18.

DISSERTATIO PHYSICO-MATHEMATICA HYPOTHESIN Cel. G. W. KRAFFTII ALIASQUE SIMILES DE COMMUNICATIONE CALORIS INTER FLUIDA COMMIXTA EXAMINANS,

QUAM,

Suffragante Amplissimo Philosophorum Collegio in Regio ad Auram Athenæo,

MODERANTE

MARTINO JOHANNE WALLENIO,

MATHES. PROFESSORE REG. & ORD.

PRO GRADU

Publico Bonorum scrutinio modeste committit

STIPENDIARIUS REGIUS

JONATHAN ABRAHAMUS HOECKERT,

BOREA-FENNO.

Ad Diem (si DEO videbitur) XX. Decembris.

IN AUDITORIO MAJORI, MDCCLXII.

H. A. M. C.

ABOÆ, Impress. JOH. CHRISTOPH. FRENCKELL.

S:æ R:æ M:tis
MAXIMÆ FIDEI VIRO
Reverendissimo *PRÆSULI* ac *DOMINO*,

D:no CAROLO FRIDERICO MENNANDER,

S. S. Theol. DOCTORI
Consummatissimo,
Inclitæ Diœceseos Aboënsis EPISCOPO
Eminentissimo,
Reg. Acad. Auraicæ PRO-CANCELLARIO
Magnificentissimo,
S. Venerandi Consistorii Ecclesiastici PRÆSIDI
Gravissimo,
Scholarum per Diœcesin EPHORO
Incomparabili,
Reg. Acad. Scient. Holm. MEMBRO
Dignissimo,

MÆCENATI MAXIMO.

Ne audaciæ mihi vertas, Reverendissime PRÆSUL; *quod, qui vix nomine solo* TIBI *hactenus innotui, strena hac, non auro & gemmis distincta, sed nigricante literarum pictura variata, limina* TUA *salutare non eru-*

be-

beſcam. Ingenue fateor, me diu ancipitem hæſiſſe, auderemne illam TUIS *ſubjicere oculis; animum tamen addidit ſummus ille favor, quo Artium Palladiarum cultores amplecti ſoles. Accedit recordatio beneficiorum, quibus* PARENTEM *meum, dum hac veſcebatur aura, cumulare haud es dedignatus. Patiaris itaque* MÆCENAS Maxime, *munuſculum hocce chartaceum animi devotiſſimi agere interpretem, atque ſpem meam, poſt DEUM, in* TE, Reverendiſime PRÆSUL *collocandam,* TUO *patrocinio tuearis, cernuus obteſtor. Quod meum eſt, DEUM T. O. M. ſeriis cordis gemitibus orare non intermittam, velit* TE, MÆCENAS Maxime, *Patriæ, Eccleſiæ, Rei Literariæ, Nobiliſſimæ* TUÆ *Familiæ,* TUISque *quotquot ſumus clientibus ſervare, & annos* TUOS *in ultimos provehere mortalitatis terminos. Sis,* Reverendiſſime PRÆSUL, *animo tranquillus, ſis corpore vegetus, ſis omnigena felicitate abundans. Ita voveo, his incluſus corporis compagibus,*

REVERENDISSIMO NOMINI TUO

omnium devotiſſimus

JONATHAN ABR. HOECKERT.

VIRO plurimum Reverendo atque Præclarissimo

D:NO NICOLAO HEDEEN,

Ecclesiarum, quæ DEO in *Latala* & *Hinnerjoki* colliguntur, PASTORI vigilantissimo, FAUTORI ut benignissimo, ita pia mente æternum venerando.

Non absque ratione, VIR *plurimum Rev. atque Præclarissime*, has pagellas TIBI sacras facere volui. Tot enim & tanta extant in me insignis TUI favoris documenta, quanta quæ maxima. Si mens mea spatium præteriti respexerit temporis, video quemadmodum benignitatem TUAM per omnem meam ætatem dispensaverit Divina Providentia, ita quidem, ut ab ipsis cunis ad hunc usque diem, in TE, mihi non defuerit patrocinium. Quo acerbior erat casus pueri *Optimo Patre* orbati, eo vivacior est sensus TUÆ, VIR *plur. Rev. atque Præcl.*, erga me gratiæ, quæ id effecit, ut tantæ cladis memoria deleta videatur omnis. Suspicias itaque humillimus rogo, qualecunque munus oblatum, non dignitate sua aut præstantia, sed sola offerentis pietate commendabile. Mihi nihil erit prius, antiquius nihil, quam S. Numen ardentissimis compellare precibus, dignetur TE, VIR *plur. Rev. atque Præcl.*, salvum, sospitem & incolumem ad Nelejos usque annos servare, canosque, quos jam attigisti, omnigenæ felicitatis flore coronare, nec non sub munere quod geris, sacro pariter atque arduo, Divina Sua gratiâ vires tanto oneri pares largiri, ut Ecclesia, vigili TUA cura, inter spinas, non aliter ac rosa verna, vigeat, vireat, floreat. Permansurus dum spiritus hos rexerit artus

Plurimum Reverendi atque Præclarissimi
NOMINIS TUI

humillimus cultor
JONATHAN ABR. HOECKERT.

VIRO plurimum Reverendo atque Præclarissimo

D:NO JOHANNI GOTTLEBEN,

Animarum, quæ Christo in *Nykyrcka* congregantur PASTORI meritissimo, PATRONO ut optimo, ita quavis veneratione ætatem prosequendo.

Dum beneficia, nullo non tempore mihi præstita, in memoriam revoco atque revolvo, tot & tanta ea esse intelligo, ut iis demerendis ætas non sufficiat. Ex eo præsertim temporis articulo, quo curam *Carissimi Filii*, egregiæ indolis, mihi demandatam voluisti, tanto memet favore complexus es, ut deficiant verba, quibus eum uti decet prædicem & extollam. Quid vero rependam? Nihil suppetit præter lineolas has, rudi Minerva ductas. Benigno itaque adspicias vultu, publicam hanc gratæ mentis tesseram, pro innumeris benevolentiæ documentis. De cetero, ardentibus votis & toto pectore DEUM precari non desistam, jubeat TE, FAUTOR & PATRONE optime, in seram usque senectutem perpetua frui felicitate, viribusque ad sacra munera obeunda, fortiter armare velit. Ut Ecclesia de commodo, omnesque quotquot TUI sunt, de fulcro ac solatio jucundissimo, sibi congratulari queant. Ero, dum Parcæ mihi mitia fila trahunt

Plurimum Reverendi atque Præclarissimi
NOMINIS TUI

cultor humillimus
JONATHAN ABR. HOECKERT.

KONGL. MAJ:TS
TRO-TJENARE, BORGMESTAREN
Ädel och Högaktad

Herr HENRIC SOENCK,

POST-INSPECTOREN
Vid Kongl. Poſt-Contoiret i Raumo Stad,
Högaktad

Herr ABRAHAM SONCK,

MINE HÖGTÅRA-

At genom några bokſtåfvers flerahanda ſtållande unför en artighet; men at på ſådant ſätt åfven findeſto mindre tilſtår jag otvungen, at ånnu ſtörre fågvers ſtållning, då de utgöra mine *Högtärade Farbröders* mycket. En öm *Fader* lemnade icke ſå ſnart detta jorne *Värdaſte Farbröder* hafven öfvertygat mig om *Eder* kårlek och betydande ömhet hafva vål altid och rebidraga til min fortkomſt; men i deſſa tider i ſynofta lutat *Edra* hufvuden tilhopa at öfverlågga om är klar, min ſkyldighet angenåm, min plikt ovilkorförmågan är ingen. Här ſtannar altſammans. Eblad, ehuru de ej förmå uttrycka den upriktiga vördaf all timmelig och evig vålgång och ſållhet, til mitt

MINE HÖGTÅRA-

ödmjuka-
JONATHAN

VICE-PASTOREN
Vid Mietois Capell Förſamling
Välärevördige och Höglärde

Herr Mag. PEHR SONCK,

RÅD- OCH HANDELSMANNEN
i Raumo Stad,
Högaktad

Herr JOHAN RAHGO,

DE FARBRÖDER.

derſöka inveklade ſakers beſkaffenhet, har jag anſedt na det ſökta, har upväckt hos mig et ſtort nöje. Icke nad och angenåmare rörelſer förorſakar deſſa bokſtäfvärda Namn, emedan jag däraf påminnes om alt för diſka, och ſåledes mig i ſvår belägenhet, ſom *J* mibenågenhet at hjelpa den faderlöſa. *Eder* utmärkta dan ifrån mina barna-år varit ſyſſelſatte, at på alt ſätt nerhet. Ja, *J* hafven täflat at göra mig godt, och mitt bäſta. Jag vet altſå hvad mig åligger. Saken lig, min vilja fårdig, min åſtundan brinnande; men medlertid tilägnas *Eder*, mine *Farbröder*, närlagde nad, ſom förbinder mig at, under trägen önſkan ytterſta förblifva

DE FARBRÖDERS

ſte tjenare
ABR. HOECKERT.

Encke-Fru Kyrkoherdskan
Dygdädla

Fru MARGARETA HOECKERT,

Född TUROWIA,

Min Huldaste Moder.

