

RENATI DES CARTES  
SPECIMINA  
PHILOSOPHIÆ:

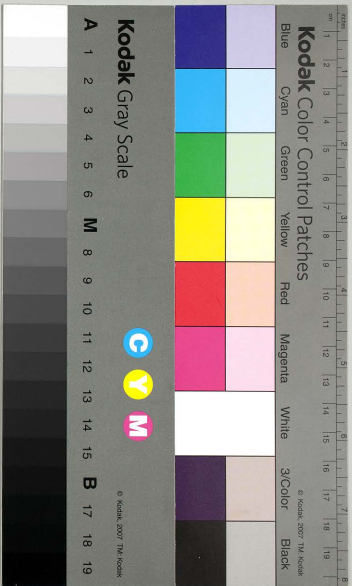
SEV  
DISSERTATIO  
DE  
METHODO  
Rectè regendæ rationis, & veritatis in scientiis  
investigandæ:

DIOPTRICE,  
ET  
METEOR A.

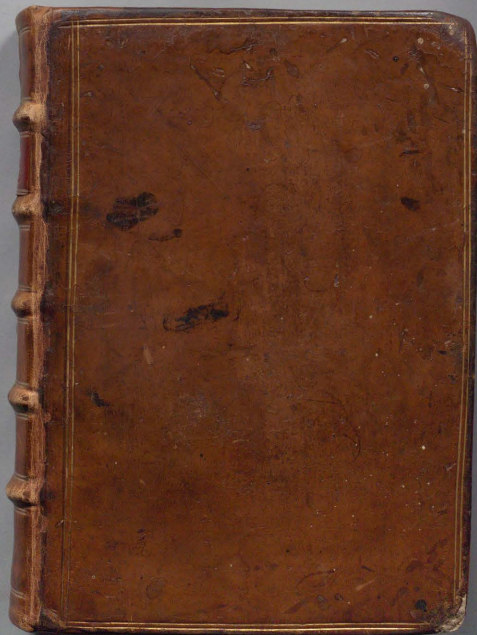
*Ex Gallico translata, & ab Auctore perlecta, variisque  
in locis emendata.*



AMSTELODAMI,  
Apud LUDOVICUM ELZEVIUM,  
c1o 10c XLIV.  
*Cum Privilegiis.*



名古屋大学附属図書館所蔵 Hobbes I 40696053  
Nagoya University Library, Hobbes I, 40696053



RENATI DES CARTES  
SPECIMINA  
PHILOSOPHIÆ:

SEV  
DISSERTATIO  
DE  
METHODO  
Rectè regendæ rationis, & veritatis in scientiis  
investigandæ:  
DIOPTRICE,  
ET  
METEORA.

*Ex Gallico translata, & ab Auctore perlecta, variisque  
in locis emendata.*



AMSTELODAMI,

Apud LUDOVICUM ELZEVIRIUM.

CLD IDC XLIV.

*Cum Privilegio.*



- ta, aliquo momento habetur in illis à quibus reflectuntur. 82
3. Cur angulus reflectiois sit aequalis angulo incidentiæ. 83
4. Quoniam motus pile retardatur, cum iterum trahitur. 84
5. Et quantum, cum in aquam ingreditur. 85
6. Cur refraçtio tantis fit major, quantum incidentia est obliquior: Et nulla, cum incidentia est perpendicularis. Et cur aliquando non videtur pile versus aquam diffracta in eam non possit ingredi, sed versus aërem reflectatur. 86
7. Quoniam radii reflectantur à pellucidis corporibus, in qua penetrant. 87
8. Quomodo refractio immo magnitudinem materię agit. 88
9. Radii facilius trajiciunt vitrum, quam aquam, & aquam quam aërem. Et cur sit fat. 89
10. Cur radius aquam subnatam refractio, aequali sit radiorum inde excurrenti refractioni. Et cur id non fit in vitro sale in omnibus pellucidis corporibus. 90
11. Radii aliquando incitari possunt, nec tamen esse eodem pellucidis corpore exire. ibid.
12. Quomodo fiat refraçtio in sanguine curvarum imperforatarum partium. 91

CAPUT III.  
De Oculo.

1. Membranam, cuius retinam dicunt, nihil aliud esse quam nervum opticum. 91
2. Quales sint refractiones ad oculi humores productæ. 92
3. In quomodo usum pupilla contractur dilatatur. 92, 93
4. Motum istam pupilla voluntarium esse. 93
5. Humorem crystallinum esse muscivum, qui est, cum oculi figuram im-

itare possit: Et filamenta processus ciliates dicta, illius esse tendines. ibid.

CAPUT IV.  
De Sensibus in genere.

1. Animam sentire, non corpus: idque quatenus est in cerebro, non quæ alia membra animat. 95
2. Ipsum nervorum esse sentire. ibid.
3. Inferiores istorum nervorum substantiam ex multis tenuissimis capitamentis consistere. ibid.
4. Eandem esse nervis, qui sensibus, qui motibus inserviunt. 96
5. Spiritus animales in istorum nervorum membranis contentis membra movere: substantiam illorum internam sensibus inservire: Et quomodo ope nervorum fiat sensus. ibid.
6. Ideo, quas sensus externi in phantasiam mittunt, non esse imagines objectorum; aut saltem opus non esse nisi simile fieri. 97
7. Diversi motus tenuissimi visusque nervi capitamentorum sufficere ad diversos sensus producendum. 99

CAPUT V.  
De Imaginibus que formantur in fundo oculi.

1. Comparatio istarum imaginum cum illis que in obscuro cubiculo conspiciuntur. 99
2. Explicatio istarum imaginum in oculi animalis mortui. 101
3. Huius oculi figuram paulo longioram esse videndam, cum objecta propinqua sunt, quam cum sunt remota. 101, 102
4. Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncti ingredi: omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari debere circa eodem punctum, figuramque

CAPUT VI.  
De Visione.

- quis sum in hanc finem esse collocandum: dixerunt radiorum puncta illorum in diversi punctis convergere debere. 102
5. Quomodo colores videntur per chartam albam, qua est in fundo silius oculi: Imagines que ibi formantur similitudo in eodem referte. ib.
6. Quomodo pupilla magnitudo istarum imaginum perfectiorem inferat. 104
7. Quomodo etiam eadem in diversis refractione qua fit in oculo, Et obliqua est, fit major foret aut minor quam veritas est. 106
2. Quomodo internam istius oculi partem nigredo, & cubitali obscuritate in quo ista imagines conspiciuntur, eidem etiam inserviat: cur nunquam adeo perfecta sint in suis extremitatibus atque in medio: Et quomodo intelligi debeat quod vulgo dicitur, visionem fieri per axem. 108
3. Amplitudinem pupille, dum colores vividiores facit, figuræ minus distinctas reddere: ac preinde modicam tantum esse debere. Objecta, qua sunt à latere illius ad cuius distantiam oculi dispositus est, ab eo remotiora aut propiora, minus distincte in eo videntur, quam si aequali prope distantia ab esset. ibid.
10. Imagines esse in diversis figuris, que illarum mutari aut contrahi, pro ratione distantia aut sitis objectivum. 110
11. Imagines istas perfectiores esse in oculo animalis vivi, quam mortui, Et in oculo hominis, quam bovis. ibid.
12. Illæ que apparent ope lentæ vitæ in cubitali objecto, his eodem modo, atque in oculo, formari: Et in eis experimentum capi posse multorum, qua hic dicta confirmant. 112
13. Quomodo hæc imagines ab oculo in cerebrum transeant. 114

1. Visionem non fieri ope imaginum, qua ab oculis transeunt in cerebrum; sed ope motuum qui illas componunt. 116
2. Istorum motuum vi percipi lumen, & colores: item sonus, sapore, insillanemque dolorum. ibid.
3. Cur illius in vultu acceris essent, nec vultus plurimus consistantur luminis, Et in auribus nec soni audiantur; atque ita eodem vi diversi sensus in diversi organi producat. 117
4. Cur clausi pupille post conspectum Solem oculis, varios colores videre videntur. ibid.
5. Cur aliquando diversi colores apparent in corporibus tantum pellucidis, sicut in viride tempore pluvie. ibid.
6. Sensum luminis majorem aut minorem esse, prout obliquum propius aut remotius est, item prope pupilla, atque imago que in oculi fundo depingitur, major aut minor est. 118
7. Quomodo capitamentorum nervi oculi multitudine visionem distinctam reddat. 119
8. Cur prout diversi coloribus variegata, eminus visus tantum coloris apparent: Et, cur omnia corpora minus distincte emittit quam cominus conspiciuntur, atque imagines magnitudinis visum distinctiorem reddat. ibid.
9. Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminus monstratur. 120
10. Cur inversio imaginis que fit in oculo, non impedit, ut objecta recta appareant: Et cur id quod in oculis conspiciuntur, aut in oculis manibus tangitur, non ita doli des appareat. 121
11. Quomodo motus qui imitantur oculi

- oculi figuram, efficiant ut obiecto-  
rum distantia deprehendatur. 122
12. Etiam si motus isti nobis insensiti  
sunt, nos tamen quid significent  
agnoscere. *ibid.*
13. Amborum oculorum conspiciatis,  
animam veritatis distantia referunt;  
nec non veritas oculi si loco suo movea-  
tur. *ibid.*
14. Quomodo distinctio aut confusio fi-  
gura, & maius aut minus lumen,  
efficiant ut distantia animam verita-  
tur. 124
15. Obiectorum, quae intuemur, prae-  
dantem cognitionem, ipsorum distan-  
tia melius designanda inferunt;  
ideoque situm efficiere. *ibid.*
16. Quomodo uniuscuiusque obiecti  
magnitudo & figura designatur. 126
17. Cur nos aliquando visus fallat: &  
phreneticis, qui ad mortem, putent  
se videre quod non vident. *ibid.*
18. Cur aliquando obiecta duplicia re-  
deantur: & radii efficiant, ut obiectum  
duplex esse patetur. 127
19. Cur icterici, aut qui per flatum  
vitrum conficiunt, omnia quae vi-  
dent, flavata esse iudicent. Et quis sit  
locus in quo conspiciantur obiectum per  
vitrum planum, cuius superficies non  
sunt parallelae: & per vitrum conca-  
vum, cuius tunc obiectum minus  
quam sit, apparet. Item, quis sit locus  
in quo per vitrum convexum viden-  
tur: & cur ibi aliquando maius &  
remotius, aliquando verò minus &  
propius appareat quam veritas sit,  
aut etiam inverisim. Denique quis  
sit locus imaginum, quae conspiciuntur  
in speculis tam planis quam con-  
cavis aut convexis: & cur ibi appa-  
reant redia aut inverisim, majores aut  
minores: & propiores aut remotiores  
quam sunt ipsa obiecta. 128
20. Cur facile decipiatur in iudican-  
do de distantia, quomodoque probari  
possit, nos non scire distantiam 100

- aut 200 pedibus majorem imaginari.  
130
21. Cur Sol & Luna majores videantur  
Horizonti proximi, quam ab eo  
remoti: apparentisque obiectorum  
magnitudinem ex angulo visionis  
non esse mensurandam. 131
22. Cur alba & lumen ipsa obiecta, pra-  
cipua & majora, quam sunt, appa-  
reant. *ibid.*
23. Cur omnia corpora valde parva  
aut valde remota, appareant rotun-  
da. 132
24. Quomodo remotiones sunt in robu-  
li secundam Perspectivae regulas de-  
lineantur. 133

## CAPUT VII.

De modis visionem percipiendi.

1. **T**Ria in visione esse consideranda:  
Obiecta, organa interiora, &  
exteriora. 133
2. Quoties tantum ad visionem perfe-  
ctam reddendum requiritur. 134
3. Quomodo natura primo istarum per-  
fexerit: & quid superstiti, quod arti  
alii addat. 135
4. Quod discrimen sit inter juvenum  
& senum oculos. *ibid.*
5. Quomodo mileri oporteat myopiam  
& senum oculis. 136
6. Inter multa vitra, quae illi rei infir-  
mitate possunt, facillima polita sunt de-  
signanda: item ea quae melius efficiunt,  
ut obiecta à diversis punctis manan-  
tia, videantur à totolem alii diver-  
si punctis procedere. 137
7. Non opus esse alium hae in re dele-  
ctum habere, quam circumcirca: &  
eius. *ibid.*
8. Imaginum magnitudinem tendere  
tantum ab obiectorum distantia, à  
loco ubi se radii, qui in oculum ingre-  
diuntur, decussati secant. Quod si  
vrum refractionis. *ibid.* & 139
9. Refractione non esse hic magnam con-  
siderationem

- sideratione dignam, ut nec obiecto-  
rum accessibilem distantiam: & quid  
vis inaccessibilis sunt, facere conve-  
niat. 139
10. In quo consistat inventio perspicillorum  
policarum, unico vitro constan-  
tissimo, & quis sit illorum effectus. 141
11. Augeri possit imaginem, efficiendo ut  
radii procal ab oculo descendentur, ope  
tubuli aquae pleni: quantum longior  
est iste tubulus, tanto magis imagi-  
nem augere: & idem praestare ac si  
natura tantum longiorem oculum fa-  
cisset. *ibid.*
12. Pupillum oculi obstruere, tantum ab-  
esse ut adjuget, cum quis ejusmodi  
tubulo utitur. 142
13. Nec refractionem vitri quod aquam  
in tubulo continet, nec membranarum  
quibus humores oculi involvuntur,  
nulla consideratione esse dignam.  
*ibid.*
14. Id ipsum aquae fieri posse tubulo ab  
oculo separato, aut non conjuncto. 143
15. Qua in re consistat inventio Tele-  
scopii. 144
16. Quomodo impediri possit, ne vis ra-  
diarum in oculos ingredientium ni-  
mis magna sit. *ibid.*
17. Quomodo contra impediri possit,  
cum nimis debilis est, & obiecta ac-  
cessibilia sunt. 145
18. Et quomodo, cum accessibilia sunt,  
& telescopio utantur. *ibid.*
19. Quomodo majus pupilla fieri possit  
horum conspiciendorum officium: &  
cur majus fieri debeat. 146
20. Obiectorum accessibilium causa,  
non opus esse ita augere tubuli eris-  
cium. 147
21. Ad diminuendam viderum vim  
cum nitorem conspiciendi, praestare il-  
lorum eriscium angustius facere,  
quam id vitro colorato tegere. Et ad  
id angustius reddendum, praestare ex-  
trema vitri extrinsecus tegere quam  
*ibid.*
22. Ad quid utile sit, multa obiecta eodem  
tempore videre: & quid fieri o-  
porteat, ne ad res opus sit. 148
23. Vtrum acquiri possit facilitatem vi-  
dendi obiecta propinqua aut remota.  
149
24. Vnde factum sit, ut Gynnocephala  
illud oculo solem intueri poterint.  
*ibid.*

## CAPUT VIII.

De figuris, quas pellicula corpora  
requirunt, ad detorqueandam rela-  
tione radios, omnibus modis  
visioni inferven-  
tibus.

1. **D**E quibus figuris hic agendum  
sit. 149
2. Quid sit Ellipsis: & quomodo sit de-  
scribenda. 150
3. Demonstratio proprietatis Ellipsis in  
refractionibus. 153
4. Nulli alius adhiberi lineis, praeter  
circulus aut elliptici, possit fieri nisi radii  
paralleli in unum punctum con-  
verant, aut ut si qui ab eodem puncto  
procedant, paralleli evadant. *ibid.*
5. Quomodo fieri possit, ut radii qui ab  
uno vitri latere sunt paralleli, ab altero  
discrepentur, tanquam si omnes  
ab eodem puncto exirent. 154
6. Quomodo fieri possit ut cum ab utro-  
que latere sunt paralleli, in minus  
spatium ab uno quam ab altero late-  
re contrahantur. 155
7. Quomodo idem obtineri queat, effi-  
ciendo praeerea, ut radii sunt inver-  
si. 156
8. Quomodo fieri possit, ut omnes ra-  
dii ab uno puncto procedentes, in alio  
puncto convergerent. *ibid.*
9. Et ut omnes si qui ab aliquo puncto  
exerant, discrepentur, quasi ab alio  
puncto promanarent. *ibid.*
10. Et si omnes si qui discrepentur, sunt,  
quasi

quasi ad idem punctum tendent, iterum differunt, quasi ad eodem puncto tendunt. 117

11. Quasi hyperbola, & eam describendi modis. *ibid.*

12. Demonstratio proprietatis hyperbolae quoad refractiones. 160

13. Quomodo ex felis hyperbolae & lineae rectae fieri possint vitra, quae radios omnibus in se modo mittunt, atque illi qui effluunt & circumlae consistunt. 162

14. Etiam multa alia figere, sicut, quae eisdem efficitur producere queant, nullis tamen precedentibus, ad constructa esse optiora. 164.166

15. Figurae felis hyperbolae & lineae rectae constantes, delineatu esse facilliores. 166

16. Quaeunque sit vitri figura, non posse id accuratè effecere, ut radii à diversis punctis procedentes, in eodem alio puncto congregentur. 168

17. Vitra hyperbolica omnium optima esse in hanc formam. 169

18. Radia à diversis punctis procedentes, magis differsi vitri hyperbolico tractentur, quam elliptico: quantumque ellipticum densius est, tanto minus illud tractentur differti. 170

19. Quaeunque densitas habent, non posse id imaginem quam ipsi radii pingunt, nisi quartam aut tertiam partem reducere quam faciat hyperbolicam: & inaequalitatem tantò maiorem esse, quanto maior est vitri refractio. Nullam vitri figuram dari, posse quae imaginem ipsius maiorem reddat hyperbolicam, aut maiorem ellipticam. 171

20. Quomodo intelligendum sit, radii à diversis punctis proximantes decursari in prima superfice, quae effertur potest, ut in totidem alii diversis punctis congregentur. 173

21. Vitra Elliptica magis curvata, quam Hyperbolica: & quomodo metiri u-

portet vim spectulorum aut vitrorum utrumvis. Nulla possit fieri, quae lineae rectae urant in infinitum. 173

22. Minima vitra aut specula tot radios congregare ad urendum, in spatio in quo eos congregant, atque in vicinia, quae figurae minimis istis similes habent, in aequali spatio: si quae maxima nullam aliam praerogativam habere, quam eos in spatio maiori & remotiori congregandi: atque ita specula aut vitra valde parva fieri possunt, quae tamen magnam urendi vim habeant. Speculum comburens cuius diameter non excedit 100 partem distantiae ad quam radii congregantur, non posse effecere, ut vehementer urant aut calefaciant, quam illi qui directè à Sole procedunt. 174

23. Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere posse, ut eos postea parallelis reddant, quam ullius alterius figura. 175

24. Saepe vitra hyperbolica ellipticis esse praeferranda, quod non autentem atque dualis efficit possit. 176

CAPUT IX.  
Descriptio Speculorum.

1. Quid eligenda sit perspicillorum materia: & cur ferè semper sint aliqua reflexio in corporum perspicillorum non superficiei, curque reflexio ista valider sit in crystallo quam in vitra. 177

2. Descriptio perspicillorum quae myopibus inferuntur, & illi qui tantum minus videre possunt. 179

3. Cur suppositi possit radii à puncto factis remoto producentes esse quasi parallelis: & cur non sit necesse perspicillarum quibus utuntur senes, figuram valde accuratam esse. *ibid.*

4. Quomodo perspicilla plicaricia ex unico vitro fieri debeant. 181

5. Quid requiratur in telescopio, ut sint

sunt persfella. *ibid.*

6. Quae sit indies esse debeant perspicilla plicaricia, ut sint persfella. 186

7. Ad huius perspicillum utendum, praefare alterum oculum velo aliquo obscurare, quam enim musculorum ope claudere. Vitae quoque esse vitis suae aciem antea debilitare, in loco valde obscurare se continendo: atque etiam imaginationem distorsam habere, quasi ad rem valde remotam & obscuram intendendam. 189

8. Qui fiat, ut minus antehac felices fuerint artifices in accuratis telescopio conficiendis, quam in aliis perspicillis. 190

CAPUT IX.  
De modo explicandi vitra.

1. Quomodo magnitudo refractilium vitri, quo aut volumus fieri invenienda. 191

2. Quomodo inveniantur puncta urentia, & vertex hyperbolae, cuius vitrum illud, cuius refractiones cogitatae sunt, figuram amulari debet: & quomodo punctorum istorum distantia angere aut minui possit. 193

3. Quomodo hae hyperbolae sume describi possit, vel multorum punctorum inventionem. 194

4. Quomodo inveniantur Conus, in quo eadem hyperbola, à plano axi parallelis secetur. 195

5. Quomodo ope machinae uno datus hae hyperbolae describi queat. 196

6. Alia machina, qua istius hyperbolae figuram dat omni rei, qua eò ad vitra pulcherrima indiget: & quomodo illa sit utendum. 197

7. Quid in vitris concaviss: & quid in convexis spaciatis obscurandum sit. 203

8. Ordo observandus ad se in istorum vitrorum politura exercendam. Vitra convexa quae longioribus tele-

scopio inferuntur, accuratius extensis esse polianda. 204

9. Quomodo sit praeparanda perspicillorum plicaricia nitida. 205

10. Quomodo fieri possit, ut duarum eisdem vitri superficierum centra diversè sibi invicem opponantur. *ibid.*

I N D E X  
Materiarum contentarum in Meteoris.

CAPUT I.

De natura terrestrium corporum.

1. Quid Aëther in hoc tractatu propositum sibi habuerit. 207

2. Argumentum primi capituli. *ibid.*

3. Aëquam, terram, aërem, & reliqua corpora quae nos circumstant, ex variis particulis composita. Porro esse in omnibus istis corporibus subtilis quaedam materia repleta. Particulae autem quae longe, teretes, & laeves. Aliorum corporum ferè omnium particulas habere figuram irregularem, angulosam & ramorum instar expansas. Ex istiusmodi particulis simul junctis & implexis corpora dacta componi. Eisdem si non sint implexae, nec tam crassa quin à materia subtili possint agitari, olium vel aërem componere. 208.209

4. Hanc materiam subtilem indifferenter moveri. Ipsam solere celestis ferri iuxta terram, quam prope nubem, versus Equatorem, quam versus Poles, & hae, quam hymet, ac die, quam nocte. *ibid.*

5. Ipsae etiam particulae esse inaequales. Quae minoris sunt, minus circum habere ad alia corpora movenda. 210

6. Crassissimulae praecipue inveniri in levi ubi maxime sunt agitatae. Illas multorum corporum meatu ingredi non posse; idcirco ista corpora esse alii



- aliis frigidiora. *ibid*  
 7. Quod sensu vapores alii alii humidiores aut siciores dici possint. 220  
 8. Quae sint varia exhalationum naturae: & quomodo seipsas ad vapores segregent. 221

## CAPUT III.

## De Sale.

1. Quae sit natura aquae salis: & cur alium ex corporibus simplicissimum non tam facile egrediatur quam aqua. 222  
 2. Cur tanta sit in sapore differentia inter salum & aquam dulcem. Cur sal carniam corruptionem impedit, osque duriores reddit: cur vero aqua dulcis eas corrumpat. 223  
 3. Cur aqua salis gravior sit quam dulcis: & nihilominus salis grana in aqua marina superficie formantur. Particulas salis communis esse longas rectas: & in utraque extremitate aequaliter crassas: quomodoque disponantur inter particulas aquae dulcis: & majorem esse particularum agitationem in aqua salis, quam in dulci. *ibid.*  
 4. Cur sal facile humiditate solvatur: & cur in certis aqua dulcis quantitate, certa tantum eius quantitas liquecat. Cur aqua marina pellucidior sit fluvialibus: & paulo major in ea salis luminis refractio. 224  
 5. Cur non tam facile congelatur: & quomodo aqua epe salis in glaciem vertatur. 225  
 6. Cur difficillimum sal abeat in vaporem: & aqua dulcis facillimum. 226  
 7. Cur aqua maris arenam peccolata dulcescat: & aqua fontium & fluminum sit dulcis. Cur summa in mare fluentia ejus aquae nec dulciores, nec copiosiores reddant. 226  
 8. Cur mare magis salisum sit superficiei aquatorum, quam visus est. 227  
 9. Cur aqua salis minus apta sit inco-

- aliti exsurguntur, quam dulcis: & cur nebula dum agitatur in mari, lacum emittat. Cur ne maria, nec aqua maris diu in vase serena sic luceat: & cur non aequaliter omnes ejus guttae sic luceant. *ibid.*  
 10. Cur aqua in litore maris fossis quibusdam minimis profundi includatur, ad saltem confertum: & cur sal non sicut visus aere calidus & sicco, 228  
 11. Cur omnium liquorum superficies sit admodum laxa: & cur aqua superficie difficillime dividatur, quam ejus interiores partes. 229  
 12. Quomodo salis particulae in aqua superficie haerant. *ibid.*  
 13. Cur cuiusque salis grani basis sit quadrata: & quomodo basis ista sit aliquantulum curva, quantum planis videntur. 230  
 14. Quomodo integrum salis granum si basi indurificatur. Cur sit quadam cavitas in medio istorum granorum: & cur eorum superior pars laevior sit quam basis: & quid basium reddat majorem vel minorem. 231  
 15. Cur interdum particulae salis aqua fundum petant, priusquam in grana possint coalescere. Quomodo quatuor latera cuiusque grani, modo magis, modo minus inclinata: & inaequalia reddantur. Cur commissurae istorum laterum non sint admodum accuratae, facillimque in ipsis, quam alibi grana frangantur: & cur cavitas, quae in medio est cuiusque granorum, retundat potius sit quam quadrata. 232  
 16. Cur grana ista in igne crepitent quam sint graesca, contracta autem non crepitent. 233  
 17. Unde oriatur odor salis naturaliter albi, & color nigri. *ibid.*  
 18. Cur sal sit friabile, album vel transparentius: & cur facillime liquefaciat quam grana ejus integra sunt, quam quomodo fuerunt confusa: & laeviora fuerint. Cur ejus particulae minus facillime sint quam aqua dulcis: & cur tam haec, quam illa teretes sint. *ibid.*  
 19. Quomodo oleum quoddam si ve potius aqua acidissima ex sale extrahatur. Et cur magna sit differentia inter factorem istius aquae atidae, & salis. 234

## CAPUT IV.

## De ventis.

1. Quid sit ventus. 235  
 2. Quomodo in Aethyris generetur. 236  
 3. Quomodo etiam in aere fiat. Ventus praecipue ex vaporibus oritur, sed non ex iis sicut communi. Et cur à vaporibus partem, quam ab exhalationibus oriatur. 237  
 4. Cur venti ab Oriente siciores sint, quam ab occidente: & cur magis potissimum ab Oriente, ac vespere ab Occidente fient venti. 239  
 5. Quid ceteris partibus venti ab Oriente fortiores sint, quam ab Occidente: & cur ventus borealis sapienter sit de die, quomodo de nocte. Cur pitius tanquam ex terra versus terram, quam ex terra versus caelum: & cur ceteri saltem ejus fortiores, atque valde frigidae & siccae. 240  
 6. Cur ventus Australis sapienter florentinam quam interdum: & cur sit tanquam ex imo in altum. Cur saltem esse lentior ceteris: & debilior: nec non calidus & humidus. 242  
 7. Cur incuncte vere venti sint siciores: & tunc aere mutationes magis subtilitatis ac frequentes sunt. 243  
 8. Quis sint venti ab antiqui Ormitha dicti. Et qui sint Aethyris. 244  
 9. Quid conferat terrarum & marium diversitas ad ventorum proclivitatem. 2

- nem. Et cur sape in locis maritimis intercidit venti à mari, & non à terra. Curque ignis fatui non huius viatoris ad aquas decunt. *ibid.*
10. Cur saepe venti in litore maris cum ejus fluxu & refluxu mutantur. Et cur idem ventus sit multo validior in mari quam in terra: solumque in quibusdam regionibus esse sicus, in alijs humidus. Cur in Ægypte ventus Meridionalis sit sicus, & vice unquam pluit. 245
11. Quomodo & quotiens Astra conferant ad Meteoram producenda. 246
12. Quid etiam ad ista conferant inaequalitates partium terra. Undique oriatur varietas ventorum particularium, & quàm difficile sit istos prædicere. *ibid.*
13. Ventus generalis facilis prænotifici: Et cur minor in iis sit diversitas longissimè à litoribus in mari, quam prope terram. *ibid.*
14. Omnes sedè aëris mutationes pendere à ventis. Curque hoc interdum sit frigidus & sicus, flante vento humido & calido. Mutationes aëris à motu vaporum intra terram etiam pendere. 247

CAPUT V.

De nubibus.

1. Quæ sit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes consistere tantum ex aqua guttulis aut particulis glaciis: & cur non sint pellucida. 248
2. Quomodo vaporem in aqua guttas vertuntur. Et cur gutta aquæ sint acerrimè rotunda. 249
3. Quomodo fiant parva vel magna. 251
4. Quomodo vaporem in glaciis particulis mutantur. Cur hæ glaciis particule fiant interdum rotunda & transparentes; interdum minuta &
- oblonga; interdum rotunda & alba. Et cur hæ ultima quævisquam quasi pilis porrextis tecti sint; quædam eas majores aut minores reddat, earumque pilos crassiores vel tenuiores. *ibid.*
5. Solum frigus non sufficere ad vaporem in aquam aut glaciem vertendum. Quæ causa vaporem in his cogant; & quæ eisdem in nebulam congregent. Quare coram corpore plures nebulae apparent; & plures in aquisque locis, quàm in sicis. 252
6. Maximam nebulam aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occursum. Aquæ guttas, aut particulas glaciis, ex quibus nebula componuntur, non posse esse porrextas. Nullas in aëre inferiore nebulas esse solere ubi fiat ventus, vel statim ipsas telli. 253
7. Multas sape nubes unam supra aliam exsistere; præsertim in locis montosis. *ibid.*
8. Superiores nubes solis particulis glaciis consistere solere. 254
9. Nubium superficies à ventis premi, perpelvi & planas reddi. In his planis superficiesibus globulis glaciis ex quibus componuntur, ita dispositi ut nunquamque sex alii circumflectant. *ibid.*
10. Quomodo interdum duas venti diversis, in eodem terra locis fiant flantes, unus inferiorum, alius superiorum ejusdem loci superficiesem perpelviat. 255
11. Circumferentias nubium non idcirco ita perpelvi, sed solere esse vultu irregulares. 257
12. Multas interdum glaciis particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis solerum instar tenuibus ita dispositi, ut nunquamque sex alii circumflectantur. Sape itas quæ in sinu quoque sunt plano, separatim ab aliis moveri.

Non-

- Nonnunquam etiam integras nubes, ex solis glaciis particulis sic dispositis componi. Aquæ guttas in nubibus eodem etiam modo dispositi possunt. *ibid.*
13. Quomodo in maximarum nubium ambitum fieri oblongum circulem, & crassè glaciis fati crassè circumtingi. 258

CAPUT VI.

De nive, pluvia & grandine.

1. Quare nubes solo aëre suffulta non cadant. 259
2. Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condensat. 260
3. Quomodo in nubibus particulae glaciis multi simul in focco congregantur. Et quomodo isti focci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant. *ibid.*
4. Cur singula grandinis grana interdum sint pellucida & rotunda: Cur aliquando etiam sint una parte depressa. Quomodo crassiora grandinis grana, que irregulari figura esse solent, generentur. Cur interdum solite major astus in adibus sentiantur. 261
5. Cur crassiora grandinis grana in superficie sint pellucida, & intus alba. Et cur ferè tantum in aëre decedat sola grando. Quomodo alia grando in istis locis alba generetur. 262
6. Cur ejus grana interdum sint rotunda, & in superficie quam versum centrum duriora. Cur aliquando sint oblonga, & pyramides habeant figuram. 263
7. Quomodo nivis particula, instellula sex radiis distinctis efformantur. 264
8. Unde etiam fiat, ut quædam grandinis pellucida grana, tres vicinas quasi radiis, ex altissima nivis compositi circa se habeat. 265
9. Quare etiam interdum decedant lamella pellucida, quarum circumferentia est hexagona. 267
10. Et alia, quæ tanquam rosa, vel dentata horologiorum rota, circumferentiam sex rotarum, in modum semicirculi rotundatam, incisam habent. 269
11. Cur quædam ex his punctum quoddam altum in centro habeant: & bina interdum saepe exigua conjuncta sint, utamque alii majorem esse contingat. 270
12. Cur novemdecim radiis distincta sint: & alia, sed perpaucæ, alio radiis habeant. *ibid.*
13. Cur quædam sint pellucida, alia alba instar nivis: & quarundam radii sint breviores, alii longiores & acutiores, ac sape in variis ramulis divisi; qui nunc plumulas aut filicis solis, nunc lilii flores representant. 272
14. Quomodo ista nivis quasi stellata ex nubibus delabatur. Cur eademque aëre tranquillo, majorem nivis copiam prænuunciant, non autem ventos flant. 274
15. Quomodo pluvia ex nubibus cadat; & quid ejus guttas tenuiores aut crassiores efficiat. 275
16. Cur interdum pluvia incipiat, antequam nubes in caelo appareant. 276
17. Quomodo nebula in vorem vel primum vertantur. *ibid.*
18. Quæ sit natura illa visperstans, quæ vultu sereno timoris solis. *ibid.*
19. Unde Manna oriatur. 277
20. Cur, si ros manè non decedat, pluvia sequatur. *ibid.*
21. Cur, si Sol manè laetæ, civem nebule in aëre consistuntur, pluviam etiam prænuunciant. *ibid.*
22. Cur omnia pluvia signa incerta sint. *ibid.*

CAPUT VII.  
De tempore flatibus, fulmine, & ignibus  
aliis in aere accensis.

1. Quomodo nubes suo descensu  
ventos aliquando variatissi-  
mos efficiant, & cur saepe maximas  
& repentinas pluvias praecelatis tolli  
veniant. 278
2. Cur hirundines silite demissimè vo-  
lantes, strepitum pronuntiant, & cur  
aliquando ceteris aut festuca, iuxta  
secum in modum turbinis gyrent. 279
3. Quomodo flatus ista majores procelas,  
quas voce barbara Traxadas vocant,  
ibid.
4. Quomodo ignes Castor & Pollux vo-  
cant generentur. Quare gemini isti  
ignes felicitis augurii olim habiti  
sint, non vel tres, infelicitis. Et cur  
hoc tempore interitum quaerant aut  
quingentis simul in eadem nave con-  
sistunt. 280
5. Qua sit causa tonitru. 281
6. Cur variè audiantur hyems, quam  
spatio. Et cur aura calida & gravis,  
ventis borealis succedens, illud pronun-  
tiet. 282
7. Cur ejus fragor tantus sit, & unde  
orientur omnes ejus differentia. 283
8. Quanam etiam differentia sit inter  
fulguras, turbinem & fulminem, &  
unde fulgura procedant. Corpus  
interdum fulguris etiam non tonat,  
vel contrà. Quomodo fiant turbinis.  
ibid.
9. Quomodo fiat fulmen: quod interdum  
vespes comburat, corpore illaso,  
vel contrà gladium liquefaciat, va-  
gina intactâ &c. 285
10. Quomodo etiam lapsa in fulmine  
generetur, & cur saepe cadat in  
montes vel turres, quam in loca hu-  
miliora. ibid.
- X. Cur saepe singulis tonitru fragores

- repentina pluvia consurgatur, &  
chim multibus pluit, non amplius te-  
net. 286
11. Cur sonitu comburatur aut bou-  
hardarum, & tempestas minuat-  
tur. ibid.
12. Quomodo generentur illi ignes, qui  
stella cadentes dicuntur. 287
13. Quomodo interdum, & hinc inde, fan-  
guine, ferro, lapideis, &c. ibid.
14. Quomodo fiant stella transientes,  
& ignes fatui, atque ignes laudato-  
tes. ibid.
15. Cur minima sit vis istorum ignium,  
conterâ autem fulminis maxima. 288
16. Ignis qui juxta terram generatur,  
aliquandâ darare posse, qui autem  
in summo aere, celeritè debere ex-  
stingui. Nec idèd Cometæ, nec trabes  
per aliquos dies in caelo lucentes, ejus-  
modi ignes esse. 289
17. Quomodo quaedam praetorium simu-  
lata, & talia quae inter prodigia  
sunt numerari, possint apparere in  
caelo: Et Sole etiam videri pos-  
sint. ibid.

