet, offert solutionem problematis curvae isochronae, in qua modeste ab horizonte aequaliter descendit, jam ante multos annos a

Te propositi et soluti. Sed si tam dexter est, cur non etiam isochronam paracentricam solvit? Deinde ostendit, quod ex modo meo, quo Brachystochronam per Doctrinam Fermatianam refractio-nam, ita etiam solidum minutae resistentiae determinare possit, Praeterea nihil habet. Audio etiam Tibi respondisse, at nihil in-esse, praeter inutilem velitationem verborum; quare dubius haeret Dnus. Menkenius utrum imprimat, necne. Scire tamen ex Te vellem, quid Fatius Tibi regresserit. Videris sine dubio in novissimo Actorum Julio, Davidis Gregorii respon-sionem ad animadversiones Tuas. Miror profecto Virum hominem, ne tunc quidem suos paradoxismos videre posse vel velle, sed novas potius cum prioribus (in quibus revererat) lemma mechanicum, per se quidem elegantissimum, tam male applicat, caeteraque omnia misere inconsiderate distinctiunculis inter causam gravitatis et gravitatis effectum. Annon iudicas e re esse, ut primas Tuas animadversiones vindices secundis, et Orbis Literato monstres, quantum adhuc caecitatis respon-sionis auctor.

Eodem die, quo Tuas, accepit etiam literas a Varignonio et Hospitalio; Varignonianas, quae plura continent de Rollio aliusque, Tibi mississem cum hisce, nisi fasciculum tumidum nimis fecissent, Ecce interim quae habent ad Te spectantia: „Vous demandez ce que Monsieur Leibnitz souhait par rapport au Calendrier: nous ne le savons point encore. On n'a pas crû y devoir toucher, sans une permission de Rome, que la mort du dernier pape a retardée.“ Alio in loco loquens de Domino Carré, suo amantissimi (Elevé) dicit: „Il vient de nous donner de petits Elements de calcul integral \*” concernant la mesure des surfaces, la dimension des solides, des Centres de pesanteur, des Centres de percussions etc. dans des questions à peu-près semblables à celles d'Archimède, et seulement dans ce qu'elles sont d'absolument integrable, afin (dit-il) de faire comprendre à ceux qui commencent, avec quelle facilité ce calcul résout les plus difficiles questions des Anciens.“

Tuas postremas ad Dominum Volderum scriptas ipsi jam misi, hortatu simul (quod petis) ut nunc perceptam veram aestimationem virium motricium in Scholis suis docendo propagat ve-

\*) Methode pour la mesure des surfaces etc. par Carré. Paris 1700. 4.



teraque errorem de quantitate motus conservanda explodat: quod pro candore suo eum facturum spero.

Ecce haec literas a Clar. Braunio, Collega meo, qui audivit Te autorem esse Meustrui excerpti (Monatlicher Auszug —) quod Hanoverae editur; in quo autem recensendo ejus Selecta sacra, alia opuscula quaedam, ab ipso non profecta, ipsi adscribis hand dubie quod similitudo nominis Tibi imposuerit. Eo itaque sine credo suas ad Te misit, ut Te roget, velis errorem in personam commissum in eodem excerpto proximi mensis indicare. Quod si Dno. Braunio respondere digneris, possunt literae ad me mitti, eas ipsi mox traditurum. Vale et novum hunc annum noviqve seculi plures sequentes feliciter transige

Gropingae 25 Januar. 1701.

## CXXI.

### Leibniz an Joh. Bernoulli.

Miror Dn. Abbatem Bignonium et Dn. Marchionem Hospitalium non potuisse impetrare, ut his conquireret, quam publice agitari parum esse ex decro semper putavi. Epistolam Dni. Fratris Tui perlegi et video ita scriptam, ut acerbiterem redintegrare irritando possit. Sunt quaedam, unde colligo, nec mihi valde aequum esse, sed haec facile condono, hortorque ut pari animo moderatione morosiorum nonnihil, bene tamen . . . . et quod caput est, fratrem feras.

Dn. Sam. Batterium aliquando si bene memini laudabas, cum Basilea abires: nunc videris aliter de viro sentire.

Dominum M. Jacobum Hermannum esse eum puto, cujus Libellus pro sententia mea contra Cogitationes Nieuwentitii posteriores mihi missus est, nescio an Tibi visus. Non licuit examinare, videtur tamen non mala respondere Nieuwentitio, etsi responsione amplius optus esse non putarim.