Då jag genom trycket wil offenteligen å daga lägga den barnsliga wördnad, som jag min Huldaste Moder skyldig är; så finner jag at werkställigheten af detta mitt upsåt måste stadna i halfbrutna ord. Jag hafwer, näst GUD, genom Eder fått det kåraste af alt, jag menar mitt lif. Så snart min tunga började kunna framföra några ord, woren I omtänkt huru jag skulle få smak för boken. Så ofta minssal. Fader war öfwerhopad med många ämbets förrättningar, fick jag låf at stå wid Edert kné, och framläspa de ord som jag hade til lära. Jag glömmer ej med hwad upmärksamt öga I, min Moder, i akt togen mitt upförande. När mina år fordrade at jag skulle hållas til alfwarsammare saker; då jag ej mera kunde fägna mig af Eder underwisning; när en tidig död hådankallade en kär Fader och nekade mig Hans öma handledande och försvar; när ännu tiden tilstundade at jag skulle undan Edra ögon; så hafwen I altid, genom hjerteliga suckningar til högden om mitt sanskyldiga wäl låtit förstå, huru ömt jag legat Eder om hjertat, äfwen under den tid jag wistats wid detta Lärohus. Jag ser altså wäl hwad jag är skyldig, men finner ock intet hos mig, det jag til afbördande af denna min skyldighet kunde framte. Jag upoffrar fördenskul åt Eder, min Ömaste Moder, det endaste som står i min förmåga, det är, den wördnadsfullaste ärkänsla och tacksamhet. Såsom et wälment fast otilräckeligt prof häraf, täcktes min H. Moder anse närwarande Academiska arbete, det jag Eder i största ödmjukhet tilägnar. Himmelen göre Edra dagar många och sälla, och låte Eder efter en lyckelig och wälslutad fordisk wandel åtnjuta et ewigt wäl, önskar så länge jag räknar dagar och tider

Min Huldaste Moders

ödmjuk-lydigste son
JONATH. ABR. HOECKERT.

Höglärde Herr CANDIDAT.

Ut Naturkunnigheten för några åldrar tilbaka i wårt Manhem stod uti en nog ömkelig belägenhet, är en så bekant sanning, som skadan däraf warit stor och ansenlig. Men wid den smak och de tänkesätt som då herskade i den lärda werlden, kunde det ej annorlunda wara. Widskepelse och fördomar hade mycket at säga. Man nästan satte en del af skapade synliga tingen öfwer förgängeligit wilkor, och tillade dem någon art af gudomlighet. Man satte å sido uti mångt at grunda sin kunskap på förfarenheten, som likwäl är härutinnan den pålitligaste wägledare, och däremot twingade naturens lagar och werkningar til öfwerensstämmelse med blotta förnufts-satser, hwilka ofta woro idel spitsfundiga tankelekar, alstrade med biträde af en rik inbillning, och ej nämrare träffade sanningen, än natt och dag likna hwarannan. Det bidrog ej eller litet til denna Läras långwariga wanmagt, at man ej lämpade til Henne den Wetenskapen, hwaraf Hon likwäl hemtar stadga och tilwäxt, och hwilken i närwarande Lärdoms-Prof med Henne finnes förenad. Af sådan beskaffenhet war de gamlas Naturkunnighet.

Wi, som trampa på deras aska, kunne wäl icke eller ännu smickra oß med at hafwa sedt denna siftnämnde Wetenskapen i önskelig högd; men Hon har dock i nyare tider wunnit den skapnad, som uti fägring och pragt otroligen långt skiljer sig ifrån den äldre och esomoftast gör wår förundran; och är detta en önskad werkan af det rätta sättet wi hittat at granska i naturens dolda gömmor, hwilket gör at wi nu tid efter annan fägnas med nya upfinningar, samt äga et grundadt hopp, at framdeles hinna det mål, hwartil de förnuftigare Natur-Forskare länge redan systat.

Et tydeligt prof häraf giftwes uti närwarande lärda arbete; hwilket wisar oß de lagar naturen följer uti at dela wärman e-

mel-

mellan flytande ämnen, som blifwit sammanblandade. I hafwen, min Cousin, därigenom ökt Wetenskapen med et nyfund, då I ej allenast med styrka förlagt de skilj- och felaktiga begrep man tilförene gjort sig om denna saken; utan ock framtedt sielf en uplösning, byggd uppå grunder som intet siwigta. Et arbete, som tilliika å daga lägger huru mycket en sund Naturkunnighet hänger på Mathematiska sanningar, utom hwilka Hon wantriswes och borttwinar. En afhandling, som hedrar sin författare, och höjer de tankar man gör sig om Eder skicklighet.

Den nära del jag tager uti min Cousins öden, gör at jag ej kunnat uteblifwa med offenteligit betygande af de angenäma rörelser mitt inre känner öfwer det I nu lyckeligen fullåndat Edra Academiska arbeten, samt öfwer de wackra framsteg I giort uti hwarjehanda Wetenskaper, jämte trogen önskan, at lyckan äfwen hädanefter må ledsaga Edra wärf, och hela Er lefnad krönas med sällhet!

JOHAN STRÖM,
Philos. Magister.

INTROITUS.

Quemadmodum in confesso hodie est, si ea exceperis quæ aliorum fide tenemus, ab experientia omnem nostram, saltem rerum actu existentium in genere & speciatim physicarum, cognitionem propius vel remotius pendere: ita etiam, ad veritatem tutius & felicius explorandam & scientiam amplificandam, magni utique interest, cum experientia rationem, quàm quidem fieri potest, arcte conjungi. Sic quando generales aliquæ naturæ leges condendæ aut hypotheses examinandæ sunt, non id mox sibi injunctum putet Physicus, ut ex singularibus experimentis consultò in gratiam rei indagandæ excogitatis & ad scopum directe aptatis, leges ejusmodi abstrahendo eruere conetur, aut hæc cum assumta hypothesi contendat; sed etjam, & prius quidem, experientias antea quin vel vulgo notas penitius excutiat, & utrum illæ luminis aliquid præferre possint, atque an ratiocinando ex iis quidquam & quantum de proposita quæstione definiri queat, adcuratius inquirat. Ratione enim sic recte utendo & principia jam cognita in usus suos scite convertendo, sæpe tutiori simulque compendiaria viâ vel ad me-

tam pertinget vel ſaltem propius perveniet. Scilicet ſi ſoli experientiæ immediatæ inſiſtat, prolixiorem & ancipitem inſumet laborem, inprimis cum per varias cauſſas & circumſtantias ad phænomena concurrentes fieri non raro ſoleat, ut hæc vel illa cum falſa hypotheſi conſentire, aut contra a regula cæteroquin veriſſima, abludere videantur; adſcitis vero notioribus principiis & juſta argumentatione, niſi rem omnem plane conſicere potuerit & deſideratam naturæ legem aſſequi, ſaltem removendo hypotheſes, quas cum illis pugnare, rite ſubductis calculis didicit, hoc lucrabitur, ut ſpatioſum nimis campum, ubi incerto tramite vagandum eſſet, intra arctiores cogat limites. Fidem, puto, dictorum faciet lucemque iis affundet exemplum facile ac minime arduum, ſpecimine hoc Academico ſiſtendum. Rationem vero inſtituti, B. L., paucis accipe:

Determinare, præter alios, conatus eſt Vir Celeberrimus Georg. Wolffg. Krafft, Phyſ. & Matheſ. olim Profeſſor, temperiem caloris duorum fluidorum, diverſi caloris, ſibi permixtorum, factisque experimentis regulam ſolvendo huic problemati idoneam, formula quadam expreſſam, ſe elicuiſſe teſtatur. (vid. §. 3.). Hanc igitur viſam examinare, arrepta inde occaſione, qualescunque noſtras de hoc argumento meditationes paulo ulterius extendere, & quidem eas, quæ id propiùs tangunt, his pagellis comprehendere ſtatuimus. Tu vero, B. L., innocuo fave tentamini.

§. 1.

Ut ſenſum Problematis plenius evolvamus: Sint duæ maſſæ fluidæ a, b, illius calor $= m$, hujus vero $= n$; binis his fluidis permixtis, quæritur: quantus inde in mixto ſeu maſſa compoſita oriri debeat calor? quem vocabimus v. Exprimendus nimirum eſt valor ipſius v per quantitates a, b, m, n, ſeu invenienda eſt harum a, b, m, n, functio aliqua ipſi v æquipollens. Scilicet quia v ab ipſis a, b, m, n, pendet, illius valorem,

rem hæ ingrediantur necesse est; & solæ quidem, si hunc per illas sufficienter determinari ponendum sit. Atque si omnino generalem desideres solutionem: calor w permistione plurium vel quotcunque massarum fluidarum a, b, c--f, caloribus m, n, p--s, respective præditarum, in massa mixta $a+b+c+\cdots+f$ productus, ope ipsarum a, b, c--f & m, n, p--s similiter definiendus est. Sicubi in tractandis formulis, ad rem præsentem pertinentibus, perinde non fuerit, cui fluido, frigidiori an calidiori, quælibet assumtarum literarum respondeat: quò quæque ipsarum a, b, c--f hoc ordine dispositarum posterior est, eò calidiorem designet massam, ut proinde sint $m < n < p < \cdots < s$.

Atque cum nulla aptiori methodo æstimari adhuc possint gradus caloris, quàm ope Thermometrorum hodie usitatorum, si adcuratius fuerint constructa: propositum problema huc redit: ut, si dictis caloris gradibus m, n, p--s, v, w respondeant talis alicujus Thermometri gradus m, n, p--s, v, w, exprimantur ipsorum v vel w valores per m, n, p--s & a, b, c--f.

§. 2.

Cæterum ea tantum attendentes quæ in §. præced. jam dicta sunt, mente removemus cætera omnia, quæ quidem hujus etjam generis experimenta diversimode comitantur & adficiunt; sed quorum consideratio Problema nostrum compositum nimis & implicatum redderet. Ita non solum supponimus, calorem per singula fluida ipsumque mixtum æquabiliter diffundi, sed & nullam habemus rationem illius decrementi vel incrementi, quod, durante experimento, calori massarum tum miscendarum tum jam commixtarum, ob contactum

 vasis,

vasis, Thermometri aërisque ambientis, ipsis illis fluidis vel frigidiorum vel calidiorum, decedit vel accedit, a cujusque fluidi massa, superficie, differentia inter ejus corporumque ambientium calores (*) nec non figura vasis aliisque forte caussis pendens, quarum omnium vix ac ne vix quidem iniri potest ratio; quin si vel possit, consultum tamen erit, regulam ab iis independentem prius exquirere. In praxi autem capiendorum experimentorum ita eas respicere juvabit, ut cautelas eruamus, (**) quibus adhibitis illæ satis exiguum habeant influxum, indeque oriundæ aberrationes a regula, quàm fieri potest, maximè minuantur si non prorsus evanescant. Denique vel me non monente intelligitur: hic in censum non venire experimenta illa chemica, quibus constat, permixtione variorum fluidorum heterogeneorum, etjam æque calentium vel frigentium, novum caloris aut frigoris gradum valde irregularem, & interdum vel vehementem calorem, ac effervescentiam, vel intensum frigus, excitari. (†)

(*) Cfr. infr. §. 19. not. * (**) *Nov. Comment. Petrop. T. I. p.* 163 *seq.*
(†) G. W. Krafft *Prælect. in Phys. P. I.* §§. 344. 346.