CAPUT VIII.  
De Iride.

1. Non in vaporibus, nec in nubi-  
bus, sed tantum in aqua gut-  
tis Iridem fieri. 291
2. Quomodo ejus causae, quae glaci vitreae  
aqua pleni detegi possint. ibid.
3. Iridem interiores & primariam iri-  
di ex radiis, qui ad oculum perveni-  
unt post duas refractiones & un-  
am reflexionem: exteriores autem  
sive secundariam ex radiis, post duas  
refractiones & duas reflexiones ad  
oculum perveniuntibus, quos fiat, ut  
illi sit distinctior. 295
4. Quomodo etiam quae vitreae prismatis  
colores Iridis videantur. 295
5. Nec figuram corporis pellucidis, nec  
radiorum

## CAPUT IX.

De nubium colore, & de halonibus  
seu coronis, quae circa sidera in-  
terdum apparent.

1. Quomodo reflexionem, nec etiam  
multiplicem refractionem ad eorum  
productionem requiri: sed unâ sal-  
tem refractione & lumine, & non  
libèrâ aqua esse. 296
6. Unde orientur colorum diversitas.  
ibid.
7. In quo sita sit natura rubri coloris,  
& flavi, & viridi, & carulei: prout  
in proximè vitreo conspiciuntur, &  
quomodo caruleo rubrum miscuntur,  
unde fit violaceus sive purpureus.  
ibid. 299
8. In quo etiam aliorum corporum co-  
lores consistant, & nulli falso esse.  
300
9. Quomodo in Iride producatur, &  
quomodo ibi lumen ab umbra ter-  
minetur. Cur primaria Iridis semi-  
diameter 42 gradibus maior esse in-  
quet, nec secundaria semidiameter  
51 gradibus minor. Curque illius  
superficies exterior, magis determi-  
nata sit quàm interior, hujus autem  
contrà interior, quàm exterior. ibid.
10. Quomodo ista Mathematicè de-  
monstretur. 302
11. Aqua calida refractionem mino-  
rem esse quàm frigida, atque idcirco  
primariam Iridem paulò majorem,  
& secundariam minorem exhibere.  
Et quomodo demonstratur refractionem  
ad aquam ad aërem esse circiter  
ut 18 ad 250. Ideoque semidiamete-  
ram Iridis 45 graduum esse non  
posse. 305
12. Cur pars exterior primariae Iridis,  
& contrà interior secundariae sit  
rubra. ibid.
13. Quomodo possit contingere, ut ejus  
arcus non sit accuratè studendus, item  
ut inversum appareat. 307
14. Quomodo tres Iridis videtur quatuor.  
308
15. Quomodo alia prodigia Iridis vocan-  
tur, figuram halonibus, possint arte ex-  
hiberi. 309

1. Quomodo eorum interdam  
alba, interdum nigra appa-  
reant. Et cur nec vitrum coloratum,  
neque nix, neque nubes paulò den-  
siores, luminis radios transmittant.  
Quanam corpora flava alba & cur  
spuma, vitrum in pulvrem red-  
dunt, nix & nubes albae sint. 311
2. Cur ex lumen appareat caruleum aëre  
purè, & album aëre multissimè: Et cur  
mare, ubi ejus aqua altissima ac pu-  
rissima sunt, caruleum videatur. 312
3. Cur saepe Oriente vel Occidente Sale  
caelum rubefcat, & ista rubedo ma-  
jor pluviam, aut ventos, visperi  
semitatem pronuntiet. ibid.
4. Quomodo Halones vel corona circa  
Astra producatur: & cur varia  
sit eorum magnitudo. Cur eorum sunt  
colorata, interior circumla sit rubra,  
& exterior caruleus. Et cur inter-  
dum dua, una intra alteram, appa-  
reant, & interior sit maximè con-  
spicua. 313
5. Cur non videri soleant circa Astra,  
chim orientur vel occidunt. Cur eorum  
colores diluiores sint quàm I-  
ridis. Et cur saepe quàm illa, circa  
Lunam appareant, interdumque et-  
iam circa stellas conspiciantur. Cur  
ut pluvium alba interdum sint. 316
6. Cur in aqua guttis, instar Iridis non  
formetur. ibid.
7. Qua sit causa coronarum, quae etiam  
interdum circum flammam candela  
conspiciunt. Et qua causa inver-  
sorum radiorum, quos aliquando ibi-  
dem videmus. Cur in his coronis ex-  
terior ambitus sit ruber, contrà  
quàm in illis, quae apparent circa stel-  
las. Et cur refractiones, quae in lon-  
gioribus

meritum oculi sunt, nobis triduo co-  
lores ubique non exhibeant. 317

## CAPUT X.

De Parheliis.

1. Quomodo producantur ex nubis,  
in quibus Parheliis videntur.  
Magnum quandam glaciæ circulum  
in ambitu spheram nubium reperiri,  
cujus superficies aequalis & leviter of-  
fere solet. Hanc glaciæ circulum et of-  
ferentem esse spheræ in parte soli ab or-  
bita, quàm in reliquis. Quid obstat, quò  
minus ista glaciæ ex nubibus in ter-  
ram cadat. Et cur aliquando in  
sublimi appareat magnus circulus  
alibi, nullum solum in centro suo ha-  
bens. 320
2. Quomodo sex Soles diversi in isto  
circulo viseri possint; nimirum rursus  
directè, duo per reflexionem, & tres  
alii per refractionem. Cur si qui per  
reflexionem videntur, in una parte  
terminari. & in aliâ carali appa-  
reant. Et cur qui per refractionem, alibi  
tantum sint & minus saepe videntur. 321
3. Cur aliquando tantum quinque, vel  
quatuor, vel tres conspiciantur. Et  
cur, cum tres tantum sunt, saepe non  
in alio circulo, sed tanquam in al-  
bi quadam trabe appareant. 322
4. Quomodo Sol ad conspectum aliter

- vel humilior sit isto circulo, semper  
tamen in eo viseri. 323
5. Hæc de causâ Solem aliquando con-  
spici posse, cum esset infra Horizontem;  
& umbra Horologiorum retrocede-  
re vel promoveri. Quomodo septimus  
Sol, supra vel infra sex alios viseri  
possit. Quomodo etiam tres diversi  
nisi supra a alium stantes appareant,  
& quare tunc plures conspici non so-  
leant. 324
6. Expositio quarundam observatio-  
num hujus hannonici: ac practici-  
illius, qua Roma facta est Martii 10,  
anno 1624. 326
7. Cur quinque tantum Soles tunc ap-  
pareant. Et cur pars circuli alibi à  
Sole remotior, visâ sit major, quàm  
recvera esset. 328
8. Cur unus ex istis Solibus caudam  
quandam subigneam habuerit ibid.
9. Cur duo coronæ præcipuum Solem  
cluxerint, & cur non semper tales  
Coronæ simul cum Parheliis appa-  
reant. Harum coronarum locum non  
pendere à loco Parheliarum: Ista-  
rumque Centra non accuratè coin-  
cidere cum centro Solis; nec etiam  
centrum unius cum centro alterius. 329
10. Quæ sint causæ generales aliarum  
insolitarum apparitionum, quæ inter  
meteora censenda sunt. 331

## R. DES CARTES LECTORI SUO

S. D.

Hæc specimina Gallicè à me scripta, & ante septem annos vul-  
gata, paullo post ab amico in linguam Latinam versa fuerè,  
ac versio mihi tradita, ut quicquid in ea minus placeret, pro meo  
jure mutarem. Quod variis in locis feci: sed forsitan etiam alia  
multa prætermisi; hæcque ab illis ex eo dignoscuntur, quòd ubi-  
que serè sicut interpretis verbum verbo reddere conatus sit; ego  
verò sententias ipsas sæpe mutarim, & non ejus verba, sed meum  
sensum emendare ubique studuerim. Vale!

DISSER-

METHODO  
rectè utendi ratione,

Et veritatem in scientiis investigandi.

**N**ULLA res æquabilis inter homines est distributa  
quàm bona mens: eâ enim unusquisque ita abun-  
dare se putat, ut nequidem illi qui maximè inex-  
plebiles cupiditates habent, & quibus in nulla unquam alia  
re Natura satisfecit, meliorem mentem quàm possideant  
optare consueverint. Quia in re pariter omnes falli non vide-  
tur esse credendum; sed potius vim incorruptè judicandi,  
& verum à falso distinguendi, (quam propriè bonam men-  
tem seu rectam rationem appellamus) naturâ æqualem  
omnibus nobis innatam esse. Atque ita nostrarum opinio-  
nem diversitatem, non ex eo manare quòd simus alii alii  
majore rationis vi donati, sed tantum ex eo quòd cogita-  
tionem non per easdem vias ducamus, neque ad easdem  
res attendamus. Quippe ingenio pollicere haud sufficit, sed  
eodem rectè uti palmarium est. Excelsiores animæ, ut ma-  
jorum virtutum ita & vitiorum capaces sunt: Et plus pro-  
movent qui rectam perpetuò viam insistentes, lentissimo  
tantum gradu incedunt, quàm qui sæpe aberrantes cele-  
ritè gradiuntur.

Ego sanè nunquam existimavi plus esse in me ingenii  
quàm in quolibet è vulgo: quinimo etiam non raro vel  
cogitandi celeritate, vel distinctè imaginandi facilitate, vel

A a

memorie

memoriæ capacitate atque usu, quosdam alios æquare exoptavi. Nec ullas ab his alias dotes esse novi quibus ingenium præstantius reddatur. Nam rationem quod attinet, quia per illam solum homines fumus, æqualem in omnibus esse facile credo: neque hæc discedere libet à communi sententiâ Philosophorum, qui dicunt inter *accidentia* sola, non autem inter *formas substantiales individuarum ejusdem speciei*, plus & minus reperiri.

Sed profiteri non verebor me singulari deputare felicitati, quod à primis annis in eas cogitandi vias incididerim, per quas non difficile fuit pervenire ad cognitionem quarundam regularum five axiomatum, quibus constat Methodus, cujus ope gradatim augere scientiam, illamque tandem, quam pro ingenii mei tenuitate & vitæ brevitate maximam sperare liceat, acquirere posse confido. Jam enim ex eâ tales fructus percepi, ut quamvis de me ipso fatis demisere sentire consueverim; & dum varias hominum curas oculo Philosophico intueor, vix ullæ unquam occurrant quæ non vanæ & inutiles videantur; non possim quin dicam, me ex progressu quem in veritatis indagatone jam fecisse arbitror, summa voluptate perfundi; talemque de iis quæ mihi quærenda restant spem concepisse, ut si inter occupationes eorum qui meri homines sunt, quædam solide bona & scoria detur, credere auisim illam eandem esse quam elegi.

Me verò fortasse fallit opinio, nec aliud est quàm orichalcum & vitrum, quod pro auro & gemmis hic vendito. Novi quam proclives simus in errore cum de nobis ipsi judicamus, & quàm suspecta etiam esse debeant amicorum testimonia, cum nobis favent. Sed in hoc libello de-  
clarare

clarare institui quales vias in quærenda veritate sequutus sim, & vitam omnem meam tanquam in tabella declinare, ut cuilibet ad reprehendum pateat accessus, & ipse post tabulam delitescens libera hominum voces in mei ipsius emendationem exaudiam, atque hunc adhuc discendi modum, cæteris quibus uti soleo adjungam.

Ne quis igitur putet me hæc traditurum aliquam Methodum, quam unusquisque sequi debeat ad rectè regendam rationem; illam enim tantum quam ipsemet sequutus sum exponere decrevi. Qui aliis præcepta dare audent, hoc ipso ostendunt, se sibi prudentiores iis quibus ea præscribunt, videri: idèoque si vel in minima re fallantur, magna reprehensione digni sunt. Cùm autem hæc nihil aliud promittam quàm historiæ, vel, si malitis, fabulæ narrationem, qua inter nonnullas res quas non inutile erit imitari plures aliæ fortasse erunt quæ fugiendæ videbuntur; spero illam aliquibus ita profuturam, ut nemini interim nocere possit, & omnes aliquam ingenuitati meæ gratiam sint habituri.

Ab incunte ætate ad literarum studia animum adjeci; & quoniam à Præceptoribus audiebam illarum ope certam & evidentem cognitionem eorum omnium quæ ad vitam utilia sunt acquiri posse, incredibili desiderio discendi flagrabam. Sed simul ac illud studiorum curriculum abfolvi, quo decurso mos est in eruditorum numerum cooptari, planè aliud cepi cogitare. Tot enim me dubiis totque erroribus implicatum esse animadverti, ut omnes discendi conatus nihil aliud mihi profuisse judicarem quam quòd ignorantiam meam magis magisque detexissem.

Attamen tunc degebam in una ex celeberrimis totius

Europæ scholis, in qua, sicuti in universo terrarum orbe, doctos viros esse debere cogitabam. Omnibus iis quibus alii ibidem imbebantur utcunque tinctus eram. Nec contentus scientiis quas docebamur, libros de quibuslibet aliis magis curiosis atque à vulgo remotis tractantes quotquot in manus meas inciderant evolveram. Aliorum etiam de me judicia audiebam, nec videbam me quoquam condiscipulorum inferiorem æstimari; quamvis jam ex eorum numero nonnulli ad Præceptorum loca implenda destinarentur. Ac denique hoc sæculum non minus floridum, & bonorum ingeniorum ferax quàm ullum præcedentium esse arbitrabar. Quæ omnia mihi audaciam dabant de aliis ex me judicandi, & credendi nullam in mundo scientiam dari, illi parem cujus spes facta mihi erat.

Non tamen idcirco studia omnia quibus operam dederam in scholis negligebam: fatebar enim linguarum peritiam quæ ibi acquiritur, ad veterum scripta intelligenda requiri; Artificiofas fabularum narrationes ingenium quodammodo expolire, & excitare; Casus historiarum memorabiles animum ad magna suscipienda impellere, & ipsas cum prudentiâ lectas non parum ad formandum judicium conferre: Omnem denique bonorum librorum lectionem eodem ferè modo nobis prodesse, ac si familiari colloquio præstantissimorum totius antiquitatis ingeniorum, quorum illi monumenta sunt, uteremur; & quidem colloquio ita præmeditato, ut non nisi optimas & selectissimas quasque ex suis cogitationibus nobis declarent; Eloquentiam vires habere permagnas & ad ornatum vitæ multum conferre; Poësi nihil esse amœnium aut dulcius; multa in Mathematicis disciplinis haberi acutissimè inventa, quæque cum

cùm curiosos oblectant, tum etiam in operibus quibuslibet perficiendis, & Artificum labore minuendo plurimum juvant: multa in scriptis quæ de moribus tractant præcepta, multasque ad virtutem cohortationes utilissimas contineri Theologiam Cælo potiùdi rationem docere: Philosophiam verisimiliter de omnibus discedendi copiam dare, & non parvam sui admirationem apud simpliciores excitare; Jurisprudentiam, Medicinam & scientiarum reliquas honores & divitias in cultores suos congerere; nec omnino ullam esse, etiam ex maximè superstitiosis & falsis, cui aliquam operam dedisse non sit utile, saltem ut possimus quid valeant judicare, & non faciliè ab ullâ fallamur.

Verùm jam satis temporis linguarum studio, & lectioni librorum veterum, eorumque historiis & fabulis me impendisse arbitrabar: Idem enim ferè est agere cum viris præciævi, quod apud exterarum gentes peregrinari. Expedi aliquid nosse de moribus aliorum populorum, ut incorruptius de nostris judicemus, nec quidquid ab iis abaudit statim pro ridiculo atque inepto habeamus, ut solent ii qui nunquam ex natali solo discesserunt. Sed qui nimis diu peregrinantur, tandem velut hospites & extranei in patriâ fiunt; quique nimis curiosè illa quæ olim apud veteres agebantur investigant, ignari eorum quæ nunc apud nos aguntur esse solent. Præterea fabulæ plurimas res quæ fieri minimè possunt, tanquam si aliquando contingissent representant, invitante nos hoc pacto vel ad ea suscipienda quæ supra vires, vel ad ea speranda quæ supra sortem nostram sunt. Atque ipsæ etiam historiæ, quantumvis veræ, si pretium rerum non augent nec immutant; ut lectu digniores habeantur, earum saltem viliores & mi-

nus illustres circumstantias omitunt : unde fit ut ea quæ narrant nunquam omnino qualia sunt exhibeant , & qui suam vivendi rationem ad illarum exempla componere nimium student , prout sint in deliria antiquorum Heroum , & tantum hyperbolica facta meditentur.

Eloquentiam valde æstimabam, & non parvo Poëseos amore incendebar : sed utramque internaturæ dona potius quam inter disciplinas numerabam. Qui ratione plurimum valent, quique ea quæ cogitant quam facillimo ordine disponunt , ut clarè & distinctè intelligantur, aptissimè semper ad persuadendum dicere possunt , etiamsi barbarâ tantum Gothorum linguâ uterentur, nec ullam unquam Rhetoricam didicissent. Et qui ad ingeniosissima figmenta excogitanda, eaque cum maximo ornatu & suavitate exprimenda sunt nati, optimi Poëtæ dicendi essent, etsi omnia Poëticæ Artis præcepta ignorarent.

Mathematicis disciplinis præcipuè delectabar, ob certitudinem atque evidentiam rationum quibus nituntur; sed nondum præcipuum earum usum agnoscebam: & cum ad artes tantum Mechanicas utiles esse mihi viderentur, mirabar fundamentis adeò firmis & solidis nihil præstantius fuisse superstructum. Ut è contra veterum Ethnicorum moralia scripta palatiis superbis admodum & magnificis, sed arenæ tantum aut cæno inædificatis, comparabam. Virtutes summis laudibus in cælum tollunt; eaque cæteris omnibus rebus longè anteponeudas esse rectè contendunt ; sed non satis explicant quidnam pro virtute sit habendum , & sæpe quod tam illustri nomine dignantur Immanitas potius & durities, vel superbia, vel desperatio, vel pericidium dici debet.

Theo.

Theologiam nostram reverebar, nec minus quam quivis alius beatitudinis æternæ compos fieri exoptabam. Sed cum pro certo atque explorato accepissem, iter quod ad illam ducit doctis non magis patere quam indoctis, veritateque à Deo revelatas humani ingenii caprum excedere, verebar ne in temeritatis crimen inciderem si illas imbecille rationis meæ examini subjicerem. Et quicumque iis recognoscendis atque interpretandis vacare audent, peculiari ad hoc Dei gratiâ indigere ac supra vulgarium hominum sortem positi esse debere mihi videbantur.

De Philosophia nihil dicam, nisi quod, cum scirem illam à præstantissimis omnium sæculorum ingeniiis fuisse excultam, & nihil tamen adhuc in ea reperiri, de quo non in utramque partem disputetur, hoc est quod non sit dubium & incertum; non tantum ingenio meo confidebam, ut aliquid in eâ melius à mequam à cæteris inveniri posse sperarem. Et cum attenderem quot diversæ de eadem re opinioniones sæpe sint, quarum singulæ à viris doctis defenduntur, & ex quibus tamen nunquam plus unâ vera esse potest; quidquid ut probabile tantum assertur propemodum pro falso habendum esse existimabam.

Quod ad cæteras scientias, quoniam à Philosophia principia sua mutuantur, nihil illas valde solidum & firmum, tam instabilibus fundamentis superstruere potuisse arbitrabar. Nec gloria nec lucrum quod promittunt satis apud me valebant, ut ad illarum cultum impellerent. Nam lucrum quod attinet, non in eo me statu esse putabam, ut à fortuna cogere liberales disciplinas in illiberalem usum convertere. Gloriam verò etsi non plane ut Cynicus aspernari me profiterer; illam tamen non magni faciebam, que

non

non nisi falso nomine, hoc est obfcentiarum non verarum cognitionem, acquiri posse videbatur: Ac denique jam factis ex omnibus, etiam maximè vanis & falsis degustasse me judicabam, ut facilè caverem ne me unquam vel Alchymista, vel Astrologi prædictiones, vel Magi imposturæ, vel cujuslibet alterius ex iis qui videri volunt esse scire quæ ignorant inanis jactantia fallere possent.

Quapropter ubi primum mihi licuit per ætatem, è præceptorum custodia exire, literarum studia prorsus reliqui: Captoque consilio nullam in posterum quærendi scientiam, nisi quam vel in me ipso, vel in vasto mundi volumine possèm reperire, insipientes aliquot annos variis peregrinationibus impendi: Atque interea temporis, exercitus, urbes aulæque exterorum principum invisendo, cum hominibus diversorum morum & ordinis conversando, varia hincinde experimenta colligendo, & me ipsum in diversis fortunæ casibus probando, sic ad omnia quæ in vita occurrere attendebam, ut nihil ex quo eruditior fieri possèm mihi viderer omittere. Quippe multo plus veritatis inveniri arbitrabar, in iis ratiocinationibus quibus singuli homines ad sua negotia utuntur, & quorum male successu paulò post puniri solent, quam non rectè judicant, quàm in iis quas doctor aliquis otiosus in Musæo sedens, excogitavit circa entia rationis, aut similia quæ ad usum vitæ nihil juvant; & ex quibus nihil aliud expectat, nisi forte quòd tantò plus inanis gloriæ sit habiturus, quò illæ à veritate ac sensu communi erant remotiores; quia nempe tantò plus ingenii atque industria ad eas verisimiles reddendas debuerit impendere. Ac semper scientiam verum à falso dignoscendi summo studio quærebam, ut rectum

etiam iter vitæ clarius viderem, & majori cum securitate persequerer.

Fateor tamen me vix quidquam certi didicisse quamdiu sic tantum aliorum hominum mores consideravi, tot enim in iis propemodum diversitates animadvertēbam, quot antea in opinionibus Philosophorum: Atque hunc tantum ferè fructum ex iis percipiebam, quòd cum notarent multa esse, quæ licet moribus nostris planè insolentia & ridicula videantur, communi tamen assensu apud quasdam alias gentes comprobantur, discēbam nihil nimis obstinatè esse credendum quòd solum exemplum vel consuetudo persuaserit: Et ita sensim multis me erroribus liberabam, mentemque veris rationibus agnoscendis aptiore reddēbam. Sed postquam sic aliquandiu quidnam in mundo ab aliis ageretur inspicissem, & nonnulla inde experimenta collegissem, semel etiam mihi proposui seriò me ipsum examinare, & omni ingenii vi quidnam à me optimum fieri possent inquirere. Quòd felicitus, ut opinor, mihi successit, quàm si priùs nec à patria, nec à scholasticis studiis unquam recessissem.

Eram tunc in Germanià, quò me curiositas videndi ejus belli, quòd nondum hodie finitum est, invitavit: Et quum ab inauguratione Imperatoris versus castra reverterer, hyemandum fortè mihi fuit in quodam loco, ubi quia nullos habebam cum quibus libenter colloquerer, & prospere quodam fato omnibus curis liber eram, totos dies solus in hypocausto morabar, ibique variis meditationibus placidissimè vacabam. Et inter cætera, primum ferè quòd mihi venit in mentem, fuit, ut notarem illa opera quibus diversi artifices, inter se non consentientes, manum adhibent,

II.  
Præcipua  
illius Mæ.  
thodi quæ  
investigavit  
Auctor, re-  
gula.



buère, rarò tam perfecta esse quàm illa quæ ab uno absoluta sunt. Ita videmus ædificia quæ ab eodem Architecto incepta & ad summum usque perducta fuere, ut plurimum elegantiora esse & concinniora, quàm illa quæ diversi, diversis temporibus novos parietes veteribus adjungendo construxerunt. Ita antiquæ illæ civitates, quæ cum initio ignobiles tantum pagi fuissent in magnas paulatim urbes creverunt, si conferantur cum novis illis quas totas simul metator aliquis in planicie liberè designavit, admodum indigestæ atque inordinatæ reperiuntur. Et quavis singula earum ædificia inspicienti, sæpe plus artis atque ornatus in plerisque appareat quàm in ullis aliarum; consideranti tamen omnia simul, & quomodo magna parvis adjuncta plateas inæquales & curvas efficiant, cæco potius & fortuito quodam casu, quàm hominum ratione utentium voluntate sic disposita esse videntur: Quibus si addimus, fuisse tamen semper Ædiles aliquos in istis urbibus quorum officium erat procurare ut privatorum ædes publico ornatui quantum fieri posset inservirent; perspicuè intelligemus quàm difficile sit, alienis tantum operibus manum admovendo, aliquid facere valde perfectum. Ita etiam putare licet illos populos, qui cum olim valde barbari atque inculti fuissent, non nisi successu temporis urbanitatem asceverunt, nec ullas leges nisi prout ab incommotis quæ ex criminibus & discordiis percipiebant, fuere coacti condiderunt, non tam bene institutâ republicâ solere uti, quàm illos qui à primo initio quo simul congregati fuere, prudentis alicujus legislatoris constitutiones observarunt. Sic certè non dubium est quin status veræ religionis, qui legibus à Deo ipso sancitis gubernatur, sit omnium

nium optimè constitutus, & cum nullo alio comparandus. Sed ut de rebus quæ ad homines solos pertinent potius loquamur, si olim Lacedæmoniorum respublica fuit florentissima, non puto ex eo contigisse, quòd legibus uteretur quæ singillatim spectatæ meliores essent aliarum civitatum institutis: nam contrà multæ ex iis ab usu communi abhorrebant, atque etiam bonis moribus adversabantur, sed ex eo quòd ab uno tantum legislatore conditæ sibi omnes consentiebant, atque in eundem scopum collimabant. Eodem modo mihi persuasi scientias quæ libris continentur; illas saltem quæ perspicuis demonstrationibus carentes, verisimilibus tantum argumentis fulciuntur, quia non nisi ex variis diversorum hominum sententiis simul collectis conflatæ sunt, non tam propè, ad veritatem accedere, quàm opiniones quas homo aliquis sola ratione naturali utens, & nullo præjudicio laborans, de rebus quibuscunque obviis habere potest. Eodémque etiam modo cogitavi, quoniam infantes omnes antè fuimus quàm viri, & diu vel cupiditatum vel præceptorum consilia sumus sequuti, quæ ut plurimum inter se pugnant, & fortè neutra quòd optimum erat semper suadebant, jam fieri vix posse ut judicia nostra tam recta sint & firma, quàm si ratio in nobis æque matura atque nunc, ab ineunte ætate exstitisset, eique soli nos regendos tradidissemus.

Veruntamen insolens foret, omnia urbis alicujus ædificia diruere, ad hoc solum ut iidem postea meliori ordine & formâ extructis, ejus plateæ pulchriores evaderent. At certè non insolens est dominum unius domus illam destrui curare, ut ejus loco meliorem ædificet: Imò sæpe multi hoc facere coguntur, nempe cum ædes habent ve-

tustate jam fatiscences, vel quæ infirmis fundamentis superstruæ ruinam minantur. Eodemque modo mihi persuasi, non quidem rationi esse consentaneum, ut privatus aliquis de publicis rebus reformandis cogitando, eas prius à fundamentis velit evertere ut postea melius instituat. Nec quidem scientias vulgatas, ordinemve eas docendi in scholis usu receptum sic debere immutari unquam putavi. Sed quod ad eas opiniones attinet, quas ego ipse in cum usque diem fueram amplexus, nihil melius facere me posse arbitrabar, quam si omnes simul & semel è mente mea delecerem, ut deinde vel alias meliores vel certe easdem, sed postquam maturæ rationis examen subsissent, admitterem: credebámque hoc pacto longè melius me ad vitam regendam posse informari, quam si veteris ædificii fundamenta retinerem, usque tantum principiis initerer, quibus olim juvenilis ætas mea nullo unquam adhibito examine an veritati congruerent, credulitatem suam addixerat. Quamvis enim in hoc varias difficultates agnoscerem, remedia tamen illæ sua habebant, & nullo modo erant comparandæ, cum iis quæ in reformatione publicæ alicujus rei occurrunt. Magna corpora si semel prostrata sunt, vix magno molimine rursus eriguntur, & concussa, vix retinentur, atque omnis illorum lapsus est gravis. Deinde inter publicas res si quæ fortè imperfecta sunt, ut vel sola varietas quæ in iis apud varias gentes reperitur, non omnia perfectæ esse satis ostendit, longo illa usu tolerabilia sensim redduntur, & multa sæpe vel emendantur vel vitantur, quibus non tam facile esset humanâ prudentiâ subvenire; ac denique illa ferè semper ab assuetis populis commodius ferri possunt quam illorum mutatio. Eodem modo

modo quo videmus regias vias quæ inter amfractus montium deflexæ & contortæ sunt, diuturno transcurrentium attritu tam planas & commodas reddi solere, ut longè melius sit eas sequi, quam juga montium transcendendo & per præcipitia ruendo rectius iter tentare. Et ideo leves istos atque inquietos homines maxime odi, qui cum nec à genere nec à fortuna vocati sint ad publicarum rerum administrationem, semper tamen in iis novi aliquid reformare meditantur. Et si vel minimum quid in hoc scripto esse putarem, unde quis me tali genere stultitiæ laborare posset suspicari, nullo modo pati vellem ut vulgaretur. Nunquam ulterius mea cogitatio provecta est, quam ut proprias opiniones emendare conarer, atque in fundo qui totus meus est ædificarem. Et quamvis, quia meum opus mihi ipsi satis placet, ejus exemplar hic vobis proponam, non ideo cuiquam author esse velim, ut simile quid aggrediatur; Poterunt fortasse alii, quibus Deus præstantiora ingenia largitus est, majora perficere: sed vereor ne hoc ipsum quod suscepi tam arduum & difficile sit, ut valde paucis expediat imitari. Nam vel hoc unum, ut opiniones omnes quibus olim fuimus imbuti deponamus, non unicuique est tentandum. Et maxima pars hominum sub duobus generibus continetur, quorum neutri potest convenire. Nempe permulti sunt, qui cum plus æquo propriis ingeniis confidunt, nimis celeriter solent judicare, nunquamque satis temporis sibi sumunt ad rationes omnes circumspectandas, & ideo si semel ausint opiniones omnes vulgò receptas in dubium revocare, & velut à trita viâ recedere, non facile illi semitæ quæ rectius ducit semper insistent, sed vagi potiùs & incerti in reliquam vi-

tam aberrabunt; Alii verò ferè omnes cùm fatiſ judicii vel modestiæ habeant ad existimandum nonnullos esse in mundo qui ipsos sapientia antecedant & à quibus possint doceri, debent potius ab illis opiniones quas sequuntur fuit accipere, quàm alias proprio ingenio investigare.

Quod ad me, procul dubio in horum numero fuissẽ, si unum tantum præceptorem habuissẽ, & nunquam diversas illas opiniones cognovissẽ, quæ ab omni memoriã doctissimos quoſque colliserunt. Sed dudum in scholis audiveram, nihil tam absurdè dici posse quod non dicatur ab aliquo Philosophorum; Notaverãque inter peregrinandum non omnes eos, qui opinionibus à nostro sensu valde remotis sunt imbuti, barbaros idcirco & stolidos esse putandos; sed pleròſque ex iis vel æquè bene, vel etiam meliùs quàm nos ratione uti; consideraveram præterea quantum idem homo cum eadem sua mente, si à primis annis inter Gallos aut Germanos vivat, diversus evadat ab eo qui foret, si semper inter Sinas aut Americanos educaretur; Et quantum etiam in multis rebus non magni momenti, ut circa vestium quibus induimur formam, illud idem quod nobis maximè placuit ante decem annos, & fortè post decem annos rursus placebit, nunc ridiculum atque ineptum videatur; adeò ut exemplo potiùs & consuetudine quàm ulla certa cognitione ducamur. Ac denique advertēbam circa ea quorum veritas non valde faciliè investigatur, nulli rei esse minùs credendum quàm multitudini suffragiorum; longè enim verisimilius est unum aliquem illa invenire potuisse, quàm multos. Et quia neminem inter cæteros eligere poteram, cujus opiniones dignè viderentur, quas potissimum amplecter-

plecterer, aliisque omnibus anteferrem, sui quodammodo coactus, proprio tantum consilio uti ad vitam meam instituendam.

Sed ad exemplum eorum qui noctu & in tenebris iter faciunt, tam lento & suspensò gradu incedere decrevi, ac tam diligenter ad omnia circumſpicere, ut si non multum promoverem, saltem me à lapsu tutum servarem. Nec statim conari volui me iis opinionibus, quas olim nulla suadente ratione admiseram, liberare; sed ut veterem domum inhabitantes, non eam antè diruunt, quàm novæ in ejus locum extruendæ exemplar fuerint præmeditati; Sic priùs quàm ratione certi aliquid posse invenire cogitavi, & fatiſ multum temporis impendi in quaerenda vera Methodo quæ me duceret ad cognitionem eorum omnium quorum ingenium meum esset capax.

Studeram antea in scholis inter Philosophiæ partes, Logicæ, & inter Mathematicas disciplinas, Analyſi Geometricæ atque Algebrae; tribus artibus sive scientiis quæ nonnihil ad meum institutum facere posse videbantur. Sed illas diligentius examinando, animadverti quantum ad Logicam, syllogismorum formas aliaque ferè omnia ejus præcepta, non tam prodesse ad ea quæ ignoramus investiganda, quàm ad ea quæ jam scimus aliis exponenda; vel etiam, ut ars Lullii, ad copiose & sine judicio de iis quæ nescimus garriendum. Et quævis multa quidem habeat verissima & optima, tam multis tamen aliis, vel supervacuis vel etiam interdum, noxiis adjuncta esse, ut illa dignoscere & separare non minùs sæpe difficile sit, quàm Dianam aliquam aut Minervam ex rudi marmore excitare. Quantum autem ad veterum Analyſin atque ad Algebra-

bram

bram recentiorum, illas tantum ad speculationes quasdam quæ nullius usus esse videbantur se extendere; Ac præterea Analyfin circa figurarum considerationem tam assidue versari, ut dum ingenium acuit & exercet, imaginandi facultatem defatiget & lædat: Algebra verò, ut solet doceri, certis regulis & numerandi formulis ita esse contentam, ut videatur potius ars quædam confusa, cujus usu ingenium quodammodo turbatur & obscuratur, quam scientia quæ excolatur & perspicacius reddatur. Quapropter existimavi quærendam mihi esse quandam aliam Methodum, in qua quicquid boni est in istis tribus ita reperiretur, ut omnibus interim earum incommodis careret. Atque ut legum multitudo sæpe vitii excusandis accommodatior est, quam iisdem prohibendis; adeo ut illorum populorum status sit optime constitutus, qui tantum paucas habent, sed quæ accuratissimè observantur, Sic pro immensa ista multitudine præceptorum, quibus Logica referta est, sequentia quatuor mihi suffectura esse arbitratus sum, modo firmiter & constanter statuerem, ne semel quidem ab illis toto vitæ meæ tempore deslectere.

Primum erat, ut nihil unquam veluti verum admitterem nisi quod certò & evidenter verum esse cognoscerem; hoc est, ut omnem præcipitantiam atque anticipationem in iudicando diligentissimè vitarem; nihilque amplius conclusionem complecterer, quam quod tam clarè & distinctè rationi meæ pateret, ut nullo modo in dubium possem revocare.

Alterum, ut difficultates quas esse examinaturus, in tot partes dividerem, quot expediret ad illas commodius resolvendas.

Tertium,

Tertium, ut cogitationes omnes quas veritati quærendæ impenderem certo semper ordine promoverem: incipiendo scilicet à rebus simplicissimis & cognitum facillimas, ut paulatim & quasi per gradus ad difficiliorum & magis compositarum cognitionem ascenderem; in aliquem etiam ordinem illas mente disponendo, quæ se mutuò ex natura sua non præcedunt.