Ego quoque Fatianam schedam remisì Domino Menkenio, cum responsione aliqua mea in ill scripta, ut eam remittat ipsi. Nam ut talia, in quibus rerum nihil, Actis inserantur, nec Dn.

Menkenius consultam dicit. Inania erant quae dicebat, mista ex querelis, palpo, sculis.

Non vidi quae Dnus. Gregorius nuper dixit, indica quaeso mensem. Non est quod ipsi amplius respondeatur; suffecerit forte dici, petium fuisse ut obtineret approbationem Newtoni, sed eam fortasse non potuit impetrare.

Remitto Tibi schedam impressam Dni. Fratris Tui, fortasse aliquando et pro me habebitur exemplar.

Ecce responsum celeberrimo Dno. Braunio; eum facile docebis, ne saepe absentem et talis distractissimum non posse concurre tales libellos menstruos. Juvenis eruditus est apud me, qui talia parat, et qui ex meis commerciis literariis quaedam adhalet in rem suam.

Ipse suspicatus eram, noluisse Academicos Regios tangere rem Calendariam, ne Romam offenderent; expectemus ergo permissionem.

Gaudeo suspicionem meam de luce mercurii proportionali non corpori, sed superfici, experientiae Tuae consentire; inde etiam spem majoris usus conceperam. Interea Societati Brandeburgicae inventum Tuum communicavi. Mittam et aethiologiam, ubi communicaveris.

Ego ingeniosas de causis phenomenorum conjecturas, etsi non absolutas, tamen laudo et peritiles iudico; ita enim collatis experimentis paulatim ad certitudinem majorem accedi potest. Experimenta essent optanda in metallis fuis, et simul in vacuo agitatis; sed foret in illis sumendis non parum difficultatis. Oleum vitrioli est inter liquores ponderosiores, quod si in eo aliquid esset lucis vestigium, adjuvaretur conjectura Tua. Consideratis etiam digna est ignitio, quam ferrum acquirit a motu, tum quid aqua marina et alia ab ictu lucentia praestarent in vacuo. Cum aqua marina agitata luceat, non putem salis partes a fluctibus separari, sed ipsam aquam sale praegnantem incallescere. Cum in urinae magna copia pauxillum lateat Autophosphori, frustra ab eo lucem in ipsa pro motu expectes. Adhò quod Autophosphorus non salinae est, sed sulphureae naturae, et luce sua absornatur. Secus judicandum de illis, quibus motus sufficit ad peremerit lucendam, quibus non partes ipsorum privatae crassiusculae accenduntur, sed publicae permeantes tantum congregantur. Est quidam Thermophosphorus, qui lucem solo calore concipit, in illo

pariter ac in Lithosphori (sive Bononiensi sive Balduiniano qui lucis quasi Echo est quaedam) multa adhuc essent tentanda.

Grata erant, quae Hospitaliana et Varignoniana communicare noles. Vale etc.

Dabam Hannoverae 28 Januarii 1701.

P. S. In literis ad Dnum. Braunium oblitus sum dicere Astorem Excerptorum Menstruorum, ut mihi dixit, ex Bayli Dietinario, voce Stoppe sumsisse, quae de Neomagensi Professione dixerat: is enim talia ad marginem notaverat, loquens de refutatione libri, quem Helvetius ille scripserat in Religionem Batavorum.

## CXXII.

## Joh. Bernoulli an Leibniz.

Quod epistola Fratris mei in me scripta Tibi displicerit, non miror, neque etiam quod ex illa collegeris quaedam nec Tibi valde aequa; non enim oportet esse valde emunctae naris ad id colligendum, modo quis noverit quae inter nos peracta sunt. Sed miror, quod dicas me debere ferre fratrem morosiorum nonnihil, quasi nescias morosos tanto insolentiores fieri, quanto tractantur mitius. Laudabam Tibi aliquando Samuelem Batterium, verum est, ut Virum non inductum et ut meum amicum integerrimum (sic enim putabam) multis nominibus mihi devotissimum, quippe cui praeter alia officia quotidiana et hoc singulare praestiteram, ut quicquid in scriptis haberem, quondam Marchioni Hospitalio aliisque Exteris privatim communicatum, et ipsi describendum committerem addita mea explicatione viva, si quid obscurius occurreret. At quid ille pro hoc? animum fateor gratissimum, si is ex fronte legendus, sed falli vitium specie virtutis et umbra. Vix enim Basilea abiveram et vix Groningae receptus, cum nefandum fecimus a fratre praemeditatum juncta opera executioni darent, quod in meam tendisset perniciem, nisi Deus innocentiam meam respexisset; scilicet literas (proh scelus!) supponerunt quasi a me scriptas ad certam aliquam personam, cui eos tradi curabant per ignotum aliquem puerum tanquam a tabellario publico allatas, postea epistolae responsum ad literas hasce supposititias eadem arte in-

