

Phyf. Vol. 16

AD AUDIENDAM
ORATIONEM

DE METHODO PHYSICA

D. 26 AVGVSTI 1797

H. L. Q. C.

IN ACADEMIA GEORGIA AVGVSTA

PROFESSIONIS PHILOSOPHICAE

EXTRAORDINARIAE

ADEVNDAE CAVSSA HABENDAM

OBSERVANTISSIME INVITAT

Dr. IOANNES CHRISTIANVS DANIEL WILDT,

ASSESSOR FACVLTATIS PHIL. ET SOCIETATIS REG. SCIENTIARVM GOTT.



IN EST DE COMPOSITIONE ET RESOLVTIONE
VIRIVM DISQVISITIO PHYSICA.

Mechan.

74,39⁵

MEMORANDUM

OF THE

SECRETARY

TO

THE PRESIDENT

OF THE UNITED STATES

OF AMERICA

AND

THE VICE PRESIDENT

OF THE UNITED STATES

OF AMERICA

AND

THE SECRETARY

De compositione et resolutione virium.

Valde agitata est inter mathematicos quaestio, quae disquirat in modum, quo vires, in idem corpus secundum varias directiones agentes, componi vel resolvi possint. Est autem eadem philosophis nostri temporis satis cognita, postquam Kantius in metaphysicis philosophiae naturalis elementis hoc argumentum ventilavit. Neque vero ad mathematicam et philosophiam tantum, sed etiam, idque ex mea quidem sententia maiori iure, ad physicam ista spectare videtur quaestio. Quo tamen haud negem, hanc thesin de resolutione et compositione virium et in mathesi applicata maximi esse momenti, et philosophum optime hac posse uti, ut methodum physicam in ista demonstranda exponat.

Quod argumentum quum secundum methodum physicam nondum ea, qua par est, diligentia tractatum mihi videretur, programmati, quod ex more scribendum mihi erat, satis mihi aptam materiem esse praebituram intellexi. Potest autem nunc paucis absolvi, nunc quod suo tempore exsequar ma-

iorem in molem crescere, et gravioribus aliquando esse fundamento. Ne autem amplius praefando tempus et spatium teram, statim ipsam rem aggrediar.

In oratione adituali de methodo physica agere constitui, ideoque de methodo agetur, qua quidem in philosophia naturali in hypothsesibus probandis proceditur. Quae ibi in genere exponentur, eadem in hac de compositione et resolutione virium hypothese locum habent. Sunt itaque haec speciminis loco: sunt autem et philosophis usui, si cum Kantio de elementis philosophiae naturalis metaphysicis, vel cum Schellingio de ideis ad philosophiam naturalem spectantibus ex principiis criticis philosophiae nostrae (Einleitung in die gesammte Philosophie, als Ankündigung einer neuen Kritik der reinen Vernunft und neuen Wissenschaftslehre. Göttingen, bey Schröder, 1797.) agitur.

Quae Kantius lib. cit. pag. VIII voluit, philosophiam naturalem qua scientiam eatenus solam esse tractandam, quatenus mathesis in illa applicatur, parum accurata est opinio, quae ex falso eius de facultatibus humanis dogmate sequitur. Facile in hoc asserto animadverti potest, illum in varia scientiarum genera critice non inquisivisse; quod ex primo intuitu inde quoque potest deduci, quod in prolegomenis ad quam-