Ac postremum, ut tum in quærendis mediis, tum in difficultatum partibus percurrentis, tam perfectè singula enumerarem & ad omnia circumspicerem, ut nihil à me omitti esse certus.

Longæ illæ valde simplicium & faciliū rationum cætenæ, quarum ope Geometræ ad rerum difficillimarum demonstrationes ducuntur, ansam mihi dederant existimandi, ea omnia quæ in hominis cognitionem cadunt eodem pacto se mutuò sequi; & dummodo nihil in illis falsum pro vero admittamus, semperque ordinem quo una ex aliis deduci possunt observemus, nulla esse tam remota ad quæ tandem non perveniamus, nec tam occulta quæ non detegamus. Nec mihi difficile fuit agnoscere à quarum investigatione deberem incipere. Iam enim sciebam res simplicissimas & cognitum facillimas, primas omnium esse examinandas; & cum viderem ex omnibus qui hæctenus in scientiis veritatem quæriverunt, solos Mathematicos demonstrationes aliquas, hoc est certas & evidentes rationes invenire potuisse, satis intelligebam illos circa rem omnium facillimam fuisse versatos; mihi que idcirco illam eandem primam esse examinandam, etiam si non aliam inde utilitatem expectarem, quam quòd paulatim assuefacerem ingenium meum veritati agnoscendæ, falsisque

C c

sisque



fiſque rationibus non aſſentiri. Neque verò idcirco ſtatim omnes illas particulares ſcientias, quæ vulgò Mathematicæ appellantur, addiſcere conatus ſum; ſed quia advertebam illas etiamſi circa diverſa objecta verſarentur, in hoc tamen omnes convenire, quòd nihil aliud quàm relationes ſive proportiones quaſdam quæ in iis reperiuntur examinent; has proportiones ſolas mihi eſſe conſiderandas putavi, & quidem maximè generaliter ſumptas, in iſſique tantùm objectis ſpectatas, quorum ope facilius earum cognitio redderetur; & quibus eas non ita alligarem, quin facile etiam ad alia omnia quibus convenirent poſſem transferre. Ac deinde quia animadverti ad ea quæ circa iſtas proportiones quærentur agnoſcenda, interdum ſingulas ſeparatim eſſe conſiderandas, & interdum multas ſimul comprehendendas & memoriâ retinendas, exiſtimavi optimum fore ſi tantùm illas in lineis rectis ſupponerem, quoties ſingillatim eſſent conſiderandæ; quia nempe nihil ſimplicius, nec quod diſtinctius tum phantaſiæ tum ſenſibus ipſis poſſet exhiberi occurreret; atque ſi eaſdem characteribus ſive notis quibuſdam quam breviffimis fieri poſſet designarem, quoties tantùm eſſent retinendæ, plureſque ſimul complectendæ. Hoc enim pacto, quicquid habent boni Analyſis Geometricæ & Algebra, mihi videbatur aſſumere, & unius deſectum alterius ope emendando, quicquid habent incommodi vitare.

Ac revera dicere auſim, pauca illa præcepta quæ ſelegeram accuratè obſervando, tantam me facilitatem acquiſiſſe ad difficultates omnes circa quas illæ duæ ſcientiæ verſantur extricandas, ut intra duos aut tres meſes quos illi ſtudio impendi, non modò multas quaſtiones inven-

rim

rim quas antea difficillimas iudicarem, ſed etiam tandem eò pervenerim, ut circa illas ipſas quas ignorabam putarem me poſſe determinare quibus viis & quouſque ab humano ingenio ſolvi poſſent. Quippe cùm à ſimpliciſſimis & maximè generalibus incepiſſem, ordinemque deinceps obſervarem, ſingulæ veritates quas inveniebam regulæ erant, quibus poſtea utebar ad alias difficilioreſ inveſtigandas. Et ne me fortè quis putet incredibilia hic jaſtare, notandum eſt cujuſque rei unicam eſſe veritatem, quam quiſquis clarè percipit de illa tantumdem ſcit quantum ullus alius ſcire poteſt. Ita poſtquam puer, qui primas tantùm Arithmeticæ regulas in ludo didicit illas in numeris aliquot ſimul colligendis rectè obſervavit, poteſt abſque temeritate aſſirmare, ſe circa rem per additionem iſtam quaſitam, id omne inveniſſe quòd ab humano ingenio poterat inveniri. Methodus autem illa quæ verum ordinem ſequi & enumerationes accuratas facere docet, Arithmeticæ certitudine non cedit.

Atque hæc mihi Methodus in eo præcipuè placebat, quòd per illam videretur eſſe certus in omnibus me uti ratione, ſi non perfectè, ſaltem quàm optimè ipſe poſſem; ſentiremque ejus uſu paulatim ingenii mei tenebras diſſipari, & illud veritati diſtinctius & clariùs percipiendæ aſſueſcieri. Cumque illam nulli ſpeciali materiæ alligaſſem, ſperabam me non minus feliciter eâ eſſe uſurum in aliarum ſcientiarum difficultatibus reſolvendis, quàm in Geometricis vel Algebraicis. Quanquam non idcirco ſtatim omnes quæ occurrerant examinandas ſuſcepi; nam in hoc ipſo, ab ordine quem illa præſcribit deſiſciſſem: ſed quia videbam illarum cognitio nem à principiis quibuſdam, quæ

C c 2

cx

ex Philosophia petri deberent dependere, in Philosophia autem nulla hæcenus satis certa principia fuisse inventa; non dubitavi quin de iis quaerendis mihi ante omnia esset cogitandum. Ac præterea quia videbam illorum disquisitionem quammaximè esse momenti, nullamque aliam esse in qua præcipitantiæ & anticipatio opinionum diligentius essent cavendæ; non existimavi me priùs illam aggredi debere, quam ad maturiorem ætatem pervenissem; tunc enim viginti tres annos tantùm natus eram. Nec priusquam multum temporis in præparando ad id ingenio impendissem; tum erroneas opiniones quas ante admisserat evellendo, tum varia experimenta ratiocinationibus meis materiam præbitura colligendo, tum etiam magis & magis eam Methodum quam mihi præscripseram excolendo, ut in ea confirmatio evaderem.

III  
Quædam  
Moralis  
scientiæ  
regula, ex  
hac Me-  
thodo de-  
prompta.

Ac denique ut illi qui novam domum, in locum ejus quam inhabitant volunt extruere, non modo veterem prius evertunt, lapides, ligna, cæmentum, aliaque ædificanti utilia sibi comparant, Architectum consulunt, vel ipsimet se in Architecturâ exercent & exemplar domus faciendæ accuratè describunt; sed etiam aliam aliquam sibi parant, quam interim dum illa ædificabitur possint non incommodè habitare: sic ne dubius & anxius hærerem circa ea, quæ mihi erant agenda, quamdiu ratio suaderet incertum esse circa ea de quibus debebam judicare; atque ut ab illo tempore vivere inciperem quam felicissimè fieri posset, Ethicam quamdam ad tempus mihi essinxî, quæ tribus tantùm aut quatuor regulis continebatur; quas hinc non pigebit adscribere.

Prima erat, ut legibus atque institutis patriæ obtemperarem,

rarem, firmiterque illam religionem retinerem quam optimam judicabam, & in qua Dei beneficio fueram ab incunente ætate institutus; atque me in cæteris omnibus gubernarem juxta opiniones quammaximè moderatas, atque ab omni extremitate remotas, quæ communi usu receptæ essent apud prudentissimos eorum cum quibus mihi esset vivendum. Cùm enim jam inde inciperem iis omnibus quibus antè addictus fueram diffidere, utpote quas de integro examinare deliberabam; certus eram nihil melius facere me posse, quam si interea temporis prudentiorum actiones imitarer. Et quamvis fortè nonnulli sint apud Persas aut Sinas non minus prudentes quam apud nos, utilius tamen judicabam illos sequi cum quibus mihi erat vivendum: Atque ut rectè intelligerem, quidnam illi vera optimum esse sentirent; ad ea potiùs quæ agebant, quam ad ea quæ loquebantur attendebam: non modo quia hominum mores eò usque corrupti sunt, ut perpauca quid sentiant dicere velint, sed etiam quia permulti sæpe ipsimet ignorant: est enim alia actio mentis per quam aliquid bonum vel malum esse judicamus, & alia per quam nos ita judicasse agnoscimus; atque una sæpissime absque altera reperitur. Ex pluribus autem sententiis æqualiter usu receptis moderatissimas semper eligebam, tum quia ad executionem facillimæ, atque ut plurimum optimæ sunt; omne quippe nimium vitiosum esse solet; tum etiam, ut si forte aberrarem, minùs saltem à rectâ viâ deflecterem mediam tenendo, quam si unam ex extremis elegissem cùm altera fuisset sequenda. Et quidem inter extremas vias, sive (ut ita loquar) inter nimietates, reponebam promissiones omnes quibus nobismet ipsis libertatem

tem mutandæ postea voluntatis adimimus. Non quòd improbarem leges quæ humanæ fragilitati atque inconstantiæ subvenientes, quoties bonum aliquod propositum habemus, permittunt ut nos ad semper in eodem perseverandum voto alstringamus; vel etiam quæ ob fidem commerciorum quæcumque aliis promissimus, modo ne bonis moribus adferentur cogunt nos præstare. Sed quia videbam nihil esse in mundo quod semper in eodem statu permaneret, quantumque ad me vitam sic instituebam ut iudicia mea in dies meliora, nunquam autem deteriora fore sperarem; graviter me in bonam mentem peccare putabam, si ex eo quòd tunc res quasdam ut bonas amplectebam, obligassem me ad easdem etiam postea amplectendas, cum forsitan bonæ esse desisissent, vel ipse non amplius bonas judicarem.

Alterà regula erat, ut quàm maximè constans & tenax propositi semper essem; nec minus indubitanter atque incunctanter in iis peragendis perseverarem, quæ ob rationes valde dubias, vel fortè nullas susceperam, quàm in iis de quibus planè eram certus. Ut in hoc viatorum consilium imitarer, qui si fortè in mediâ aliquâ sylvâ aberrarint, nec ullum iter ab aliis tritum, nec etiam versus quam partem eundem sit agnoscant, non ideo vagi & incerti modò versus unam, modò versus alteram tendere debent, & multò minus uno in loco consistere, sed semper rectâ quantum possunt versus unam & eandem partem progredi; nec ab ea postea propter leves rationes desistere, quamvis fortè initio planè nullas habuerint, propter quas illam potius quàm aliam quamlibet eligerent. hoc enim pacto, quamvis fortè ad ipsum locum ad quem ire destina-

destinaverant non accedent, ad aliquem tamen tandem devenient, in quo commodius quàm in mediâ sylva poterunt subsistere. Eodem modo quia multa in vita agenda sunt quæ disserere planè non licet, certissimum est quoties circa illa quid revera sit optimum agnoscere non possumus, illud debere nos sequi quod optimum videtur; vel certè si quædam talia sint, ut nulla nos vel minima ratio ad unum potius quàm contrarium faciendum impellat, alterutrum tamen debemus eligere, & postquam unam semel sententiam sic sumus amplexi, non amplius illam ut dubiam, in quantum ad praxim refertur, sed ut planè veram & certam, debemus spectare; quia nempe ratio propter quam illam elegimus vera & certa est. Atque hoc sufficiens fuit ad me liberandum omnibus istis anxietatibus & conscientie morsibus, quibus infirmiores animæ torqueri solent; quia multa sepe uno tempore ut bona amplectuntur, quæ postmodum vacillante iudicio mala esse sibi persuadent.

Tertiã regula erat, ut semper me ipsum potius quàm Fortunam vincere studeam, & cupiditates proprias quàm ordinem mundi mutare: Atque in univèrsam ut mihi firmiter persuaderem nihil extra proprias cogitationes absolute esse in nostra potestate; adeò ut quidquid non evenit, postquam omne quod in nobis erat egimus ut eveniret, inter ea quæ fieri planè non possunt, & Philosophico vocabulo impossibilia appellentur, sit à nobis numerandum, Quod solum sufficere mihi videbatur, ad impediendum nequid in posterum optarem quod non adipiscerer, atque ad me hoc pacto satis felicem reddendum. Nam cum ea sit voluntatis nostræ natura, ut erga nullam rem unquam

feratur,

feratur, nisi quam illi noster intellectus ut aliquo modo possibilem repræsentat; si bona omnia quæ extra nos posita sunt tanquam æqualiter nobis impossibilia consideremus, non magis dolebimus quòd ea fortè nobis desint, quæ natalibus nostris debere videntur, quàm quòd Sinarum vel Mexicanorum reges non simus. Et rerum necessitati voluntatem nostram accuratissime accommodantes, ut jam non tristamur quòd nostra corpora non sint tam parum corruptioni obnoxia quàm est adamas, vel quòd aliis ad volandum instar avium non simus instructi; ita neque sanitatis desiderio torquebimur, si ægrotemus, nec libertatis, si carcere detineamur. Sed fateor longissima exercitatione, & meditatione sæpissime iterata opus esse, ut animum nostrum ad res omnes ita spectandas assuefacere possimus. Atque in hoc uno, mihi persuadeo positam fuisse eamdem artem illorum Philosophorum, qui olim fortunæ imperio se eximebant, & inter ipsos corporis cruciatus ac paupertatis incommoda de felicitate cum suis Diis contendebant. Nam cum assidue terminos potestatis sibi à Naturâ concessæ contemplantur, tam planè sibi persuadebant nullam rem extra se positam, sive nihil præter suas cogitationes ad se pertinere, ut nihil etiam amplius optarent, & tam absolutum in eas imperium istius meditationis usu acquirebant, hoc est cupiditatibus aliisque animi motibus regendis ita se assuefaciebant, ut non sine aliqua ratione se solos divites, solos potentes, solos liberos, & solos felices esse jactarent; quia nempe nemo hac Philosophiâ destitutus, tam faventem semper Naturam atque Fortunam habere potest, ut votorum omnium quemadmodum illi compos fiat.

Ut

Ut autem hanc Ethicam meam concluderem, diversas occupationes quibus in hac vitâ homines vacant, aliquandiu expendi, atque ex iis optimam eligere conatus sum: Sed non opus est ut quid de aliis mihi visum sit hic referam, dicam tantum nihil me invenisse, quod pro me ipso melius videretur, quàm si in eodem instituto in quo tunc eram perseverarem; hoc est, quàm si totum vitæ tempus in ratione mea excolenda, atque in veritate juxta Methodum quam mihi præscripseram investiganda consumerem. Tales quippe fructus hujus Methodi jam degustaram, ut nec suaviores ullos nec magis innocuos in hac vitâ decipi posse arbitrarer: Cumque illius ope quotidie aliquid detegerem, quod & vulgo ignotum & alicujus momenti esse existimabam, tantâ delectatione animus meus implebatur, ut nullis aliis rebus affici posset. Ac præterea tres regulæ mox expositæ satis rectè mihi visæ non fuissent, nisi in veritate per hanc Methodum investigandâ perseverare decrevissem. Nam cum Deus unicuique nostrum, aliquid rationis lumen largitus sit ad verum à falso distinguendum, non putassem me vel per unam diem totum alienis opinionibus regendum tradere debere, nisi statuissem eandem proprio ingenio examinare, statim atque me ad hoc rectè faciendum satis paravissim. Nec quamdiu illas sequerem absque errandi metu fuisset, nisi sperassem me nullam interim occasionem, meliores si quæ essent inveniendi prætermitturum. Nec denique cupiditatibus imperare, ac rebus quæ in potestate mea sunt contentus esse potuissem, nisi viam illam fuisset sequutus, per quam confidebam me ad omnem rerum cognitionem perventurum cujus essem capax, simulque ad omnium verorum bonorum

Dd

posse.



possessionem ad quam mihi liceret aspirare. Quippe cum voluntas nostra non determinetur ad aliquid vel persequendum vel fugiendum, nisi quatenus ei ab intellectu exhibetur tanquam bonum vel malum, sufficit si semper rectè iudicemus, ut rectè faciamus, atque si quàm optimè possumus iudicemus, ut etiam quàm optimè possumus faciamus; hoc est, ut nobis virtutes omnes simulque alia omnia bona quæ ad nos possunt pervenire, comparemus; quisquis autem se illa sibi comparasse confidit, non potest non esse suis contentus ac beatus.

Postquam verò me his regulis instruxissem, illasque simul cum rebus fidei, quæ semper apud me potissimè fuerunt, reservassem, quantum ad reliqua quibus olim fueram imbutus, non dubitavi quin mihi liceret omnia ex animo meo delere; quod quia mihi videbar commodius præstare posse inter homines conversando, quàm in illâ solitudine in qua eram diutius commorando, vix dum hyems erat exacta cum me rursus ad peregrinandum accinxî: nec per infrequentes novem annos aliud egi, quàm ut hac illac orbem terrarum perambulando, spectatorem potiùs quàm actorem comædiarum, quæ in eo quotidie exhibentur, me præberem. Cùmque præcipuè circa res singulas observarem quidnam posset in dubium revocari, & quidnam nobis occasionem malè iudicandi præberet, omnes paulatim opiniones erroneas quibus mens mea obsessa erat avellebam. Nec tamen in eo Scepticos imitabar, qui dubitant tantùm ut dubitent, & præter incertitudinem ipsam nihil quærunt. Nam contrà totus in eo eram ut aliquid certi reperirem: Et quemadmodum fieri solet, cum in arenoso solo ædificatur, tam altè fodere cupiebam ut tandem ad faxum vel

xum vel ad argillam pervenirem: Atque hoc satis feliciter mihi succedere videbatur. Nam cum ad falsitatem vel incertitudinem propositionum quas examinabam detegendam, non vagis tantùm & debilibus conjecturis, sed firmis & evidentibus argumentis uti conarer, nulla tam dubia occurrebat quin ex ea semper aliquid certi colligerem; nempe vel hoc ipsum, nihil in ea esse certi. Et sicut veterem domum diruentes multam ex ea materiam servant, novæ extruendæ idoneam; ita malè fundatas opiniones meas dejiciendo, varias res observabam, & multa experimenta colligebam, quæ postea certioribus stabilendis usui mihi fuere. Ac præterea pergebam semper in ea quam mihi præscripsram Methodo exercenda; nec tantummodo generaliter omnes meas cogitationes juxta ejus præcepta regere studebam, sed etiam nonnullas interdum horas mihi assuebam, quibus illâ expressiùs in quæstionibus Mathematicis resolvendis utebar; vel etiam in quæstionibus ad alias quidem scientias pertinentibus, sed quas ab eorum non satis firmis fundamentis sic abducebam, ut prope modum Mathematicæ dici possent: quod satis apparebit me fecisse in multis quæ in hoc volumine continentur. Ita non aliter in speciem me gerendo, quàm illi qui vitæ suavitè & innoxie traducendæ studentes, omnique alio munere soluti, voluptates à vitiis secernunt, & nullâ honestâ delectatione sibi interdiciunt, ut otium sine tædio ferre possint; propositum interim meum semper urgebam, magisque ut existimo in veritatis cognitione promovebam, quàm si in libris evolvendis, vel litteratorum sermonibus audiendis omne tempus consumpsissem.

D d 2

Verum.

Verumtamen isti novem anni effluerunt, antequam de ullâ ex iis quæstionibus quæ apud eruditos in controversiam adduci solent, determinate judicare, atque aliqua in Philosophiâ principia vulgaribus certiora quærere ausus fuissim. Tantam enim in hoc difficultatem esse, docebant exempla permultorum summi ingenii virorum, qui sine successu hæcenus idem suscepisse videbantur: ut fortasse diutius adhuc fuissim cunctatus, nisi audivissem à quibusdam jam vulgò credi, me hoc ipsum quod nondum aggressus fueram, perfecisse. Nescio quidnam illis dedisset occasionem istud sibi persuadendi; nec certè ullam ex meis sermonibus capere potuerant, nisi fortè quia videbant me liberius ignorantiam meam profiteri, quàm soleant alii ex iis qui docti haberi volunt; vel etiam quia interdum rationes exponebam, propter quas de multis dubitabam, quæ ab aliis ut certa admittuntur; non autem quod me unquam audivissent de ullâ circa res Philosophicas scientiâ gloriantem: Sed cum talis animus in me esset, ut pro alio quàm revera eram haberi nollem, putavi mihi viribus omnibus esse contendendum, ut eâ laude dignus evaderem quæ jam mihi à multis tribuebatur. Qua re impulsus ante octo annos, ut omnibus me avocationibus quæ inter notos & familiares degentibus occurrunt liberarem, recessi in hæc regiones in quibus diuturni belli necessitas inexit militarem disciplinam tam bonam, ut magni in ea exercitus non ob aliam causam ali videantur, quàm ut omnibus pacis commodis securius incolæ frui possint; Et ubi in magnâ negotiorum hominum turba, magis ad res proprias attenduntium quàm in alienis curiosorum, nec earum rerum usu carui quæ in florentissimis & populosissimis ur-

bibus

ibus tantùm habentur, nec interim minùs solus vixi & quietus, quàm si fuissim in locis maxime desertis & incultis.

Non libenter hic refero primas cogitationes, quibus <sup>IV.</sup> animum applicui postquam huc veni; tam Metaphysicæ <sup>Rationes quibus ex-</sup> enim sunt & à communi usu remotæ, ut veracè non multis <sup>sistentia</sup> non sint placituræ; sed ut possit intelligi an fatis firma sint <sup>Dei & ani-</sup> Philosophiæ meæ fundamenta, videor aliquo modo coa- <sup>ma huma-</sup> ctus de illis loqui. Dudum observaveram permultas esse <sup>na proba-</sup> opiniones, quas, etsi valde dubiæ sint & incertæ, non minùs <sup>tur qua</sup> constanter & intrepide sequi debemus, quatenus ad usum <sup>sunt Meta-</sup> vitæ referuntur, quàm si certæ essent & exploratæ; ut jam <sup>physica</sup> antè dictum est. Sed quia tunc veritati quærendæ non autem <sup>fundamentum</sup> rebus agendis totum me tradere volebam, putavi mihi planè contrarium esse faciendum, & illa omnia in quibus vel minimam dubitandi rationem possem reperire, tanquam apertè falsa esse rejicienda; ut experirer an illis ita rejectis, nihil præterea supersesset de quo dubitare planè, non possem. Sic quia nonnunquam sensus nostri nos fallunt, quidquid unquam ab illis hauseram inter falsa numeravi; Et quia videram aliquando nonnullos etiam circa res Geometriæ facillimas errare, ac paradoxismos admittere, sciebamque idem mihi posse accidere quod cuiquam alii potest, illas etiam rationes omnes, quas antea prodemonstrationibus habueram, tanquam falsas rejeci; Et denique quia notabam, nullam rem unquam nobis veram videri dum vigilamus, quin eadem etiam dormientibus possit occurrere, cum tamen tunc semper aut ferè semper sit falsa; supposui nulla eorum quæ unquam vigilans cogitavi, veriora esse quàm sint ludibria formiorum. Sed statim

Dd 3

postea

postea animadverti, me quia cætera omnia ut falsa sic rejiciebam, dubitare planè non posse quin ego ipse interim esse: Et quia videbam veritatem hujus pronuntiati; Ego cogito, ergo sum sive existo, adeò certam esse atque evidentem, ut nulla tam enormis dubitandi causa à Scepticis fingi possit, à qua illa non eximatur, credidi me tutò illam posse, ut primum ejus, quam quærebam, Philosophiæ fundamentum admittere.

Deinde attentè examinans quis essem, & videns fingere quidem me posse corpus meum nihil esse, itemque nullum planè esse mundum, nec etiam locum in quo essem; sed non ideò ulla ratione fingere posse me non esse; quinimò ex hoc ipso quod reliqua falsa esse fingerem, sive quidlibet aliud cogitarem, manifestè sequi me esse: Et contrà, si vel per momentum temporis cogitare desinerem, quamvis interim & meum corpus, & mundus, & cætera omnia quæ unquam imaginatus sum revera existerent, nullam ideò esse rationem cur credam me durante illo tempore debere existere; Inde intellexi me esse rem quandam sive substantiam, cujus tota natura sive essentia in eo tantum consistit ut cogitem, quæque ut existat, nec loco ullo indiget, nec ab ulla re materiali sive corporeâ dependet. Adeò ut Ego, hoc est mens per quam solam sum is qui sum, sit res à corpore planè distincta, atque etiam cognitu facilior quàm corpus, & quæ planè eadem, quæ nunc est, esse possit, quamvis illud non existeret.

Post hæc inquisivi, quidnam in genere requiratur ut aliqua enuntiatio tanquam vera & certa cognoscatur: cum enim jam unam invenissem, quam talem esse cognoscebam, putavi me posse etiam inde percipere in qua re ista

re ista certitudo consistat. Et quia notabam nihil planè contineri in his verbis, Ego cogito, ergo sum, quod me certum redderet eorum veritatis, nisi quod manifestissimè viderem fieri non posse ut quis cogitet nisi existat, credidi me pro regulâ generali sumere posse, omne id quod valde dilucide & distinctè concipiebam verum esse; Et tantummodo difficultatem esse nonnullam, ad rectè advertendum quidnam sit quod distinctè percipimus.

Quæ re positâ, observavi me de multis dubitare, ac proinde naturam meam non esse omnino perfectam; evidentissimè enim intelligebam dubitationem non esse argumentum tantæ perfectionis quàm cognitionem. Et cum ulterius inquirerem à quonam haberem ut de naturâ perfectiore quàm mea sit cogitarem, clarissimè etiam intellexi me hoc habere non posse, nisi ab eo cujus Natura esset revera perfectior. Quantum attinet ad cogitationes, quæ de variis aliis rebus extra me positis, occurrebant, ut de cælo, de terra, de lumine, de calore, aliisque rebus innumeris, non eadem ratione quærendum esse putabam, à quonam illas haberem; cum enim nihil in illis reperirem quod supra me positum esse videretur, faciliè poteram credere illas si quidem veræ essent, ab ipsamet Naturâ meâ quatenus aliquid perfectionis in se habet, dependere; si verò falsæ, ex nihilo procedere; hoc est, non aliam ob causam in me esse quàm quia deerat aliquid Naturæ meæ, nec erat planè perfectâ. Sed non idem judicare poteram de cogitatione, sive Idea Naturæ quæ perfectior erat quàm mea. Nam fieri planè non poterat ut illam à nihilo accepissem. Et quia non magis potest id quod perfectius est, à minus perfectio procedere, quàm ex nihilo aliquid

*Nota hoc in loco & ubique in sequentiis,*

*nomine Ideæ  
generaliter  
sumo pro  
omni re co-  
gitatâ, qua-  
tenus habet  
tantum esse  
quoddam  
abstractum  
in intelle-  
ctu.*

aliquid fieri, non poteram etiam à me ipso illam habere; Ac proinde supererat ut in me posita esset à re, cuius natura esset perfectior, imò etiam quæ omnes in se contineret perfectiones, quarum Ideam aliquam in me haberem; hoc est, ut verbo absolvam, quæ Deus esset. Addebam etiam, quandoquidem agnoscebam aliquas perfectiones quarum expers eram, necessarium esse ut existeret præter me aliquid aliud ens, (liceat hic si placet uti vocibus in scholâ tritis) ens inquam me perfectius, à quo penderem, & à quo quidquid in me erat accepissem. Nam si solus & ab omni alio independens fuisset adeò ut totum id, quantumcumque sit, perfectionis cuius particeps eram à me ipso habuissem, reliqua etiam omnia quæ mihi deesse sentiebam, per me acquirere potuissem, atque ita ipsemet esse infinitus, æternus, immutabilis, omniscius, omnipotens, ac denique omnes perfectiones possidere quas in Deo esse intelligebam.

Etenim ut Naturam Dei, (eius nempe quem rationes modò allatæ probant existere) quantum à me naturaliter agnosci potest, agnoscerem, non aliud agendum mihi erat quam ut considerarem circa res omnes, quarum Ideas aliquas apud me inveniebam, esse ne perfectio, illas possidere, certusque eram nullas ex iis quæ imperfectionem aliquam denotabant in illo esse, ac nullas ex reliquis illi deesse, sic videbam nec dubitationem, nec inconstantiam, nec tristitiam, nec similia in Deum cadere: nam egomet ipse illis libenter caruissem. Præterea multarum rerum sensibilibus & corporearum Ideas habebam, quamvis enim me fingerem somnari, & quidquid vel videbam vel imaginabar falsum esse, negare tamen non poteram Ideas illas in mente

mente mea revera existere. Sed quia jam in me ipso perspicue cognoveram naturam intelligentem à corporeâ esse distinctam, in omni autem compositione unam partem ab alterâ, totumque à partibus pendere advertebam, atque illud quod ab aliquo pendet perfectum non esse; idcirco iudicabam in Deo perfectionem esse non posse, quòd ex istis duabus naturis esset compositus, ac proinde ex illis compositum non esse. Sed si quæ res corporeæ in mundo essent, vel si aliquæ res intelligentes, aut cuiuslibet alterius naturæ, quæ non essent omnino perfectæ, illarum existentiam à Dei potentiâ, necessariò ita pendere, ut ne per minimum quidem temporis momentum absque eo esse possent.

Cùm deinde ad alias veritates querendas me accingerem, consideraremque in primis illam rem circa quam Geometria versatur, quam nempe concipiebam ut corpus continuum, sive ut spatium indefinite longum, latum, & profundum, divisibile in partes tum magnitudine, tum figurâ omnimodè diversas, & quæ moveri sive transponi possint omnibus modis, hæc enim omnia Geometriæ in eo quod examinant esse supponunt; aliquas ex simplicissimis eorum demonstrationibus in memoriam mihi revocavi. Et primò quidem notavi magnam illam certitudinem quæ iis omnium consensu tribuitur, ex eo tantùm procedere quòd valde clarè & distinctè intelligantur, iuxta regulam paulò ante traditam; Deinde etiam notavi nihil planè in iis esse, quod nos certos reddat illam rem circa quam versantur existere: Nam quamvis satis viderem, si exempli causâ, supponamus dari aliquod triangulum, eius tres angulos necessariò fore æquales duobus rectis; nihil

Ee

tamen

tamen videbam quod me certum redderet, aliquod triangulum in mundo esse. At contrā cūm reverterer ad Ideam entis perfecti quæ in me erat, statim intellexi existentiam in ea contineri, eadem ratione quā in Idea trianguli æqualitas trium ejus angulorum cum duobus rectis continetur; vel ut in idea circuli, æqualis à centro distantia omnium ejus circumferentiæ partium, vel etiam adhuc evidentius; Ac proinde ad minimum æquè certum esse Deum, qui est illud ens perfectum, existere, quàm ulla Geometrica demonstratio esse potest.

Sed tota ratio propter quam multi sibi persuadent, tum Dei existentiam, tum animæ humanæ naturam, esse res cognitū valde difficiles, ex eo est quòd nunquam animum à sensibus abducant, & supra res corporeas attollant; sintque tam assueti nihil unquam considerare quod non imaginentur, hoc est cujus aliquam imaginem tanquam rei corporeæ in phantasiā suā non fingant, ut illud omne de quo nulla talis imago fingi potest, intelligi etiam non posse illis videatur. Atque hoc ex eo satis patet, quòd vulgò Philosophi in scholis pro axioma posuerint, nihil esse in intellectu quod non prius fuerit in sensu: in quo tamen certissimum est Ideas Dei & animæ rationalis nunquam fuisse: mihi que idem facere illi videntur qui suā imaginandi facultate ad illas uti volunt, ac si ad sonos audiendos vel odores percipiendos, oculis suis uti conarentur; nisi quòd in eo etiam differentia sit, quòd sensus oculorum in nobis non minùs certus sit quàm odoratus vel auditus; eūm è contrā, nec imaginandi facultas, nec sentiendi, nullius unquam rei nos certos reddere possint, nisi intellectu sive ratione cooperante.

Quòd

Quòd si denique adhuc aliqui sine quibus rationes jam dictæ nondum satis persuaserint Deum esse, ipsoꝝrumque animas absq; corpore spectatas esse res revera existentes, velim sciant alia omnia pronuntiata, de quibus nullo modo solent dubitare, ut quod ipsimet habeant corpora, quòd in mundo sint fidera, terra, & similia, multò magis esse incerta. Quamvis enim istorum omnium sit certitudo, ut loquuntur Philosophi, moralis, quæ tanta est, ut nemo nisi deliret de iis dubitare posse videatur; nemo tamen nisi sit rationis expertus, potest negare quoties de certitudine Metaphysicā quæstio est; quin satis sit causæ ad dubitandum de illis, quòd advertamus fieri posse ut inter dormiendum, eodem planè modo credamus nos alia habere corpora, & alia fidera videre, & aliam terram, &c. quæ tamen omnia falsa sint: Unde enim scitur eas cogitationes quæ occurrunt dormientibus potiùs falsas esse quàm illas quas habemus vigilantes, cūm sæpe non minùs vividæ atque expressæ videantur. Inquirant præstantissima quæque ingenia quantum libet, non puto illos rationem aliquam posse invenire, quæ huic dubitandi causæ tollendæ sufficiat, nisi existentiam Dei supponant. Etenim hoc ipsum quod paulò ante pro regulā assumpsit, nempe illa omnia quæ clarè & distinctè concipiunt vera esse, non aliam ob causam sunt certa, quàm quia Deus existit, estque Deus ens summum & perfectum, adeò ut quidquid entis in nobis est, ab eo necessariò procedat: Unde sequitur Ideas nostras sive notiones, cūm in omni eo in quo sunt claræ & distinctæ, entia quædam sint atque à Deo procedant, non posse in eo non esse veras. Ac proinde quod multas sæpe habeamus, in quibus aliquid falsitatis continetur, non

Ec 2

aliunde

alunde contingit quàm quia etiam in iisdem aliquid est obscurum & confusum; atque in hoc non ab ente summo sed à nihilo procedunt; hoc est, obscuræ sunt & confusæ, quia nobis aliquid deest, sive quia non omninò perfecti sumus. Manifestum autem est non magis fieri posse, ut falsitas sive imperfectio à Deo sit, quatenus imperfectio est, quàm ut veritas sive perfectio à nihilo. Sed si nesciremus quicquid entis & veri in nobis est, totum illud ab ente summo & infinito procedere, quantumvis claræ & distinctæ essent Idæ nostræ, nulla nos ratio certos redderet illas idcirco esse veras.

At postquam Dei & mentis nostræ cognitio nobis hanc regulam planè probavit, facile intelligimus ob errores somniorum, cogitationes quas vigilantes habemus in dubium vocari non debere: Nam si quis etiam dormiendo ideam aliquam valde distinctam haberet, ut exempli causâ si quis Geometra novam aliquam demonstrationem inveniret, ejus profectò somnus non impediret quò minùs illa vera esset. Quantum autem ad errorem somniis nostris maximè familiarem, illum nempe qui in eo consistit, quòd varia nobis objecta repræsentent eodem planè modo quo ipsa nobis à sensibus externis inter vigilandum exhibentur, non in eo nobis oberit quòd occasionem det ejusmodi ideis quas à sensibus vel accipimus vel putamus accipere, parum credendi; possunt enim illæ etiam dum vigilamus non rarò nos fallere, ut cum ii qui morbo regio laborant omnia colore flavo infecta cernunt, aut cum nobis astra vel alia corpora valde remota, multo minorà quàm sint apparent. Omnino enim sive vigilemus sive dormiamus solam evidentiam rationis judicia nostra sequi debent.

bent. Notandumque est hîc me loqui de evidentia nostræ rationis, non autem imaginationis, nec sensuum. Ita exempli causâ, quamvis solem clarissimè videamus, non ideò debemus judicare illum esse ejus tantum magnitudinis quam oculi nobis exhibent; & quamvis distinctè imaginari possimus caput Leonis capræ corpori adjunctum, non inde concludendum est chimæram in mundo existere. Ratio enim nobis non dicitur ea quæ sic vel videmus vel imaginamur, idcirco revera existere. Sed planè nobis dicitur, omnes nostras Idæas sive notiones aliquid in se veritatis continere; alioqui enim fieri non possêt ut Deus qui summè perfectus & verax est, illas in nobis posuisset. Et quia nostræ ratiocinationes sive judicia nunquam tam clara & distincta sunt dum dormimus quàm dum vigilamus, etiam si nonnuncquam imaginationes nostræ magis vividæ & expressæ sint, ratio etiam nobis dicitur, cum omnes nostræ cogitationes veræ esse non possint, quia non sumus omnino perfecti, verissimas ex iis illas esse potius quas habemus vigilantes, quàm quæ dormientibus occurrunt.