terceptum, interceptum aperuerunt, spe freti se mira secreta detecturos, quae sceleratissimo suo proposito conducerent ad famae meae interitum procurandum. At vero spe turpiter exidentes cum nihil in responso reperirent, quod non acque et honori et famae meae fateret, omnia silentio suppresserunt. Ego interim omnium horum gestorum ignarus non desinebam per aliquot annos literas commutare Batterio mihi, ut putabam, semper amicissimo: ille vicissim honestissimis et blandissimis verbis suam amicitiam (o quam fucatam!) adhuc Parisiis cum esset, saepius testabatur, dissimulato scelere scitissime dum personatum proditor oscula figit, donec tandem mirabili quodam fato ad aures meas pervenisset me scripsisse literas ad personam illam innotinatam et me vicissim ab ea responsum accepisse, quod tamen neutrum esse verum apud me conscius eram; hinc fraudem statim subolere, postea inspicere, et tandem quod mireris non minori arte detegere mihi contigit, idque dexteritate mihi Saceri et fratris mei junioris, qui ambos nequitiae consortes eo adegerat, ut intra privatos parietes coram Antistite seu Pastore priuario convicti culpam et confiterentur et deprecarentur. Et certe si Batterius solus antea fuisset sceleris, publicam daturus fuisset poenam, at cum frater parere veluerim, ambos privata censura abire sivi. Haec Tibi in aures dicta sunt. Tuum jam est iudicare de tanta nequitia, ut et de independentia fratris, quando in sua epistola audebat Batterium vocare Virum et testem respectatae probitatis et mihi familiarissimum, quem tamen in conscientia sua novit, esse hominem criminis falsi convictum et ingratisimum pectus erga me habentem, animal omnium bipedum pessimum. Porro si Tibi dico, quod frater prae furore et taedio fere rumpitur, ex quo fossam ipse replevit, quam mihi paraverat, et in suum recidit caput in me vibratum fulmen, considerandum Tibi do, qualis reconciliatio cum illo sit speranda.

Mitto hic, quia petis, literas Varignonii ante aliquod tempus acceptas, velis eas mihi remittere. Secutus sum consilium quod mihi mihi cum Hospitalio dedit, misi namque meas methodos isoperimetrorum obnatas, deponendas in manus Secretarii Academiae, et postquam frater suam publicaverit, reserandas et ab Academia examinandas, et quidem ipsissimas schedas nisi quas deperditas crederetas, postea vero cum aliam descriptionem Tibi mississem, interim iterum repertas mihi remiseras. Quapropter Tuum

testimonium, quod offers, non recuso, ne mihi frater de tempore lites movere possit. Testaberis igitur in Actis Erudit. si placet, id omne quod Tibi constat de hac re, quod scilicet solutiones ipsas problematum fraternorum a me statim ab initio acceperis, una cum analysi posterioris quidem tantum, quoniam ut scis ego tum putaverim provocationem fratris in hoc posteriori tantum, ut pote cui praeium adjunxerit, constitisse, postea vero cum audivissem ex Diario Paris. an. 1695 mens. Febr. pag. 78. solutionem meam posterioris fratri probari quidem, sed non item ex toto solutionem prioris, quam veritati non omni ex parte conformem dicebat, simulque tum prius problema, non posterius (ut nimirum meum jus, quod in praemium jam acquisivi, eluderet) principale esse causabatur. Quod ego non distulerim, errorem sive calculi sive applicationis qui revera irrepserat, emendatum dare in Diario ejusdem anni mens. Aprili; Tibi vero etiam quod ipsam methodum duplicem directam et indirectam (ut videres errorem non methodi esse, sed aut calculi aut applicationis) transmissis sine interposita mora (acceperisti enim illam eodem anno 1695 mense Junio aut Julio) jam tum temporis Te rogans, ut velles transmissum schediasma asseverare, ut suo tempore pro veritate testari posses. Quod si ergo id nunc, quo id temporis ratio postulat, facere velis, facies rem Tibi honestam et mihi gratam, dulce enim et decorum est veritatem oppressam salvare.