vis

vis metaphysicam supponit, methodum, qua mathesis et physica sit docenda, esse valde notam, et methodum metaphysicae peculiarem huic tam similem, ut illa exinde deduci possit. Incipit itaque Kantius in illo loco, ubi ex mea sententia philosophiae proprie sic dictae finis est statuendus, ideoque minus recte ponit, omnes scientias philosophicas eandem habere methodum. Schellingius in libro «Ideen zu einer Philosophie der Natur, 1797» quod attinet ad philosophiam naturalem veritati propius accedit, et scientiae physicae naturam magis perspexisse videtur. In priore scripti parte maiore quoque huius scientiae cognitione instructus est, adeo quidem ut recentiorum in physica scriptorum observationes ac meditationes illum haud fugerint. Quae de objecto et limitibus physicae ipse statuat ex introductione mea in philosophiam deduci possunt, et ex instituto in oratione habenda, quantum pro temporis angustiis fieri potest, exponentur. Profiteor equidem in philosophia naturali de principiis physicis tantum sermonem esse posse, quanquam Neutonus vel titulo, quem immortalis operi inscripsit, contrariam ostendere videatur sententiam. In sequentibus apparebit, quo sensu haec a me dicta sint, unde quisque quatenus pro vero sint habenda eliciet.

Compositionis et resolutionis virium methodi, dignae quae examinentur, ad duas redeunt, quas nostris temporibus adhuc multi tuentur; nimirum Varignoni et Bernoullii. Priorem enim Kantius in elementis metaphysicis, posteriorem Ill. Kaestnerus in mathesi applicata receperunt. Appellabo illam methodum metaphysicam, hanc mathematicam; superest physica hucusque neglecta, attamen ex sententia mea valde necessaria.

Philosophicam iam invenimus in libro «projet d'une nouvelle Mécanique, par M. Varignon. Paris 1687.» Fusius legitur in libro «Nouvelle mécanique ou statique, dont le projet fut donné en 1687. Ouvrage posthume de M. Varignon, par M. de Beaufort et l'abbé Camus. Paris 1725.» Nostris temporibus et absoluta in Kantii libro cit. 1787.

Mathematicam in Joannis Bernoullii operibus legimus, Tom. IV. Nro. 177 inscripto «Propositiones variae mechanicodynamicae.» Fusius autem in Danielis Bernoullii Examine Principiorum mechanicorum. Tom. I. Tum accuratius exposita in «Theoria vectis et compositionis virium,» qua Ill. Kaestnerus ad praelectiones habendas invitabat 1753. (Videantur de his loca citata, et de methodo mathematica si placet quoque d'Alembert, de la Hire etc.)

Phy-

Physica autem methodus ex principio nostro philosophiae naturalis haec est. Primo loco observationes (Wahrnehmungen) recitantur, et, si opus est, pluribus testimoniis probantur; deinde meditationi subiiciuntur; (hoc loco historia explanationum phaenomeni ex aliis philosophiae naturalis scriptoribus commodissime potest inseri, si hanc adiacere velis:) tum secundum meditationes experimenta instituuntur, vel temporis momenta, quibus animadversiones (Beobachtungen) necessariae possint fieri, expectantur; (est nimirum horum quae requiruntur saepe talis conditio, ut ex voluntate nostra haud pendeant:) denique ex his hypothesis deducitur, quae non solum proposita, verum etiam omnia explicat, quae ad hanc, ut ita dicam, Categoriam referri possint. Hypotheseos probatio ex mea sententia non statim illo loco potest absolvi: plures nimirum adsunt casus, in quibus phaenomena, quae huc referri debent, cum aliis coniuncta sunt, quae nondum explicari possunt. Sufficit itaque, si in hypothesis physica probationis loco omnes enumerantur casus, quibus suo tempore recte possit applicari: et quo certiores in his enumerandis sumus, eo magis et de hypothesis veritate persuasi esse possumus.

Utrum

Utrum observatio in quam cogitationes nostras dirigimus in natura libere operante, an in machina cuius structura et conditiones nobis haud patent, fiat, ex mea sententia tantundem est. Ponamus itaque observationem, ex qua hypothesin de componendis et resolvendis viribus constituimus, in machina esse factam, proprie hunc in finem constructa. Possit *machina compositionis* nominari, aliis duabus rotationis et percussionis machinis vocatis. Quum breve tempus haud permittat ideam tabula aenea perlustrare, acquiesco in eo, ut essentielles proprietates paucis indicem.