Libentissimè hîc pergerem, & totam catenam veritatum quas ex his primis deduxi exhiberem; Sed quoniam ad hanc rem opus nunc esset, ut de variis questionibus agerem inter doctos controversis, cum quibus contentionis funem trahere nolo, fatius fore credo ut ab iis abstineream, & solùm in genere quænam sint dicam, quò sapientiores judicare possint, utrum expediat rempublicam literariam de iis specialius edoceri. Perfiti semper in proposito nullum aliud principium supponendum, præter illud quomodò usus sum ad existentiam Dei & animæ demonstrandum.

v.  
*Quæstio-  
 num Physi-  
 carum ab  
 Authore  
 investigata-  
 rum et de-  
 nec in  
 specie in-  
 tus cordis,  
 & quarun-  
 dam alia-  
 rum ad  
 Medicinam  
 spectan-*

*tium per-  
plexarum  
opinionum  
anodatis;  
tum qua sit  
inter no-  
stram &  
leniorum  
autemam  
differen-  
tia*

dum, nullamque rem pro vera accipiendi, nisi mihi clarior & certior videretur, quam antea Geometrarum demonstrationes fuerant visæ. Nihilominus ausim dicere, me non solum reperisse viam, quâ brevi tempore mihi satisfacere, in omnibus præcipuis quæstionibus quæ in Philosophia tractari solent; sed etiam quasdam leges observasse, ita à Deo in natura constitutas, & quarum ejusmodi in animis nostris notiones inpressit, ut postquam ad eas satis attendimus, dubitare nequeamus, quin in omnibus quæ sunt aut fiunt in mundo, accuratè observentur. Deinde legum istarum fericim pendens, animadvertisse mihi videor multas majorisque momenti veritates, quam sint ea omnia quæ antea didiceram, aut etiam discere posse speraveram.

Sed quia præcipuas earum peculiari tractatu explicare sum conatus, quem ne in lucem edam rationes aliquæ prohibent, non possum quænam illæ sint commodius patefacere, quam si tractatus illius summam hic paucis enarrem. Propositum mihi fuit in illo complecti omnia, quæ de rerum materialium natura scire putabam antequam me ad eum scribendum accingerem. Sed quemadmodum pictores, cum non possint omnes corporis solidi facies in tabula plana æqualiter spectandas exhibere; unam è præcipuis deligunt, quam solum luci obvertunt, cæteras verò opacant, & eatenus tantum videri sinant, quatenus præcipuam illam intuendo id fieri potest: Ita verius ne dissertatione meâ, omnia quæ animoolvebam comprehendere possem, statui solum in ea copiosè exponere quæ de lucis natura concipiebam; deinde ejus occasione aliquid de Sole & stellis fixis adjicere, quod ab iis tota ferè proma-

promanet; item de cælis, quod eam transmittant; de Planetis, de Cometis & de Terra, quod eam reflectant; & in specie de omnibus corporibus quæ in terra occurrunt, quod sint aut colorata, aut pellucida, aut luminosa; tandemque de homine, quod eorum sit spectator. Quietinam ut aliquas his omnibus umbras injicerem, & liberius quid de iis sentirem dicere possem, nec tamen receptas inter doctos opiniones aut sequi aut refutare tenerer; totum hunc Mundum disputationibus ipsorum relinquere decrevi, & tantum de iis quæ in Novo contingerent tractare, si Deus nunc alicubi in spatiis imaginariis sufficientem ad eum componendum materiæ copiam crearet, variæque & sine ordine diversas hujus materiæ partes agitaret, ita ut ex ea æquè confusum Chaos atque Poëtæ fingere valeant componeret; deinde nihil aliud ageret quam ordinarium suum concursum naturæ commodare, ipsamque secundum leges à se constitutas agere sineret. Ita primum hanc materiam descripsi, & eo modo eam depingere conatus sum, ut nihil, meâ quidem sententiâ, clarius aut intelligibilius sit in mundo; exceptis iis quæ modo de Deo & de Anima dicta sunt. Nam etiam expressè suppositi, nullas in ea ejusmodi formas aut qualitates esse, quales sunt eæ de quibus in Scholis disputatur, nec quidquam in genere cujus cognitio non adeò mentibus nostris sit naturalis, ut nullus ipsam à se ignorari fingere possit. Præterea quænam essent naturæ leges ostendit; nulloque alio assumpto principio quo rationes meas stabilirem, præter infinitam Dei perfectionem, illas omnes demonstrare studui, de quibus dubitatio aliqua oboriri posset; probareque eas tales esse, ut etiam si Deus plures mundos

mundos creasset, nullus tamen esse posset in quo non accuratè observarentur. Postea ostendi quomodo maxima pars materiæ istius Chaos, secundùm has leges, ita se dispositura & collocatura esset, ut nostris Cœlis similis evaderet. Quomodo interea aliquæ illius partes Terram composituræ essent, quædam Planetas & Cometas, & quædam aliæ Solem & stellas fixas. Et hoc loco in tractationem de Luce digressus, prolixè exposui quænam ea esse deberet quæ Solem & stellas componeret, & quomodo inde temporis momento immensa cælorum spatia trajiceret, & à Planetis Cometisque ad terram reflecteret. Ibidem etiam multa de substantia, situ, motibus, & omnibus diversis istorum cælorum, astrorumque qualitatibus inserui; adeo ut me satis multa dicere putarem ad ostendendum nihil in hujus Mundi Cœlis, astrisque observari, quod non deberet aut saltem non posset similiter in mundo quem describebam apparere. Inde ad tractandum de Terra progressus sum, ostendique quomodo, etiam si, prout expressè supposueram, Deus nullam gravitatem materiæ e qua composita erat indidisset, attamen omnes ejus partes accurate ad centrum tenderent; Item quomodo cum ipsius superficies aquis & aëre operiretur, Cælorum & Astrorum, sed præcipuè Lunæ dispositio, in ea fluxum & refluxum efficere deberet, omnibus suis circumstantiis illi qui in maribus nostris observatur similem; nec non quandam aquarum & aëris ab ortu ad occasum motum, qualis inter Tropicos animadvertitur; Quomodo montes, maria, fontes & fluvii in ea naturaliter produci possent, & metalli in fodinis nasci, plantæque in agris crescere, & in genere omnia corpora, quæ vulgò mixta aut composita vocantur

cant in ea generari. Et inter cætera, quia nihil aliud in mundo post Astra, præter Ignem esse agnosco quod lumen producat, studui omnia quæ ad ignis naturam pertinent perspicuè declarare, quomodo fiat, quomodo alatur, & cur in eo aliquando solus calor sine lumine, aliquando verò solum lumen sine calore deprehendatur; quomodo varios colores in diversa corpora inducere possit, diversaque alias qualitates; quomodo quædam liquefaciat, quædam verò induret; quomodoque omnia prope modum consumere, aut in cineres & fumum convertere possit; & denique quomodo ex his cineribus sola actionis suæ vi vitrum efficere. Cum enim ista cinerum in vitrum transmutatio non minùs sit admiranda quàm quævis alia quæ in natura contingat, volui me aliquantùm in ejus particulari descriptione oblectare.

Nolebam tamen ex his omnibus inferre Mundum hunc eo quo proponebam modo fuisse creatum. Multò enim verisimilius est Deum ipsum ab initio talem qualis futurus erat fecisse: Verum tamen certum est & vulgò inter Theologos receptum, eandem esse actionem quæ ipsum nunc conservat, cum ea quæ olim creavit: ita ut etiam si nullam ei aliam quàm Chaos formam ab initio dedisset, dummodo post naturæ leges constitutas, ipsi concursum suum ad agendum ut solet commodaret, sine ulla in creationis miraculum injuria credi possit, eo solo res omnes purè materiales, cum tempore quales nunc esse videmus effici potuisse. Natura autem ipsarum multò faciliùs capi potest, cum ita paulatim orientes conspiciuntur, quàm cum tantùm ut absolutæ & perfectæ considerantur.

A descriptione corporum inanimatorum & plantarum

F f

transivi



transivi ad animalia, & speciatim ad hominem. Sed quia nondum tantam istorum adeptus eram cognitionem, ut de iis eadem quæ de cæteris methodo tractare possem, hoc est demonstrando effectus per causas, & ostendendo ex quibus feminibus, quove modo natura ea producere debeat, contentus sui supponere, Deum formare corpus hominis uni è nostris omnino simile, tam in externa membrorum figura, quàm in interna organorum conformatione, ex eadem cum illa quam descripseram materia, nullamque ei ab initio indere animam rationalem, nec quidquam aliud quod loco animæ vegetantis aut sentientis esset; sed tantùm in ipsius corde aliquem sine lumine ignem, qualem antea descripseram excitare; quem non putabam diversum esse ab eo qui sænum congestum antequam siccum sit calefacit; aut qui vina recentia ab acinis nondum separata fervere facit. Nam functiones quæ consequenter in hoc humano corpore esse poterant expendens, inveniebam perfectè omnes quæ nobis non cogitantibus inesse possunt; ac proinde absque cooperatione animæ, hoc est illius nostri partis à corpore distinctæ, cujus antè dictum est naturam in cogitatione tantùm sitam esse; eandemque in quibus potest dici animalia ratione destituta, nobiscum convenire; ita tamen ut nullam earum animadverterem, quæ cum à mente pendeant, solæ nostræ sunt quatenus homines sumus; quas nihilominus omnes ibi postea reperiebam, cum Deum animam rationalem creasse, eamque isti corpori certo quodam quem describebam modo conjunxisse, supposuissem.

Sed ut cognosci possit quâ ratione illic materiam istam tractarem, volo hic apponere explicationem motus cordis

dis, & arteriarum; quicùm primus & generalissimus sit qui in animalibus observatur, ex eo facile iudicabitur quid de reliquis omnibus sit sentiendum. Et ut minor in iis quæ dicturus sum percipiendis occurrat difficultas, author sum iis qui in Anatomia non sunt versati, ut antequam se ad hæc legenda accingant, cor magni alicujus animalis pulmones habentis, coram se disseccari curent: (in omnibus enim factis est humano simile) sibi que duos qui inibi sunt ventriculos sive cavitates ostendi; Primò illam quæ in latere dextro est, cui duo valde amplii canales respondent; videlicet vena cava, quæ præcipuum est sanguinis receptaculum, & veluti truncus arboris, cujus omnes aliæ corporis venæ sunt rami; & vena arteriosa, malè ita appellata, cum revera sit arteria, quæ originem à corde habens, postquam inde exiit in multos ramos dividitur, qui deinde per pulmones disperguntur. Secundò illam quæ est in latere sinistro, cui eodem modo duo canales respondent, æquè amplii atque præcedentes, si non magis; scilicet arteria venosa, malè etiam ita nominata, cum nihil aliud sit quàm vena, quæ à pulmonibus oritur, ubi in multos ramos dividitur, cum venæ arteriosæ & asperæ arteriæ, per quam aër quem spiramus ingreditur, ramis permixtos; & magna arteria quæ è corde exiens ramos suos per totum corpus dispergit. Vellem etiam ipsi diligenter ostendi undecim pelliculas, quæ veluti totidem valvulæ aperiunt & claudunt quatuor ostia seu orificia quæ sunt in istis duobus cavis; nimirum tres in ingressu venæ cavæ, ubi ita sūt collocatæ, ut nullo modo impedire possint quò minus sanguis quem continet, in dextrum cordis ventriculum stuat, licet ne inde exeat accuratè prohibeant. Tres in ingressu venæ arteriosæ, quæ

Ff 2

contrario

contrario modo dispositæ, sicut quidem sanguinem in illa cavitate contentum ad pulmones transire, sed non eum qui in pulmonibus est eò reverti. Et sic duas alias in orificio arteriæ venosæ, quæ permittunt ut sanguis è pulmonibus in sinistrum cordis ventriculum fluat, sed reditum ejus arcet. Et tres in ingressu magnæ arteriæ, quæ sicut ipsum è corde exire, sed ne illuc redeat impediunt. Nec opus est aliam querere causam numeri istarum pellicularum, nisi quòd cum arteriæ venosæ orificium sit figuræ ovalis ratione loci in quo est, duabus commodè claudi possit; cum alia quæ rotunda sunt, meliùs tribus obstrui queant. Præterea cuperem ut ostenderetur ipsis magnam arteriam & venam arteriosam, constitutionis esse multò durioris & firmioris quàm arteria venosa & vena cava; & istas duas postremas dilatari priusquam cor ingrediantur, ibique duo veluti marsupia efficere, quæ vulgò cordis auriculæ vocantur, & sunt ex simili cum ipso carne compositæ. Multòque semper plus caloris esse in corde quàm in ulla alia corporis parte; Denique istum calorem posse efficere, ut si guttula aliqua sanguinis in ipsius cavitate ingrediatur, statim intumescat & dilatetur; sicut omnibus in universum liquoribus contingit, cum guttatim in aliquod valde calidum vas stillant.

Post hæc enim non opus est ut quidquam aliud dicam ad motum cordis explicandum, nisi quòd cum ipsius cavitates non sunt sanguine plene, illuc necessàriò destuat, è vena quidem cava in dextram, & ex arteria venosa in sinistram; quia hæc duo vasa sanguine semper plena sunt, & ipsorum orificia quæ cor spectant tunc obturata esse non possunt. Sed simul atque duæ sanguinis guttæ ita illuc sunt ingressæ,

ingressæ, nimirum in unamquamque cavitate una, cum necessàriò sint valde magnæ, eò quòd ostia per quæ ingrediuntur ampla sint, & vasa unde procedunt plena sanguine, statim eæ rarefiunt & dilatantur, propter calorem quem illic inveniunt. Quâ ratione fit ut totum cor intumescere faciant, simulque pellant & claudant quinque valvas, quæ sunt in ingressu vasorum unde manant, impediuntque ne major sanguinis copia in cor descendat. Et cum magis magisq; rarefiant, simul impellant & aperiant sex reliquas valvas, quæ sunt in orificiis duorum aliorum vasorum, per quas exeunt; hac ratione efficientes, ut omnes venæ arteriosæ & magnæ arteriæ rami, eodem penè cum corde momento intumescant; quod statim postea, sicut etiam istæ arteriæ, detumescit, quia sanguis qui eò ingressus est refrigeratur, & ipsarum sex valvulæ clauduntur, & quinque venæ cavæ & arteriæ venosæ aperiuntur, transitumque præbent duabus aliis guttis sanguinis, quæ iterum faciunt ut cor & arteriæ intumescant, sicut præcedentes. Et quia sanguis qui ita in cor ingreditur; per istas duas ipsius auriculæ transit, inde fit ut ipsarum motus, cordis motui contrarius sit, & cum intumescit detumescant.

Ceterum ne ii qui vim demonstrationum Mathematicarum ignorant, & in distinguendis veris rationibus à verisimilibus non sunt exercitati, audeant istud sine prævio examine negare; monitis eos volo motum hunc quem modò explicavi, adeò necessàriò sequi ex sola organorum dispositione, quàm suis in corde oculis intueri possunt, & ex calore qui digitis percipitur, naturaque sanguinis quæ experientia cognoscitur; atque horologii motus, ex vi, situ & figura ponderum & rotarum quibus constat.

Sed si quærat<sup>r</sup>ur quâ ratione fiat ut sanguis venarum ita continuò in cor desfluens non exhauriatur, & arteriæ nimis plenæ non sint, cum omnis sanguis qui per cor transit in eas ingrediatur; Non opus est ut aliud respondeam præter id quod jam à quodam Medico Anglo scriptum est; cui laus hæc tribuenda est quòd primam in ista materia glaciem frerit; primusque docuerit multas esse exiguas vias in arteriarum extremitatibus, per quas sanguis quem à corde accipiunt in ramulos venarum ingreditur; unde iterum ad cor redit; adeò ut motus ipsius nihil aliud sit quàm perpetua quædam circulatio. Id quod optime probat ex ordinaria experientia Chirurgorum; qui brachio mediocri cum adstrictione ligato supra locum ubi venam aperiunt, efficiunt ut sanguis inde copiosius exsiliat, quàm si non ligassent. Planè autem contrarium eveniret si brachium infra ligarent, inter manum videlicet & aperturam, aut si illud suprâ valde arcè adstringerent. Manifestum enim est vinculum mediocriter adstrictum, posse quidem impedire ne sanguis qui jam in brachio est, ad cor per venas redeat; non autem ne novus semper ex arteriis affluat; eò quòd infra venas sint collocatæ, & durior ipsarum cutis non ita facile comprimi possit; quòdque etiam sanguis è corde veniens, majore cum vi per ipsas ad manum transire contendat, quàm inde ad cor per venas redire. Quoniam verò sanguis iste ex brachio exit per aperturam in una venarum factam, necessario meatus aliqui infra vinculum, hoc est circa brachii extremum, esse debent, per quos illuc ex arteriis venire queat. Optimè etiam id quod de motu sanguinis dicit, probat ex quibusdam pelluculis, ita variis in locis valvularum instar circa venas dispositis,

*Hervæus  
de Motu  
Cordis.*

positis, ut ipsi à medio corporis ad extrema transire non permittant, sed tantum ab extremis ad cor redire: præterea experientiâ, quæ ostendit omnem qui in corpore est sanguinem, inde brevissimo tempore exire posse per unicam scissam arteriam, etiamsi arcuissimè prope cor esset ligata, atque inter ipsum & vinculum scissa; adeò ut nulla esset suspicandi occasio, sanguinem egredientem aliunde quàm ex corde venire.

Sed multa alia sunt quæ hanc quam dixi, veram istius motus sanguinis causam esse testantur; ut primò differentia quæ observatur inter sanguinem qui è venis exit, & eum qui ex arteriis promanat; quæ aliunde oriri non potest quàm ex eo quòd transendo per cor rarefactus & veluti distillatus fuerit, atque ita subtilior, vividior & calidior sit, statim atque inde exit, hoc est cum in arteriis cõtinetur, quàm esset paulò antè quàm in eas ingrederetur, hoc est cum in venis stabulabatur. Et si probe attendatur, comperitur hoc discrimen non apparere manifestè, nisi in vicinia cordis; minus autem in locis ab eo remotioribus. Deinde tunicarum è quibus vena arteriosa & magna arteria constant durities, satis ostendit sanguinem ipsas majore cum vi quàm venas pulsare. Cur etiâ sinistra cordis cavitas & magna arteria, ampliores essent & latiores cavitate dextra & vena arteriosa, nisi arteriosè venæ sanguis pulmones solum ingressus ex quo per cor transit, subtilior esset, & magis, faciliusque rarefieret quàm sanguis immediatè ex vena cava procedens: Et quid ex pulsus contræctione conjicere possunt Medici, nisi sciant sanguinem prout naturam mutat, magis aut minus, celerius vel tardius quàm antea à cordis calore rarefieri posse? Et si expendatur quomodo iste calor

calor aliis membris communicetur, nonne fatendum est id fieri ope sanguinis, qui per cor transiens ibidem calefit, indeque per totum corpus diffunditur? Unde fit ut si ex aliqua parte sanguis dematur, eadem operâ dematur calor. Et quamvis cor ardore ferrum candens æquaret, non sufficeret tamen ad pedes & manus ad eam ac sentimus calefaciendum, nisi continuò illuc novum sanguinem mitteret. Deinde etiam ex eo cognoscitur verum respirationis usum esse, satis recentis aëris in pulmones inferre, ad efficiendum ut sanguis qui eò ex dextro cordis ventriculo defluit, ubi rare factus & quasi in vapores mutatus fuit, ibi incrassescat & denuò in sanguinem convertatur, prius quàm in sinistram resluat, sine quo, alendo qui illic est igni aptus esse non posset. Idque ex eo confirmatur, quòd videamus animalia pulmonibus destituta, unicum tantùm cordis ventriculum habere: quodque in infantibus qui eo uti non possunt quamdiu sunt in matrum uteris inclusi, foramen quoddam deprehendimus per quod sanguis è vena cava in sinistram cordis cavitatem defluit; & brevem tubum per quem è vena arteriosa in magnam arteriam, non trajecto pulmone, transit. Deinde quomodo fieret concoctio in ventriculo, nisi cor eò calorem per arterias immitteret, unaque fluidiores aliquas sanguinis partes, quæ injecti cibi comminutionem adjuvant? Nonne etiam actio, quæ istius cibi succum in sanguinem convertit, facilis est cognita, si consideretur illum iteratis vicibus, & fortè plus quàm centies aut ducenties singulis diebus per cordis ventriculos totum distillare? Quà verò aliâ re indigemus ad explicandum nutritionem, & variorum qui in corpore sunt humorum productionem; nisi ut dicamus impetum

impetum quo sanguis dum rarefit, à corde ad extremitates arteriarum transit, efficere ut aliquæ ipsius partes subsistant in membris ad quæ accedunt, ibique locum occupent aliquarum partium quas inde expellunt; & secundùm situm, aut figuram, aut exilitatem pororum quos offendunt, quasdam potiùs in certa loca confluere quàm alias; eadem ratione quâ fieri solent quædam cribra, quæ per hoc unum quòd diversimode sunt perforata, variis frumenti speciebus à se invicem separandis inserviunt. Denique id quod hic super omnia observari meretur, generatio est spirituum animalium, qui sunt instar venti subtilissimi, aut potiùs flammæ purissimæ, quæ continuè è corde magnâ copiâ in cerebrum ascendens, inde per nervos in musculos penetrat, & omnibus membris motum dat: ita ut non opus sit aliam imaginari causam, quæ efficiat ut partes sanguinis, quæ eò quòd sunt magis cæteris agitatæ & penetrantiores, aptissimæ sunt ad istos spiritus componendos, potiùs ad cerebrum quàm aliò contendant; nisi quòd arteriæ quæ eas illic deferunt, rectissimâ omnium lineâ à corde procedant; & quòd secudùm Mechanices regulas, quæ eadem sunt atque regulæ naturæ, cum variæ res simul ad eandem partem contendunt, ubi satis spatii non est omnibus recipiendis, sicut contingit in partibus sanguinis, quæ è sinistro cordis ventriculo exeunt, & ad cerebrum tendunt, necesse sit ut debiliores & minus agitatæ inde avertantur à validioribus, quæ hac ratione eò solæ perveniunt.

Particulatim satis ista omnia exposueram in tractatu quem antea in lucem edere cogitabam. In quo consequenter ostenderam quænam debeat esse fabrica nervorum &

musculorum corporis humani, ad efficiendum ut spiritus animales ipso contenti, vires habeant ejus membra movendi; sicut videmus capita, paulò post quàm abscissa fuerunt, adhuc moveri & terram mordere, etiamsi non amplius sint animata: Quoniam mutationes in cerebro fieri debeant ad vigiliam, somnum & insomnia producendum: Quomodo lumen, soni, odores, sapor, calor, & omnes aliæ externorum objectorum qualitates, in eo per sensuum organa diversas imprimere ideas possint: Quomodo fames, sitis, aliique interni affectus suas etiam illuc immittere valeant: Quid in eo per sensum communem intelligi debeat, in quo idæ istæ recipiuntur; per memoriam quæ eas conservat; & per phantasiam, quæ eas diversimodè mutare potest, & novas componere; quæque etiam spiritus animales variè in musculos immittendo, eosdem omnes motus qui unquam absque voluntatis imperio in nobis fiunt, eodemque modo tum objectis externis sensuum organa pulsantibus, tum etiam affectibus & temperamentis externis respondentes, in istius corporis membris potest efficere. Quod nullo modo videbitur mirum iis, qui scientes quàm varii motus in automatis humanâ industriâ fabricatis edi possint; idque ope quarundam rotularum aliorumve instrumentorum, quæ numero sunt paucissima, si conferantur cum multitudine ferè infinita ossium, musculorum, nervorum, arteriarum, venarum aliarumque partium organicarum, quæ in corpore cujuslibet animalis reperiuntur; considerabunt humani corporis machinamentum tanquam automatum quoddam manibus Dei factum, quod infinitis meliùs sit ordinatum, motusque in se admirabiliores habeat, quàm

ulla

ulla quæ arte humana fabricari possint. Et hîc particulariter immoratus eram in ostendendo, si darentur ejusmodi machinæ, figurâ externâ organicæque omnibus simiæ vel cuivis alteri bruto animali simillimæ, nullâ nos ratione agnituros ipsas naturâ ab istis animantibus differre. Si autem aliquæ exstarent quæ nostrorum corporum, imaginem referrent, nostrasque actiones quantum moraliter fieri posset imitarentur; nobis semper duas certissimas vias reliquas fore ad agnoscendum, eas non propterea veros homines esse. Quarum prima est, illas nunquam sermonis usum habituras, aut ullorum signorum, qualia adhibemus ad cogitationes nostras aliis apereciendas. Nam concipi quidem potest machina ita composita ut vocabula aliqua proferat; imò etiam ut quædam enunciet quæ præsentia objectorum, ipsius organa externa moventium, appositiè respondeant: veluti si aliquo loco tangatur, ut petat quid se velit; si alio, ut clamet nos ipsam lædere, & alia ejusmodi: Sed non ut voces proprio motu sic colloca aptè ad respondendum omnibus iis quæ coram ipsâ proferentur; quemadmodum quilibet homines, quantumvis obtusi ingenii, possunt facere. Secunda est, quòd etiamsi tales machinæ, multa æquè bene aut forsitan meliùs quàm ullus nostrum facerent, in quibusdam aliis sine dubio aberrarent; ex quibus agnosci posset eas cum ratione non agere; sed solummodo ex organorum suorum dispositione. Cùm enim ratio instrumentum sit universale, quod in omni occasione usui esse potest, contra autem organa ista particulari aliqua dispositione ad singulas suas actiones indigeant: inde fit ut planè sit incredibile, satis multa diversa organa in machina

G g 2

aliqua

aliqua reperiri, ad omnes motus externos variis casibus vitæ respondentes, solâ eorum ope peragendos, eodem modo quo à nobis rationis ope peraguntur. Hac autem eadem duplici viâ cognosci etiam potest discrimen quod inter homines & bruta intercedit. Observatu enim dignum est, nullos reperiri homines adeo hebetes & stupidos, ne amentibus quidem exceptis, ut non possint diversas voces aptè construere, atque ex iis orationem componere; quâ cogitationes suas patefaciant: Contrâ verò nullum esse aliud animal, quantumvis perfectum aut felici fidere naturam, quod simile quidquam faciat. Hocque ex organorum defectu non contingit; videmus enim picas & psittacos eandem quas nos voces proferre, nec tamen sicut nos loqui posse, hoc est ita ut ostendant se intelligere quid dicant. Cum nihilominus homines à nativitate surdi & muti, sicque non minus, sed potius magis quam bruta, destituti organis quibus alii in loquendo utuntur, soleant propriâ industriâ quædam signa invenire quibus mentem suam aperiant iis quibuscum versantur, & quibus vacat linguam ipsorum addiscere. Istud autem non tantum indicat bruta minore rationis vi pollere quam homines, sed illa planè esse rationis expertia. Videmus enim exigua admodum opus esse ratione ad loquendum: & quia observatur ingenii quædam inæqualitas inter ejusdem speciei animantia, non minus quam inter homines, & alia aliis institutionis esse capaciora; non est credibile simiam, aut psittacum in sua specie perfectissimum, in eo infantem stupidissimum, aut saltem mente motum, æquare non posse, nisi ipsorum anima, naturæ à nostra planè discrepantis esset. Notandumque est loquelam, signaque omnia

omnia quæ ex hominum instituto cogitationes significant, plurimum differre à vocibus & signis naturalibus quibus corporei affectus indicantur: nec cum veteribus quibusdam putandum bruta loqui, sed nos ipsorum sermonem non intelligere. Si enim id verum esset, cum multis organis prædita sint, iis quæ in nobis sunt analogis, mentem suam æquè nobis patefacere possent ac sui similibus. Singularem etiam animadversione dignum est, quod quamvis multa sint animantia, quæ plus industriæ quam nos in quibusdam suarum actionum patefaciant; eadem tamen nullam omnino in multis aliis demonstrare conspiciantur. Ita ut id quod melius nobis faciunt, non probet ipsa esse ratione prædita; inde enim sequeretur majorem in illis inesse rationem quam in ullo nostrum, eaque nos in omni etiam alia re debere superare: sed potius probat ipsa, ratione esse destituta, & naturam in iis secundum organorum dispositionem agere: prout videmus horologium ex rotis tantum & ponderibus compositum, æqualius quam nos cum omni nostra prudentia, horas numerare & tempora metiri.

Postea descripseram animam rationalem, ostenderimque eam nullomodo è materiæ potentia educi posse, sicut alia de quibus egeram, sed necesse esse ipsam creati: Nec sufficere ut instar navæ in navi, ipsa in corpore habitet, nisi forsân ad illius membra movenda; sed requiri ut cum ipso arctius jungatur uniatunque, ad sensus & appetitus nostris similes habendos, & ita verum hominem componendum. Cæterum copiosior paulò hic fui in argumento de anima tractando, quòd fit maximi ponderis. Nam post illorum errorem qui Deum esse negant, quem me satis

suprà refutasse opinor, nullus est qui facilius debiles animas à recto virtutis tramite avertat, quam si putent brutorum animam ejusdem esse cum nostra naturæ; ac proinde nihil nobis post hanc vitam timendum aut sperandum superesse, non magis quam muscis aut formicis. Cum autem rectè cognoscitur quantum differant, multò melius postea capiuntur rationes quæ probant animam nostram naturæ esse planè à corpore independentis, & ex consequenti opus non esse ut cum iplo moriatur: ac denique quia nullæ animadvertuntur causæ quæ eam destruant, naturâ ferimur ad judicandum ipsam esse immortalem.

VI.  
Quid requiritur ad utrumque progressum in Naturæ perfectione, quam habetis factam sit, & quæ rationes ipsam ad scribendum injungant.

Tertius autem nunc agitur annus, ex quo perveni ad finem tractatus quo ista omnia continentur, incipiebamque cum recognoscere, ut postea typographo traderem; cum rescivi viros quibus multum defero, & quorum auctoritas non multò minus in meas actiones potest, quam propria ratio in cogitationes, opinionem quandam Physicam improbasse, paulò antè ab alio in lucem editam; cui nolo dicere me adhaesisse, sed tantum nihil in illa ante ipsorum censuram observasse, quod suspicari possem aut religioni aut reipublicæ noxium esse; nec proinde quod me impediturum fuisset ipsam tueri, si ratio veram esse persuasisset; hocque mihi metum incussisse ne pariter inter meas aliqua inveniretur in qua à vero aberrassem; Quanquam fanè magno semper studio curavi, ne ullis novis opinionibus fidem adhiberem, quarum demonstrationes certissimas non haberem, aut quidquam scriberem quod in ulius damnus cedere posset. Hoc verò fati fuit ad me movendum ut à proposito illas evulgandi desisterem. Etiam si enim rationes quibus ad cogitationes meas eductus

ductus fueram validissimæ essent, genius tamen meus, qui semper à libris scribendis abhorruit, fecit ut statim multas alias invenirem, quibus me ab illo labore suscipiendo excusarem. Et istæ rationes ab utraque parte tales sunt, ut non solum meâ eas hic recensere aliquatenus intersit, sed etiam fortasse reipublicæ literariæ illas cognoscere.

Nunquam ea magni feci quæ ab ingenio meo proficiscerentur, & quamdiu nullos alios ex ea quâ utor Methodo fructus percepi, nisi quod mihi in quibusdam dubiis satisfeci ad scientias speculativas pertinentibus, aut meos mores componere conatus sum secundum rationes quas me docebat, non putavi me quicquam ea de re scribere teneri. Nam quod ad mores atinet, unusquisque ad eodè suo sensu abundat, ut tot possent inveniri reformatores quot capita, si illis liceret, præterquam iis quos Deus supremos suorum populorum Rectores constituit, aut quos satis magnâ gratiæ & zeli mensura donavit, ut Prophetæ sint, aliquid in eo immutandum suscipere. Et licet speculationes meæ valde mihi arriderent, credidi tamen alios etiam habere suas, quæ fortè magis adhuc ipsi placeant. Sed statim atque notionis aliquas generales Physicam spectantes, mihi comparavi, earumque periculum facere incipiens in variis particularibus difficultatibus, observavi quò usque illæ me deducere possint, & quantum à principiis differant quæ hæctenus in usu fuerunt; Credidi me eas occultas detinere non posse, absque gravi peccato adversus legem jubentem ut, quantum in nobis est, generale omnium hominum bonum procuremus. Ex iis enim cognovi, ad notitias vitæ valde utiles posse perveniri;

ri; & loco Philosophiæ illius speculativæ quæ in scholis docetur, posse Practicam reperiri, quâ cognitæ viribus & actionibus ignis, aquæ, aëris, astrorum, cælorum aliorumque corporum quæ nos circumstant, ad eò distinctè atque diversas opificum nostrorum artes novimus; adhibere pariter ea possemus ad cunctos usus quibus inservire apta sunt; atque ita nos velut dominos & possessores naturæ efficere. Quod sanè esset optandum non tantùm ad infinitorum artificiorum inventionem, quæ efficerent ut sine labore fructibus terræ, & omnibus ipsius commodis fruermur: sed præcipuè etiam ad valetudinis conservationem, quæ sine dubio primum est hujus vitæ bonum, & cæterorum omnium fundamentum. Animus enim ad eò à temperamento & organorum corporis dispositione pendet, ut si ratio aliqua possit inveniri, quæ homines sapientiores & ingeniosiores reddat quàm hæcenus fuerunt, credam illam in Medicina queri debere. Verum quidem est eam quæ nunc est in usu, pauca quorum ad eò insignis sit utilitas continere. Sed quamvis ipsam contemnere nullo modo sit animus, confido tamen nullum fore, etiam inter eos qui illam profitentur, qui non confiteatur, omnia quæ hæcenus in ea inventa sunt, nihil propemodum esse, respectu eorum quæ scienda adhuc restant: hominèque ab infinitis tam corporis quàm animi morbis immunes futuros, imò etiam fortassis à senectutis debilitatione, si fatis magnam causarum à quibus mala ista oriuntur, & omnium remedium quibus natura nos instruxit, notitiam haberent. Cùm autem proposuerim totam meam vitam collocare in scientiæ ad eò necessariæ investigatione, & inciderim in viam quæ mihi talis videtur, ut si quis eam sequatur, haud dubiè ad optatum finem sit perventur-

perventurus, nisi aut brevitate vitæ aut experimentorum defectu impediatur: judicabam nullum melius esse adversus duo ista impedimenta remedium, quàm si fideliter publico communicarem id omne, quantumcumque esset, quod reperissem, & præclara ingenia incitarem, ut ulterius pergere contenderent, singulique quòd in sua facultate esset ad experimenta facienda conferrent, atque etiam eorum omnium quæ addiscerent publicum particeps facerent, eo fine ut ultimi incipiendo ubi præcedentes desisissent, & ita multorum vitas & labores conjungendo omnes simul longiùs progredieremur quàm singuli privatim possent.