Verum est, quod Tschirnhausius nuspian sibi tribuat solutionem Brachystochronae, in eodem tamen mense Actorum, in quo nostrae solutiones comparuerunt, dicit curvam celerissimi descensus cycloidi quadrare; sine ulla demonstratione asserit id fluere ex inventis Hugenii circa cycloidem suam, sed facile suspicor, vidisse eum apud Dn. Menckenium nostra schediasmata, antequam essent impressa. In Diario Paris. 1695 mens. Aug. pag. 364 Tuo iudicio se staturum dicit frater, sed ita ut facile pateat, eum Te valde suspectum habere, eoque magis quod noluerit acceptare hinc conditiones, quas ipsi proposui eod. an. mens. Decembr. p. 485, quas acceptando si Tuo soli voluisset se submittere iudicio, ille nihil, ego omnia periclitaturus fuissen, nam ipsi concessi liberum jus appellandi ad iudicium Hospitalii et Newtoni, quos Tibi adjungere volebat, me vero ad sententiam Tuam absolute obligavi, praecio mihi omni jure appellandi; sed nihil respondit ad hinc hos articulos quantumvis sibi favorabiles. Ego non minus quam Tu ce-

rius essem cognoscendi, quo fundamento utatur frater pro solvendis problematis curvarum dissimilium. Quando suam methodum tam planam dicit, eo ipso valde suspectam reddi: nullum interim ab eo vidi specimen, nisi putes duo illa anagrammata in Diario Paris. 1695 p. 364 exhibita, quibus solutiones tegi dicit, sed de quibus, antequam clavam aperiat, iudicare non possumus.

Credebam me tui indicasse mensem, in quo Gregorii responsio continetur. Ille est Julius anni elapsi Actorum Erudit.

Quod inventum meum de mercurio lucifero Societati Brandeburgicae communicaveris, ago gratias; gratum erit intelligere ejus iudicium de eo. Mittam aethiologiam, postquam accepero Parisiis successum experientorum, quibus ratiocinia mea confirmatum iri spero. Gaudes interim Tibi probari opinionem meam summam Tibi perscriptam, dum lucem mercurii non ex partibus ipsis mercurii privatis deduco, sed eam tribuo materiae publicae tenuissimae poros mercurii exilissimos permeanti et per concussionem foras prorumpenti et in cumulum coeunti. Si metalla haberi possent alio modo, quam igne fusa (servata tamen specifica gravitate) nullus dubito quin in vacuo laerent, aequae ac mercurius; si autem per ignem sunt fusa, quid opus est experimentis, cum jam per se in aere luceant? An Oleum vitrioli ad hoc negotium sit idoneum, valde dubito, ut enim paulo ponderosius sit, quam caeteri liquores, multum tamen deest, quin ad ponderositatem metallorum accedat. Adde quod nunquam sit sine aposititate, quam valde inhibet, ita ut pro hygrometro possit inservire: jam vero omnis materia heterogenea apparitioni hujus lucis valde est noxia; faciam tamen periculum cum eo, si per otium licerit. Cum urina non luxerit in vacuo, veresimile est, aquam marium, quam similis est naturae, non meliorem effectum eluturum. Thermophosphorus de quo loqueris paratur, ni fallor, ex calce, nitro, aqua forti seu regia etc. Vale et fave etc.

Groningae 26 Februarii. 1701.

P. S. Ecce haec literas a Domino Voldero. Instat, ut vides, et urget ut Tuam quoque substantiae notionem velis sibi aperire. Jac. Hermannii libellum, pro sententia Tua contra Nieuwentijt, non modo non vidi, sed etiam talem Te esse nactum novum vindicem nequidem audivi; ideoque gratum esset, libellum istum videre, si commode transmitti possit.



## Leibniz an Joh. Bernoulli.

Dici non potest, quam Tua Antiparodia sim delectatus, quod omnia tam facile lepidique fluant atque etiam sint profutura. Remittam illuc, unde Parodia ipsa ad me venit. Interim multas Tibi gratias ago.

Epistola Du. Fratris Tui edita ipsius misu per Du. Menke-  
nium tandem ad me venit, apud quem cum literis Tschirhulsi-  
anis oblivione quadam neglecta diu laterat.