Constructa est tabula verticalis, in qua tres rotae observantur. Duarum locus mutari potest per brachia, quae in circuli peripheria per cochleam parvam firmari possunt. Dimidia nimirum tabulae pars huius gratia circularis est, et in margine gradibus usitatis signata. Rota tertia est in situ horizontali cum centro motus brachiorum, quod centro circuli in tabula respondet. E regione huius rotae in margine tabulae zero legitur, et tum in inferiorem et superiorem partem ad 90 gradus usque numeratur. Tres rotae in plano verticali ita constructae sunt, ut pondera ex iis libere pendere possint: superius brachium itaque inferiore tertia parte maius.

Obser-

Observationes.

1) Sint duae rotae in linea horizontali: in rota fixa pendet 4 librae, in rota mobili vel inferiore vel superiore eodem modo 4. Utiq̄ quies observatur.

2) Sint duae rotae in linea ad horizontem inclinata: in rota fixa 4 librae, in rota mobili vel inferiore vel superiore eodem modo 4. Iterum quies observatur.

3) Sint tres rotae in linea horizontali: in rota fixa 4, in mobili inferiore 3, in mobili superiore 1 tantum. Quies, ut supra, observatur.

4) Sint tres rotae in linea ad horizontem inclinata: in fixa 4, in mobili inferiore 3, in superiore 1. Neutiquam motus observatur.

5) Sint tres rotae non in una linea: moventur 3 in mobili inferiore, et 1 in superiore per 4 libras in fixa.

Meditationes.

1) Rotae in quinto casu haud mutantur; sunt adhuc eiusdem conditionis qua antea erant; ergo his ista mutatio tribui non potest.

2) Neque illi modificationi tribui potest mutatio, quod rotae non sint in linea horizontali; nam in casu secundo et quarto per hoc nil mutatum est.

B

3)

3) Neque illi modificationi mutatio potest tribui, quae in tertio et quarto casu observatur; ex qua pondera non in uno loco vel ex una rota sed divisa erant appensa.

4) Ergo motus eo tempore tantum observatus, quum brachia angulum effecerint, ex eo derivandus est, quod lineae rectae, ex duabus rotis in tertiam, angulum constituent, et pondera inter se hoc modo ex parte amittant vim suam.

De nodo, qui fila iungit, quibus tria pondera affixa sunt, nil monere attinet.

Experimenta.

Ergo attentio nunc in id dirigenda est, utrum casus inveniri possint, in quibus per mutata in rotis mobilibus pondera, quies restitui possit, ut exinde deducatur lex, quam natura in componendis vel resolvendis viribus sequatur. Nunc ad experimenta, si mutationes ex voluntate nostra pendent; ad naturae autem viam indagandam s. animadversiones, si experimenta institui haud possunt, recurrendum est. Supra iam discrimen inter animadversiones (Beobachtungen) et observationes (Wahrnehmungen) paucis exposui. Hoc loco experimenta institui possunt, quum casus sic sese habent, ut ex voluntate nostra possint institui. Eo citius et facilius autem res absolvitur; et hanc ob causam semper ad experimenta recur-

ren-

rendum est, si rei conditio id permittit. Citius nimirum res absolvitur per experimenta, quod tunc omnes casus ex ordine et voluntate, facilius autem quod observationes tum maxime possunt institui, quum animus ad eas attenditur, neque quidquam observationi se subducit. Quum autem pondus in rota fixa maiorem vim exerceat, quam pondera in mobilibus; in his rotis maiora suspendi debent pondera.

1) Ponamus itaque in superiore rota loco unius esse duas libras, et dirigamus nunc brachia usque dum quies observatur. Ut omnes positiones brachiis dari possint, pro quovis loco unius rotae cum rota reliqua omnia loca percurrenda sunt. Aderit certe quodam loco quies, quanquam nunc quatuor librae in fixa cum quinque in mobilibus in aequipondio observantur.