Quinetiam de experientiis observabam, eas tantò magis necessarias, quantò quis majorem notitiam est adeptus. Initio enim prælatiis tantùm uti quæ sponte sensibus nostris occurrunt, & quas ignorare non possumus, si vel tantillum ad eas attendamus, quàm rariores & abstrusiores investigare. Cujus rei ratio est, quòd rariores illæ sæpius decipiant, quamdiu vulgariorum causæ ignorantur; circumstantiæque à quibus pendent ferè semper ad eò particulares & exiguæ sint, ut observatu sint difficillimæ. Sed talem hac in re ordinem secutus sum: Primum conatus sum generatim invenire principia, seu primas causas omnium quæ sunt aut possunt esse in mundo; ad Deum solum qui ipsum creavit attendendo, easque aliunde non educendo quàm ex quibusdam veritatis seminibus, animis nostris à naturâ inditis. Postea expendi quinam essent primi & maxime ordinarii effectus, qui ex his causis deduci possent; videorque mihi hac viâ cognovisse cælos, astra, terram, imò etiam in terra aquam, aërem, ignem, mineralia, &

H h  
quædam



quædam ejusmodi alia, quæ sunt omnium maximè communia, simplicissimaque, ac proinde cognitu facilissima. Deinde cum volui ad particulariora descendere, tam multa diversa mihi occurrerunt, ut crediderim opus esse ingenio plusquam humano, ad formas aut species corporum quæ in terra sunt, ab infinitis aliis, quæ in ea possent esse, si Deo placuisset illas ibi collocare, dignoscendas, ipsasque deinde ad usum nostrum referendas; nisi per effectus causas obviam eamus, & multis particularibus experimentis adjuvemur. Deinde animo revolvens omnia objecta quæ unquam sensibus meis occurrerant, dicere non verebor me nihil in iis observasse, quod satis commode per inventa à me principia explicare non possem. Sed confiteri me etiam oportet, potentiam Naturæ esse adeo amplam & diffusam, & principia hæc adeo esse simplicia & generalia, ut nullum ferè amplius particularem effectum observem, quem statim variis modis ex iis deduci posse non agnoscam; nihilque ordinariè mihi difficilius videri, quam invenire quo ex his modis inde dependeat. Hinc enim aliter me extricare non possum quam si rursus aliqua experimenta queram; quæ talia sint, ut eorum idem non sit futurus eventus, si hoc modo quam si illo explicetur. Cæterum eò usque nunc perveni ut mihi satis bene videar percipere, quâ ratione pleraque illorum sint facienda quæ huic fini inservire possunt. Sed video etiam illa esse talia & tam multiplicia ut neque manus meæ, neque fortuna, etiamsi millecuplo majores essent, ad omnia possent sufficere; prout autem deinceps plura ut pauciora faciendi copia erit, majores etiam aut minores, in Naturæ cognitione progressus mihi promitto. Id quod

in

in composito à me tractatu declarare sperabam, ibique adeo clarè patefacere quædam exinde ad publicum utilitas esset reditura, ut eos omnes quibus commune hominum bonum est cordi, hoc est omnes revera, & non in speciem tantum honestos viros, inducturus essem tum ad mecum communicanda quæ jam fecissent experimenta, tum ad me juvandum in investigatione eorum quæ supersunt facienda.

Sed ab illo tempore aliæ mihi occurrerunt rationes, quibus ad mutandam sententiam adductus sum, & ad cogitandum me debere quidem pergere in scribendis omnibus iis quæ alicujus esse momenti putarem, statim atque eorum veritatem deprehendissem; idque non minore cum cura quam si ea in lucem edere vellem; tum ut tantò majorem haberem ea bene examinandi occasionem; Nam si ne dubio accuratius semper id elaboratur, quod à pluribus lectum iri creditur, quam quod in privatum tantum usum scribitur; & sæpe quæ mihi visa sunt vera, cum primum illa concepi; falsa esse postea cognovi cum ipsa chartæ volui mandare; tum etiam ut nullam amitterem occasionem publicam utilitatem quantum in me esset procurandi, & si mea scripta alicujus sint pretii, in quorum manus post obitum meum devenient, illis prout commodum videbitur uti queant: Sed me nullomodo permittere debere ut me vivo in lucem exirent, ne vel oppositiones, & controversiæ quibus forte vexarentur, vel etiam qualiscunque fama quam conciliare possent, aliquam mihi darent occasionem, tempus quod institutioni meæ destinaveram amittendi. Etiam si enim verum sit unumquemque teneri quantum in se est aliorum bonum procurare;

H h 2

rare;

rare; illumque propriè nullius esse pretii qui nemini prodest; attamen verum etiam est curas nostras ultra tempus præfens debere extendi, bonumque esse omittere ea quæ fortè aliquam viventibus utilitatem essent alatura, eo sine ut alia faciamus quæ multò magis nepotibus nostris sunt profutura. Quemadmodum etiam distimulare nolo, exiguum id quod huc usque didici, nihil ferè esse præ eo quod ignoro, & ad cuius cognitionem pervenire non despero. Eodem enim ferè modo agitur cum iis qui paulatim veritatem in scientiis detegunt, atque cum descendentibus, quibus facilius est magna lucra facere, quàm antea multò minora cum adhuc pauperes erant. Vel possunt cum exercituum præfatis conferri, quorum vires pro victoriarum ratione incrementa fumere solent, & quibus post cladem acceptam majore prudentia opus est ad residuas copias conservandas, quàm cum prælio superiores fuerunt ad urbes & provincias occupandas. Verè enim is prælio decernit; qui conatur superare omnes difficultates & errores, à quibus impeditur ne ad cognitionem veritatis perveniat; & prælio vincitur, qui de re alicujus momenti falsam opinionem admittit; majoreque postea opus habet dexteritate, ad se in pristinum statum restituendum, quàm ad magnos progressus faciendos cum jam principia certa habet. Quod ad me attinet, si quas in scientiis veritates inveni (confido autem ea quæ hoc volumine continentur, ostensura me aliquas invenisse) possum dicere illas tantùm esse consequentias, quinque aut sex præcipuarum difficultatum quas superavi, quasque pro totidem pugnis numero in quibus victoriam reportavi. Imò non verebor dicere, me putare, nihil mihi amplius deesse

ut

ut voti compos fiam, quàm duas aut tres ejusmodi obtinere; & me non esse adeò ætate provectum, quin secundum ordinarium naturæ cursum, satis mihi ad hanc rem otii superesse possit. Sed credo me eò plus teneri, temporis quod mihi restat parcum esse, quò plus spei illud bene collocandi habeo. Et multas procul dubio illud amittendi occasiones haberem, si meæ Physicæ fundamenta in lucem ederem. Etiam si enim omnia ferè adeò sint evidèntia, ut opus tantùm sit ea intelligere ad assentiendum; nullumque inter illa sit, cujus demonstrationes dare posse non sperem; attamen quia fieri non potest, ut cum omnibus aliorum diversis opinionibus conveniant, sæpius me à proposito avocandum iri prævideo, oppositum quas excitabunt occasione.

Objici quidem potest oppositiones istas utiles fore, cum ut errores meos agnoscam, tum ut si quid boni habeam, alii majorem illius hac ratione intelligentiam consequantur; & quia plures oculi plus vident uno, ut meis nunc uti incipientes, suis me vicissim inventis juvent. Sed etiam si me valde errori obnoxium agnoscam; & nunquam ferè fidam, primis quæ mihi occurrunt cogitationibus; experientia tamen quam habeo eorum quæ mihi obiici possunt, impedit quominus ullum inde fructum sperem. Jam enim sæpe expertus sum judicia, tam eorum quos pro amicis habui, quàm aliorum quorundam, quibus me indifferentem esse putabam; quin etiam nonnullorum malignorum & invidorum, quos sciebam conaturos in aperum protrahere id quod amicitia velum ab amicorum oculis abscondebatur. Sed rarò accidit, ut aliquid mihi objectum sit quod nullomodo prævidissem, nisi id esset valde à

H h 3

meo

meo argumento remotum; adeo ut ferè nullum unquam offenderim opinionum mearum Censorem, qui mihi non videretur aut minùs rigidus, aut minùs æquus me ipso. Sicut etiam nunquam observavi, veritatem aliquam antea ignotam, disputationum Scholasticarum ope in lucem protraham fuisse. Nam dum unusquisque contendit vincere, plerumque potius ad verisimilitudinem, quàm ad rationum utrumque allatarum momenta attendi solet; & qui diu boni fuerunt advocati, non ideò postea meliores sunt iudices.

Quod ad utilitatem, quam alii ex mearum meditationum communicatione percèpturi essent, non possèt etiam valde magna esse; quia nondum eas eò usque deduxi, ut nulla superfint addenda, antequam ad praxim revocentur. Et puto me posse sine jactantia dicere, si quis earum perficiendarum sit capax, me potius eum esse quàm alium quemquam. Non quod ingenia in orbe esse non possint quæ meum multis parafangis superent; sed quia fieri non potest ut rem adeò bene concipiat & suam reddat, qui eam ab alio discit, atque ille qui ipsamet eam invenit. Quod adeò in hac materia verum est, ut quamvis sæpe aliquas ex meis opinionibus explicaverim viris acutissimis, & qui me loquentem eas videbantur valde distinctè intelligere; atamen cum eas retulerunt, observavi ipsos ferè semper illas ita mutavisse, ut pro meis agnoscere amplius non possent. Quà occasione posteros hinc oratos volo, ut nunquam credant, quidquam à me esse profectum, quod ipse in lucem non edidero. Et nullomodo miror absurda illa dogmata, quæ veteribus illis Philosophis tribuuntur, quorum scripta non habemus; nec propterea judico ipsorum cogi-

eogitationes valde à ratione fuisse alienas, cum habuerint præstantissima suorum sæcularum ingenia; sed tantùm eas nobis perperam fuisse relatas. Sicut etiam videmus, nunquam ferè contigisse ut ab aliquo suorum sectatorum superati fuerint. Et credo fervidissimos eorum qui nunc Aristotelem sequuntur, se beatos putaturos si eum in naturæ cognitione æquarent; etiam sub hac conditione, ut postea nihil ampliùs addicerent. In quo similes sunt hederæ, quæ nunquam contendit altiùs ascendere quàm arbores quæ ipsam sustinent; imò sæpe descendit, postquam ad fastigium usque sublata fuit. Mihi enim videntur etiam illi descendere, id est aliquomodo se indoctiores reddere quàm si à studiis desisterent; qui non contenti omnia ea scire quæ clarè & dilucidè apud suum Authorem explicata sunt; volunt præterea illic invenire solutionem multarum difficultatum, de quibus ne verbo quidem meminit, & forte nunquam cogitavit. Attamen ipsorum philosophandi ratio valde commoda est ingenii infra mediocritatem positæ. Distinctionum enim & principiorum quibus utuntur obscuritas, causa est ut de omnibus æquè confidenter loqui possint, ac si illa optimè novissent; & ita adversus subtilissimos acutissimosque omnia quæ dicunt defendere; ut falsi argui nequeant. Quæ in re similes mihi videntur cæco, qui ut æquo Marte adversus videntem decertaret, eum in profundam & obscuram aliquam cellam deduxisset. Ac possum dicere istorum interesse ut ab edendis Philosophiæ quæ utor principiis abstinere. Nam cum simplicissima & evidentissima sint; idem propemodum facerem, ea luce donando, ac si aliquas aperirem fenestras, per quas lux in illam cellam ingrederetur, in quam ad pugnam descendere-

scenderunt. Imò neque præstantiora ingenia habent cur optent ea cognoscere. Nam si velint scire de omnibus loqui, & eruditionis famam sibi comparare; eò facilius pervenient, si verisimilitudine contenti sint, quæ sine magno labore in omni genere materiæ inveniri potest; quàm veritatem investigando, quæ paulatim tantùm in quibusdam patefit; & cùm de aliis loquendum est, ad ingenuam ignorantiam suæ confessionem impellit. Si verò paucarum aliquot veritatum notitiam præferant vanæ nihil ignorandi professioni, sicut proculdubio præferenda est, & meum institutum sectari velint, non opus habent ut quidquam ipsis amplius dicam, præter id quod jam in hac dissertatione à me audierunt. Nam si ulterius quàm fecerim progrediendi sint capaces, multò potiori ratione erunt per se inveniendi, id omne quod me hæcenus invenisse puto; quoniam cùm nihil unquam nisi ordine examinaverim, certum est id quod mihi è tenebris erudendum restat, multò ex se difficilius & occultius esse, quàm id quod antea reperire potui; & minor multò ipsis esset voluptas id à me quàm à seipsis discere. Præterquam quòd habitus quem sibi comparabunt, facilia primùm quærendo, & paulatim atque per gradus ad alia difficiliora transeundo, ipsis plus omnibus meis documentis profuturus sit. Sicut quod ad me atinet, si à juventute edoctus essem omnes veritates, quarum postea demonstrationes investigavi, & sine labore illas didicissem, opinor me fortasse nunquam multò plures cogniturum fuisse; saltem nunquam acquisiturum fuisse habitum & facilitatem quàm me semper novas & novas inventurum spero, prout animum ad eas investigandum applicabo. Et ut verbo dicam, si quod in mundo est opus, quod ita bene ab

alio

alio non possit absolvi, atque ab eo qui inchoavit, illud est in quo verior & laboro.

Verum quidem est, quantum ad experimenta spectat quæ huic scopo inservire queunt, unum hominem illis omnibus faciendis non esse parem. Sed nullas etiam alias utiliter adhibere posset manus quàm suas, nisi forte opificum, aut aliorum ejusmodi mercenariorum, quos lucri spes (magnæ efficaciam medium) impelleret ad accuratè faciendum omnia quæ ipsis præscriberet. Nam quod ad voluntarios attinet, qui curiositate aut discendi studio moti, sponte forsitan operas suas ei offerrent, præter quàm quòd ordinariè multa promittant & pauca præstent, nullumque unquam ferè ipsorum propositum, sine operatum fortiatum; procul dubio vellent operam suam compensari aliquarum difficultatum explicatione, aut saltem inutilibus comitatis officiis & sermonibus, in quibus sine magno detrimento partem otii sui impendere non posset. Et quod ad experimenta jam ab aliis facta, etiam si ea cum ipso communicare vellent, quod nunquam facturi sunt qui ipsa pro secretis habent, plerumque tot sunt comitata circumstantiis, rebusque superfluis, ut inde veritatem elicere difficillimum illi foret. Præterquam quòd omnia ferè adeò malè explicata inveniret, aut etiam falsa, (quia qui illa fecerunt, ea tantùm in iis videre voluerunt quæ principiis suis conformia putabant) ut si aliqua proposito ipsius accommodata essent, pretium tamen temporis æquare non possent, quod in delectu illorum faciundo impendendum esset. Adeò ut si quis esset in hoc terrarum orbe, quem constaret capacem esse maxima quæque, & in publicum utilissima inveniendi; & eà de causâ cæteri

I i  
homines,

homines, omnibus modis eum adjuvare contenderent in proposito suo assequendo; non videam eos aliud in ipsius gratiam facere posse, quàm in experimenta quibus indigeret sumptus conferre; & de cetero impedire ne tempus ipsi ullius importunitate eriperetur. Sed præterquam quòd non tantùm mihi tribuo, ut aliquid extraordinarium polliceri velim, nec me adeò vanis cogitationibus pascò, ut putem rempublicam multùm mea consilia curare debere; non sum etiam adeò abjectò animo, ut à quolibet accipere vellem beneficium, cujus me indignum esse credi possit.

Omnes istæ considerationes simul junctæ, in causa fuerunt à tribus annis cur noluerim in lucem edere tractatum quem præ manibus habebam; imò ut statuerem nullum alium quamdiu viverem publici juris facere, qui adeò generalis esset, aut ex quo Physices meæ fundamenta intelligi possent. Sed postea rursùm duæ aliæ causæ fuerunt quæ me moverunt, ut hæc particularia quædam specimina subjungerem, & publico aliquam actionum mearum consiliorumque rationem redderem: Quarum prima est, quòd si illud omitterem, multi qui resciverunt propositum quod antea habui scripta aliqua prælo subiciendi, suspicari possent causas propter quas ab eo abstinerem, minus mihi honorificas esse quàm revera sunt. Quamvis enim immodicè gloriam non appetam, aut etiam (si id essari liceat) ab illa abhorream, quatenus ipsam contrariam esse judico quieti quam supra omnia magni facio; attamen nunquam etiam studui actiones meas tanquam crimina occultare, aut multas præcautiones adhibui ut ignotus essem; tum quia credidissimè adversus meipsum injurius esse, tum etiam

tiam quia id mihi inquietudinem aliquam attulisset, quæ rursùm perfectæ animi tranquillitati quam quærebam adversa fuisset. Et quia dum me ita indifferenter habui, inter innotescendi aut delitescendi curam, non potui impedire quin aliquatenus in ore hominum versarer, putavi debere me allaborare saltem ne malè audirem. Altera ratio quæ me ad hæc scribendum compulit est, quòd quotidie magis ac magis perspicies moram quam patitur illud quod de me erudiendo cepi consilium, propter infinita experimenta quibus indigeo, & quæ sine aliena ope facere non possum, etiam si non adeò Suffenus sim ut sperem publicum in partem consiliorum meorum venire velle; attamen nolo etiam mihi adeò deesse, ut occasionem dem post victuris, mihi aliquando exprobrandi, me potuisse ipsis varia multò meliora relinquere quàm fecerim, nisi nimium neglexissimè ipsis significare, quæ in re instituta mea possent promovere.

Et putavi facile mihi esse eligere aliquas materias, quæ neque essent multis controversiis obnoxie, neque me cogere plura quàm velim ex meis principiis exponere; & tamen satis clarè patefacere quid in scientiis præstare possim aut non possim. Quod an feliciter mihi successerit aliis judicandum relinquo; at pergratum mihi erit si examinentur; & ut tantò major sit ejus rei occasio, rogo omnes eos qui adversus ea objectiones aliquas facere volent, ut eas ad meum bibliopolam mittant, à quo monitus, meum responsum eodem tempore adungere conabor; istà enim ratione, lectores utraque scripta simul videntes, tantò facilius de veritate judicium ferent. Non enim prolixa illis opponere responsa polliceor, sed tantùm mea

errata ingenuè si agnoscam confiteri, aut si ea animadvertere non possim, simpliciter dicere quod putabo ad rem à me scriptarum defensionem requiri; nullà additã novã alicujus materiã explanatione, ne me sine fine ad una ad aliam transire sit necesse.

Quod si quãdam eorum, de quibus egi initio Dioptrices & Meteororum, primã fronte offendant, quia hypotheses voco & nolle probare videor; rogo ut integri tractatus cum attentione legantur, & spero hæsitantibus satisfactum iri. Rationes enim mihi videntur in iis tali serie connexæ, ut sicut ultimæ demonstrantur à primis quæ illarum causæ sunt, ita reciprocè primæ ab ultimis, quæ ipsarum sunt effecta probentur. Nec est quod quis putet me hic in vitium quod Logici Circulum vocant, incidere; nam cum experientia maximam effectuum istorum partem certissimam esse arguat, causæ à quibus illos elicio, non tamiis probandis quàm explicandis interserviunt; contraque ipsæ ab illis probantur. Nec hypotheses alio sine vocavi, quàm ut sciatur confidere me eas posse deducere ex primis illis veritatibus quas supra exposui; sed datã operã noluisse facere, ad impediendum ne quãdam ingenia, quæ uno die addicere se posse putant, ea in quibus alius viginti annis defudavit, statim atque illa ipsis uno tantum aut altero verbo aperuit; (& quæ eò magis errori sunt obnoxia, minusque veritatis percipiendæ capacia, quò subtiliora & alacriora sunt;) Inde possint occasionem arripere, absurdam aliquam Philosophiam illis principis quæ pro meis habebunt, superstruendi, ejusque rei mihi culpa tribuatur. Nam quod ad opinionis attinet quæ in solidam meæ sunt, nolo ipsarum novitatem excusare; quoniam si rationes quibus

quibus innituntur, bene perpendantur, confido eas adeò simplices & sensui communi conformes inventum iri, ut minus extraordinariæ & paradoxæ videantur, quàm ullæ aliæ quæ de iisdem argumentis possint haberi. Nec me etiam primum ullarum Inventorem esse jacto, sed tantum me nunquam illas pro meis adoptasse, vel quòd ab aliis prius receptæ fuissent, vel quòd non fuissent; verum unicam hanc ob causam, quòd mihi eas ratio persuasisset.

Quod si artifices non ita citò possint executioni mandare inventionem in Dioptrica explicatam, non credo ipsam idcirco culpari merito posse. Magna enim dexteritate & exercitatione opus est, ad machinas quas descripsi faciendas, & ita ut nulla circumstantia desit adaptandas; nec minus mirarer si primo experimento id ipsis succederet, quàm si quis unã die eximie testudine canere addicere possit, eo solo quod optimus canendi modus ipsi descriptus fuisset.

Cæterum nolo hic speciatim quidquam dicere de progressibus, quos deinceps me in scientiis spero facturum, aut erga publicum ullo me devincere promisso, quod incertus sim implere necne valeam. Sed tantummodo dicam, decrevisse me quod superest vitæ tempus nullã aliã in re collocare, quàm in ejusmodi naturæ notitiã mihi comparanda è qua in Medicinæ usum certiores regulæ quàm hæcenus exstiterint, depromi possint: Geniumque meum adeò ab omni alio proposito genere abhorrere, præsertim quod aliquibus prodesse non possit, nisi aliis noceat; ut si occasione aliqua ad id sectandum adigerer, non credam me posse eximium quid in eo præstare. Quod hic aperte profiteor, etiamsi non ignorem professionem hanc inutillem esse ad mihi autoritatem aut existimationem ali-

quam comparandam; quam etiam adeò non affecto, ut me semper magis illis devinctum arbitraturus sim, quorum favore otio meo absque impedimento frui licebit, quam iis qui mihi dignitates amplissimas offerrent.

## DIOPTRICE

## DIOPTRICE.

## CAPUT PRIMUM.

*De Lumine.*

**L**otius vitæ nostræ regimen à sensibus pendet; quorum cum visus sit nobilissimus & latissime patens, non dubium est quin utilissima sint inventa, quæ vim illius augere queunt. Et quidem difficile est ullum excogitare quod magis juvet, quam miranda illa specilla, quæ brevitemore quo cognita sunt, jam in cælo nova sidera, & in terra nova alia corpora, numerosiora iis quæ antea visa fuerant, detexere. Adèò ut promotæ luminis nostri acie ultra terminos, quibus imaginatio majorum susebatur, viam simul nobis videantur aperuisse, ad majorem & magis absolutam naturæ cognitionem. Sed hoc inventum adeò utile & mirandum, non sine aliquo scientiarum nostrarum opprobrio, vagis experimentis, & casui fortuito debemus. Ante annos circiter triginta, quidam Iacobus Metius vixit; Alcmariæ (quæ civitas est Hollandiæ) natus; homo humaniorum artium prorsus expertus; licet patrem & fratrem Matheseos cultores habuerit. Hujus summa voluptas erat specula & vitra ustoria formare; nonnulla etiam hyeme componens ex glaciæ; quæ materies, experientia teste, non omnino ad id inepta est. Quum igitur hac occasione multa, eaque variaz formæ vitra ad manum haberet, prospero quodam fato duo simul oculo objecit; quorum alterum, medium paulò crassius habebat quam extremitates, alterum viceversâ extre-

I.  
Vijuspra-  
stantia, &  
quantum  
super in-  
venit per-  
specillâ ad-  
juvatur.

extremitates quàm medium multò tumidiores; & adeò feliciter illa duabus tubi extremitatibus applicuit, ut primum de quo loquimur telescopium inde exlitterit. Atque ad hujus unius normam, omnia deinceps, quæ in hunc usque diem habuimus, elaborata sunt; neque adhuc, quod sciam, ullus exitit, qui demonstraverit sufficienter, quam figuram hæc vitra exigant. Licet enim exinde multa egregia ingenia fuerint, quæ hanc materiam non parùm excoluere; atque ea occasione varia in Opticis invenere præstantiora iis, quæ à majoribus habemus; tamen quoniam operosiora inventa, rarò simul ac nata sunt, summum perfectionis gradum adipiscuntur; fati multæ difficultates hic reliquæ sunt, ut scribendi materiam mihi suppeditent. Et quoniam constructio eorum de quibus loquar à dexteritate & industria artificum pender, qui literis ut plurimum non vacarunt; conabor efficere ut quivis facile capiat quæ dicam: nihilque reticebo, nec supponam quod petendum sit ex aliâ disciplinâ. Quapropter exordiar à lucis, ejusque radorum explicatione; postea partibus oculi breviter descriptis, qua ratione visio accuratè exponam: tandemque notatis iis omnibus quæ ad illam perficiendam licet optare, quibus artificii ea ipsa possint præstari, docebo.

II.  
Sufficere  
naturam  
luminis  
conspicere,  
ad omnes  
ejus pro-  
prietates  
intelligen-  
dum.

Hic autem de luce, vel lumine loquendi, cum aliam causam non habeam, quam ut explicem quo pacto ejus radii oculos intrent, & occurru variorum corporum flecti possint; non necesse erit inquirere quænam genuina sit ejus natura, sed duas aut tres comparationes hic asseram, quas sufficere arbitror, ut juvent ad illam concipiendam, eo modo qui omnium commodissimus est, ad ejus proprietates,

prietates, quas jam experientia docuit, explicandas; & ex consequenti etiam ad alias omnes quæ non ita facile usu notantur detegendas. Non aliter quàm in Astronomia, ex hypothesebus etiam falsis & incertis, modò iis omnibus quæ in celo observantur accuratè congruant; multæ conclusiones, circa ea quæ non observata sunt, verissimæ & certissimæ deduci solent.

Nemo nostrum est, cui non venerit aliquando ambulanti noctu sine funali, per loca aspera & impedita, ut baculo usus sit ad regenda vestigia: & tunc notare potuimus, per baculum intermedium nos diversa corpora sentire, quæ circumcirca occurrerant: Itidem nos dignoscere, num adesset arbor, vel lapis, vel arena, vel aqua, vel herba, vel lutum, vel simile quiddam. Fatendum quidem hoc sentiendi genus obscurum & fati confusum esse in iis, qui non longo usu edocti sunt: sed consideremus illud in iis qui cum cæci nati sint, toto vitæ tempore debuerunt eo uti; & adeò perfectum, consummatumque invenimus, ut dicere possimus illos quodammodo manibus cernere, aut scipionem tanquam sexti cujuspiam sensus organum iis datum, ad defectum visus supplendum.

Nunc itaque ad comparationem instituendam; cogitemus lumen in corpore luminoso nihil esse præter motum quemdam, aut actionem promptam & vividam, quæ per aërem & alia corpora pellucida interjecta, versus oculos pergit; eodem planè modo quo motus aut resistentia corporum quæ hic cæcus offendit per interpositum scipionem ad manum ejus tendit. Statimque ex hoc mirari desinemus, lumen illud à summo Sole, nullâ morâ interpositâ, radios suos in nos effundere; novimus enim illam

III.  
Quomodo  
radii ejus  
in instanti  
ad nos à Sole  
perveant.

K k

actio.



actionem, quâ alterum baculi extremum movetur, similiter nulla interposita morâ ad alterum transire, & eodem modo ituram, licet majori intervallo distarent istius baculi extrema, quàm à cæli vertice terra abest.

IV. *Quomodo quæque colores videntur, & quænam sit natura colorum in genere.* Neque magis videbitur mirum, illius ope tantam colorum varietatem apparere; Et præterea forsân credemus nihil esse hos colores in corpore colorato, nisi diversos modos, quibus hoc illos recipit, & remittit ad oculos; si consideremus differentiam illam, quam cæcus in arbore, aqua, lapide, & similibus deprehendit, interjecto scipione, non minorem illi videri, quam nobis hæc, quæ in rubro, flavo, viridi & cunctis aliis coloribus: & interim tamen illas differentias in nullo corpore quidquam esse, præter varias rationes movendi aut resistendi motibus illius baculi.

V. *Non opus esse speciebibus intentionibus ad res videndum; neque ut in objectis ali- quid sit motus sensibus frange.* Unde etiam nascetur occasio iudicandi, non necessarium esse supponere, materiale quidpiam ex objectis ad oculos nostros manare, ut lumen & colores videamus; neque quidquam in istis objectis esse, quod simile sit ideis quas de his mente formamus: Quemadmodum nihil ex corporibus, quæ cæco occurrunt, per baculum ad manum illius fluit; constatque motum aut resistantiam horum corporum, quæ sola percepti sensus causa est, nihil simile habere ideis, quas inde animo apprehendit. Et hæc ratione mentem habebimus liberam ab omnibus illis exiguis simulacris per ætrem volitantibus, quæ *Species intentionales* Philosophi, mirum in modum iis divexati, nominarunt. Facili etiam negotio controversiam decidere poterimus, quæ agitur super loco unde actio prodit, sensum Visionis efficiens. Ut enim cæcus noster corpora, quæ circumcirca offendit, non

non tantummodo per actionem illorum (quum scilicet ipsa moventur) sentit; sed etiam per solum motum dexteræ suæ, quum illa tantummodo resistunt: ita concedendum est, visus objecta posse percipi, non tantummodo actionis vi, quæ ex eis emanans ad oculos nostros diffunditur; sed etiam vi illius, quæ oculis innata ad illa pergit.

Verumtamen quoniam hæc actio nil nisi lumen est, notandum neminem præter eos, qui per tenebras instar scilium cernunt, saltem si qui sint, illam in oculis suis habere; & maximam hominum partem tantummodo per eam actionem videre, quæ ab objectis venit. Usus namque docet hæc objecta aut luminosa, aut illuminata esse debere, ut videantur, non oculos nostros, ut videant. Sed quoniam inter baculum hujus cæci, & ætrem, aut alia corpora pellucida, quibus interjectis cernimus, non leve discrimen est, alia insuper comparatio est hic in medium proferenda.

Contemplemur vindemiæ tempore uvis calcatis refer- tum lacum; cujus fundus foramine uno aut altero pertu-



ac foramen A patuerit, rectâ descensum ad illud afficant, & simul ad foramen B. Eodemque tempore quæ circa D & E sunt per hæc ipsa duo foramina descendere properant; ita ta-

K k 2

VI. *Non interdum videtur ope radiorum qui ab objectis in oculis nostris cernuntur. Cernuntur scilicet ope radiorum qui ab ipso- rum oculis in objecta tendunt.*

VII.

*Quoniam sit materia que radia transit, sit & quomodo diversorum objectorum radii simul in oculum ingredi possunt, aut ad diversos terminos simul tendentes per eundem locum per- matione transire,*

aut etiam  
alii non sunt  
alii impo-  
sitionis:  
nec ab aëre  
fluiditate  
impediuntur:  
nec à vitri  
aut alio-  
rum ejus-  
modi pellu-  
cidorum  
corporum  
duritie: &  
qui fieri  
possit ut mi-  
helominis  
sint recti.



men ut nulla harum actionum alteram impediat, & ne ipsi quidem ramufculi immixtorum scaporum resistent; licet hi se invicem suffulti non descendant per eadem foramina A & B; & insuper interea variis modis moveantur, ab iis

qui uvas calcant. Deinde cogitemus, quum consensu Philosophorum ferè unanimiti vacuum in rerum natura non detur, & tamen

omnia corpora, vel experientiâ teste plurimis poris pervia hient, necessariò hos meatus materia quadam repletos esse, perquam subtili & fluida; quæ serie non interruptâ ab astris ad nos extensa sit. Quæ materia si Vino hujus lacus comparetur, & partes minus fluidæ seu crassiores aëris, aut aliorum corporum perlucidorum, scapis qui immixti sunt; facillimè intelligemus: omnes particulas materiae subtilis, quas Sol nobis adversus tangit, rectâ lineâ ad oculos nostros tendere, eodem quo patefcunt momento, non impediuntibus aliis alias, neque obstantibus crassioribus particulis pellucidiorum corporum interjectis; sive diversa ratione moveantur, ut aër qui ferè continuò ventis agitatur, sive sine motu sint, quemadmodum vitrum aut crystallus. Tum etiam notandum esse discrimen inter motum, & propensionem ad motum. Nam facile concipimus animo particulas vini, quæ hærent ex. gr. circa C simul ad B & A tendere, quum interim revera ad utrumque eodem tempore moveri nequeant; & illas exactè in  
linea

linea rectâ B & A versus pergere; licet non semper ad eò accuratè rectâ eò versus moveantur, obstantibus scapis interjectis.

Postquam itaque intelleximus, non esse tam motum, quàm actionem, sive propensionem ad motum, in corpore luminoso, id quod lucem illius nominamus; facile colligere possumus radios hujus lucis nihil esse, præter lineas secundum quas hæc actio tendit. Ita ut infiniti sint huiusmodi radii, qui ex singulis punctis corporis luminosi, ad singula illius, quod illuminant, diffunduntur; eodem profus modo, quo concipere possumus innumeras rectas lineas, juxta quas actiones ex singulis punctis superficiæ vini C, D, E tendunt versus A. & alias præterea innumeras, juxta quas actiones ex iisdem punctis manantes quoque feruntur ad B. non impediende alteram alterâ.

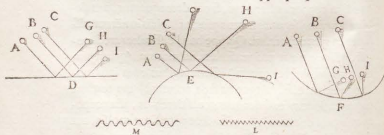
Porrò hi radii semper quidem exquisitè recti concipi debent, quotiescunque non nisi unum corpus pellucidum permeant, quod ubi uniformis sit. At vero quoties alia quædam corpora offendent, facile detorquentur, aut debilitantur, non secus ac motus pilæ aut lapidis in aërem missi, per ea quæ occurrunt. Quippe haud difficulter credi potest, actionem aut propensionem ad motum, (quam jam dixi pro lumine habendam) iisdem legibus cum ipso motu obnoxiam esse. Atque ut satis accuratè hanc tertiam comparisonem exsequamur; consideremus, illa corpora quæ pila de manu jacta offendere potest, aut mollia, aut dura, aut liquida esse. Si mollia; qualia sunt lintea, arena, lutum, omnino supprimunt & sistunt illius motum. Si dura; sine mora aliorum reverberant: idque non una ratione. Nam superficies illorum vel lævis & æqua est, vel

K k 3

scabra

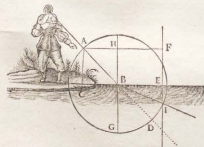
VIII.  
Quod propen-  
sionis sunt ipsi  
radii: &  
quomodo  
ingressi à  
singulis il-  
luminatis  
corporis  
punctis ex-  
eant.

scabra & aspera. Rursum quæ lævis; vel plana, vel curva-  
ta. Quæ aspera, scabredinem ducit, vel à diversimodè cur-  
vatis partibus constat; quarum singulæ tamen ipsæ  
fatis læves sunt: vel præterea à variis angulis seu punctis,  
vel ab huiusmodi partibus, quæ mollitie & duritie discre-  
pant, vel ab earumdem motu, qui mille modis variari po-  
test. Et notandum, pilam extra motum suum, simplicem  
illum ac regularem quo de loco ad locum fertur, insuper  
secundi cuiusdam capacem esse, quo scilicet circa centrum  
rotatur; itidem celeritatem motus huius posterioris, di-  
versas posse habere proportionem ad velocitatem illius  
prioris. Itaque quum aliquot pilæ ab eadem parte profec-  
tæ, superficiem corporis alicujus lævem offendunt, æqua-  
liter & eodem ordine resiliunt; adeo ut si superficies ex-  
actè plana sit, eandem inter se distantiam fervent, quæ an-  
te occursum se iungebantur. Ast si promineat superficies  
illa, vel retrocedat, pilæ quoque pro ratione illius curva-  
tura, vel recedunt ab invicem, vel appropinquant: Uthic



videmus pilas A, B, C, quæ illisæ superficiem corporum  
D, E, F, resiliunt ad G, H, I. At si incurrant in superfi-  
ciem asperam, quales sunt L, M. huc illuc repercussæ fe-  
runtur,

runtur, singulæ pro situ loci illius, quem in superficie teti-  
gere. Atque extra hoc nihil in motus sui ratione mutant,  
quoties asperitas illius nonnisi ex diversimodè inflexis par-  
tibus surgit. Sed illa etiam ex multis aliis causis oriri po-  
test; & hac ratione efficere, ut pilæ quæ modo simplici &  
recto motu ferebantur, parte motus illius recti amissâ,  
circularem illius loco recipiant, cujus varie possunt esse  
proportionem ad residuum recti ejusdem motus, pro vario  
situ superficiem cui obviant. Atque hoc qui pilæ lusu dele-  
ctantur abunde observant, cum nimirum illa impulsæ pavi-  
mentum inæquale contingit, aut obliquo reticulo vibratur.  
Demum etiam consideremus; Pilam impulsam, quoties  
obliquo itinere in superficiem corporis liquidi incurrit,  
quod magis aut minus facile penetrat, quàm illud unde pro-  
cessit, eam subeundo à recta via divertere, cursumque  
suum mutare. Ut si ex gr. existentes in aëre iuxta punctum  
A, illam B versus vibremus; recto quidem impetu ab A



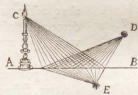
desertur ad B; nisi  
vel pondere, vel  
alia quadam causa  
detorqueatur; huc  
verò (ubi aquæ  
CBE superficiem  
pono) postquam  
devenit, facta de-  
clinatione, iterum  
per lineam rectam

I versus tendit; quemadmodum ipsa etiam experientia  
docet.