Dominus Tschirhulsius mihi scribit, esse sibi inventum, quod, meo iudicio, foret perpulchrum: Data subtensa alicujus arcus cur-  
vae (excepto Circulo) dare subtensam alicujus arcus ejusdem cur-  
vae, ut differentia arcuum sit absolute (ut ipse loquitur) quadra-  
bilis, hoc est, in rectam extendibilis, de quo specimen in Ellipsi  
sit daturus. Addit, se hoc posse nullo ad quadraturas respectu.  
Vereor ne aliqua verisimilitudine sit deceptus. Interim spero ali-  
quid saltem utile pro eximio ingenio suo esse eruturum. Addit se  
etiam, hac sua ejusdem curvae arcus comparandi methodo inven-  
ire posse, quando possibile sit invenire arcus in data ratione.

Occasionem Dni. Fratris Tui Epistola mihi dabit aliquid mit-  
tendi ad Acta Eruditorum, quo tester Te solutiones mature ad me  
misisse. Cum non habeam aut certe non facile inveniam nomina-  
larum literarum mearum hac pertinentium copias, neque enim om-  
nia, sed quaedam, quae ad materiam alicujus aut questionis tra-  
ctationem pertinent, servo, ideo rogo, ut literarum mearum illis  
ipso tempore daturam, quibus Tuas solutiones acceperam, excerpta  
ad rem pertinentia (futura paucula) atque data ad me mittas, ut  
in re paulo emotiore melius memoriae consulam nec in circum-  
stantiis aberram.

Potesas, si fallor, scriptum Tuum in manu Secretarii Regiae  
Academiae relinquere, neque enim communicari erant Te invito  
aut inconsulto. Du. Fratrem Tunum suspicor aliud agere itinere  
suo; forte enim aliqua inventa proferet, quibus aliquid commodum  
sibi pareat. Quicquid denum molietur ille, non video quid possit  
incommodare Tibi, qui mature adeo promissis stetisti. Meum fa-  
teor testimonium est exigui ponderis, erit tamen promptum para-  
tumque, ut par est. Etsi enim unius hominis non nisi semiplenam

probationem faciat attestatio apud judicem, paulo pluris tamen ha-  
beri potest inter amicos.

Nondum licuit epistolam meas anteriores expedire, unde ce-  
lebrerrimo Dno. Voldero adhuc responsum debeo; sed dici non  
potest, quam fuerim distractus his diebus per alia negotia, praeser-  
tim quam fuerit quae me cogenter crebris solio ire in Aulam,  
et abstractae illae a materia meditationes animum in se collectum  
postulant. Spero tamen, me quam primum esse satisfacturum meo  
officio. An ipsi viro insigni sim satisfacturus, asseverare non  
ausim, saltem non statim id mihi promitto.

A multis annis cogitationem habui singularem de novo genere  
Arithmeticae, ubi omnia exprimantur per 0 et 1, adhibita scilicet  
progressione dyadica pro decadica. Hinc quum tam parum caracte-  
ribus operati sint numeri, omnia procedunt pulcherrimis progressio-  
nibus. In naturalibus prima columna habet periodicum 011,  
secunda 0011, tertia 00011111, quarta 0000000111111111  
etc. Sed idem evenit in omnibus multiplicis naturalium, 0 0  
ut tales orientur periodi, imo in omnibus potentis, 1 1  
quadratis, cubis etc. et harum potentiarum summis, 10 2  
Ubi illud est mirum et pulchrum, quod periodi in po-  
tentis utrumque altis aut summis non sunt longiores, 100 4  
quam in ipsis numeris naturalibus. Hic jam id agitur  
ut quaerantur periodorum leges. In multiplicis jam ha-  
beo; sed quaerendae adhuc sunt in potentis et sum-  
mis rarum. Latet in hoc calculo ultimum Calculi re-  
fugium pro transcendentibus determinatis, quando aliter  
exprimi non possunt. Misi Parisios ad Dominum Sec-  
retarium Academiae, non ut edatur, sed ut aliquis,  
cui plus otii, excitetur ad hoc argumentum exco-  
lendum. 1101 3  
1101 13  
1110 14

Si quando pulchrum munus Phosphori Tui pro  
favore Tuo singulari ad me destinabis, poterit occa-  
sione aliqua oblata (nequam enim in mora nimis pericu-  
lum est) mitti Bremen ad Dominum Doctorem Meirum, Pastorem  
et Theologum insignem Bremae. Quod superest, vale et fave etc.

Datum Hanoverae 5 Aprilis 1701.