§. 3.

Cel. G. W. Krafft in *Prælect. in Phys. P. I.* §. 348. regulam suam his proponit verbis: "Multis autem institutis hanc in rem experimentis invenimus tandem, si „ingredientis unius fluidi frigidioris, sit caloris, ex Thermometro Fahrenheitiano æstimati, gradus m, massa a, „alterius vero fluidi caloris gradus n, massa b; fore „gradum caloris fluidi mixti $= \frac{nam + 8bn}{na + 8b}$." Ut autem modum, quo in hanc formulam inciderit, aliave huc spe-

ſpectantia plenius forte reſcirem, evolvi Acta Acad. Scientiarum Petropolitanæ atque ex iis(*) cognovi, illam a Cel. Dn. KRAFFT Diſſertatione de Calore & Frigore, in conventu Academico prælecta, fuiſſe propoſitam, deinde citatam & examinatam ab aſſiduo illo naturæ ſcrutatore G. W. RICHMANN, qui ſimul(**) aliam a ſe inventam ſimpliciorem, quam tamen & alibi (***) jam traditam prius videram, exhibet formulam, hanc ſcilicet I) $v = \frac{am + bn}{a + b}$ ut & generalem hanc II) $w = \frac{am + bn + cp + \cdots + fs}{a + b + c + \cdots + f}$ (cfr. §. 1.) atque cum rationi tum experimentis a KRAFFT æque ac ſemet ipſo factis, præ illa *Krafftiana* III) $v = \frac{11am + 8bn}{11a + 8b}$, conformem eſſe oſtendit. (vid. §.§. 6. 20.) An præter hos jam nominatos & BOERHAVIUM, qui pro illo ſpeciali caſu ubi $a = b$, hanc dederat regulam IV) $v = \frac{n - m}{2}$ (†) atque MORINUM (††) de cujus ſolutione nihil nobis innotuit, niſi quod KRAFFTIO (†††) obſcura nec veritati conformis audiat: an inquam præter illos, alii præſentem quæſtionem tractaverint, nobis quidem haud conſtat.

(*) *Nov. Comment. Petrop. T. I. p.* 152. *ſeqq.* (**) *Ibid.* (***) in Diſſert. Upſaliæ Præſide Nob. Dn. S. KLINGENSTIERNA A. 1741 edita de *Menſura Graduum Caloris* §. §. 5. 16. (†) *Elem. Chem. T. I. Cap. de Igne Exper.* 20. *Cor.* 11. *Nov. Comment. Petrop. l. c.* NOLLET *Leçons de Phyſ. T. IV. p.* 515. (††) in *Aſtrologia Gallica p.* 158. teſte KRAFFT *Prælect. in Phyſ. P. I.* §. 348. (†††) Loc. cit.

§. 4.

Has jam formulas præcipue *Krafftianam* (III) peculiari quadam nec a RICHMANNO adhibita methodo exa-

minaturi, ut demonſtrationes noſtræ univerſaliores evadant, nec ad illas (I. III.) ſolas, ſed alias quoque his affines extendantur: aſſumamus formulam V) $v = \frac{\alpha am + \beta bn}{\alpha a + \beta b}$, quin & generaliorem adhuc VI) $v = \frac{\alpha am + \beta bn}{\gamma a + \delta b}$ tantisper fingamus, quæ & ipſas I. III. & alias innumeras, illis magis vel minus ſimiles, ſub ſe complectantur. Prout videlicet coëfficientes conſtantes ſed indeterminatos α, β, in V. vel $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, in VI. ſeu eorundem potius rationes aliter atque aliter determinaveris, totidem prodibunt formulæ determinatæ. Ita ſi in V. ponatur $\alpha = \beta$, aut in VI. $\alpha = \beta = \gamma = \delta$, prodit formula I. Quodſi vero in V. fuerit $\alpha : \beta :: 11 : 8$, exſurgit formula III. Et quidem VI, quæ demum, poſitis $\gamma = \alpha$ & $\delta = \beta$, in ipſam V. abit, præter eandem V. innumeras alias ab illa diverſas, & æque imo magis indeterminatas, ſub ſe comprehendit.

§. 5.

Videamus autem primum: ſi regula Krafftii vel ſimilis aliqua, æſtimatis ſecundum unum aliquod Thermometrum gradibus, valet, annon eadem etiam locum habeat, adhibito Thermometro alio vel quocunque? ut reductione graduum unius ad gradus alterius forte ſupersedere liceat; quod inquirere vel ideo adhuc non pigebit, quia (§. 3.) expreſſe memorat Krafftius, regulam ſuam Thermometro Fahrenheitiano eſſe adcommodatam. Sint itaque duo Thermometra A & B, in quibus liquor calore expanſus aſcendit, & in ſcala utriusque gradus, auctis caloris gradibus reſpondentes, a puncto o ſurſum numerentur. Vel ſi utrobique gradus deorſum numerentur, ubique in ſequentibus permutentur

vo-

voces: ſurſum, deorſum, nec non: ſupra, infra. Verſus oppoſitam itaque partem ab iſto termino numerati, negativi cenſeantur. Numerus graduum inter duo puncta fixa, ut punctum conglaciationis P & ebullitionis

	in Therm. A;	in Therm. B.
Q, ſit	g	G
Inter punctum o & P ſit graduum numerus	d	D

Gradibus quibuscunque a puncto o numeratis m, n, v (§. 1.) reſpondeant M, N, V. In A itaque gradus m, n, v, diſtant ſurſum a P gradibus numero $m \mp d$, $n \mp d$, $v \mp d$, & correſpondentes in B, gradus M, N, V, pariter ſurſum a P diſtabunt gradibus $M \mp D$, $N \mp D$, $V \mp D$; locum ſcilicet invenient vel — vel + prout o vel infra vel ſupra P poſitum eſt. Jam vero, ſi quidem Thermometra inter ſe concordabunt & gradus in A ad B referri poterunt, oportet numeros graduum, inter correſpondentia quælibet utriusque Thermometri puncta interceptos, conſtantem ſervare rationem $= g : G$. Ergo jam $m \mp d : M \mp D :: n \mp d : N \mp D :: v \mp d : V \mp D :: g : G$, ſi nempe in utroque Thermometro o eſt infra (ſupra) P; ſi autem in uno ſupra in altero infra: pro $\mp D$ ponendum ubique eſt $\pm D$, ſeu D ſigno contrario afficiendum. Erunt itaque $m = \frac{g}{G}(M \mp D) \pm d$, $n = \frac{g}{G}(N \mp D) \pm d$, $V = \frac{G}{g}(v \mp d) \pm D$, id eſt: aſſumto (§. 4.) ex formula generaliſſima VI. valore ipſius v, fiet $V = \frac{G}{g}\left(\frac{\alpha am + \beta bn}{\gamma a + \delta b} \mp d\right) \pm D$, & ſubſtituendo in hac æquatione valoribus jam modo allatis ipſorum m & n,

pro-

prodit $V = \frac{\alpha a M + \beta b N}{\gamma a + \delta b} + \left(\frac{\alpha a + \beta b}{\gamma a + \delta b} - 1\right) \times \left(\pm \frac{Gd}{g} \mp D\right)$, quæ æquatio tum demum assumtæ formulæ VI. congruit, si 1:mo $\gamma = \alpha$ & $\delta = \beta$ (vid. sis §. 10.); 2:do si $G : g :: D : d$, ad quem casum etiam pertinent speciatim illi, ubi $d = 0 = D$, vel $- d = g$ & $- D = G$. Evanescit enim in his casibus, & iis quidem solis, inventi valoris V membrum posterius, ob evanescentem in casu 1:mo factorem ejus priorem mutatum in $1 - 1 = 0$, in 2:do factorem alterum $\pm \frac{Gd}{g} \mp D = 0$. Igitur formula VI. ad Thermometra illa, in quibus puncta O, P, Q, similem prorsus inter se situm (*) habent; Formula autem V. adeoque sub illa contentæ I. & III. aliæquæ innumeræ, ad Thermometra omnia (dummodo scilicet numeri gradibus assignati pro aucto calore simul crescant vel simul decrescant; numerus autem negativus, quò fit major, eò magis decrescere intelligatur) indifferentes sunt; nec proinde limitatione illa opus fuisset, qua ad Thermometrum Fahrenheitianum formulæ suæ usum restringere videtur KRAFFTIUS.

(*) Æstimandum non tam distantiis horum punctorum, quam graduum iis interjacentium numeris. Nisi enim ejusdem ubique capacitatis fuerit tubus thermometricus, liquor mole æqualiter auctus per gradus inæquales ascendit.

§. 6.