Cogitemus itaque, eandem ratione corpora dari, quæ  
dum

IX.  
Quid sit  
corpus ni-  
grum: quid  
album:  
Item quid  
sit specu-  
lum: &  
quomodo  
specula tam  
plana  
quàm con-  
vexa radios  
reflectant.  
In quo con-  
sistat natu-  
ra medi-  
orum colo-  
rum.

X.  
Quomodo  
colorata  
corpora ra-  
dios refle-  
ctant, &  
quid sit re-  
fractio.



dum luminis radii percutiuntur, eosdem suffocant, & omne illorum robur frangunt; & hæc sunt, quæ nigra nominamus; nullum nisi communem cum tenebris colorem habentia. Dari etiam quæ reverberant, & quidem alia eodem, quo recipiunt ordine; hæc scilicet, quorum superficies nitide polita, usum speculorum tam planorum; quàm curvatorum præstare potest. Alia quæ confusè huc & illuc. Et rursum in iis alia hos radios repercutere, actione illa per nullam mutationem violata; hæc nempe quæ alba dicimus: Alia verò mutationem inducere, similem illi quam recipit motus pilæ, obliquo reticulo præstricte; & hæc sunt rubra, flava, cærulea, vel alio ejusmodi colore insignia. Equidem ego me posse explicare arbitror, & experientia duce demonstrare, in quo natura colorum consistat; sed id ipsum terminos hujus argumenti excedit.

Et sufficit hoc loco nos monere; radios qui in corpora colorata, sed non polita, cadunt, quaqua versus semper reflire; licet ab una duntaxat parte progressos: Ut, quamvis ii qui incidunt in superficiem corporis albi A, B, non resiliant nisi à funali C, tamen alii aliò ita detorquentur, ut ubicunque poteris oculum, velut ex gr.

juxta D, plurimi semper radii occurrant, ex singulis plagis hujus superficiæ A B, Et insuper si supposueris hoc corpus perquam subtile & tenue esse, chartæ instar aut finteæ, ut luminis pervium pateat; licet oculus ad aversam funalis partem admoveatur, ut ad E, aliqui tamen radii ab insu-

gulis hujus corporis particulis ad illum resiliunt. Denique etiam cogitemus; eadem ratione radios detorqueri, quàm pilam diximus, quum obliquè in superficiem corporis liquidi diffunduntur, quod magis aut minus facile penetrant, quàm illud per quod ante manarunt; & hic se inflectendi modus, refractionis in iis dicitur.

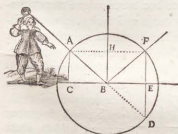
## De Refractione.

### CAPUT SECUNDUM.



Quandoquidem deinceps necessarium erit, quantitatè hujus refractionis exactè nosse, & illa redditur intellectu facilius, per comparationem quàm usi sumus; non alienum fore autumo, explicationem ejus hic aggredi, & quædam de reflexione præmittere, quò facilius cognitio illius sit. Cogitemus itaque pilam ab A, B versus actam, contingere in puncto B, superficiè terræ C B E, quæ ejus progressui resistens illam retrocedere cogit. Sed videamus in quam partem. Ne autem novis difficultatibus implicemur, fingamus terram exactè planam duramque esse; pilam etiam, five descendat, five ascendat, eadem velocitate ferri; parum curantes qua vi agatur, cessante reticuli impetu; neglecto quoque omni effectu magnitudinis, ponderis & figuræ. Istæ enim attendere supervacuum fuerit, quum nihil co-

L.  
Quomodo  
fiat reflexio.



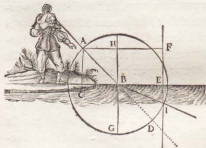
l. I  
rum



terra autem obstante ad D progredi non potest; sequitur itaque illam necessariò tendere debere ad F. Et sic manifestum est, quia ratione reflexio fiat, scilicet semper ad angulum æqualem illi, quem vulgò incidentiæ nominant; Ut si radius ex puncto A emanet in B, superficiem speculi plani CBE, reflit ad F, ita ut reflexionis angulus FBE, neque cedat, neque exsuperet magnitudine alterum illum incidentiæ ABC.

IV.  
Quantum  
motus pilæ  
resardetur  
cum lin-  
teum traie-  
cit.

Hinc progrediamur ad refractionem: & primò fingamus, pilam ab A ad B expulsam offendere, non terram, sed linteum CBE, tam tenue ut illud facillime forare, & impetu suo percurrere possit, amissâ tantum velocitatis suæ parte, ex. gr. dimidiâ. Quo posito ut cognoscamus quam viam insistere debeat, consideremus denuò, motum illius non eundem esse cum dispositione quâ potius huc quam illuc fertur; Unde sequitur singulorum quan-



titates separatim examinandas. Consideremus itidem, ex duabus partibus, quibus hanc dispositione constare scimus, alteram tantum per linteum occursum mutari posse; hanc scilicet quæ deorsum pilam agebat. Illa verò quæ dextrorsum ferebatur, constans & inviolata manebit; nam linteum expansum hoc respectu nullo modo illi oppositum est. Deinde ducto circulo AFD ex centro B, &

impositis CBE, ad perpendicularum, tribus lineis rectis AC, HB, FE, hac ratione, ut spatium interjacentes FE & HB, duplum illius sit, quod est inter HB & AC, videbimus hanc pilam ituram ad punctum I. Quum enim percurrendo linteum CBE, dimidiam suæ velocitatis partem amittat, duplum temporis ei impendendum est, ut infra ex B, ad aliquod punctum circumferentiæ AFD pertingat, ejus quod insumit supernè, ut accederet ab A ad B. Et quum nihil ex dispositione, quâ dextrorsum ferebatur, intereat, in duplo istius temporis quo à linea AB devenit ad HB, duplum ejusdem itineris in eandem partem conficere debet, & consequenter accedere ad aliquod punctum rectæ FE, eodem momento quo accedit ad aliquod circumferentiæ circuli AFD, quod factum impossibile foret, nisi progredetur ad I. Nam in unico illo puncto recta FE, & circulus AFD, sub linteis sese invicem fecant.

Fingamus jam pilam, D versus ab A expulsam, offendere in puncto B non illud linteum, sed aquam; cujus superficies CBE, exquisitè dimidiâ m velocitatis partem retundat, ut linteum paulò antea. Reliquis omnibus quemadmodum supra positis, videmus pilam à B, rectâ tendere debere non ad D, sed ad I. Primò etenim certum est, superficiem aquæ, eo versus illam detorquere eodem modo quo linteum; quum eodem modo illi opposita sit, & tantumdem illius roboris infringat. Corpus autem aquæ quod attinet, quo totum spatium à B ad I repletum est, licet magis aut minus resistat, quàm aër supra ibidem locatus, non tamen sequitur illud pilam magis aut minus detorquere, nam eadem facilitate ubi vis dchiscens, non

V.  
Et quan-  
tum cum  
in aquam  
ingreditur.

majori opera hac quàm illac transitum permittit; saltem si (quod ubivis fecimus) fingamus nec levitatem, nec pondus, nec figuram nec magnitudinem pilæ, nec aliam similem externam causam, cursum quem tenet immutare.

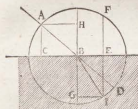
Et quidem hic notari potest, tantò magis illam detorqueri per superficiem aquæ aut linteæ, quò magis obliquè in illam impingit, adeò ut si ad angulos rectos dirigatur, velut impulsæ ab H ad B, ulterius in linea recta sine ulla declinatione progrediatur ad G. Sed si agatur secundum lineam qualis est AB, quæ vel superficiæ aquæ vel linteæ

CBE tam obliquè incumbat, ut linea FE ducta quemadmodum supra, circulum AD secare non possit, illum minimè penetrabit, sed à superficie B,

resiliet in aërem L, eodem planè modo, ac si in terram incurrisset. Quod nonnulli cum dolore experti sunt, quoniam animi gratiâ explosis in alveum rivi ex murali machina globis, obambulantes in adversâ fluminis ripa vulnerarunt.

Sed aliam præterea suppositionem hic assumamus; fingamus pilam actam ab A ad B, denuò inde impelli reticulo CBE, quod vim ejus motus augeat, ex. gr. unâ tertiâ parte, ut ita exin duobus momentis tantundem spatii conficere queat, quantum antea confecit tribus. Hoc idem erit ac si offenderet in B puncto ejusmodi corpus, cujus superficiem unâ tertiâ facilius quàm aërem permearet.

VI.  
Cur resilla  
sio tantò  
sit major  
quantò in-  
cipientia est  
obliquior: et  
nulla eam  
incidentia  
est perpen-  
diculari.  
Et cur ali-  
quando  
bombarda-  
rum pila  
versus a-  
quam dis-  
plosa in  
eam non  
possit in-  
gredi, sed  
versus aë-  
rem resili-  
antur.



ret. Et ex iis quæ demonstravimus sequitur manifestè, si describatur ut supra circulus AD, & rectæ AC, HB, FE, hæ ratione, ut distantia inter FE & HB unâ tertiâ minor sit quàm illa, quæ inter HB & AC, punctum I, in quo recta FE, & circularis AD, sese mutuò secant, designaturum illum locum quem pila petet, digressa à puncto B.

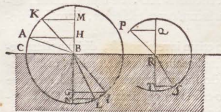
Quæ conclusio etiam inverti potest, diciturque pilam venientem secundum lineam rectam ab A ad B, in hoc autem puncto à recto itinere divertentem, tendentemque inde ad I, indicio esse; vim qua intrat corpus CBI, tale esse ad illam qua erumpit ex corpore ACBE, qualis distantia quæ inter AC & HB, ad illam quæ inter HB & FI, hoc est qualis linea CB ad BE.

Tandem verò quoniam lucis actio sequitur hac in re eadem leges, quas pilæ motus, dicendum quoties radii illius obliquo motu ex pellucido corpore in aliud transferuntur, quod magis aut minus facile illos admittit, quàm primum, ibi ita detorqueri, ut semper minus inclinent in superficie quæ his corporibus est communis, eâ parte in qua est illud corpus, quod eas faciliùs recipit, quàm eâ, in qua alterum positum est, idque exactè eâ proportione, quâ faciliùs prius, quàm posterius illos recipit. Notandum autem hanc inclinationem metiendum esse per quantitatem rectarum CB vel AH, & EB vel IG, aut si milium inter se collatarum; Non verò per quantitatem

angulorum,

VII.  
Quantum  
radii refle-  
ctantur à  
pellucido  
corpore in  
quo quis pe-  
netrant.

angulorum, quales sunt ABH, aut GBI, & multò minùs per illam similitium DBI, qui refractionis anguli dicuntur. Nam proportio horum angulorum, ad singulos inclinationum gradus mutatur; Illa verò linearum AH & IG vel similitium, eadem manet, in omni refractione, quæ ab eodem corpore venit. Ut ex. gr. Si radius aërem permeans ab A ad B, tactâ in puncto B superficie vitri CBR, digredietur ad I in hoc vitro; veniat deinde alius à K ad B,



qui decedat ad L: tertius præterea à P ad R, qui abeat ad S. Eadem ratio linearum KM & LN, aut QP & ST esse debet ad invicem, quæ est linearum AH & IG, non aut eadem angulorum KBM & LBN aut PRQ, & SRT, quæ ABH ad IBG.

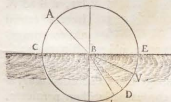
VIII.  
Quomodo  
refraccio  
nium ma-  
gnitudi-  
nem meti-  
ri oporteat.

Ita jam cognovimus quæ ratione refractiones dimittendæ sint; Sed insuper, ut omnino determinentur illarum quantitates; necessarium est ad experimenta descendere, quum proveniunt ex particulari corporum constitutione in quibus fiunt. his autem ita ad eandem mensuram reductis, facillimè & certissimè talia experimenta sumi possunt; nam sufficit in unum radium inquirere, qui probè cognitus, reliquos omnes ejusdem superficiæ proderet, nullumque errandi periculum adest: si præterea in aliis quibusdam examinatur. Ut si velimus nosse quantitatem refractionum quæ fiunt in superficie CBR, separante aë-

rem

rem AKP à vitro LIS, sufficit examinare illam radii ABI, quaerendo scilicet rationem lineæ AH ad IG. Sed si deinde errorem vereamus, idem in aliquibus aliis fieri debet, ut in KBL, aut PRS, & deprehensâ eadem proportionem inter KM & LN, item inter PQ & ST, quàm inter AH & IG, nulla de veritate rei dubitandi occasio relicta erit.

Sed mirum forsitan videbitur hæc experimenta facientibus, in superficie, ubi refractione evenit magis inclinari luminis radios, aërem permeantes, quàm aquam, & adhuc magis, aquam quàm vitrum; contra omnino quàm pila, quæ magis à parte aëris quàm à parte aquæ in superficie interjectam inclinatur, & nullo modo in vitrum penetrat. Occurrat ex. gr. pila expulsa in aërem ab A ad B in puncto B superficiæ aquæ CBE, decedat inde ad V. aut si radius loco pilæ contingat B, digredietur ad I. Quod



tamen non mirabimur, si in mentem venerint quæ supra de natura luminis diximus: id scilicet motum quemdam esse, sive actionem receptam in materia subtilissima, quæ aliorum corporum poros replet; ac præterea si consideremus, pilæ plus suæ agitationis decedere, si incurrat in corpus molle quàm si in durum, illamque facilius per mensam nudam, quàm per eandem tapeto infratam devolvi. Nam eadem ratione hujus materiae subtilis actio, magis impeditur ab aëris partibus, quæ molles & malè nexæ, non satis firmiter resistunt, quàm ab illis

M m

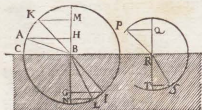
aquæ,

IX.  
Radius fa-  
ctus tra-  
jectus cu-  
terum quàm  
aquam, &  
aquam quàm  
aërem, & cur  
si fiat.



aque paulò validius obnitentibus; & magis adhuc ab his quàm à partibus vitri aut crystalli. Sic quàmto firmiores & solidiores exiguæ partes corporis alicujus pellucidi sunt, tantò facilius lumini transitum permittunt: Neque enim ut pila subiens aquam, ita & lumen, ut sibi transitus pateat quædam ex ejus partibus loco movet.

X.  
Cur radius  
in aqua in  
substantiam  
refractam  
qualis sit  
radiorum  
inde excu-  
rsum refra-  
ctio. Et  
cur id non  
sit univer-  
sale in om-  
nibus pel-  
lucidis cor-  
poribus.



XI.  
Rad. es ali-  
quando in-  
curvari  
posse, nec ta-  
men ex eo-  
dem pel-  
lucido corpore  
exire.

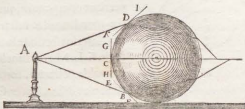
flare queunt, præsertim in cælo, ubi refractiones ex aliis causis ortæ non ita recipiuntur.

Atque etiam potest contingere ut radii incurvantur, licet unum tantummodo corpus pellucidum permeent, quemadmodum interdum pilæ motus incurvæcit, quoniam illa suo pondere horum fertur & alioferum, per vim qua vibratur, aut ob multas alias causas. Nam considerent tres illas comparationes quibus usi sumus, tam idoneas profiteri ausim, ut singula quæ in his notantur, commode ad similia quædam ad lumen pertinentia, referri possint. nobis autem illa tantum explicare animus fuit,

fuit, quæ præsentî argumento maximè inserviunt.

Neque vos diutius hic morabor, ubi monuero curvas superficies corporum pellucidorum, radios per singula puncta transeuntis, eodem modo detorquere, quo planæ, in iisdem punctis illas contingentes, detorquerent. Sic ex. gr. refractione radiorum A B, A C, A D, qui venientes à lumine A, incidunt in superficiem gibbam globi crystallini B C D, eodem modo considerari debent, ac si A B

XII.  
Quomodo  
sint refra-  
ctio in sin-  
gulis cur-  
varum su-  
perficierum  
punctis.



incideret in superficiem planam EBF, & AC, in GHC, & AD, in IDK, & ita alii. Unde patet hos radios diversimodè vel colligi vel dispergi posse, prout à superficiebus diversimodè curvatis excipiuntur. Sed jam tempus est delineationem structuræ oculi ordiri, ut intelligamus, quomodo radii illam ingressi disponantur ad sensum visionis efficiendum.

### CAPUT TERTIUM.

#### De Oculo.

**S**I qua arte possit oculus ita secari, plano per mediam pupillam transeunte, ut nullus ex eo liquor esset, nec ulla pars loco moveretur, talis ejus sectio appareret, qualem hæc figura representat.

I.  
Membra  
nam vultu  
resinam di-  
stant, nihil  
aliud esse  
quàm ner-  
vum opti-  
cum.

M m 2

A B C B

ABCB est membrana satis crassa & dura, componens quoddam veluti vas, receptaculum omnium partium interiorum. DEF est membranula tenuior, intra prioris aulæ instar expansa. ZH nervus vulgò opticus dictus, ingenti numero parvorum capillamentorum compositus, quorum extrema per totum spatium GHI diffunduntur; ubi innumeris exiguis venis atque arteriis mixta,



II.  
Quales  
sunt refra-  
ctivæ ab  
oculi hu-  
moribus  
productæ.

III.  
In quem u-  
sum pupilla

speciem quandam carnis tenerimæ componunt, quæ tertie membranulæ instar totum interius secundæ fundum tegit. K, L, M, tres sunt liquores valde pellucidi, totas has tuniculas distendentes, figurâ quâ singulos hic delineatos videmus.

Et experientia me docuit, medium L, qui CrySTALLINUS humor dicitur, præter propter eandem refractionem producere quam vitrum aut CrySTALLUS, & duos reliquos paulò minorem, ferè qualem aqua communis, unde fit ut faciliùs medius quàm reliqui duo, & adhuc faciliùs hi quàm aër luminis radios admittant. In priori membranâ pars BCB pellucida est, & magis gibba quàm residuum. In alterâ superficies interior partis EF, fundum oculi respiciens, tota obscura & nigra est, habetque in medio anterioris partis rotundum foramen exiguum, foris respicientibus nigerrimum apparens, quod pupillam appellamus.

Non autem semper eadem magnitudine patet hic hiatus; Sed EF pars secundæ membranulæ in qua est, liberimè

rimè innatans liquidissimo humori K, speciem exigui musculi habet, qui deducitur, aut contrahitur, prout objecta, quæ contuemur vel propiùs vel longiùs absunt, vel magis aut minus illuminantur, vel prout magis aut minus curiosè illa contemplari animus est. Et fidem huic rei pueri oculus civis dubitanti astruere poterit. Nam si iussuris ut vicinum aliquod objectum attentè respiciat, videbis aliquantò arctiùs pupillam ejus contrahi, quàm si aliud multò remotius & non majori luce illustratum ipsi respiciendum proponas. Et deinde si feceris ut idem objectum in quod respicit nunc minori, nunc majori luce resfulgeat, clausis scilicet vel apertis fenestris cubiculi in quo erit, animadvertes pupillam fieri eò angustioiorem, quò majori luce perstringetur. Ac denique si ad eandem lucem, idem corpus ex eodem loco iste puer inspiciat, minori ambitu patebit ejus pupilla, dum conabitur accuratè minutissimas illius partes agnoscere, quàm dum quasi aliud agens vagis oculis integrum apprehendet.

Et observandum, hunc motum voluntarium esse dicendum, licet ut plurimum à nobis ignorantibus peragatur; neque enim ob hoc minus dependet, aut minus sequitur ex voluntate quam habemus bene videndi. Quemadmodum laborum & linguæ motus, pronuntiationi inferviens, voluntarius dicitur, quoniam loquendi voluntatem sequitur; licet sæpissime ignoremus, qualem singulæ literæ requirant.

EN, EN sunt plurima filamenta nigra, undiquaque amplexa humorem L, & orta est membrana secunda, crySTALLI-

M m 3

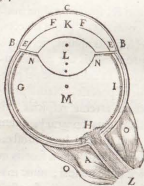
inde

construere  
& dilata-  
tur.

IV.  
Motum i-  
stam pupil-  
lae voluntaria-  
rium esse.

V.  
Humorem  
crySTALLI-

num est  
musculi in-  
star, qui  
totius oculi  
figuram  
mutare so-  
let. Et fla-  
mella pro-  
cellis cilia-  
tis dicta,  
illis esse  
tendines.



inde ubi tertia terminatur, quæ speciem perexiguorum tendinum præferunt, & eorum ope hic humor, pro intentione, quâ visus noster in res propinquas aut longè distitas fertur, mox in majorem gibbum curvatus, mox magis in planum porrectus, totam oculi figuram nonnihil immutat. Quod etiam experientia constat; Nam si intentiùs contemplanti turrim aut montem procul remotum, scriptum aliquod ante oculos prope apponatur, nullam literam nisi confusè dignoscere poterit, antequam eorum figura paululum fuerit immutata. Denique O O sunt sex aut septem musculi extrinsecus oculo affixi, quorum ope quaquaverfum moveri potest, & fortè etiam pressus aut revulsus quoad figuram immutari. Plura circa hanc materiam notari solent, & Anatomicorum libros augere, quæ de industria hic omitto; quoniam jam dicta sufficere arbitror, ad explicandum quidquid facit ad nostrum argumentum; & quia reliqua quæ ad hoc non juvant, ab iis quæ juvare possunt animadvertisendis cogitationes nostras avocarent.

## CAPUT

## CAPUT QUARTUM.

## De Sensibus in genere.

**C**æterum his quædam de sensibus in genere subjungenda sunt, ut feliciùs deinceps visionis explicatio procedat. Omnibus jam constat animam esse quæ sentit, non corpus: Videmus enim quoties illa vel extasi, vel altâ contemplatione distracta, velut extra corpus ponitur, hoc totum torpidum sine sensu stupere, quæcunque etiam objecta admoveantur. Nec magis obsecrum est, illam non propriè sentire quatenus est in organis sensuum exteriorum, sed quatenus in cerebro, ubi illam facultatem exercet, quam nuncupant sensum communem. Sic vulnera & morbi quæ cerebrum lædunt, in universum omnes sensus tollunt, quum corpus interea nihilominus animatum sit.

Scimus etiam illam impressionem quâ objecta partes corporis externas afficiunt, non nisi per interpositos nervos usque ad animam pervenire. Nam varia sunt affectuum genera, quæ licet unico tantummodo nervo noxia sint, omnem sensum illarum partium corporis tollunt, per quas malè affecti nervi rami sparguntur; integro interea sensu reliquarum.

Ut autem uberius cognoscamus qua ratione anima in cerebro residens, per nervos interjectos impressionem corporum externorum recipiat, tria in iis distinguenda occurrunt: primò membranæ quibus involvuntur, ex cerebro circumdantibus tunicis ortæ, quæ multis ramis

I.  
Animans  
sentire, non  
corpus; videtur  
quatenus  
sibi in  
circire, non  
quæ alia  
membra  
animat.

II.  
Ipsam nervorum  
operam  
sentire.

III.  
Internam  
istorum  
nervorum  
substantiam  
ex  
multis tenuissimis  
capillis  
compositam  
constare.  
in

in modum tubulorum diffusæ, aliâ aliò per totum corpus sparguntur, eodem modo quo arteriæ & venæ. Deinde substantia illorum interior, quæ in tenuissima quadam veluti capillamenta divisa, per tubulorum istorum longitudines, à cerebro unde descendit, usque ad membrorum extrema, quibus adhæret, porrigitur; adeo ut in singulis tubis multa hujusmodi capillamenta, non dependentia ab invicem, imaginari debeamus. Postremò spiritus animales qui instar venti, aut aëris subtilissimi, ex ventriculis seu cavis cerebri progressi, per eosdem tubos ad musculos evectuntur.

IV.  
Eosdem esse  
nervos qui  
sensibus &  
qui motibus  
inserviunt.

Fatentur quidem Medici & Anatomici, hæc tria in nervis reperiri: usum autem eorundem à nemine bene distinctum novi. Quum enim viderent, non tantum sensui, sed & motui membrorum nervos inservire, & contingere interdum paralyfes, quæ sensu integro remanente, motum tollerent, modò duo eorum genera fecerunt, quorum alterum soli motui, alterum solis sensibus assignarunt; modò sentiendi facultatem in membranulis collocarunt, & movendi vim in substantia interiore; quibus cunctis tam ratio, quàm experientia reclamat. Quis enim nervum aliquem notavit unquam motui inservientem, qui non simul alicui sensuum inserviret? Et quomodo si ex membranulis dependeat sensus, diversæ objectorum impressiones per eas in cerebrum penetrarent?

V.  
Spiritus animales in  
istorum  
nervorum  
membranulis  
existentes  
membra

Evitandarum itaq; harum difficultatum causâ, credendum est spiritus per nervos in musculos dilapsos, eorumque mox hunc mox illum, magis, aut minùs instantes, prout largiùs aut parciùs à cerebro subministrantur, motum omnium membrorum efficere: & capillamenta exi-  
gua

gua ex quibus interior nervorum substantia componitur, sensibus inservire. Et quoniam hoc loco non necessarium de motu loqui, nobis sufficit advertere, exigua illa capillamenta, inflatis tubulis ut diximus, & assiduo spirituum affluxu expansis inclusa, non collidi, neque sibi invicem obstare, atque ad extremitates omnium membrorum porrigi, quæ aliquo modo sentire possunt; adeo ut si levissimè tantum pars illorum impellatur, cui adhæret aliquis nervorum, eodem etiam momento, illa cerebri pars moveatur, ex qua nervus ille descendit, quemadmodum si alterum extremum relis distensæ tangas, alterum etiam ipso momento commovetur. Quum autem hæc capillamenta, tubulis ita circumdata procurrant, quos spiritus semper paululum inflant & distendunt, nullo negotio intelligimus, licet essent multò tenuiora quàm bombycum fila, & imbecilliora quàm araneorum, tamen à capite ad remotissima membra sine ullo ruptionis periculo posse descendere; neque diversos membrorum situs motum illorum impedire.

Observandum præterea, animam, nullis imaginibus ab objectis ad cerebrum missis egere ut sentiat, (contrà quàm communiter Philosophi nostri statuunt) aut ad minimum, longè aliter illarum imaginum naturam concipiendam esse quàm vulgò fit. Quum enim circa eas nil confiderent, præter similitudinem, earum cum objectis, quæ repræsentant, non possunt explicare, qua ratione ab objectis formari queant, & recipi ab organici sensuum exteriorum, & demum nervis ad cerebrum transvelli. Nec alia causa imagines istas fingere eos impulit, nisi quod viderent mentem nostram efficaciter pictura excitari ad ap-  
pre-

esse; substantiam illorum interiorum sensibus inservire: & quomodo iste nervus eorum sita sensus.

VI.

ideam  
quæ sensus  
exteriorum in  
phantasiam  
mittunt,  
non esse  
imagines ob-  
jectorum,  
aut saltem  
quæ non ex-  
citent nisi  
sensum.

N II

pre-

prehendendum objectum illud, quod exhibet: ex hoc enim iudicantur illam eodem modo excitandam, ad apprehendenda ea quæ sensus movent, per exiguas quasdam imagines in capite nostro delineatas. Sed nobis contra est advertendum, multa præter imagines esse, quæ cogitationes excitant; ut ex: gr. verba & signa, nullo modo similia iis quæ significant. Et licet concedere possimus (ut quantum fieri potest, receptam opinionem sequamur) objecta quæ sentimus, verè in cerebro nostro adumbrari, ad minimum notandum erit, nunquam imaginem omnino similem esse objecto quod repræsentat; nam aliàs nulum inter hoc & illam discrimen foret; sed rudem similitudinem sufficere: & sæpe etiam perfectionem imaginum in hoc consistere, ut non asimilentur quantum possent. Quemadmodum videmus icones illas quæ à typographis in libris excuduntur, etsi nihil extra paulum atramenti chartæ huc illuc ingestum habeant, sylvas, urbes, homines, dispositas acies, & tempestates nobis repræsentare: & tamen ex innumeris qualitibus horum objectorum, quas cogitationi nostræ exhibent nullam esse præter figuram, cujus revera similitudinem referant. Atque etiam hanc similitudinem valde esse imperfectam, cum in superficie plana, corpora diversimodè surgentia aut subsidentia exhibeant; & secundum regulas scenographiæ, melius sæpe circulos repræsentent per ellipses, quam per alios circulos; & quadrata per rhombos, quam per alia quadrata, & ita de cæteris. adeo ut sæpius ad absolutam imaginis perfectionem, & adumbrationem objecti accuratam, dissimilitudo in imagine requiratur.

Eodem igitur modo imagines in cerebro nostro formatæ, considerandæ sunt, & notandum tantummodo quæri, quæ ratione animam moveant, ad percipiendas diversas illas qualitates objectorum è quibus manant, non autem quomodo ipsæ iis similes sint. Ut quum cæcus nosfer varia corpora baculo suo impellit, certum est ea nullas imagines ad cerebrum illius mittere; sed tantum diversimodè movendo baculum, pro variis qualitibus, quæ in iis, sunt, eandem operâ manuum etiam nervos diversimodè movere, & deinceps loca cerebri, unde ii descendunt: cujus rei occasione mens totidem diversas qualitates in his corporibus dignoscit, quot varietates deprehendit in eo motu, qui ab iis in cerebro excitatur.

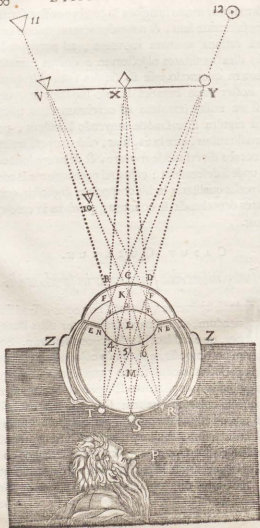
## CAPUT QUINTUM.

## De Imaginibus quæ formantur in fundo oculi.

**M**anifestè itaque videmus, non opus esse ad sentiendum, ut anima contempletur ullas imagines, quæ reddant id ipsum quod sentitur. Sed hoc interim non impedit, quò minus objecta quæ contuemur satis perfectas in oculi fundo repræsentent; ut ingeniosè à quibusdam explicatum est, per comparisonem earum quæ in cubiculo apparent, si lumini inde excluso, non nisi unicus aditus concedatur per exiguum foramen vitreæ lentæ clausum, & albo panno ad debitum intervalum radii ingressi excipiantur. Nam oculi vice hoc conclave fungi ajunt, foramen pupillæ, vitrum crystallinum, seu potius omnium illarum oculi partium, quæ

VII.  
Diversas  
manus te-  
minum u-  
minus casu-  
que nervi  
capilla-  
mentorum  
sufficere ad  
diversos  
sensus pro-  
ducendum.

I.  
Compara-  
tio sphaeram  
imaginum  
cum illi qua  
in cubiculo  
apparentur.



DIOPTRICES CAP. V. 101  
 refractionem aliquam efficiunt, & pannum, ejus tunicalæ interioris, retinæ dictæ, quam extremitates nervi optici componunt.

Omnia tamen magis explorata & certa erunt, si eyulsum recens defuncti hominis, aut, si illius copia non sit, bovis vel alterius magni alicujus animalis oculum ita fecerimus, ut ablata eâ parte trium ejus membranarum quæ cerebro obversa est, satis magna pars humoris M appareat nuda, nec tamen iste humor effundatur, sed contineatur chartâ, vel ovi putamine, vel alia quavis materiâ albâ & tam tenui, ut quamvis non sit pellucida, omnem tamen luminis transitum non excludat, qualis hic exhibetur versus T S R; huncque oculum foramini asseris ad id facti quale est Z Z sic immittamus, ut ejus pars anterior B C D, respiciat aream varia objecta Sole illustrata, ut V X Y sustinentem, posterior autem ubi est corpus album R S T, respiciat conclave interius P, quod torum tenebrosum, nullum lumen recipere debet, præter illud, quod intrat per oculum, cujus omnes partes à C ad S sunt pellucidæ. Hoc enim ita parato, si respiciamus in corpus album R S T, non sine voluptate, & forsan etiam admiratione picturam quandam in eo videbimus, omnia objecta extra cubiculum ad V X Y posita, scitè satis imitantem: Modo tamen omnia sic administrantur, ut iste oculus naturalem suam & objectorum distantie debitam figuram quam proximè retineat; nam si paulò magis prematur quàm illa requirit, statim confusior imago apparebit.

Estque hic observandum paulò validius illum esse comprimendum & figuram ejus reddendam oblongiorem, si

N n 3

II.  
 Explicatio  
 istarum i-  
 maginum  
 in ocula-  
 animalis  
 moris.

III.  
 Hujus o-  
 culi figu-  
 ram paulò  
 longiorem  
 esse reddendam, cum  
 objecta

pinqua  
ſunt, quàm  
eùm ſunt  
remota.  
IV.

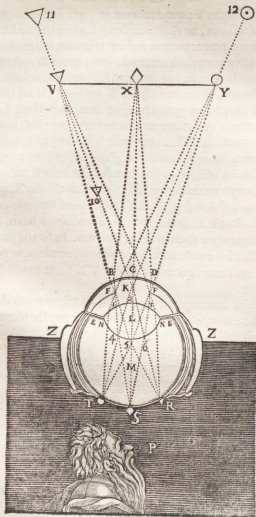
Multos in  
hunc modum  
Luci radios  
ab unoquo-  
que obiecti  
puncto in-  
gredi: om-  
nes illos qui  
ab eodem  
puncto pro-  
cedunt, in  
fundo oculi  
congregari  
debere circa  
idem pun-  
ctum; ſi-  
guramque  
ſuam in  
hunc finem  
eſſe collo-  
candam:  
diverſorum  
radiorum  
puncta ibi-  
dem in di-  
verſis pun-  
ctis congre-  
gari debere.

V.  
Quomodo  
colores vi-  
deantur per  
ſcleritiam  
albam, qua  
eſt in fundo  
iſtius oculi.  
Imagines  
qua ibi  
formantur  
ſimilitudi-  
nem oby-  
ſternunt re-  
ſert.

obſeſta apparent ex propinquo, quàm ſi magis remo-  
veantur. Sed hujus imaginis delineatio uberius explican-  
da eſt: nam eâdem operâ multa diſcemus, quæ ad viſio-  
nem pertinent.