Investigandae sunt conditiones.

Observ. 1. Punctum nunc intermedio loco esse observatur, quo duo fila ex rotis mobilibus cum uno ex rota fixa iunguntur.

Observ. 2. Linea ad hocce punctum ex rota fixa in alteram puncti partem prolongata, est duabus lineis ad mobiles rotas intermedia.

Observ. 3. Angulus prolongatae lineae cum linea ad rotam mobilem, ubi minus pendet pondus, est altero maior.

2) Ponamus iterum (nam quanquam uno vel altero hoc experimentum iam sufficiat, si et ingenio felici est praeditus, et summo studio in experimenta inquirat, nondum omnibus pro hypothese statuenda unicum sufficit:) in utraque mobilium rota tres libras esse appensas. Duobus brachiis iterum inclinatio potest dari, in qua quies observatur, ideoque aequilibrium inter 4 in fixa et 6 in mobilibus sub conditione adest.

Observ. 4. Angulos lineae prolongatae ad reliquas, inter punctum et rotas mobiles, esse aequales observatur.

Observ. 5. Latera in triangulo, quod ex lineis ad rotas mobiles construi potest, ad illius altitudinem sunt in ratione 3:2.

3) Ponamus nunc in superiore mobilium tres, in inferiore quatuor esse appensas. Si omnes brachiorum inclinationes inter se ponuntur, adest positio quae quietem dat, et nos de aequilibrio 4 librarum in fixa et 7 in mobilibus fiat certiore.

Observ. 6. Prolongata et linea ad rotam inferiorem, qua latera trianguli aequilateri, sunt ad basin in ratione 4:3.

4) Ponamus denique in rota superiore mobilium pendere tres libras, in inferiore autem quinque. Observatur experimentis recte institutis quies, et sequitur inde 4 libras, in fixa

ap-

appensas, esse in aequilibrio cum 8 in mobilibus, quanquam dimidiam tantum ponderis partem efficiant.

Observ. 7. Prolongata cum linea ad rotam superiorem facit angulum rectum.

Hypothesis.

Si ex lineis ad mobiles rotas construimus parallelogrammum, prolongata illius diagonalis est, et tres lineae parallelogrammi, nimirum diagonalis et duo latera parallelogrammi sibi non parallela, repraesentant tria pondera, quae in aequilibrio observantur. Ergo omnis vis, qua diagonalis parallelogrammi spectata, in duas vires resolvi, et plures, ut latera parallelogrammi spectatae, in unam componi possunt.

Explicat ista de compositione et resolutione virium hypothesis per constructionem virium physicam omnia observata phaenomena. Nimirum si in omnibus experimentis in prolongata 4 partes ponuntur, et ad hanc diagonalem construitur parallelogrammum ex lineis ad rotas mobiles, sunt latera huius parallelogrammi

in experimento primo	3 et 2,
— — secundo	3 et 3,
— — tertio	3 et 4,
— — quarto	3 et 5:

B 3

ideo-

ideoque principium constructionis virium physicae potest statui.

Est autem pondus in prolongata linea unicum, quod cum pondere in fixa rota in aequilibrio esse potest; diagonalis itaque repraesentat vim, quae huic ponderi aequalis est: est itaque per constructionem physicam et compositio virium explicata, si semper aequilibrium observatur, ubi ex hypothesi statuendum est. Videamus nunc utrum, ex eodem constructionis principio, et vis data hypothesi convenienter resolvi possit. Sumamus parallelogrammi latera, quae pondera in constructione repraesentant, quae non omni vi sua agunt, sed ex parte tantum; (alias horum ponderum summa cum pondere aequae magno in fixa rota in aequilibrio esset:) et videamus, utrum ex principio resolvi possint in quatuor vires, quarum duae sint aequales atque sibi oppositae, (quae nimirum respectu ad pondus in rota fixa nil faciunt:) et duas inaequales, quarum summa repraesentet vim, quae cum pondere in rota fixa sit aequilibris. Quod autem ita se habet, nam perpendicularia in diagonalem parallelogrammi sibi sunt opposita et aequalia; itaque haec pars utriusque vis, ex duabus in quas unaquaeque resolvi potest, consumitur in tollenda vi opposita, neque in pondus in rota fixa agere potest: partes reliquae utri-