Qui rationem solam consulere voluerit & quasi a priori, ut dicitur, Problematis nostri (§. 1.) solutionem indagare, facile in hunc fere incidet argumentandi modum: Calore per corpus aliquod æquabiliter diffuso, seu æquali quocunque caloris gradu singulis corporis particulis inexistente, *gradus* hic seu caloris *intensitas* m per numerum particularum seu corporis massam *a* multiplicata

cata dabit integram quasi molem seu collectam caloris copiam vel *quantitatem* am in totò corpore hospitantem. Cum sic in fluidis quotcunque (§.1.) calorum dictæ quantitates aggregatæ efficiant summam $am+bn+cp+\cdots+fs$, & ejus quicquid est, ipsa permixtione nihil perire nedum succrescere, sed omne per massam mixti $a+b+c+\cdots+f$ æqualiter distribui intelligatur (§.2.): oportet in hac totam caloris quantitatem, scilicet per modo dicta w $(a+b+c+\cdots+f)$ manere $=am+bn+cp+\cdots+fs$, unde erit $w=\frac{am+bn+cp+\cdots+fs}{a+b+c+\cdots+f}$. Vel ad quem fere modum concludit RICHMANN (*): rationi omnino consentaneum videtur, eandem quamcunque caloris copiam per diversas seu inæquales fluidorum massas, quippe uniformiter diffusam, ita dispergi, ut ipsæ caloris intensitates fiant massis illis inverse proportionales. Ut igitur massa communis $a+b+\cdots+f$ ad singulas ipsarum $a, b\cdots f$ se habet, ita quibus hæ seorsum pollent caloris intensitates, $m, n\cdots s$ ad singulas $t, u\cdots z$ inde in massa $a+b+\cdots+f$ nascendas, unde $t=\frac{am}{a+b+\cdots+f}$, $u=\frac{bn}{a+b+\cdots+f}$, $\cdots z=\frac{fs}{a+b+\cdots+f}$ ideoq; $t+u+\cdots+z$ seu $w=\frac{am+bn+\cdots+fs}{a+b+\cdots+f}$ ut supra. (**)

(*) *Nov. Comment. Petrop. T. I. p. 153.* (**) Cfr. etjam supra (§. 3.***) cit. *Dissert.* §. 5. Apparet vero hanc formulam illi congruere, quæ exponit velocitatem communem corporum non elasticorum post occursum directum & conspirantem, substitutis velocitatibus eorum propriis in locum graduum caloris; quod etjam observavit HENNERT (*Traité des Thermometres p.* 161. 162.) Quin communicationem caloris inter fluida explicaturus, illustrationem a conflictu corporum petit NOLLET *Leçons de Phys. T. IV. p. 513.*

§. 7.

Ut autem regula hæc (§. 6.) ad usum Thermometrorum, quæ adhuc sunt inventa, ac proinde solutionem problematis nostri (§. 1.) transferri queat: cognita esse vel adoptari debet constans aliqua lex seu relatio inter incrementa caloris atque natas inde dilatationes liquoris Thermometro inclusi. Ponamus itaque has esse illis proportionales.(*) Scilicet cum datæ massæ fluidi alicujus dati, determinato quodam caloris gradu vel omnino nullo præditæ, determinatum competit volumen: crescente dein utcunque vel decrescente calore, ponamus hujus differentiis proportionales esse differentias voluminum illius fluidi.(*) Esto jam aliquod Thermometrum A affabre satis constructum, in quo gradus numeris m, n--s, v, w notatos attingat liquor, caloris gradibus m, n--s, v, w expansus, & illi quidem positivi aut negativi censeantur, prout hoc crescente crescunt aut decrescunt. Et quia supponere non licet, in A punctum o respondere caloris gradui o seu frigori absoluto, quatenus frigoris absoluti punctum, quod dicatur F, definiri nondum potuit: sit ipsius F, alicubi infra o concipiendi, a puncto o distantia, videlicet graduum thermometricorum inter F & o numerus $= x$. Erunt sic, per suppositam Thermometri constructionem, $x + m$, $x + n$, -- $x + s$, $x + v$, $x + w$ inter se ut augmenta voluminum liquoris supra volumen ejus absolutum (h. e. frigori absoluto respondens seu nullo calore auctum) consequenter per modò assumtam hypothesin, ipsis m, n--s, v, w proportionales. Hoc concesso, plana ad scopum patet via. Nam ob m:n:: $x + m$; $x + n$, erit am:bn::a $(x + m)$: b $(x + n)$, & pariter quotcunque am, bn--fs erunt ipsis totidem a $(x + m)$, b $(x + n)$,--f $(x + s)$ consequenter & summis

mis omnium utrinque sumtis proportionales, ex. gr. am: $am + bn + \cdots + fs :: a(x+m) : a(x+m) + b(x+n) + \cdots + f(x+s) = (a+b+\cdots+f)x + am + bn + \cdots + fs$. Divisis jam harum rationum æqualium terminis antecedentibus per a & consequentibus per $a+b+\cdots+f$, erit $m : \frac{am+bn+\cdots+fs}{a+b+\cdots+f}$ seu (§. 6.) $w :: x+m : x + \frac{am+bn+\cdots+fs}{a+b+\cdots+f}$. Ergo, quia etiam (per jam dem. vel concessa) $m : w :: x+m : x+w$, erit utique $w = \frac{am+bn+\cdots+fs}{a+b+\cdots+f}$, & quando duo tantum permiscentur fluida (§. 1.), $v = \frac{am+bn}{a+b}$; quæ ipsæ sunt formulæ I. II. supra (§. 3.) memoratæ, sic demum non vero immediate tali aliquo ratiocinio solo, quale in §. 6. adhibuimus, quamvis ita præpropere concludere videatur RICHMANN, eruendæ. Similiter probari poterit, quod tamen ad institutum nostrum æque non spectat, si esset $w = \frac{\alpha am + \beta bn + \cdots + \varphi fs}{\alpha a + \beta b + \cdots + \varphi f}$, fore etiam $w = \frac{\alpha am + \beta bn + \cdots + \varphi fs}{\alpha a + \beta b + \cdots + \varphi f}$.

(*) Quam hypothesin demonstratam volunt nonnulli, vid. supra (§. 3.***) cit. *Dissert* §. §. 3. 6, cujus tamen collatâ §. 16, rem nondum satis exploratam Auctori visam fuisse, colliget lector.

§. 8.

Enimvero usque eò explorata nondum est caloris natura (*) ut pronunciare ausim: ne homogeneorum quidem fluidorum, sed inæqualiter calentium, sola permixtione (ut scilicet nulla habeatur influxus corporum ambientium ratio) quicquam caloris eorum vel expelli, vel

suffocari, vel excitari (§. 6.) quemadmodum variis fluidis heterogeneis notabilius id accidit (§. 2. not. †): deinde (§. 7.): æqualibus caloris differentiis quibusvis, æquales respondere differentias voluminum liquoris thermometrici. Eo itaque, quo (§. 6. 7.) usi sumus argumentationis genere, utcunque se pulchre habere videatur, non penitus fidere convenit; adhiberi tamen illud utiliter potest prius quàm capiendis experimentis investigationem desideratæ regulæ quis tentaverit. (cfr. *Introit.*) Nobis vero id præcipue agendum restat, ut axiomata quædam physica notissima vel facile concedenda afferamus, atque ad eorum normam hypotheses (§. 3.) propositas exigamus. Hæc itaque sunto

Axiomata: 1) In mixto semper produci oportet calorem medium aliquem inter calores binarum massarum commiscendarum, majorem quidem calore massæ frigidioris, minorem calidioris.

2) Quoties æquè calidæ sunt massæ permiscendæ, non diversus nascitur, sed idem, qui in utraque antea fuit, manet calor mixti, idque nulla prorsus habita massarum ratione.

3) Si cætera omnia paria fuerint: aucto vel alterutrius vel utriusque massæ calore, crescere etjam oportet calorem mixti.

4) Datis caloribus massarum commiscendarum, earumque ratione, unus idemque prodit calor mixti, quæcunque fuerint absolutæ quantitates massarum, dummodo eadem maneat earum ratio.

5) Aucta massâ frigidiori, dum reliqua omnia eadem manent, decrescet calor mixti; minutâ, crescet.

6) Contra: aucta massâ calidiori, cæteris paribus, crescet calor mixti; minutâ, decrescet.

7) Si tres aut plures quotcunque massæ fluidæ sunt permiscendæ, eadem prodibit caloris in mixto temperies, quæcunque binæ earum primùm misceantur & huic mixto tertia atque porro reliquæ, si quæ fuerint, affundantur, sive quocunque ordine massæ illæ successive permisceantur.

Schol.

SCHOL. 1. Hæc axiomata, quippe singula per se satis evidentia, citasse sufficiat, quamvis ex 1:mo reliqua tantum non omnia, saltem 2, 4, 5 & 6 deduci potuissent; adscito tamen, in gratiam 5:ti & 6:ti, novo hoc: Nil interesse utrum totæ massæ fluidæ simul & semel confundantur, an vero successive aliæ atque aliæ earum portiones quæcunque, donec totæ exhaustæ & penitus commixtæ fuerint.

2. Observandum ubique est in sequentibus, quod supra jam (§. §. 5. 7.) innuimus, illos gradibus Thermometri adscriptos numeros positivos haberi, qui cum ipso calore iis indicato simul crescunt atque decrescunt, cæteros negativos; atque negativum omnem quovis positivo minorem; & eò quidem minorem, quo inter negativos auctior fuerit. Quo ipso calor omnis, ut intensior aut remissior est, ita majori aut minori graduum thermometricorum numero designari censebitur. Ex. gr. Thermometri Fahrenheit. gradibus $+41, +14, -22$ respondent in Thermometro Svecano gradus $+5, -10, -30$, atque ut sunt $+41 > +14 > -22$, sic & $+5 > -10 > -30$.

(*) Vid. tamen, si placet, de *Caloris & Frigoris caussa* M. LOMONOSOW in *Nov. Comment. Petrop. T. I. p.* 206. *seqq.*

§. 9.