Primò igitur advertamus, ex ſingulis punctis objecto-  
rum V X Y, tot radios penetrantes ad corpus album  
R S T, in oculum manare, quot pupillæ hiatus recipere  
poſteſt, & omnes ex eodem puncto digreſſos, permeando  
ſuperficies B C D, 123, & 456, eâ ratione incurvari, ut  
iterum præter propter in eodem puncto concurrere poſ-  
ſint, ſecundùm ea quæ tam de refractionum quàm de  
trium humorum K L M naturâ diximus. Et quidem ut  
imago, de qua hic agimus, omnibus numeris abſoluta  
ſit, ea trium harum ſuperficierum figura requiritur; quæ  
omnes radios ex eodem puncto delapſos, quantum fieri  
poſteſt in eodem puncto corporis albi R S T recolligat. Ut  
hic videmus radios venientes ex puncto X, congregari  
omnes in puncto S. ex V, in R. & ex Y in T. Et præterea,  
nullum radium venire ad S, niſi ex puncto X; nec ullum  
ferè ad R, niſi ex puncto V; nec ad T, niſi ex puncto Y;  
& ita de reliquis.

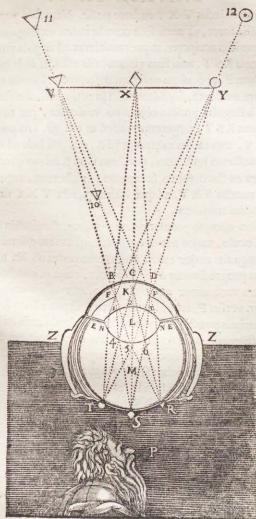
Quibus animadvertiſis, ſi recordemur eorum quæ ge-  
neratim ſupra audivimus de coloribus & lumine, atque  
etiam in particulari de corporibus albis, facile intellige-  
mus, quam ob cauſam incluſi cubiculo P, & oculorum  
aciem in corpus album R S T dirigentes; eſſigiem obje-  
ctorum V X Y ibi videamus. Nam primò certum eſt,  
lumen (hoc eſt actionem, quâ Sol aut aliud corpus lumi-  
noſum, materiam quandam ſubtiliſſimam quæ in omni-  
bus pellucidis corporibus reperitur, propellit) niſſum ad  
R, ab



R, ab objecto V; quod rubrum ex: gr: fingamus (id est ita dispositum, ut ejus occasione hujus materiæ subtilis particulæ, præter motum rectum assument etiam circula- rem circa proprium centrum; inter quem & rectum ea proportio sit, quæ requiritur ad sensum rubri coloris efficiendum) cum corpori albo in R occurrat (id est ejusce- modi corpori ut quaquaversum materiam istam subtilem, modo quò movetur non mutato, repellat) inde ad oculos nostros reflire per poros hujus corporis, quod in eam rem tenuè & lumini non planè impervium admovi- mus, & ita efficere ut punctum R rubri coloris videatur. Eodemque modo lumen rectum ad S, ab objecto X, quod luteum esse suppono, Et ad T, ab Y, quod suppono cæruleum, & inde ad oculos nostros proVectum, S luteo, & T cæruleo colore tinctum debet exhibere. Et sic tria puncta R S T, cum eundem inter se ordinem, eundemque colo- rem retineant, quem tria altera V X Y, iis exactè simi- lia sunt.

VI.  
Quemadmodum  
pupilla ma-  
gnitudo  
istarum  
in agnatum  
perfectum  
inveniat.

Hujus autem picturæ perfectio ex tribus maximè de- pendet: nempe ex eo quod per hiatum pupillæ plures radii à singulis corporum punctis intrent, quemadmodum hic XB 14 S, X C 25 S, X D 36 S, & quotquot præte- rea inter eos possumus imaginari, eò veniunt ex solo puncto X. Deinde ex eo quod hi radii sic in oculo refrin- gantur, ut ex diversis punctis digressi, præter propter in totidem aliis corporis albi R S T, reddantur. Postremò ex eo quod cum capillamenta exigua EN, & superficies interior membranulæ EF, sint nigra, itemque cubiculum P sit omni ex parte clausum & obscurum, nullum aliunde lumen eo accedat, quod actionem radiorum promanantium

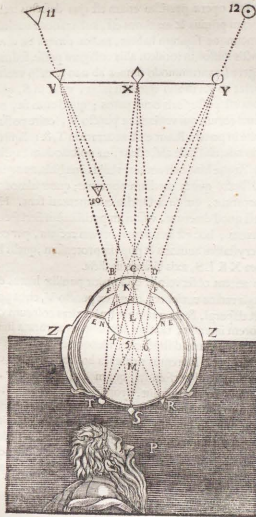




tium ab objectis VXY turbare possit. Nam si ea pupillæ angustia foret, ut unos solummodo radios ex singulis objecti punctis acciperet, atque remitteret ad singula puncta corporis RST, non satis virium in iis esset, ut inde in cubiculum P ad oculum nostrum deferrentur. Pupilla verò laxiore existente, siquidem nulla in oculo refractione fieret, radii à singulis punctis objecti eò venientes, per totum spatium RST spargerentur; adeò ut ex. gr. tria puncta VXY, tres radios mitterent ad R, qui unâ inde ad oculum nostrum resiliens, punctum illud R mixto quodam colore ex flavo, rubro, & cæruleo, exhiberent, atque simile punctis S & T, ad quæ itidem puncta VXY singulos radios mitterent.

VII. Idem quoque propemodum eveniret, si refractione quæ fit in oculo, major aut minor foret, quàm magnitudo illius requirit. major enim, radios emanantes ab X, antequam progrediantur ad S colligeret, velut in puncto M. Contra verò minor non nisi illud prætervectos cogeret, ex. gr. versus P; atque ita tangerent corpus album RST in plurimis punctis, ad quæ eodem modo alii radii ex aliis objecti partibus ferrentur. Postremò nisi corpora EN, EF, nigra forent, hoc est ita comparata, ut lumen exceptum non remittant, sed extinguant, radii à corpore albo RST, eò reflexi, inde reverti possent, qui venirent à T versus S & R; qui ab R, versus T & S: & qui ab S, versus R & T: & hoc modo alter alterius actionem turbaret; quod etiam facerent radii resiliens ex cubiculo, ad RST, si alio lumine illustraretur, quàm illo quod objecta VXY eò mittunt.

Sed cognitis iis quæ ad hujus picturæ perfectionem con-



## VIII.

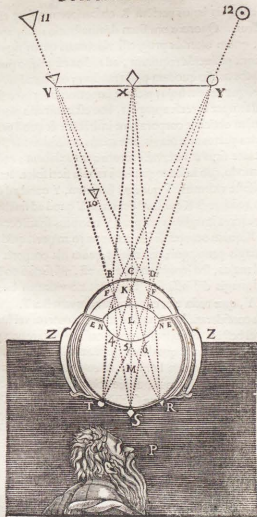
*Quomodo interna- rum speculorum oculi parvissimi nigro, & cuculi ob- scuritas in quibusdam imaginibus conspicitur, eodem etiam inserviat: cur nunquam adeo perfecta sint in suis extremitatibus atque in medio: & quomodo intelligi debeat quod vulgò dicitur, visionem fieri per axem.*

## IX.

*Amplius ducunt pupillam coloris vividiores facit, figuram minus distinctam reddere, ac diversimodum esse debere. Obiecta quae sunt à late-*

conferunt, operæ pretium etiam est ejus defectus intue- ri. Horum primus & maximus est, nulla ratione oculum, qualemcunque figuram habeat, radios omnes ex diversis punctis missos, in totidem aliis colligere posse, sed multum agere si tantummodo omnes ab uno puncto venientes, velut ab X, in alio quodam fistat, velut in S, quod medium est posterioris oculi partis; quod cum fit, non nisi pauci eorum qui veniunt ex puncto V, coire possunt accuratè in puncto R, aut ex Y accuratè in T, & reliquines- cessario nonnihil inde abcedunt, ut postmodum explica- bimus. Atque hinc extremitates hujus imaginis, nunquam tam distinctè quàm medium apparent; quemadmodum satis notarunt, qui circa Optica commentati sunt. Hoc enim est quod dixerunt, visionem potissimùm fieri secundùm axem, hoc est secundùm lineam rectam, per centrum crystallini humoris & pupillæ protensam, qualis hic est linea X K L S, axis visionis iis dicta.

Hic autem observemus quò major pupillæ hiatus est, eò magis radios venientes, ex gr. ex puncto V, circa punctum R dispergi, & ita quantum hæc laxitas colorum vim & nitorem intendit, tantum detrahit ex accurata lineamentorum picturæ distinctione; ideoque non nisi mediocrius esse debet. Notemus præterea hos radios magis circa punctum R dispersum iri, quàm jam sparguntur, si punctum V, unde manant, propius oculo adiaceret, ut si esset in 10, aut longius ab eodem distaret, ut si esset in 11, non mutato interim puncto X, ad cujus distantiam oculi figuram suam commensum habere suppono: Ideoque illius ad cujus distantiam oculus dispositus est, ab eo remotiora aut propiora, minus distinctè in eo representari, quàm si equali propè distantia abessent.



que imaginis hujus partem R obscuriorem adhuc essent redditori. Quorum omnium demonstratio nobis aperta erit, quum ulterius progressi videbimus quam figuram corpora pellucida requirant, ad radios ex aliquo puncto delapsos in alio quodam post transitum colligendos.

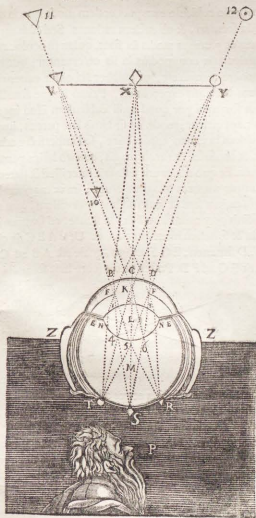
X.  
Imagines istas esse inver-  
sas, s. gurasne  
illarum aut  
mutari aut  
contrahi,  
pro variis  
distantiis  
aut situs  
objectivum.

Reliquæ autem hujus picturæ imperfectiones in eo sunt, quod semper inversa appareat, hoc est contrariò planè situ quam obtinent corpora quæ imitatur; & quod præterea ejus partes aliæ magis, aliæ minus contrahantur, pro varietate situs & intervalli rerum quas exhibent; eodem ferè modo, quo in scenographicâ tabula fieri solet. Ita hic manifestè videmus, T quod ad sinistram, Y quod ad dextram, reddere; & R quod ad dextram, V quod ad sinistram. Et præterea imaginem corporis V non plus spatii occupare in R, quam occuparet illa corporis 10, minoris quidem, sed magis propinqui; nec minùs quam illa corporis 11, quod majus, sed longius remotum est, nisi forsan eo ipso quòd magis distincta sit. Et postremò videmus lineam VXY, quæ recta est, exprimi per curvam RST.

XI.  
Imagines istas perfe-  
ctiores esse  
in oculo a-  
nimali vi-  
vi, quam  
mortui; &  
in oculo ho-  
minis quam  
horii.

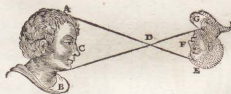
Ita considerata hac imagine in oculo mortui vel hominis vel bestię, & rationibus perpenfis, dubitare non possumus, quin similis quædam exprimatur in membrana interiore oculi viventis hominis, in cujus locum corpus album RST substituiamus; atque etiam quin longè melius ibidem depingatur, quum spiritibus referti humores, magis pelluceant, & figuram huic operi debitam, exactiorem habeant. Et quod ad bovis oculum attinet, fortè etiam in eo pupillæ figura, quia non rotunda, imaginis perfectioni nonnihil obstat.

Nec magis ambigere possumus, imagines albo panno in



XII.  
Illas quæ  
apparent  
æque lentis  
vitrea in  
cubiculo ob-  
scuro, ibi  
eodem mo-  
do atque in  
oculo for-  
mari: Et  
in istis experi-  
mentibus  
cap. posse  
multorum,  
quæ hic di-  
ctâ confir-  
mant.

in tenebro cubiculo exceptas, eodem modo quo in ocu-  
lundo formari, & ob easdem rationes. Sed cum multo  
majores & pluribus modis ibi fiant, quam in oculo, mul-  
ta particularia commodius in iis observantur; quorum  
hic monere animus est, ut quilibet illa possit experiri, si  
nondum hæcenus expertus est. Primo itaque si nullum  
vitrum foramini per quod radii cubiculum illud ingredi  
debet, apponatur; modo ne sit nimis late patens, imagi-  
nes quidem in panno apparebunt, sed imperfecte admo-  
dum, & confusæ, & tantò magis, quantò latius paruerit  
foramen. Et quò major erit distantia inter illud & linteum,  
eò quoque majores imagines erunt; ita ut magnitudinis  
illarum eadem ferè sit ratio ad hoc intervallum, quæ ma-  
gnitudinis corporum à quibus illæ fluunt, ad spatium ipsa  
objecta & foramen idem interjacens. Ut si *A B C* sit obje-  
ctum, *D* foramen, *E G F* imago, quale est *A B* ad *C D*,  
tale erit *E G* ad *F D*. Postea vitrea lente huic foramini im-



missâ, obser-  
vandum, cer-  
tam quandam  
distantiam de-  
terminatâ ef-  
se, ex qua  
si objecerimus  
pannum, simulacra lucida atque admodum distincta refu-  
gent, simulacra verò paululum accedimus ad vitrum, aut  
ab eodem recedimus, statim ea turbantur, & minùs di-  
stinctè apparent. Hæc autem distantia dimetienda erit,  
non secundum spatium quod linteum & foramen interce-  
dit, sed secundum illud quod linteum & vitrum: ut quan-

tum

tum hoc vitrum ulteriùs promoveris, aut introrsum ad  
te reduxeris, tantum simul & linteum vel adducere vel  
removere oporteat. Pendetque hæc distantia, partim ex  
figura hujus vitri, & partim ex spatio quod illud & res  
objectas interjacet: nam licet eodem loco hæc maneat,  
quò minùs superficies vitri erunt incurvatæ, eò longiùs  
hoc linteum removendum; & eodem vitro manente, ac-  
cedentibus propiùs objectis, paulò magis linteum remo-  
vendum erit, quam si longiùs eadem abessent. Atque ex  
hac distantia, imaginum oritur magnitudo, eodem ferè  
modo quo tum, quum nullum foramini vitrum applica-  
tur. fieri autem illud foramen majus potest, si vitro infer-  
to obturetur, quam si apertum & vacuum relinquatur;  
imaginibus ob id non minùs distinctis: Et quò erit maius,  
eò simulacra nitidiora atque illustriora videbuntur: adeò  
ut si partem vitri tegas, magis quidem obscura quam an-  
tea debeant apparere, sed non idcirco minùs spatii in pan-  
no occupare. Et quò majora & lucidiora hæc simulacra  
sunt, eò perfectiùs videntur: adeò quidem ut si oculum  
admodum profundum struere possemus, cujus pupilla  
esset valde ampla, & in quo superficies refractionem effi-  
cientes figuram haberent, quæ huic magnitudini respon-  
deret, eò ampliores objectorum corporum imagines in  
ejus fundo exprimerentur. Et si duas aut plures lentes  
vitreas parum connexas jungamus, idem ferè efficient  
quod una, quæ ad eandem crassitatem, quam illæ omnes si-  
mul sumptæ, intumescet; hic enim exigui momenti est  
superficierum numerus, in quibus refractiones sunt. At  
si ex certo intervallo hæc vitra ab invicem removeamus,  
secundum eriget imaginem, quam primum invertit, ter-

P p

tium

tium iterum invertet, & ita porrò. Quorum omnium ratio manifesta est ex iis quæ supra audivimus. & quidem maius operæ pretium erit, mediocri meditatione illam inquirenti, quàm obiter singula fusius hic enarrata legenti.

XIII.  
*Quomodo  
hæc imagi-  
nes ab oculo  
in cerebrum  
transeant.*

Cæterum corporum simulacra, non tantùm in ima oculi parte formantur, sed ulterius quoque ad cerebrum



pene-

penetrant; quod facillè intelligemus, si cogitemus radios ab objecto V in oculum venientes, contingere in puncto R, extremum alicujus ex capillamentis nervi Optici, quod oritur è regione 7 superficiè interioris cerebri 7, 8, 9; & venientes ab objecto X, in puncto S extremitatem alterius cujusdam capillamenti impellere, cujus initium est in puncto 8; & delapsos ab objecto Y, aliud in puncto T, quod prorepat è regione cerebri 9, & ita porrò. Et præterea quum lumen nihil extra motum, aut nisi quemdam ad motum sit, radios illius progressos ab V ad R, vim totum capillamentum R 7 movendi habere, & consequenter regionem cerebri 7; & venientes ab X ad S, totum nervum S 8, & insuper aliâ ratione movendi, quàm movetur R 7, quum corpora X & V diversimodè colorata sint: & ita venientes ab Y punctum 9 movere. Unde patet in superficie cerebri interiore, quæ cavitates illius respicit, denuò quamdam picturam delineari 789, factis similem objectis V X Y. Atque inde ulterius hanc promovere possem, ad glandulam quamdam exiguam, quæ in medio circiter harum cavitarum occurrit, propria sensus communis sedes. Imò præterea hic ostendere non arduum foret, quâ ratione interdum per arterias gravidæ mulieris transeat, usque ad certum aliquod fœtus membrum, quem in utero gestat, & ibi istas malaciæ notas imprimat, quas tantopere docti admirantur.

Pp 2.

CAPUT

## De Visione.

I. Visionem non fieri aye imaginum, quæ ab oculis transeunt in cerebrum, sed aye motum qui istas componunt.

II. Isthorum motuum vi percipi lumen, & colores: sicut sensus, sapores, titillationem & dolorem.

**I**ncet autem hæc pictura, sic transmissa in cerebrum, semper aliquid similitudinis ex objectis, à quibus venit, retineat; non tamen ob id credendum est, ut supra quoque monuimus, hanc similitudinem esse quæ facit ut illa sentiamus; quasi denuò alii quidam oculi in cerebro nostro forent, quibus illam contemplari possemus. Sed potius motus esse à quibus hæc pictura componitur, qui immediate in animam nostram agentes, quatenus illa corpori unita est, à natura instituti sunt, ad sensus tales in eâ excitandos. Quod latius hic exponere libet.

Omnes qualitates, quas in visus objectis percipimus, ad sex primarias reduci queunt, ad lumen scilicet, colorem, situm, distantiam, magnitudinem, & figuram. Et primò quantum ad lumen & colorem, quæ sola proprie ad sensum visionis pertinent, cogitandum illam animæ nostræ naturam esse, ut per vim motuum, qui in illâ cerebri regione occurrunt, unde tenuia nervorum opticorum fila oriuntur, luminis sensum percipiat: per eorundem autem motuum diversitatem, sensum coloris. Quemadmodum per motus nervorum, auribus respondentium, sonos dignoscit; & ex motibus nervorum lingvæ, varios sapores; & in universum, ex motu nervorum totius corporis moderato, quamdam titillationem sentit; & dolorem, ex violento; quum interea in his omnibus similitudine nullâ opus sit, inter ideas, quas illa percipit, & motus qui earum sunt causæ.

Atque

Atque his facile adhibebimus fidem, modò notemus, quibus oculus vulnere læditur videri, se infinitas ignium & fulgurum vibrationes cernere, licet oculos clausos habeant, aut in conclavi obscuro commorentur; ut ita hic sensus non alii rei sit imputandus, quàm agitationis vehementiæ, quæ capillamenta exigua nervi optici instar violenti luminis cuiusdam mover. Et eadem agitatio aures feriens, sonum quendam efficere posset, aut alias partes corporis, dolerent.

Hoc etiam inde confirmatur, quòd si aliquando Solem seu lumen aliud valde fulgidum obstinati contuemur, illa impressio etiam aliquantò post in oculis duret; adeò ut licet postea claudantur, varios tamen colores nobis videamur videre, mutantes & transeuntis ad invicem, prout paulatim evanescent; hoc enim non aliunde procedit, nisi quòd capillamenta nervi optici insolito motu concussa & agitata, non tam subito residant, quàm alias. Sed agitatio quæ adhuc post oculos clausos palpitant, & quasi contremiscunt, quum non satis valida sit, ad reddendum tam illustre lumen, quàm fuit illud à quo venit, colores minus intensos & velut dilutos repræsentat. Et hi colores paulatim expallescento mutantur; quod satis docet, illorum naturam tantum in motus diversitate consistere, neque aliam esse quàm suprâ posuimus.

Ipsam etiam postremò ex eo manifestum sit, quòd sæpe in pellucidis corporibus hi colores apparent, ubi certum est nihil esse quod eos producere possit, extra diversos illos modos quibus radii luminis admittuntur: ut quum in nubibus Iris apparet, & magis adhuc, quum simile aliquid in vitro cernimus, cujus superficies in varias hedras polita est.

III. Cur visus in oculo accipitur, efficiat ut velut plurimum conspiciantur luminia, & in auribus ut soni audiantur, atque ita eadem vis diversas impressiones in diversis organis producat.

IV. Cur clausis paulò post conspicimus Solem occultis, varios colores videre videamus.

V. Cur aliquando diversi colores apparent in corporibus pellucidis, sicut in tri de tempore pluris.

Pp 3

Hic

VI.  
Sicut in la-  
minis au-  
torem aut  
minorem  
esse, prout  
obiectum  
proprie aut  
remissius  
est, item  
prout pupi-  
la, atque  
imago qua  
in oculi  
fundo de-  
pingitur,  
major aut  
minor est.

Hic verò operæ pretium est curiosius advertere, in quo consistat quantitas luminis quod videtur (hoc est impetus quo singula nervi optici capillamenta moventur) non enim semper æqualis est lumini quod ex objectis emanat: sed vel pro ratione distantie corporum, vel magnitudinis pupillæ variat; vel pro ratione spatii, quod ex singulis corporum punctis manantes radii in oculi fundo occu-



pant. Sic constat ex. gr. punctum X plures radios ad oculum B missurum quàm nunc mittat, si pupilla FF pate- ret usq; ad G; & illud totidem mitte- re in hunc oculum B, qui minùs ab ip- so distat, & cujus pupilla valde angu- sta est, quot in oculum A, cujus qui- dem pupilla multò major est, sed quod etiam multò magis ab ipso distat. Et quamvis non plures ex diversis pun- ctis VXY simul spectatis oculum A ingrediantur, quàm oculum B, quia tamen in ejus fundo non nisi per spa- tium TR extenduntur, quod minus est spatio HI, per quod in fundo oculi B sparguntur, majori vi agere de- bent in singulas extremitates nervi optici quas ibi contingunt, quàm in illas oculi B. Quod ad calculum re- vocare minime arduum est. Nam si ex. gr. spatium HI quadruplum sit spatii TR, & extre- mitates quatuor capillamentorum millium nervi optici contineat, TR continebit tantum mille, & consequenter singu-

lingula capillamentorum in parte ima oculi A, millesimâ roboris parte moventur, quod omnes radii uniti ha- bent, & in fundo oculi B, quartâ tantùm millesimâ.

Observandum etiam partes corporum, quæ contem- plumur non dignosci posse, nisi quatenus colore quodam- modo differunt; & horum colorum distinctam perceptio- nem non pendere tantùm ex eo, quod omnes radii à sin- gulis corporum punctis venientes, in fundo oculi in toti- dem aliis circiter coeant; vel ex eo quòd nulli alii aliunde effusi ad eadem puncta admittantur: sed etiam ex multi- tudine capillamentorum nervi optici, quorum extremita- tes continentur in illo spatio quod imago in oculi fundo occupat. Si enim ex. gr. objectum VXY ex decem parti- um millibus componatur, quæ apte sint ad radios tor di- versis modis in fundum oculi RST mittendos, & conse- quenter ad representanda eodem tempore decem colorum millia, anima tamen ad summum mille tantùm dis- cerneret, si fingamus mille tantùm capillamenta nervi optici exflare in spatio RST; etenim tunc decem particulæ obje- ctæ agentes simul in singula capillamentorum, unda taxat modo ex denis mixto & confuso, illa movere possunt: Unde fit ut illud spatium quod ab uno quolibet ex his capillamen- tis occupatur, non nisi pro unico puncto debeat haberi.

Atque hoc est quod efficit ut prout infinita colorum varietate distinctum procul insipientibus totum album aut cæruleum videatur: Et generatim ut omnia corpora remota, minùs distincta appareant quàm propinqua; De- nique etiam, ut, quò latius ejusdem corporis simulacrum in oculi fundo diducere possumus, eò distinctius videri queat. Quod notatum magno usui postea erit.

VII.  
Quomodo  
capillamen-  
torum mag-  
ni optici  
multitudine  
visum  
distinctam  
reddat.

VIII.  
Cur prout  
diversis co-  
loribus com-  
pacta, ob-  
jecta minus  
tamen tan-  
tum coloris  
apparent,  
et cur om-  
nia corpora  
minùs dis-  
tincta emi-  
nant quam  
contingit  
conficiantur,  
atque  
imagines  
magnitudine  
visum  
distinctius  
reddat.

Situm

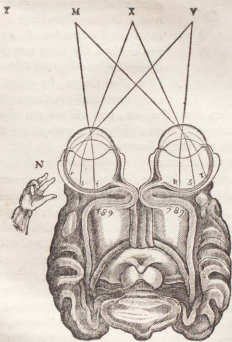
IX.  
Quomodo  
agnosca-  
mus situm  
obvelli  
quod inue-  
niatur, aut  
ejus quod  
digito nobis  
ostendit  
minus  
monstra-  
tur.

Situm (id est regionem in qua singulæ objecti partes respectu corporis nostri locatæ sunt) quod attinet, illum non aliter oculorum ministerio deprehendimus quam manu; & noticia illius ex nulla imagine pendet, nec ex ulla actione ab objectis veniente, sed ex solo situ exiguarum partium cerebri, è quibus nervi expullulant. Hic enim situs, mutato situ membrorum quibus illi nervi inferuntur, aliquantulum varians à natura ita institutus est, ut non tantum animam certam facere possit, in qua regione singulæ partes corporis cui inest, aliarum respectu existant; sed insuper efficere ut attentionem inde ad omnia loca transferre queat, quæ in lineis rectis occurrunt, quas imaginari possumus ab extremitatibus singularum ex his partibus in infinitum productas. Ut cum cæcus ille, de quo jam sæpe mentio facta est, manum suam A versus



E, vel alteram manum C etiam versus E obvertit, nervi huic manui inferti, mutationem quamdam in cerebro illius efficiunt, per quam anima cognoscit non tantum locum A vel C, sed & omnia reliqua quæ occurrunt in lineâ rectâ A E, vel C E; imò ulterius progressa, usque ad objecta B & D, loca etiam ubi illa existant determinat; incerta interea, vel saltem non attendens, ubi utraq; manus existat. Atque ita quoties oculus aut caput nostrum huc vel illuc inflectitur, mens nostra ejus rei admonetur à mutatione, quam nervi musculis, hujus motus ministris, inhaerentes, in cerebro nostro efficiunt.

Exempli gratiâ cogitandum in oculo R S T, situm capillam-



pillamenti nervi optici, quod est in puncto R, vel S, vel T, respondere ad alium quemdam partis cerebri 7, vel 8, vel 9, qui facit ut anima singula loca cognoscat, quæ jacent in rectâ, aut quasi rectâ linea R V, vel S X, vel T Y. Ut ita mirari non debeamus, corpora in naturalis situ videri, quamvis imago in oculo delineata contrarium habeat. Quemadmodum cæcus noster simul objectum B,

X.  
Cur inver-  
so imagini  
quæ sit in  
oculo, non  
impediatur  
obvelli re-  
cta appa-  
reant: &  
cur id quod  
duobus ocu-  
lis conspici-  
tur, aut  
duobus man-  
ibus tan-  
guntur, non  
ideò duplex  
appareat.

29

quod





XI.  
Quomodo  
motus qui  
immutat  
oculi figu-  
ram, effici-  
ant ut obje-  
ctorum di-  
stantia de-  
prehenda-  
tur.

XII.  
Etiam si  
motus isti  
nobis in-  
scitis sunt,  
nos tamen  
quid signi-  
ficent ag-  
noscere.

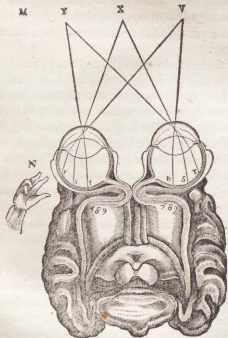
XIII.  
Amborum  
oculorum  
conspiratio,  
animad-  
vertenda  
distantia  
injerunt,  
non motus  
oculi si loco  
suo movean-  
tur.

quod est ad dextram ope manus fini-  
stræ, & D quod ad sinistram ope ma-  
nus dextræ animadvertit. Et que-  
madmodum ille idem non iudicat  
corpus duplex esse, licet duabus ma-  
nibus illud tangat, sic etiam oculi  
nostri quum ambo versus eundem lo-  
cum aciem suam dirigunt, non nisi unicum objectum  
mèriti debent exhibere, quamvis in unoquoque eorum  
peculiaris ejus imago formetur.

Perceptio distantie non magis quam situs ab ullis ima-  
ginibus pendet; sed primò à figura totius oculi: etenim,  
ut jam diximus, alia requiritur ad percipienda ea quæ pro-  
pinqua, quam ad ea quæ procul abducta: & dum illam  
pro ratione objecti mutamus, simul quædam cerebri nos-  
tri pars variat, ita à natura instituta, ut animam de hac  
distantiâ certam reddat.

Et hoc ut plurimum nobis insciis accidit; eodem planè  
modo quo corpus aliquod manu complexi, stringentes,  
ad illius figuram & magnitudinem hanc aptamus, atque  
ita illud cognoscimus, licet interea non sit opus, ut qua  
ratione manus nostra movetur aut disponitur advertamus.

Distantiam præterea discimus, per mutuam quandam  
conspirationem oculorum. Ut enim cæcus noster duo  
bacilla tenens AE & CE, de quorum longitudine incer-  
tus, solumque intervallum manuum A & C, cum magni-  
tudine angulorum ACE, & CAE exploratum habens,  
inde, ut ex Geometriâ quadam omnibus innatâ, scire po-  
test ubi sit punctum E. Sic quum nostri oculi RST & rst  
ambo, vertuntur ad X, magnitudo lineæ Ss, & angulorum  
XSs &



XSs & XsS, certos nos reddunt ubi sit punctum X. Et  
idem operâ alterutrius possumus indagare, loco illum  
movendo, ut si versus X illum semper dirigentes, primò  
fistamus in puncto, S, & statim post in puncto s, hoc suf-  
ficiet ut magnitudo lineæ Ss, & duorum angulorum XSs  
& XsS nostræ imaginationi simul occurrant, & di-  
stantiam puncti X nos edoceant: idque per actionem men-

Q 2

tis,

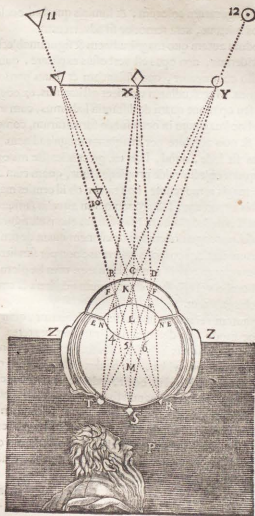
tis, quæ licet simplex iudicium esse videatur, ratiocinationem tamen quamdam involutam habet, similem illi, qua Geometræ per duas stationes diversas, loca inaccessa dimetiuntur.

XIV.  
Quomodo  
distinctio  
aut confusio  
fit figuræ,  
et magis  
aut minus  
lumen, effi-  
ciant ut di-  
stantia ani-  
madvertatur.

Alio adhuc modo distantias noscimus, per distinctionem scilicet aut confusionem figurarum, & simul per vehementiam luminis aut debilitatem: Sic dum fixo obtutu inspicimus X, radii venientes ab objectis 10 & 12, non ita exacte coeunt in punctis R & T, quam si hæc objecta in V & Y posita forent: Unde illa vel longius remota, vel propius adducta colligimus quam est X. Præterea ex eo quod lumen ex objecto 10 ad oculum nostrum defluens longè vehementius est, quam si idem objectum ad Y remotum foret, magis illud esse propinquum iudicamus: & quum hoc quod spargit objectum 12 debilius sit, quam si foret ad Y, ulterius illud remotum esse hinc dicimus.

XV.  
Objectum qua  
intuemur præceden-  
tiam cognitionem,  
visum digni-  
tatem inferre: idem  
quæ situm  
efficere.

Denique cum jam aliunde prænovimus qualis sit magnitudo alicujus corporis, vel ejus situs, vel quam distincta sit ejus figura & quam vividi colores, vel tantum qualis sit vis luminis ex eo emissi, possumus hæc præcognitione uti, non quidem proprie ad videndam, sed tamen ad visu percipiendam ejus distantiam. Ut si corpus aliquod oculis familiare, procul contueamur, melius de distantia iudicabimus, quam si magnitudo illius minus cognita foret. Et si ultra nemus obumbratum, rupem Soli expositam videamus, solus hujus sylæ situs illam non procul abesse dictabit. Et si duas naves, majorem alteram, alteram minorem vela facientes contemplerur, hæc ratione inæqualiter remotas ut æqualis magnitudinis videantur, ex dif-  
feren-



ferentia figurarum colorum, & luminis quod ad oculos nostros mittent, ultra remotior fit advertemus.

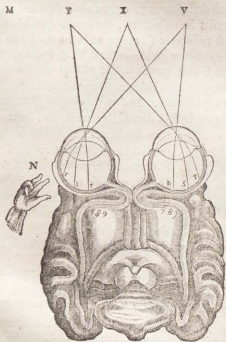
XVI.  
*Quomodo  
uniuscu-  
jusque obje-  
cti magni-  
tudo & fi-  
gura di-  
gnoscatur.*

Modum autem quo magnitudinem & figuram objectorum videmus, non opus est verbosius explicare, quum tota illo contineatur, quo distantiam & situm partium cernimus. Magnitudinem videlicet æstimamus, ex cognitione seu opinione quam de distantia habemus, cum magnitudine imaginum in oculi fundo formarum, comparatâ, & non absolute per imaginum magnitudinem. ut clarum sit inde, quòd, licet ex. gr. centies illæ majores sint, quum objecta valde propinqua sunt, quàm cum decuplo magis removentur, non tamen ob id centies majora nobis appareant, sed propemodum æqualia, utique si distantia non decipiamur. Manifestum etiam est figuram dignosci, per cognitionem seu opinionem quam de situ diversarum partium corporis habemus, non per similitudinem imaginum quæ in oculo pinguntur; nam hæ plerumque rhombo vel ellipsi constant, quum quadrata & circulos nobis exhibent.

XVII.  
*Cur nos ali-  
quando ver-  
tas phantas-  
ie aut qui  
dormiunt,  
putent se  
videre quod  
sua vident.*

Ne autem vel minimum dubium relinquatur, quin visio hoc modo quo diximus fiat, rationes præterea hic intuebimur, ob quas interdum nos solet fallere. Primò, quia mens est quæ videt, non oculus, idque cerebri ope magis immediatè quàm oculi, inde fit ut phrenetici & dormientes, varias aliquando species videant, aut sibi videre videantur, quæ oculis propterea non obiciuntur: atque hoc evenit, si vapores cerebrum pulsantes partes illius, quæ visioni inserviunt, eodem modo disponent quo ipsas mediante oculo disponent objecta externa, si adessent.