us-

usque vis in diagonali, si computantur, diagonali ipsi sunt aequales, quae ex principio constructionis, pondus in rota fixa repraesentat. Principium itaque constructionis virium physicae et de compositione et de resolutione virium per hypothesin respondet.

Probatio.

Haec adhuc in hypothesi desideratur. Quaeritur nimirum utrum semper, si principium constructionis applicatur, corpus per vires plures agitatum ibi observetur, ubi ex hypothesi secundum constructionem esse debeat. Quod autem non statim hoc loco, ut supra iam monui, ex omni parte potest demonstrari. In scientiis physicis nimirum semper ea conditio est hypothesibus, ut per totam scientiam ad finem usque adhuc probentur. Et hoc in causa est, cur in Physicis ex generalioribus ad specialiora transeundum sit, ut Aristoteles iam voluit. Specialiora nimirum probant saepius ex parte generaliora, dum in his eadem conditio animadvertitur, quae in generalioribus quoque observabatur, quae autem cum aliis conditionibus ita mixta est, ut de generalibus in istis non prius statui possit, quam specialiora explicaveris.

Qui experimenta variare cupit, ita ut brachia inter se semper angulum rectum constituent, ad tabulam nostram omnium

nium

nium triangulorum rectangulorum in numeris recurrere debet, ineunte anno Societati regiae Scientiarum Gottingensis oblatam.

Alio tempore et loco singula exponam, quae hypothese nostrae recte superstrui possunt.

Progredior nunc ad ea quae huic programmati scribendo praebuerunt occasionem. Nimirum Regis augustissimi, Georgii tertii, qua et universae rei litterariae tum vero imprimis Academiae suae prospicit, clementia, quum Professoris publici munus mihi insigni Illustrissimorum Academiae Curatorum favore demandatum sit, eorundemque gratia ac benevolentia aditus ad speculam astronomicam mihi concessus sit, non possum, quin tantis nominibus, quibus ob haec favoris in me collata signa ad cineres usque devinctus sum, hoc loco gratias agam maximas, Deumque O. M. precer, ut hos Viros, et universae rei litterariae, cuius intelligentissimi Ipsi sedent iudices, et vero maxime Georgiae Augustae, cuius commodis tam insigniter ac liberaliter inserviunt, diutissime praesesse, omnique felicitatis genere cumulos ad extremum vitae humanae terminum pervenire iubeat.

Ne

Ne vero tanto beneficio indignus censear, hoc equidem agam sedulo, ut, quae muneris mihi demandati sint rationes, eas quidem si non omni at aliqua saltem ex parte expungam, omnique qua potero industria, summoque studio in id enitar, ut iudicii sui tantos Viros haud poeniteat. Ut autem primo officio, quod muneris ratio iniungit, satisfaciam, oratione eiusdem adeundi caussa d. 30 Aug. hora 10 locoque consueto habenda agam de methodo physica, ad quam benevole audiendam oro rogoque omni qua par est observantia Magnificum Prorectorem; Spectabiles omnium Ordinum Decanos; Maxime Reverendos, Consultissimos, Experientissimos, Amplissimos Professores, Fautores atque Collegas Honoratissimos; reliquos Academiae Doctores Celeberrimos suo quisque loco Colendos; Comites Illustrissimos ceterosque Genere, Eruditione, ac Virtute nobiles Cives academicos.

Scrpsi, Gottingae d. 10 Augusti, 1797.

LITTERIS ROSENBVSCH.