Visuri jam, an examen, ex tenore horum axiomatum (§. 8.) instituendum, sustineant promiscue omnes pro invenienda temperie caloris duorum fluidorum permixtorum supra (§. §. 3. 4.) propositæ formulæ: sumamus VI, quæ cæteras, exceptâ IV, complectitur, videlicet $v = \frac{\alpha am + \beta bn}{\gamma a + \delta b} = m + \frac{\alpha am + \beta bn - \gamma am - \delta bm}{\gamma a + \delta b}$ $= n - \frac{\gamma an + \delta bn - \alpha am - \beta bn}{\gamma a + \delta b}$. Ut itaque, posito (cfr. §. 1. 3. & *Schol.* 2. §. 8.) $n > m$, sit (*Axiom.* 1.) $v > m$ & $< n$: oportet esse 1:o $\alpha am + \beta bn > \gamma am + \delta \beta m$ nec non 2:do $\gamma an + \delta bn > \alpha am + \beta bn$; & quidem quæcunque fuerit ratio $a:b$. Ponere ergo licebit $a:b :: \delta:\alpha$ ut sit $\alpha a = \delta b$ indeque $\alpha am = \delta bm$, consequenter (ex conclus. 1:ma) $\beta bn > \gamma am$ vel (ob assumtam $\alpha a = \delta b$) $\alpha\beta abn > \gamma\delta abm$ ideoque $\frac{\alpha\beta}{\gamma\delta} > \frac{m}{n}$

semper, qualiscunque fuerit ratio minoris inæqualitatis $m:n$. Similiter posita $a:b::\beta:\gamma$ seu $\gamma a=\beta b$, erit $\gamma an=\beta bn$, quare (ex conclus. 2:da) $\delta bn>\alpha am$ & (ob $\gamma a=\beta b$ hyp.) $\gamma\delta abn>\alpha\beta abm$ indeque semper $\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}>\frac{m}{n}$, quæcunque sit ratio minoris inæqualitatis $m:n$. Et quia in utraque hypothesi non opus fuit diversam assumere rationem $m:n$, eam utrobique eandem ponere licet, seu utriusque $\frac{m}{n}$ eundem valorem. Existente itaque sic (dem.) $\frac{\alpha\beta}{\gamma\delta}>\frac{m}{n}<\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}$, oportet esse $\alpha\beta=\gamma\delta$. Nam si esset $\alpha\beta>(<)\gamma\delta$, foret $\frac{\alpha\beta}{\gamma\delta}>(<)1>(<)\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}$; at salvis præmissis & per hypoth. poterunt m, n utcunque ad æqualitatem, seu $\frac{m}{n}$ ad 1 propius accedere, quàm pro assignabili quavis differentia, vel $\frac{m}{n}$ superare quamvis datam fractionem unitate minorem, qualis quidem (ex assumta tantisper antithesi & ob constantes α, β, γ, δ) etiam est $\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}\left(\text{vel}\,\frac{\alpha\beta}{\gamma\delta}\right)$. Esset igitur $\frac{m}{n}>\frac{\gamma\delta}{\alpha\beta}\left(\text{vel}\,\frac{\alpha\beta}{\gamma\delta}\right)$ contra demonstrata. Ergo erit $\alpha\beta=\gamma\delta$. Eatenus itaque coëfficientium α, β, γ, δ rationem jam determinavimus, & eam, salvo Axiomate 1, non posse qualemcunque assumi demonstravimus.

§. 10.

Imo vero oportet esse $\alpha=\gamma$ & $\beta=\delta$, si quidem valebit formula, quantumvis ad æqualitatem accedant m & n, atque

atque etjam posito $m = n$. Quia enim in hoc casu (*Ax.* 2.) erit $m = v = n$, evanescere debent horum differentiæ, quamobrem (§. 9.) fiet $\alpha am + \beta bn - \gamma am - \delta bm = 0$, vel & $\gamma an + \delta bn - \alpha am - \beta bn = 0$, ideoque in dicto hoc casu (ob $m = n$) semper $\alpha a + \beta b = \gamma a + \delta b$; quod, propter constantes $\alpha\beta\gamma\delta$, variabiles autem pro lubitu a & b, locum habere nequit, nisi sit $\alpha = \gamma$ & $\beta = \delta$, ut facile patet vel & pluribus modis probari potest. Nam ex inventa jam modo æquatione fit $\alpha a - \gamma a = \delta b - \beta b$ seu $a : b :: \delta - \beta : \alpha - \gamma$; itaque, nisi $\alpha = \gamma$ & $\delta = \beta$, $a : b$ foret ratio data, contra hyp. Vel sic: cum valere debeat æquatio illa pro valoribus quibuscunque ipsarum a, b (*Ax. cit.*): poni etiam potest $b = 0$, unde $\alpha a = \gamma a$. Ergo $\alpha = \gamma$ ideoque & $\beta = \delta$. Ut ergo salva sint Axiomata 1 & 2, formula VI reducenda est ad hanc V) $v = \frac{\alpha am + \beta bn}{\alpha a + \beta b}$.

§. II.

Putet quis forsan nondum hanc V. ita generaliter conceptam (§. 10.) cum Axiomate 2. satis convenire, hac inductus ratione: Quando $m = n$, perinde a ac b concipi potest ut massæ calidioris locum tenens, seu altera alteri ut lubet substitui, adeoque non solum erit $v = \frac{\alpha am + b\beta m}{\alpha a + \beta b} = m$, sed & $v = \frac{\alpha am + \beta bm}{\alpha b + \beta a}$, qui valor non est, ut tamen (*Ax. cit.*) esse debet $= m$, nisi fuerit $\alpha a + \beta b = \alpha b + \beta a$ h. e. ($\alpha . \overline{a - b} = \beta . \overline{a - b}$ consequenter) $\alpha = \beta$. Corruit vero hoc argumentum, si respondeatur: oportere quamlibet massam eundem ubivis in formula servare coëfficientem; non posse itaque prædictam substitutionem, ac hanc

hanc tamen: $v = \frac{abm + \beta am}{ab + \beta a} = m$, salvo Axiomate 2. locum habere.

§. 12.

Axiomata 3 & 4, quamvis etiam illis locum concesserimus inter principia (§. 8.) facile se offerentia cuilibet tentanti eam, quam nos in præsenti materia excutienda ingressi sumus, viam, formulam VI. prorsus, qualis per se est, indeterminatam relinquunt. In hac enim aucto m vel n, mox patet crescere etiam v, uti (*Ax.* 3.) debet. Atque diviso tam numeratore quàm denominatore per a, & posita $\frac{b}{a} = g$, fit $v = \frac{am + \beta gn}{\gamma + \delta g}$, qui valor, manente g seu ratione $a:b$, idem manet, convenienter Axiomati 4. At Axioma 5. vel 6. non prorsus nihil ad formulam illam determinandam facit. Cum enim sit $v = \left(\frac{aam + \beta bn}{\gamma a + \delta b} =\right) \frac{a}{\gamma} m + (\varphi)\ b.\frac{\beta\gamma n - a\delta m}{(\gamma a + \delta b)\gamma}$, nec non $v = \frac{\beta}{\delta} n - (\psi)\ a.\frac{\beta\gamma n - a\delta m}{(\gamma a + \delta b)\delta}$: si in priori harum æquationum ponatur (cæteris manentibus) a crescere, crescet ipsius φ denominator, consequenter (ob numeratorem constantem) ipsa fractio φ decrescet. At (*Ax.* 5.) decrescit $v = \frac{a}{\gamma} m + \varphi$. Ergo φ ejusque proinde numerator (quia denominator est affirmativus) non erit quantitas negativa, seu $a\delta m$ non $> \beta\gamma n$. Vel si crescat (manentibus reliquis) b: in æquatione $v = \frac{\beta}{\delta} n - \psi$ similiter decrescet ψ, ideoque, ob crescentem (*Ax.* 6.) v, negativa

non

non erit, quare denuo $\alpha\delta m$ non $> \beta\gamma n$. Dico jam non esse $\alpha\delta > \beta\gamma$. Quamvis enim sit $n > m$, poterit tamen (cfr. §. 9.) harum variabilium ratio $n:m$ assumi minor aliâ quacunque data majoris inæqualitatis ratione, qualis (posita tantisper $\alpha\delta > \beta\gamma$) esset $\alpha\delta:\beta\gamma$. Sit itaque $n:m < \alpha\delta:\beta\gamma$ eritque inde $\alpha\delta m > \beta\gamma n$, contra demonstrata. Ergo erit $\alpha\delta$ non $> \beta\gamma$. Collata jam hac conclusione cum thesi $\alpha\beta = \gamma\delta$ ex Ax. 1. demonstrata (§. 9.): sequitur porro esse α non $> \gamma$, & δ non $> \beta$. Ulterius, puto, his quidem Axiomatibus non proficies, nisi concesseris, quod utique concedendum est, valere illa ipsamque formulam debere etiam si evanescere ponatur a vel b. Hoc autem concesso: sit $b = 0$, fiet $v = \frac{\alpha a m}{\gamma a} = \frac{\alpha m}{\gamma}$ omnium minimus (*Ax.* 6.) non tamen (*Ax.* 1.) $< m$, sed ut vel sponte patet, $= m$; unde $\alpha = \gamma$. Vel si $a = 0$, erit $v = \frac{\beta b n}{\delta b} = \frac{\beta}{\delta} n$ maximus (*Ax.* 5.) & quidem (*Ax.* 1.) non $>$ sed $= n$, adeoque $\beta = \delta$; ut supra (§. 10.)

§. 13.

Quamvis ratiocinia nostra (§. §. 10. 12.) & facillima sint & recte omnino se habeant; si cui tamen non satis valida & evidentia videantur, existimanti forte, non opus esse ut formula applicari queat ad casus illos, ubi $n = m$, aut a vel $b = 0$, de quibus vel per se proclive est judicatu; sed sufficere, dummodo valeat, quoties diversi sunt calores massarum miscendarum, scilicet $n > m$: aliud adhuc suppetit argumentum ex Axiomate 7. collato 1:mo petendum, & propositam formulam plene determinans.

Sint nimirum miscendæ tres massæ $a\ b\ c$, quarum calores respective sint $m\ n\ p$, & quidem $m < n < p$, atque se-

 cun-

cundum formulam VI. quæratur calor ex harum trium misce'â producendus. Enimvero ut pauciores fiant coëfficientes & paululum levetur calculus, observamus: dividendo in VI. tam numeratorem quam denominatorem per α, & ponendo constantes $\frac{\beta}{\alpha}=\varepsilon$, $\frac{\gamma}{\alpha}=\zeta$, $\frac{\delta}{\alpha}=\eta$, posse VI. reduci ad hanc formam: $v=\frac{am+\varepsilon bn}{\zeta a+\eta b}$. Porro, quia ex Ax. I. demonstratum est (§. 9.) debere esse $\alpha\beta=\gamma\delta$ h. e. (ob $\beta=\alpha\varepsilon$, $\gamma=\alpha\zeta$, $\delta=\alpha\eta$) $\alpha\alpha\varepsilon=\alpha\alpha\zeta\eta$, unde $\varepsilon=\zeta\eta$: Formula VI. reducetur ad hanc VII.) $v=\frac{am+\zeta\eta bn}{\zeta a+\eta b}$, ita ut coëfficientes per binos numeros ζ, η determinentur. Permixtis ergo primum massis a, b, est mixti $a+b$ calor $v=\frac{am+\zeta\eta bn}{\zeta a+\eta b}$ isque (*hyp.* & *Ax.* I.) $<n$ ideoque a fortiori $<p$. Tum massæ huic $a+b$ affundatur massa c, & investigetur, secundum eandem formulam VII, calor mixti $a+b+c$. Scilicet in VII. ipsis a, b, m, n, substituantur respective $a+b$, c, ipsius v valor modò allatus, atque p; sic prodit mixti $a+b+c$ calor $w=$

$$\left\{\frac{\frac{(a+b)(am+\zeta\eta bn)}{\zeta a+\eta b}+\zeta\eta cp}{(\zeta(a+b)+\eta c}\right\}=\left\{\frac{(a+b)\,(am+\zeta\eta bn)+\zeta\eta cp\,(\zeta a+\eta b)}{(\zeta a+\eta b)(\zeta a+\zeta b+\eta c)}\right\}.$$

Quæratur idem alio modo: scilicet miscendo primum b, c, foret (per VII.) mixti $b+c$ calor $u=\frac{bn+\zeta\eta cp}{\zeta b+\eta c}>$ (*Ax.* I. $n>$ *hyp.*) m. Tum affusâ a, obtinetur (ex VII.) pro b, n substituendo $b+c$ & valorem u, mixti $a+b+c$ calor

$$w=\left\{\frac{am+\frac{\zeta\eta(b+c)(bn+\zeta\eta cp)}{\zeta b+\eta c}}{\zeta a+\eta(b+c)}\right\}=\left\{\frac{am(\zeta b+\eta c)+\zeta\eta(b+c)(bn+\zeta\eta cp)}{(\zeta b+\eta c)(\zeta a+\eta b+\eta c}\right.$$

Jam

Jam (*Ax.* 7.) æquales esse debent bini hi ipsius w valores. Æqualia ergo erunt facta utriusque numeratoris in denominatorem alterius, scilicet, sublatis utrinque æquipollentibus terminis:

$$\zeta^2 a^3 b.m + \zeta^2\eta^2 a^2 bc.n + \zeta^3\eta a^2 bc.p = \zeta^3 a^3 b.m + \zeta^3\eta a^2 bc.n + \zeta^4\eta^2 a^2 bc.p$$

$$\begin{array}{lll}
\left\{\begin{array}{l}\zeta^2 a^2 b^2\\ \zeta\eta a^2 b^2\end{array}\right. & \zeta\eta^3 ab^2 c & \zeta^3\eta^2 ab^2 c \\
\zeta\eta ab^3 & \zeta\eta^3 abc^2 & \zeta^2\eta^3 b^3 c \\
\left\{\begin{array}{l}2\zeta\eta a^2 bc\\ \eta^2 a^2 bc\end{array}\right. & & \left\{\begin{array}{l}\zeta^2\eta^3 b^2 c^2\\ \zeta\eta^4 b^2 c^2\end{array}\right. \\
\left\{\begin{array}{l}\zeta\eta ab^2 c\\ \eta^2 ab^2 c\end{array}\right. & & \zeta^3\eta^2 a^2 c^2 \\
\zeta\eta a^3 c & & \left\{\begin{array}{l}2\zeta^2\eta^3 abc^2\\ \zeta^3\eta^2 abc^2\end{array}\right. \\
\eta^2 a^2 c^2 & & \zeta^2\eta^3 ac^3 \\
\eta^2 abc^2 & & \zeta\eta^3 bc^3
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\left\{\begin{array}{l}\zeta^3 a^2 b^2\\ \zeta\eta a^2 b^2\end{array}\right. & \zeta^3\eta ab^2 c & \zeta^4\eta^2 ab^2 c \\
\zeta^2\eta^2 abc^2 & & \zeta^3\eta^3 b^3 c \\
\zeta^2\eta ab^3 & & \left\{\begin{array}{l}\zeta^3\eta^3 b^2 c^2\\ \zeta^2\eta^4 b^2 c^2\end{array}\right. \\
\left\{\begin{array}{l}2\zeta^2\eta a^2 bc\\ \zeta\eta^2 a^2 bc\end{array}\right. & & \zeta^4\eta^2 a^2 c^2 \\
2\zeta\eta^2 ab^2 c & & \left\{\begin{array}{l}\zeta^4\eta^2 abc^2\\ 2\zeta^3\eta^3 abc^2\end{array}\right. \\
\zeta^2\eta a^3 c & & \zeta^3\eta^3 ac^3 \\
\zeta\eta^2 a^2 c^2 & & \zeta^2\eta^4 bc^3 \\
\eta^3 abc^2 & &
\end{array}$$

Ut autem hæc æquatio sibi constet, qualescunque tribuantur ipsis $a\,b\,c\,m\,n\,p$ valores, saltem absque alia limitatione quàm ut sint $m < n < p$: oportet necessario æquales esse coëfficientes illos, qui ab utraque æquationis parte easdem ipsarum $a\,b\,c\,m\,n\,p$ functiones multiplicant: ex. gr. ipsius a^3bm coëfficientes $\zeta^2 = \zeta^3$, vel ipsius abc^2m coëff. $\eta^2 = \eta^3$, vel ipsius abc^2n coëff. $\zeta\eta^3 = \zeta^2\eta^2$, &c. ex quibus deducitur $\zeta = 1 = \eta$; & assumto hoc ipsarum ζ, η valore, coëfficientes utrinque respondentes reliqui omnes æqualitatem servare deprehenduntur. Patet ergo form. VII, positis $\zeta = \eta = 1$ nec nisi his assumtis valoribus, etiam Axiomati 7, convenire; eoque ipso demonstratum est: oportere assumtam illam VI. seu VII sic determinari: ut fiat $v = \frac{am + bn}{a + b}$, neque præter hanc, aliam ullam ex. gr. III, sub indeterminata illa VI. contentam,

 cum

cum Axiomatibus 1, 2, 7, conciliari &, his ſalvis, veram eſſe poſſe.

§. 14.

Hoc ipſum, ſaltem ultimò & remotivè dictum, calculus multo brevior docuiſſet, poſitis $a = b = c = 1$. Sic enim bini ipſius w valores (§. 13.) neglecto denominatorum communi factore $\zeta + \eta$, dant $\frac{2\eta m + 2\zeta\eta m + \zeta\eta p(\zeta + \eta)}{2\zeta + \eta}$ $= \frac{m(\zeta + \eta) + 2\zeta\eta(m + \zeta\eta p)}{\zeta + 2\eta}$, unde, æquando facta utriusque numeratoris in denominatorem alterius & tollendo utrinque æquipollentia, fit $(2\zeta + 4\eta)m + 2\zeta\eta^2 m + (\zeta^2 + 3\zeta\eta + 2\eta^2)\zeta\eta p$ $= (2\zeta^2 + 3\zeta\eta + \eta^2)m + 2\zeta^2\eta m + (4\zeta^2\eta + 2\zeta\eta^2)\zeta\eta p$, ubi rurſus ut in §. 13. æquales in utroque æquationis membro eſſe debent coëfficientes ipſarum m, n, p, ſcil. $2\zeta + 4\eta = 2\zeta^2 + 3\zeta\eta + \eta^2$, $2\zeta\eta^2 = 2\zeta^2\eta$, atque $\zeta^2 + 3\zeta\eta + 2\eta^2 = 4\zeta^2\eta + 2\zeta\eta^2$. At $2\zeta\eta^2 = 2\zeta^2\eta$ dat $\eta = \zeta$ Itaque in prima & tertia coëfficientium æquationibus his, ſubſtituendo η ipſi ζ aut viciſſim, ex prima fit $6\eta = 6\eta^2$, ex tertia $6\eta^2 = 6\eta^3$, adeoque ex utraque $\eta = 1 = \zeta$.

§. 15.

Vel ſi ut jam ſatis evictum (§. §. 10. 12.) concedatur: reducendam eſſe form. VI ad V: hæc rurſus, poſito ut §. 13, $\frac{\beta}{\alpha} = \varepsilon$, transformetur in hanc VIII) $v = \frac{am + \varepsilon bn}{a + \varepsilon b}$. Si itaque maſſæ $a + b$, cujus calor $= \frac{am + \varepsilon bn}{a + \varepsilon b} < (\text{Ax. I. } n < \text{hyp.})\ p$, affundatur c, cujus calor $= p$, prodit ex VIII. mixti $a + b + c$ calor $w = \left\{ \frac{\frac{(a+b)(am+\varepsilon bn) + \varepsilon cp}{a + \varepsilon b}}{a + b + \varepsilon c} = \right\}$ $\frac{(a+b)(am+\varepsilon bn) + \varepsilon cp(a+\varepsilon b)}{(a+\varepsilon b)(a+b+\varepsilon c)}$. At miſcendo primùm b & c, fit

c, fit per VIII. mixti $b+c$ calor $=\frac{bn+\varepsilon cp}{b+\varepsilon c}$ > (Ax. I. n > hyp.) m. Dein affusâ a, obtinetur (ipsis b & n in VIII. substituendo $b+c$ & $\frac{bn+\varepsilon cp}{b+\varepsilon c}$) mixti $a+b+c$ calor

$$w=\left\{\frac{am+\varepsilon\frac{(b+c)(bn+\varepsilon cp)}{b+\varepsilon c}}{a+\varepsilon(b+c)}\right\}=\left\{\frac{am(b+\varepsilon c)+\varepsilon(b+c)(bn+\varepsilon cp)}{(b+\varepsilon c)(a+\varepsilon b+\varepsilon c)}\right\}.$$

Æquando (*Ax.* 7.) binos hos ipsius w valores ideoque facta ex utriusque numeratore in denominatorem alterius, tollendo dein terminos æquipollentes, residuos autem, si placet, per εabc dividendo, oritur æquatio hæc: (ω) $bm+\varepsilon cm+\varepsilon an+\varepsilon^2bn+\varepsilon^2cn+ap+\varepsilon bp=\varepsilon bm+\varepsilon^2cm+an+bn+\varepsilon cn+\varepsilon ap+\varepsilon^2bp$, quæ ut universaliter vera sit, quicunque fuerint ipsarum $abc\,mnp$ valores, oportet omnino æquales esse illos terminos in utroque æquationis membro, qui (non habita coëfficientium ratione) eædem sunt ipsarum $abc\,mnp$ functiones, scil. $bm=\varepsilon bm$, $\varepsilon cm=\varepsilon^2cm$, $\varepsilon an=an$, $\varepsilon^2bn=bn$, $\varepsilon^2cn=\varepsilon cn$, $ap=\varepsilon ap$, $\varepsilon bp=\varepsilon^2bp$, quarum æquationum singulæ dant $\varepsilon=1$, seu $\alpha=\beta$; præterquam quod etiam æquatio (ω), translatis ad unam partem terminis omnibus, divisibilis sit per $\varepsilon-1=0$, qui factor iterum prodit verum valorem ipsius $\varepsilon=1$. Ergo form. VIII. seu V. mutatur in I) $v=\frac{am+bn}{a+b}$, quam proinde omnium, quæ sub V. adeoque (§. 10.) sub VI. comprehenduntur, solam, minime vero ipsam III. cum Axiomate 7. consistere posse, denuo apparet, ut supra §. 13. Quinimo si ad ductum hujus formulæ I. investigetur temperies caloris w mixtione fluidorum quotcunque (cfr. §. 1.) producenda, reperietur semper II)

$w = \frac{am + bn + cp + \cdots + fs}{a + b + c + \cdots + f}$ ut §. 3, quocunque ordine illa ſucceſſive permiſceantur, quemadmodum porro poſtulat Axioma 7.

§. 16.

Regula *Boerhaviana* (§. 3.) præterquam quod plane diſſona dictitet, ſi ad Thermometra, in quibus (cfr. §. 5.) puncta oPQ diſſimiliter poſita ſunt, applicetur: etiam in evidentiſſima noſtra Axiomata (§. 8.) aperte impingit. Etenim 1) dat quidem $v = \frac{n-m}{2} < n$; non autem (ut per *Ax. 1.* deberet) $> m$, niſi quando $n > 3m$. 2) Quoties $n = m$, dat $v = \left(\frac{n-n}{2} =\right)$ o, quod (*Ax. 2. 3.*) multis modis abſurdum. 3) Quamvis $v = \frac{n-m}{2}$, aucto ſolo n, creſcat: aucto tamen ſolo m, decreſcit; porro 4) auctis n & m æqualiter, idem manet; denique 5) magis creſcente m quàm n, denuo decreſcit: oppido contra *Ax. 3.* Cum igitur craſſis adeo & cuivis ſponte quaſi in oculos incurrentibus vitiis laboret hæc regula: proinde niſi ei conformem ſenſum plus ſimplici vice iuculcarent expreſſa Auctoris verba & citatum ab Eo exemplum, vix dubitarem illam a mente magni hujus Viri eſſe alienam, Eumque vel $\frac{n+m}{2}$ pro $\frac{n-m}{2}$ dictum voluiſſe, vel potius non integrum miſturæ calorem, ſed hujus exceſſum ſupra calorem m fluidi frigidioris exprimere, convenienter utique formulæ I, quæ, poſitâ $a = b$, dat $v = \frac{n+m}{2} = m + \frac{n-m}{2}$ ut & $= n - \frac{n-m}{2}$.

SCHOL.

Scohl. Formula hæc, quatenus eam a & b non ingrediuntur, ab *Ax.* 4. intacta manet; & quia, pro qualibet mixtione, maſſarum miſcendarum æqualitatem ſupponit, univerſalem non admittit Axiomatum *5:ti 6:ti* & *7:mi* applicationem, ſed quoties hæc per §. 8. *Schol.* 1. locum habebit (taceo difficultates ex vitiis modò *buj.* §. *num.* 1. 3. notatis naſcendas): oportet omnino totas maſſas commiſcendas, binas vel plures, eſſe in ratione numerorum, qui omnes ſimul ſumti efficiunt integram aliquam binarii poteſtatem. Ex. gr. Sunto $a:b:c$ ut $1:1:2$; tum miſcendo a & b, dein affuſa c, prodit ex form. IV. mixti calor $\frac{2p-n+m}{4}$; idem vero, miſcendo a & $\frac{1}{2}c$, tum b & $\frac{1}{2}c$, denique $a+\frac{1}{2}c$ & $b+\frac{1}{2}c$, reperitur $=\frac{n-m}{4}$, qui valor & vario reſpectu in ſe abſurdus eſt, & (contra *Ax* 7. coll. §. 8. *Schol.* 1.) priore minor, nec æqualis niſi ſub determinata hac & contradictoria conditione: $p+m=n$. Eſto autem $a:b::1:2^r-1$, deſignante r numerum quemcunque integrum, atque ipſi a affundantur ſucceſſive ipſius b portiones $=a$, $2a$, $4a$ - - - $2^{r-1}a$, ut, poſt factas ſic r numero mixtiones, exhauriatur tota b: deberet (per IV. & §. 8. *Schol.* 1.) fieri miſturæ totius $a+b$ calor $v=(\frac{2^r\mp1}{3}\cdot n\pm m):2^r$, prout r vel par eſt vel impar. Subſtituto jam ubique $r+1$ ipſi r & mutatis ſignis $+-$ in contraria, fit $v=(\frac{2^{r+1}\pm1}{3}\cdot n\mp m):2^{r+1}$, quem valorem priore majorem, minorem, vel æqualem eſſe, prout $n>,<,=3m$, facile oſtenditur. Ergo ſecundum formulam hanc IV, aucto r adeoque b, non ſemper creſcit v, ſed (contra *Ax.* 6.) vel conſtanter idem manet vel decreſcit, poſito $n=$ vel $<3m$. Cæterum his fuſius exponendis ac demonſtrandis ſuperſedemus, verentes ne jam vel copioſiùs vel ſubtiliùs, quam pro rei dignitate, dixiſſe videamur.

§. 17.

Si talis aliqua regula, quæ ſub formula VI. continea-

tur,

tur, reapse in natura obtineat: hoc de form. I. seu II. & solâ quidem dicendum esse, ejus cum Axiomatibus nostris (§. 8.) consensus, cæterarumque dissensus, jam ostensus demonstrat; non autem veritatem ejus absolute probat, inprimis cum dicta ista criteria non huic soli competant, sed & aliis innumeris, saltem hujus formæ $v = \sqrt[k]{\frac{am^k + bn^k}{a+b}}$ & generaliter $w = \sqrt[k]{\frac{am^k + bn^k + cp^k + \cdots + fs^k}{a+b+c+\cdots+f}}$ (ubi k designet numerum quemvis affirmativum) quæ posito $k = 1$, rursus in ipsam I. vel II. convertitur. Cum tamen aliæ præterea rationes (§. §. 6. 7.) hypothesin I. commendent, & directè quamvis haud apodictice probent, novus ipsi inde accedit probabilitatis gradus, major adhuc futurus, si hypothesi illi ipsa faveant experimenta. (vid. §. 20.) Hæc scilicet tum demum præcipue & tempestive adhibentur, postquam aliæ rationes non nimis e longinquo desumtæ, ex quibus aliquid luminis sperari potest, excussæ sunt.

§. 18.

Priùs vero quàm experimentorum huc spectantium ulteriorem injicimus mentionem, lubet ex indeterminata formula IV, ipsas quippe I & III proxime involvente, nonnulla deducere Corollaria. Nimirum quia secundum illam est $v = \frac{\alpha am + \beta bn}{\alpha a + \beta b} = m + \frac{\beta b(n-m)}{\alpha a + \beta b} = n - \frac{\alpha a(n-m)}{\alpha a + \beta b}$, atque data ratione $a:b$, dantur quoque (ob constantes α & β vel saltem rationem $\alpha:\beta$) rationes ipsarum αa, αb, βa, βb, singularum ad singulas; sequitur

1) Differentias ($v - m$, $n - v$) caloris communis seu temperati (v) a caloribus (m, n,) massarum permiscendarum propriis,

priis, fore in ratione $\beta b : \alpha a$, consequenter secundùm form. I. in ratione massarum inversa ($b : a$).

2) Eadem manente massarum miscendarum ratione ($a : b$), differentiam inter calorem communem sive temperatum (v) & massæ cuilibet proprium (m, n) fore proportionalem differentiæ ($n - m$) horum calorum propriorum. (Id quod de casu tantum æqualitatis massarum pronunciat KRAFFT.(*)

3) Diversas formulas generali IV. contentas eò frigidius (calidius) in casu quovis singulari exhibere mixtum, quò majorem supponunt coëfficientium rationem $\alpha : \beta$ ($\beta : \alpha$). Quo enim major fuerit $\alpha : \beta$, eò major (iisdem jam manentibus a & b) erit $\alpha a : \beta b$, ideoque etiam (*Cor.* 1.) $n - v : v - m$ & (componendo**) $n - m : v - m$, vel (convertendo†) eò minor $n - m : n - v$; quare (determinatis utcunque n & m) eò minor $v - m$, vel eò major $n - v$, & hinc denique eò minor v.

4) Vel hoc itaque respectu (*Cor.* 3.) formula I. medium quasi inter totidem utrinque innumeras locum tenet; & positis massis (a, b) æqualibus, calorem (v) temperatum dat, a caloribus (m, n) illarum massarum propriis æquidifferentem. (*Cor.* 1.)

(*) *Prælect. in Phys. P.* 1. §. 348. (**) vide sis Eucl. Elem. Lib. V. prop. 28. edit. TACQUETI aut G. F. BÆRMANNI. (†) prop. 30. l. c.

§. 19.

Posset quidem inprimis ex §. præc. Cor. 3. hoc subnasci dubium: quamvis inter hypotheses omnes formæ V, sola I Axiomatibus nostris physicis & rationi conveniat (§. 17.) atque, sub conditionibus initio (§. 2.) positis, forte veritati exacte congruat: annon tamen, si ratio habeatur refrigerationis, durante mixtione fluidorum factæ, valeat regula *Krafftiana* vel similis alia aliqua, utpote quæ, ob $\alpha > \beta$, calorem mixti exhibet minorem (§. 18. *Cor.* 3.) quàm illa formula I? Evanescit autem hoc dubium, simul ac cogitaverimus, pendere refrigerationem(*) cum ab aliis caussis, tum a duratione mixtio-

nis pariter atque temperie aëris, & proinde formulâ, qualis est V, quam nullæ, præter massas & calores fluidorum miscendorum, aliæ ingrediuntur quantitates variabiles, definiri haudquaquam posse; imo vel omnino nullam fore, vel in calefactionem mutatum iri, prout aër ambiens vel ad certum usque gradum quendam, inter m & n medium, vel supra eundem, calidus fuerit. Atque si tum regula I, tum alia aliqua formæ V, sed suo utraque modo, ut dictum fuit, simul veræ essent: refrigeratio $\left(\frac{am+bn}{a+b} - \frac{\alpha am+\beta bn}{\alpha a+\beta b} = \right)\frac{(\alpha-\beta)ab(n-m)}{(\alpha a+\beta b)(a+b)}$ per rationem $(a:b)$ massarum, nec non calorum; quibus præditæ sunt, differentiam $(n-m)$ & eas quidem solas, determinaretur. Præterea, quod ad regulam KRAFFTII sigillatim attinet: illa calorem mixti etjam minorem sæpe sistit quàm ipsa experimenta, ut ex singulis §. seq: adferendis patebit.

(*) *Decrementa*, (vel, si aër ambiens calidior fuerit ipso fluido: *incrementa*) *caloris esse in ratione composita ex inversa massarum refrigerandarum (calefaciendarum) & ex ratione directa superficiorum atque differentiarum inter temperiem aëris constantem & massarum refrigerandarum (calefaciendarum), si tempora sunt æqualia &* (qua limitatione opus non fuisset) *parva*, auctor est RICHMANN in *Nov. Comment. Petrop. T. I. p.* 174--197.

§. 20.

Eam scilicet viam præcipue ingressus est G. W. RICHMANN (*) ut experimentorum fide & hypothesin *Krafftianam* examinaret & suam stabiliret. Primùm quidem veritatem suæ formulæ I. experimentis ipsius KRAFFTII confirmat, ex. gr. inde, quod calores observati semper sint, ut ob exhalationem caloris esse debent, minores quàm secundum ipsam formulam, eò autem magis

cum

cum hac consentiant quò majores sunt massæ, quia eò minor fieri debet caloris jactura. Hæc autem non æquè valere de formula III. KRAFFTII monet. Dein suis ipsius experimentis confirmat formulæ I. præstantiam, cujus indicia evidentissima sunt: quod 1) hæc formula semper det gradum caloris majorem quàm experimenta; 2) differentiæ inter calores observatos & ad ductum formulæ computatos, sint majores vel minores, pro majori vel minori differentia inter calorem aquæ & aëris ambientis. Aliter se habere regulam KRAFFTII ostendit, inprimis quod det gradum caloris minorem quàm experimenta, quod nullo modo fieri deberet, cum aër ambiens frigidior fuerit fluido mixto. Unde concludit, regulam *Krafftianam*, licet veræ sit propinqua, pro vera tamen haberi non posse. Denique cautelas varias circa hujus generis experimenta adhibendas affert. Ab ipso autem capta (quorum 1:mum & 2:dum huc proprie non pertinent, sed ad decrementa caloris, exhalantis ex aqua calidiori in aërem minus calidum, successivis temporum intervallis) in aëre ad gr. 66. Therm. Fahrenheit. calido, hæc fuere:

In Exper.	*a:b*	*m*	*n*	calor *v* mixti in gr. Therm. Fahrenh.			
				observatus	computatus secundum formulas		
					RICHMANNI	KRAFFTII	BOERHAVII
3	2:1	64	178	100	102	$94\frac{2}{5}$	" "
4	1:1	88	172	126	130	$123\frac{7}{19}$	42
5	1:2	77	156	126	$129\frac{2}{3}$	$123\frac{22}{27}$	" "
6	2:1	70	148	94	96	$90\frac{4}{25}$	" "

Adhæc testatur NOLLET(**) se hujusmodi instituisse experimenta, quorum bina expresse memorata hæc sunt: 1) $a = b$, $m = 10$, $n = 40$, $v = 25$; 2) $a = b$ & in Therm. Fahrenh. $m = 32$, $n = 212$, $v = 122$(†), quæ quidem

dem cum formula I. exacte consentiunt. De cæteris sic refert: *J'ai fait un grand nombre d'expériences de ce genre, dans lesquelles j'ai varié les degrés de chaleur & les quantités d'eau que je mêlois ensemble; j'ai pris d'ailleurs toutes les précautions que j'ai pu imaginer pour avoir des résultats fort exacts; & j'ai toujours vu, comme je l'ai déja dit, qu'entre deux portions de la même matiére, l'excès de la chaleur de l'une sur l'autre se partageoit en raison des volumes, & que le degré de chaleur des deux portions mêlées dépendoit de cette repartition & du degré commun de chaleur, c'est-à-dire, de celui qu'avoit la portion la moins chaude avant le mêlange;* quæ formulam I. utique comprobant. Nam caloris excessu $n-m$, qui præter m massæ b inerat, æqualiter distributo per totam massam $a+b$: in hac pristino calori m superaccedit $\frac{b(n-m)}{a+b}$; unde $v=m+\frac{b(n-m)}{a+b}=\frac{am+bn}{a+b}$.

(*) *Nov. Comm. Petrop. T. I. p.* 153. *seqq.* (**) *Lec. de Phys. T. IV. p.* 512-516.

(†) Pro hoc tamen casu BOERHAVE & KRAFFT alios prorsus calori observato valores, uterque scilicet suæ hypothesi convenientes, tribuunt.

§. 21.

Quemadmodum autem ex §. præced. quin vel per se intelligitur: posse determinatam quamlibet hypothesin, ad solvendum problema nostrum (§. 1.) excogitatam, experimentorum ope aliquatenus saltem examinari: ita alia est quæstio, cui vel verba KRAFFTII (§. 3.) occasionem præbent: an directe ex ipsis experimentis, quantumvis adcuratis, vera regula huic instituto idonea elici queat? Hoc utique negandum existimamus; nisi quatenus, assumta prius formulâ aliqua indeterminata, quam scilicet ingrediantur, præter quantitates variabiles $abmnv$, numeri constantes sed indeterminati vel potius incogniti, quos

quos coëfficientes dicimus: dein determinentur hi ipsi, tot quidem adhibendo experimenta, quot illi minimo sunt numero, atque datos per singula ipsarum *abmnv* valores inserendo assumtæ formulæ seu æquationi, ut tot exsurgant novæ æquationes, quot sunt incogniti illi coëfficientes, indeque singulorum valores definiri queant. Quodsi pluribus adscitis & pari ratione usurpatis experimentis, alii prodeunt a priùs inventis diversi coëfficientes: hoc indicio est, vel veram regulam investigandam ab assumta forma esse alienam, vel alias experimentis adfuisse caussas accidentales, (cfr. §. 2.) quæ aberrationes a theoria pepererunt. Ita si naturæ conformis ponatur formula V. vel (§. 15.) ipsi æquipollens VIII, secundum quas est ε seu $\alpha:\beta = b.\overline{n-v}:a.\overline{v-m}$; quodvis experimentum idoneum regulam suppeditat determinatam. Ex. gr. (§. 20.) Exp. 3. dat. $\alpha:\beta = 13:12$, 4:tum 23:19, 5:tum 60:49, 6:tum 9:8. Assumta vero formulâ VI, tria requiruntur experimenta, videlicet ad inveniendas totidem incognitas ε, ζ, η (§. 13.).

SCHOL. Propositum quidem fuerat, adhuc inquirere, qualis ex concessa §. 6. & admissa tamen simul hypothesi *Krafftiana* vel alia quacunque formulæ V. congrua, sequeretur lex seu relatio inter augmenta caloris atque dilatationes liquoris vel gradus thermometri, & quomodo illa ex his essent æstimanda. Enimvero cum ultra exspectationem non minus quàm modulum facultatum jam excreverit hæc opella: ipsi jam imponendus est

FINIS.

✲

✲ ✲

Emendanda:

	Extat	Lege
Pag. 9. lin. 20.	$\cdots z, = \frac{fs}{a+b+\cdots+f}$	$\cdots z = \frac{fs}{a+b+\cdots+f},$
22. lin. 18.	iuculcarent	inculcarent
24. lin. 21.	formula IV,	formula V,