Deinde,



Deinde, quia impressiones extrinsecus venientes ad sensum communem per intermedios nervos transeunt, si horum situs per causam insolitam detorqueatur, objecta alibi quàm ubi sunt representare potest. Ut si oculus *r s t* sua sponte dispositus ad respiciendum versus *X*, cogatur à digito *N* sese obvertere versus *M*, partes cerebri unde *l* nervi prorrepunt, non eodem planè modo

XVIII.  
*Cur ali-  
quando ob-  
jecta dupli-  
cia videntur,  
& tan-  
tùm efficiunt  
ut objectum  
duplex esse  
putetur.*

dispo-

disponentur, ac disponderentur, si oculus iste à propriis musculis eò deflecteretur, nec tamen etiam eodem ac si revera versus X respiceret, sed medio quodammodo, tanquam si respiceret Y, atque ita hujus oculi ope objectum M apparebit eò loci, ubi est Y, & Y ubi est X, & X, ubi est V, & quoniam hæc eadem objecta eodem tempore in veris locis videbuntur ope alterius oculi RST, duplicata apparebunt. Eodem modo quo globulus G, duobus digitis D & A decussatis atrectatus, instar duorum sentitur: Etenim dum hi digiti se mutuò ita decussatos retinent, musculi eos diducere nituntur, A in C, & D in F, unde fit ut partes cerebri, ex quibus nervi his musculis inservientes originem ducunt, disponantur eo modo, qui requiritur ut iidem digiti A in



## XIX.

Cur illi-  
ci, aut qui  
per flavum  
vitrum  
conficiunt,  
omnia qua  
videntur fla-  
va esse ju-  
dicent.

Et quis sit  
locus è quo  
conficiuntur  
objectum  
per vitrum  
plavum cu-  
jus superfi-  
ciet non  
sunt paral-  
lela, & per  
vitrum con-  
cavum

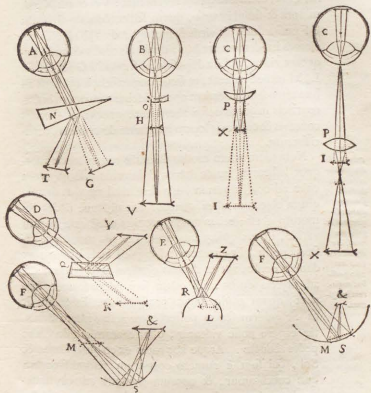
aut que tunc objectum vixius quàm sit appareat. Item quis sit locus è quo per vitrum concavum  
videtur, & cur ibi aliquando majus & remotius, aliquando verò minus & propius appareat  
videtur, & cur ibi revera sit, aut etiam inversum. Denique quis sit locus imaginum que conficiuntur  
in speculis tam planis quàm concavis aut convexis: & cur ibi appareant vera aut inversa, ma-  
jores aut minores, & propiores aut remotiores quàm sunt ipsa objecta.

B & D in E esse, ac consequenter duos ibi globulos H & I tangere videantur.

Præterea quoniam sumus affucti judicare, actiones à quibus visus noster movetur, ex iis locis venire versus quæ debemus obtutum dirigere, ut illas percipiamus; quoties accidit ut aliunde procedant facillimè fallunt. Ita qui oculos flava bile suffusos habent, aut per vitrum flavum vident, aut in cubiculo degunt, quod nullum lumen nisi per ejusmodi vitra recipit, flavo colore omnia corpora quæ cernunt insecta putant. Et ille qui in cubiculo te-

nebroso,

en broso, quod supra descripsimus corpus album RST in-  
tuetur, illi tribuit colores, qui sunt objectorum VXY, figuram.



quoniam in illud solum aciem suam intendit. Et oculi A, B, C, D, E, F, videntes objecta T, V, X, Y, Z, & per transf-

R r

transversa vitra N, O, P, & in speculis Q, R, S, illa indicant esse in punctis G, H, I, K, L, M; & V, Z, minora, & X, & majora quam vera sunt: Vel etiam X, & C, minora & simul inversa, quum scilicet longius ab oculis CF posita sunt: his vitris & speculis radios ab objectis venientes ita detorquentibus, ut ab his oculis distincte nequeant videri, nisi ita dispositis ac si puncta G, H, I, K, L, M intueri vellent, ut facile cognoscant ii qui fatis ad hæc attendent. Et eadem opera videbunt, quantum in Catoptriciis majores nostri aberrarint, quoties in speculis concavis & convexis locum imaginum determinare conati fuerunt.

XX.  
Cur facili-  
decipiatur  
in iudican-  
do de di-  
stantiis,  
quomodo-  
que probari  
possit non  
minus illas  
distantiam  
100 aut  
200 pedi-  
bus magis  
remotissimam  
vari.

Notandum etiam modos distantie cognoscende quotquot habemus, valde dubios & incertos esse quantum enim ad oculi figuram, illa fere nihil amplius mutat, quum objectum ultra quatuor aut quinque pedes remotum abest; etiam quum propius adest tam parum variat, ut vix quicquam accurati ex illa mutatione discerni possit. Et quantum ad angulos inclusos lineis ex duobus oculis, aut ex duabus ejusdem oculi stationibus, ad objecta ductis, illi etiam fere iidem semper manent, quum paulo longius prospicimus. Ex quibus fit ut ne quidem sensus noster communis, ideam distantie capere posse videatur, ultra centum aut ducentos pedes abductæ. Atque hoc patet ex eo quod Luna, & Sol, qui sunt è numero corporum remotissimorum quæ contueamur, & quorum diametri ad circumferentiam circiter sunt ut unum ad centum, pedales ut plurimum, vel ad summum bipedales nobis videantur, licet ratio dicat, illos longè maximos & remotissi-

mos

mos esse. Hoc enim non evenit, quod majores illos fingere nequeamus, quum turres & montes multo majores imaginemur & videamus, sed propterea quod cogitatione ultra centenos aut ducentos pedes illos reinvoere non possumus, inde sequitur diametrum illorum unius aut alterius pedis videri.

Ipse quoque situs in hoc nos decipit, nam plerumque hæc alstra circa Meridianum in cæli vertice minora apparent, quam cum sunt in ortu vel occasu, & occurrunt inter ipsa & oculos nosros diversa objecta quæ judicium de distantia melius informant. Et Astronomi cum suis machinis illa dimetientes, fati experiuntur hoc, quod ita jam majora, jam minora apparent, non ex eo contingere, quod modo sub majori, modo sub minori angulo videantur, sed ex eo quod longius distita judicentur, quia tamen versus horizontem quam versus verticem sub eodem semper angulo ea conspici deprehendunt. Ex quibus patet non omnino verum esse Opticæ veterum axioma, quod magnitudines corporum apparentes visionis angulis stantuantur proportionales.

Fallimur etiam in eo, quod corpora alba vel luminosa, & in universum omnia illa, quibus inest multum roboris ad movendum visionis sensum, semper paulò majora & propiora appareant, quam si minus virium haberent. Causa verò ob quam propiora videntur, hæc est: quod motus quo pupilla arcendi vehementioris luminis gratia constringitur, tam arctè cum altero coheret, qui totum oculum disponit ad subtilius pervidenda objecta propinqua, eorumque distantiam dignoscendam, ut neuter ad effectum deduci queat, quin aliquantulum ex altero admiscetur.

R r 2

ficutur.

XXI.  
Cur Sol &  
Luna ma-  
jores vi-  
dentur  
Horizonti  
proximi,  
quam ubi ea  
remoti: ap-  
parentem-  
que objecto-  
rum ma-  
gnitudinem  
ex angulo  
visionis non  
esse mensu-  
randam.

XXII.  
Cur alba  
& luminosa  
objecta,  
propiora &  
majora  
quam sunt  
appareant.

fecatur. Eodem ferè modo, quo anteriores duos digitos contrahere nequimus, quin simul tertius paululum cum illis incurvetur. Et ratio ob quam corpora luminosa vel alba majora apparent, non tantum in eo consistit, quod judicium magnitudinis ex distantia estimatione pendeat, sed etiam in eo quod imagines eorum majores in oculi fundo formentur. Norandum enim extremitates capillamentorum nervi optici, quamvis minimas, tamen alicujus esse crassitici, adeo ut singulae ex illis in una sui parte ab uno objecto, & in alia ab alio attingi possint: quum autem unico tantum modo singulis vicibus moveri queant; quoties aliqua, quantumvis exigua, ex illis partibus à corpore aliquo valde lucido impellitur, dum interiori alia non nisi à minus illustribus tanguntur, totum capillamentum ejus objecti quod lucidissimum est motum sequitur, & solam ejus imaginem ad cerebrum transfert. Ut si sint extremitates capillamentorum 1, 2, 3, & radii



in fundo oculi stellæ imaginem pingentes, diffundantur in I, paululumque tantum in circuitu sex vicinarum, 2, oras contingant, (in quas supponimus nullos alios radios effundi, præter admodum debiles à partibus cæli huic stellæ vicinis) effigies ejus stellæ per totum spatium extendetur in quo sunt sex capillamentorum extremitates, 2, & fortè etiam per illud totum quod alia duodecim, 3, occupant, nempe si lucis actio sit tam fortis ut illas etiam valeat commovere.

XXIII.  
Cur omnia  
corpora  
valde par-  
va aut  
valde re-

Unde cognoscimus stellas, quamvis pro vera magnitudine exiguas, tamen pro vasto illo intervallo quo distant, longè majores quàm sint apparere; Et præterea quamvis globosæ non essent, tales tamen illas apparituras; ut etiam

tiam turris quadrata, procul visa, rotunda apparet. Et <sup>mota, appa-</sup> <sup>rent res</sup> <sup>stantia</sup> nulla corpora, quæ parvas in oculo imagines repræsentant, figuram angulorum suorum exprimere possunt.

Denique quod attinet ad judicium de distantia objecti visæ, quod à magnitudine, figura, colore, aut lumine ejus pendet, quàm totum illud fit fallax, vel sola Perspective factis docet. Sæpe enim imagines, secundum ejus præcepta pictæ, ex hoc solo quod sint minores, habeantque lineamenta minus distincta, & colores obscuriores, vel potius debiliores, quàm nobis persuadeamus esse oportere, ut objectum vicinum repræsentent, multò remotiores quàm vera sint, apparent.

## CAPUT SEPTIMUM.

## De modis visionem perficiendi.

**P**ostquam satis accuratè quævisimus, qua ratione visio fiat; breviter hic repetamus, & nobis quasi ob oculos ponamus omnes condiciones requisitas ad ejus perfectionem; ut cognoscentes, quomodo natura singulis jam prospexerit, exactè per enumerationem discamus, quantum arti addendum reliquerit. Omnia quæ hic attendi debent, ad tria primaria reduci queunt; Objecta scilicet, organa interiora, quæ actiones illorum recipiunt; & Exteriora, quæ has actiones disponunt, ut quo decet modo recipiantur. Quantum ad objecta sufficit nosse alia propinqua & ac cæsa, remota alia esse & inaccessa; & præterea quædam magis, quædam minus illuminata; ut nempe advertamus nobis liberum esse accessu magis aut minus removere, lumenque quo illustrantur

R 3

augere

augere vel minuere, prout magis commodum est; in aliis autem nihil tale licere. Deinde quod attinet ad organa interna, nervos scilicet & cerebrum, certum est, illorum structuræ per artem nihil adici posse; neque enim nostrum aliquis novum corpus sibi fabricare potest, & si forsitan Medicorum opera nonnihil ad immutandam corporis humani constitutionem possit juvare, hoc est extra nostrum argumentum. Ac proinde sola organa exteriora nostræ considerationi relinquuntur: quo nomine, non modò corpora omnia quæ inter oculos & objecta locari possunt, sed etiam oculi partes omnes, quæ pellucidæ sunt, complector.

II. *Quæstio*  
*tantum ad*  
*visionem*  
*perfectam*  
*reddendam*  
*requirit.*  
Et omnia quæ hic curanda sunt, ad quatuor capita reduco: Quorum primum, ut omnes radii, qui in aliquâ extremitatum nervi optici sistuntur, ex unico tantum objecti puncto quoad fieri potest, fluant, neque ullo modo in spatio interjacente violentur: id enim nisi fiat, imagines, quas formant, nunquam satis distinctæ erunt, nec fideliter corpus, à quo emanant, representabunt. Secundum, ut hæc simulacra magna sint, non quidem extensione loci (neque enim ultra exiguum illud spatium, quod est in oculi fundo occupare possunt) sed lineamentorum & ductuum suorum extensione. Certum quippe, quò illa majora, eò melius dignosci posse. Tertium, ut radiis tantum roboris ad movenda nervi optici capillamenta sit, ut sentiri possint, non tamen tantum ut visum ledant. Quartum, ut ex plurimis objectis imagines in oculo simul fermentur, atque ita eodem obtutu insipientibus plurima pateant.

Natura autem ut primo prospiceret multa adhibuit.  
Etenim

Etenim pellucidis, & nullo colore imbutis humoribus oculum replens, efficit ut actiones extrinsecus venientes, sine ulla mutatione ad fundum illius pertingant. Tum etiam per refractiones, quæ in humorum istorum superficialibus fiunt, hoc egit, ut radii secundum quos hæ actiones tendunt, ex eodem objecti puncto provecti, in eodem nervi optici puncto iterum coeant; & consequenter reliqui ab aliis punctis venientes, tam accuratè ac fieri potest, in totidem aliis colligantur. Credere enim debemus naturam hac in re quicquid fieri potest præstitisse, quia nihil in contrarium experimur. Sed potius videmus illam defectus minuendi causâ, qui necessario semper aliquis in hac radiorum collectione reperitur, vim pupillam tantum arctandi nobis dedisse, quantum vehementia luminis permittit. Deinde per colorem nigrum, quo omnes oculi partes non pellucidæ, retinæ obverfas, imbuunt, curavit ne radii ulli peregrini versus illam reflecterentur. Ac denique per mutationem figuræ oculi effecit, ut licet objecta, jam magis, jam minus removeantur, radii tamen à singulis punctis venientes, quantum possint exactè in totidem aliis in oculi fundo colligantur.

Verum tamen non adeo sollicitè postremæ huic necessitati cavet, ut nihil arti addendum reliquerit; non modo enim nemini nostrum vulgò concessit, superficies oculorum tantum incurvare, ut objecta valde propinqua, nempe non nisi uno aut dimidio digito à nobis distantia, cernere possimus; sed magis etiam quibusdam defuit, quorum oculos ita formavit, ut non nisi contemplandis longè positus inferviant, quod senioribus familiare est; nec minus iis, quibus contra tales oculos dedit, ut propinqua tan-

tum

III.

*Quomodo*  
*natura primo*  
*istorum*  
*profecerit;*  
*et quid*  
*superfici*  
*quod*  
*ars illi ad-*  
*dar.*

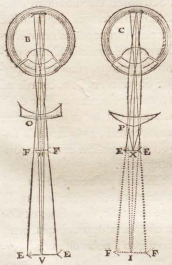
III.

*Quod di-*  
*stans sit*  
*inter juven-*  
*num et se-*  
*num oculos,*

tum contueri possint; quod junioribus sæpius usu venit. Adhæc ut oculi oblongiores & angustiores quàm par sit, initio formari videantur, inde paulatim progredientibus annis dilatari & comprimi.

V.  
Quomodo  
mederi o-  
porteat  
myopiam &  
senam oca-  
li.

Ut igitur arte hos defectus tollamus, primò necessarium erit figuras querere, quas superficies vitri, aut alterius pellucidi corporis requirunt, ad incidentes radios ita incurvandos, ut omnes ex aliquo objecti puncto emissi, ita illas permeando disponentur, ac si ex alio puncto longius aut propius posito venirent: propius scilicet, in eorum



usum, quorum acies ad remota non valet; longius, tam pro senioribus quàm in univèrsu pro omnibus iis qui objecta propius admota cernere volunt, quàm oculi figura permitit. Nam oculus ex: gr: B vel C, ad id factus, ut omnes radios effusos ex puncto H vel I, in medio sui fundi colligat, quum simul illos ex puncto V vel X colligere nequeat; perspicuum est intersecto vitro P vel O, quod omnes radios puncti V vel X ad oculum mittit, tanquam si venirent ex puncto H vel I, hunc defectum sublatum iri.

Deinde quum non unius tantùm figuræ vitra, idem accuratè

curatè efficere possint, ad eligenda nostræ intentioni aptissima, duæ conditiones præterea veniunt considerandæ. Harum prima, ut figuræ simplicissimæ, id est delineatur ac politu facilissimæ sint. Altera, ut illorum ope radii ex aliis objecti punctis digressi, ut E, E, ad eundem circiter modum oculum intrent, ac si ex totidem aliis punctis venirent, ut F, F. Et notemus hic circiter, non, quantum fieri potest, dici; præterquam enim quòd difficile forsitan foret, ex infinito numero figurarum huic eidem rei inventientium, eam quæ omnium aptissima est geometricè demonstrare, esset etiam inutile: neque enim eadem procul dubio essent aptissima ad visum illustrandum, quum ne oculus quidem ipse omnes radios ex diversis punctis manantes, in totidem aliis colligat.

Nec omnino possumus hac in re eligere, nisi præter propter, quum figura oculi accurate minime nobis explorata sit. Opera præterea danda erit, quoties hujusmodi corpus oculis nostris admovebimus, ut naturam quantum fieri poterit, in omnibus, quæ in fabrica illorum observavit, arte imitemur, nec ullum commodum quod illa dedit negligamus, nisi forsitan ut aliud majus eo ipso lucrèmur.

In magnitudine imaginum observandum est, tribus illam tantummodo rebus inniti: distantie scilicet, quæ inter objectum & locum ubi radii, ex singulis punctis ad oculi fundum missi, decussantur; deinde distantie, quæ inter eundem locum & oculi fundum; & postremò refractioni horum radiorum. Sic cuivis patet, imaginem RST majorem fore, si objectum VXY propius accederet ad K, ubi radii VKR, & YKT decussantur; aut potius ad

VI.  
In re mul-  
tativa  
qua illis re  
invenire  
possunt. In-  
finita sunt de  
legenda: In-  
tem ea qua  
melius effi-  
ciunt, ut  
objecta à  
diversis  
punctis  
manantia,  
videantur  
à totidem  
aliis diver-  
si punctis  
procedere.

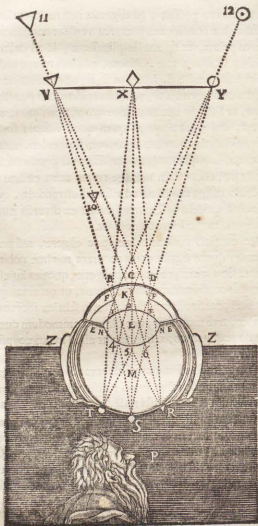
VII.  
Non oportet  
esse alium  
hac in re  
dilectum  
habere  
quàm cir-  
cumcirca,  
& cur.

VIII.  
Imaginum  
magnitudi-  
nem pendere  
tantum  
ab obje-  
ctorum distan-  
tia, à loco  
ubi se radii  
qui in oculum  
ingunt, decussantur de-

s f

super-

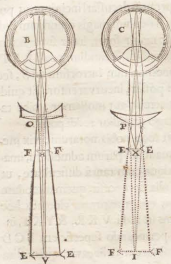




superficiem BCD, ubi propriè decussari incipiunt, ut postea videbimus: vel etiam si oculum magis oblongum reddere possemus, ut distantia major foret, inter superficiem BCD, quæ hos radios decussat, & fundum oculi RST: Aut tandem, si refractione non tam introrsum ad S, sed potius extrorsum, si fieri posset, incurvarentur. Et quidquid ultra hæc tria imaginemur aut moliamur, nihil tamen inveniemus, quò imago grandior reddi possit.

Ipsam etiam posteriori loco nobis notatum, vix memorabile est, quum nunquam nisi parum admodum, imago illius ope augeatur, idque cum tantâ difficultate, ut semper minori operâ per alia fieri possit, quemadmodum mox intelligemus. Ipsam etiam naturam videmus hoc neglexisse; Nam procurans ut radii VKR, & YKT, introrsum curventur ad S, permeando superficiem BCD & 123; imaginem RST minorem delineavit, quàm si ita cuncta ordinasset, ut extrorsum curvarentur, ut fit ad S, in superficie 456, aut si omnino rectos reliquisset. Nec magis opus est primum considerare, nisi pateat accessus ad objecta; si verò pateat, manifestum est, quò propius illa contueamur, tantò majorem imaginem in oculo reddi. Naturâ autem non permittente, propius oculis admota, quàm ad distantiam dimidii pedis, aut circiter, commodè à nobis cerni, ut artificium quantum potest hujus obstaculo medeatur, opus solummodo vitrum, quale est P, de quo paulò antè locuti sumus, interponere; cujus ope radii venientes ex puncto proximo quoad licet, in oculum intrant, tanquam si ex alio ulterius remoto venirent. Maximum itaque quod hac operâ fieri potest, est ut tantum duodecima vel decimaquinta istius distantie pars, requi-

IX.  
Refractionem non esse hanc magnam consideratione dignam, ut nec objectorum accessibilem distantiam: & quid ubi inaccessibiles sunt facere curvatur.



ratur inter oculum & objectum, quæ ibi aliàs esse deberet: & ita radii ex variis objecti punctis manantes, decies aut quindecies propiores oculo decussati (vel etiam paulo magis, quum non ampliùs in oculi superficie decussandi initium sumant, sed potiùs in vitro cui propiùs objectum adhærebit) imaginem delineabunt, cujus diameter decies aut quindecies major erit, quàm omissio hoc vitro fuisset. &

consequenter superficies ducenties circiter major erit, totiesque objectum distinctius representabitur: & eadem operâ multo majus simul apparebit; non quidem accurate ducenties, sed magis aut minus prout magis aut minus remotum illud judicabimus. Si enim ex: gr: inspicendo objectum X, per transversum vitrum P, oculum nostrum C disponamus, eodem modo quo disponi deberet, ad contemplandum aliud objectum, quod viginti aut triginta passibus à nobis distaret, & nullam aliunde loci cognitionem, in quo illud situm sit, habentes, triginta passibus abesse indicemus, decies millies majus videbitur, quàm revera est; adeo ut elephas ex pulice possit fieri: certum enim est imaginem quam pulex in oculi fundo deli-

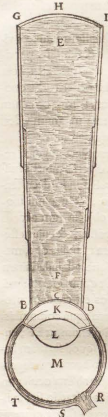
delineat, quum tam propè adest, æquè magnam esse ac illa quam elephas depingit, triginta passibus inde remotus.

Et huic soli innititur inventio conspiciendorum unico vitro constantium, quorum in augendis & subtiliùs pervidendis rebus, familiaris & ubivis cognitus usus est: licet vera illorum figura parum hæcenus innotuerit. Et quoniam ut plurimum quoties illis utimur, scimus objectum valde propinquum esse, nunquam tam magnum videri potest, quàm si ulterius remotum imaginaremur.

Unicus tantùm adhuc modus has imagines augendi restat, quo nempe efficiamus, ut radii ex diversis punctis missi, quàm longissimè fieri potest ab oculi fundo decussentur: sed utilissimus omnium sine dubio, & maximi momenti est. Unicus, utpote qui ad objecta tam accessiva quàm inaccessiva, usum sui præbere possit, & cujus effectus nullis terminis circumscribitur: ita ut hujus ope, imagines semper in majus augendo usque ad indefinitam quantitatem expandere possimus. Ut quum ex: gr: primus humorum quibus oculus refertus est eandem promodum refractionem efficiat, quàm aqua communis, si proximè admoveamus tubum aquâ plenum, ut EF, cujus extremitas claudatur vitro GHI, quod figuram habeat similem membranulæ BCD, illum humorem tegenti, & eodem modo ad intervallum, quo ab ima oculi parte distabit respondentem, nulla ampliùs refraçtio fiet in illa membranula BCD, sed ea quæ antea ibi fiebat, efficiens ut omnes radii ex eodem puncto digressi, in eâ regione incurvantur, atque ut postea in eodem nervi optici puncto cõirent, & consequenter omnes ex diversis punctis allabentes, ibi decussentur, ut postea in diversis aliis

X.  
In quo con-  
stantia inveni-  
tur per specul-  
lorum pul-  
verium, ut  
nunc vitro  
constantium,  
et quæ sit  
illorum ef-  
fectus.

XI.  
Augeri pos-  
se imagines,  
efficiendo ut  
radii præcul-  
tissimi ab oculo de-  
cussentur, o-  
pe tubuli a-  
quæ pleni:  
quæ tantum  
longior est  
istæ tubulus,  
tandem magis  
imaginem  
augere, et  
idem præ-  
stare ac si  
tubulus tan-  
tùm longior  
esset oculum  
fecisset.



XII.  
Pupillam  
oculi obstruere: tantum  
abest ut ad  
fures, cum  
quis oculi  
modi tubulo  
utitur.

XIII.  
Nec refractionem  
tubi quod a-  
quato in tu-  
bulo continet,  
nec membra-  
rum quibus  
humores o-

punctis hujus nervi sisterentur, si et in ipso tubi aditu GHI: & ita hi radii ibi decussati, imaginem RST longè majorem delineabunt, quam si tantum in superficie BCD id fieret; & quò magis in longum hic tubus porrectus erit, tanto majores etiam imagines erunt. Et sic aqua EF, peragente munus humoris K, vitro GHI, membranulæ BCD, & tubi aditu GI, pupillæ, visio eadem ratione fiet, ac si oculum natura in tantum porrexisset, quanta est longitudo hujus tubi.

Ubi haud aliud fuerit considerandum, nisi quod naturalis pupilla, non tantum inutilis sit hoc casu, sed etiam noceat, angustia suâ radios excludendo, qui alias in latera fundi oculi inciderent, & ita impediendo imagines tantum diffundi, quantum diffunderentur si minus angusta foret.

Atque hic est advertendum, particulares illas refractiones quæ paulò aliter in vitro GHI, quam in aquâ EF fiunt, minimi momenti esse, & vix dignas consideratione: nam quum hoc vitrum ubi vis æquè crassum sit, licet exterior superficies, magis hos radios incurvet quam aqua, statim interior rursus in eundem situm illos

redu-

reducat. Et ob eandem hanc causam, nullam supra mentionem fecimus refractionum quas efficiunt membranæ humores oculi involventes, sed tantummodo illarum quas pariunt ipsi humores.

Sed quum aquam hac ratione quâ diximus, oculo jungere, operosum, nec magis obvium accuratè determinare figuram vitri GHI, quum illam membranæ BCD, cuius vicem supplere debet, non fati noscamus: alio invento uti consultius erit; & efficere unius aut plurium vitrorum ope, vel etiam aliorum corporum pellucidorum, tubo inclusorum, sed non tam propè oculis junctorum, quin paululum aëris intercedat, ut in ipso tubi aditu radii ex eodem puncto venientes ita incurventur, ut postea coëant in alio puncto, quod non multum absit à fundo oculi, per tubum istum respicientis: & præterea ut iidem radii ex tubo egredientes rursus stentantur & disponantur tanquam si non fuissent ante incurvati, sed tantum ex proprio loco venirent. Et simul ut ii qui ex diversis punctis allabentur, in primo tubi aditu decussati, non rursus egrediendo decussentur; sed eodem modo ad oculum tendant, ac si ex objecto majori aut proprio venirent. Ut si tubus HF, solido vitro impleatur, cujus superficies GHI illius figure sit, ut omnes radios venientes ab X versus S mittat, & altera superficies KM illius, ut eosdem egredientes ita frangat, ut inde ad oculum tendant, tanquam si venirent à puncto X, (quod ita locatum singo, ut eandem proportionem inter se lineæ XC, & CS, habeant, quam XH, & HS; punctum enim X, multò remotius ab oculo putandum est, quam in figurâ potuit exhiberi) ii, qui ab V, illos necessariò in superficie GHI secabunt, ideo-

cali invol-  
vuntur ulla  
considera-  
tione esse di-  
gnam.

XIV.  
Id ipsum  
aquè sibi  
posse tubulo  
ab oculo se-  
parato, atq;  
conjuncto,

ideoque jam remoti ab illis existentes, cum ad alteram tubi extremitatem pervenerint, superficies K M non poterit efficere ut rursus ad invicem accedant, saltem si sit concava, qualis hic supponitur. sed ad oculum eos remittit, eodem ferè modo, ac si venient ex puncto Y. quo ipso imaginem tantò majorem delineabunt, quantò tubus longior erit. Neque hinc necessarium figuram superficièi B C D accuratè nosse, ad determinandam illam corporum pellucidorum, quæ huic usui destinamus.

Sed quoniam & hæc difficultas non jevis, in inveniendis scilicet vitris, aut aliis corporibus ejuscemodi, satis crassis ad implendum tubum, satis itidem pellucidis lumini transmittendo: totum interius tubi spatium vacuum relinqui potest, & duo tantum vitra, ejusdem effectus cujus duæ superficies G H I, & K L M, duabus extremitatibus illius applicari. Atque hoc unico totorum telescopiorum inventum nititur, quod occasionem hoc argumentum tractandi mihi dedit.

Tertio autem requisito ad perfectionem visæ quatenus organa exteriora illam juvant (ne scilicet actiones

singula

XV.  
Quomodo  
duo in re  
distillas in-  
ventas Te-  
lescopii.



XVI.  
Quomodo  
impeccata  
pupilla ut vit  
radiorum  
in oculos in-  
gradientium  
nimis ma-  
gnos sit.

singula capillamenta nervi optici moventes, nimis debiles aut vehementes sint) ipsa natura egregiè prospexit, data nobis potestate pupillam oculi, vel contrahendi, vel ducendi: Sed interim etiam aliquem arti locum reliquit. Primò enim si actio sit tam vehemens, ut pupilla quantum etiam arctetur, illam sufficere nequeat, (quod Solem intuentibus evenit) facile est huic rei mederi, applicato ad oculum corpore aliquò nigro, unico angusto foramine pertuso, quod munus pupillæ peragat, vel etiam respiciendo per nigrum byssinum, aut simile aliud corpus, quod exclusâ radiorum parte, non plures ex illis oculum ingredi permittat, quàm quot nervo optico moderatè & sine læsione movendo sufficiant.

Sin contrà debilior est actio quàm ut sentiri queat, roborari potest (certè si ad objecta pateat accessus) radiis Solis illa exponendo, iisque etiam speculi vel vitri ustorii ope collectis, ut tantò plus virium habeant; modò tamen ne tantum iis detur ut objecta urant & corrumpant.

Præterea quoties specillis de quibus diximus utimur, quum pupillam inutilem reddant, & exteriori tubi apertura quæ lumen admittit, illius officio fungatur, hæc etiam est quæ prout visionis vim frangere vel augere cupimus, arctanda erit vel laxanda. Et notandum si hæc apertura nihil pupillæ laxior foret, radios minùs vehementer acturos, in singulas fundi oculi partes, quàm si specilla non admoverentur, idque eadem proportionem, qua hæc specilla imagines, quæ ibi formantur, augerent; etiam non numeratis iis radiis, qui, à superficiebus vitrorum interpositorum rejecti, nihil virtutem habent.

Sed multò majorem istam aperturam facere licet, &

XVII.  
Quomodo  
contra im-  
pedire possit  
etiam nimis  
debilis est,  
& objecta  
accessibilis  
sunt.

XVIII.  
Et quomodo  
eodem modo  
accessibilis  
sunt, & te-  
lescopio uti-  
mur.

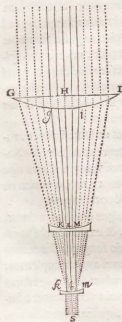
XIX.  
Quantum

Tz

qui

maius pu-  
pillæ fori  
possit horum  
conspicilio-  
rum orifi-  
cium, & ear-  
um fori  
debeat.

quidem eò majorem, quò vitrum radii replicandis desti-  
natum puncto illi propius est, ad quod exterius vitrum in  
quo radii isti plicantur ipsos agit. Nam si ex. gr. vitrum  
G H I efficiat, ut omnes radii puncti illius quod contem-  
plamur, tendant ad S, iique iterum erigantur per vitrum



K L M, ita ut inde paralleli ad ocu-  
lum deferantur: ad inveniendam  
maximam latitudinem, quam tubi  
apertura admittit, distantia inter K  
& M æqualis sumenda est diame-  
tro pupillæ, & inde ductis duabus  
rectis ex puncto S, per K & M, scilicet  
S K proferenda ad g, & S M  
ad i, g i diametrum quæsitam da-  
bit. Nam manifestum est, licet ma-  
jor foret, non plures radios ocu-  
lum ingresuros, ex puncto ad  
quod aciem nostram dirigimus, &  
eos qui præterea ex aliis locis ac-  
cederent, quoniam visioni non pro-  
desse, iis qui prodesse se admi-  
scendo, illam tantum magis con-  
fusam redditurus. Sed si loco vitri  
K L M, adhibeamus k l m, quod ob  
suam figuram propius ad S acce-  
dere debet, iterum distantia inter puncta k & m, æqualis  
diametro pupillæ sumenda erit, inde ductis rectis S / G &  
S m l, G l diametrum aperture dabit, qui quæretur, qui,  
ut videmus, tantò major est quàm g i, quantò S l major  
quam S l. Et si hæc linea S l non major erit quàm oculi  
pupilla,

pupilla, æquè ferè visio acuta erit & lucida, ac si perspicil-  
lum abesset, & objecta tantò propiora forent, quantò  
jam majora videntur. Adeò ut si ex: gr: tubi longitudo  
efficiat, ut objecti imago triginta miliaria distantis, tam  
ingens in oculo formetur, quàm si non ultra triginta  
passus remotum foret, latitudo aditus, qualem hic deter-  
minavi, tam lucidè hoc objectum exhibebit, quàm si verè  
triginta passus distans, sine telescopio illud intueremur. Et  
si hæc distantiam inter S & l adhuc minorem reddamus,  
adhuc magis perspicuè cuncta apparebunt.

Sed hoc præcipuè tantum usui est cum objecta sunt  
inaccessa: nam quoties ad illa licet accedere, quò propius  
eis specillum admovemus, eò arctior ejus apertura exte-  
rior esse potest. Nec ullum inde vis visionis capit detri-  
mentum. quemadmodum hic videmus totidem radios  
ex puncto X, parvum vitrum g i, quot magnum G I, in-  
trare. Et omnino hæc apertura non major esse potest  
vitris ipsam claudentibus; quæ ob requisitam figuram, cer-  
tam quamdam magnitudinem, paulò  
post determinandam, excedere non  
debet.



Si interdum lumen ab objectis nimis  
vehemens effundatur, facile illud mi-  
nuetur, tectis circumcirca extremita-  
tibus vitri exterioris: & hoc melius e-  
rit, quàm aliud magis obscurum, aut  
coloratum substituere; quod multi, Solem contemplan-  
tes facere solent: quo enim angustior aditus, eò melius  
singula dignoscuntur, ut supra de pupilla agentes dixi-  
mus. Observandum etiam, præstare hujus vitri oram ex-

XX.  
Objec-  
tum accef-  
situm  
causâ, non  
ejus esse ita  
angustâ tu-  
bulâ orifi-  
cium.

XXI.  
Ad dimi-  
nuendam  
radiorum  
v. m. chu-  
stium  
conspicilio,  
præstare il-  
lorum orifi-  
cium angu-  
stius facere  
quàm id vi-  
tro colorato  
regere. Et

ad id angu-  
stium rad-  
dendum,  
preflare ex-  
trema vitri  
extrinsecus  
tegere quam  
intrinsecus.

trinfecus tegere quam intrinsecus, ne forsan reflexiones, quæ ibi nonnullæ fierent radios aliquos ad oculum mitant; ii enim ad visionem nihil conferentes, ut superflui ei nocerent.

Unicum tantummodo superest, quod hæc organa exteriora spectat, scilicet ut maximam quoad fieri potest copiam objectorum eodem tempore conspiciamus. Et notandum hoc nullo modo requiri ad perfectionem meliùs videndi, sed tantum ad commoditatem videndi plura; imò fieri non posse ut ampliùs quam unum objectum simul distinctè intueamur: adeò ut hæc commoditas plura confusè interea videndi, nullum usum habeat, nisi ut sciamus, in quam partem oculus postea detorquendus, ad contuendum id quod accuratiùs volumus considerare. Et huic rei natura ita prospexit ut omnem aliquid addendi occasionem arti præcipuerit: imò quò magis ope quorumdam specillorum, magnitudinem lineamentorum, imaginum in oculo formatarum, augemus, eò pauciora illa objecta reddunt; quoniam spatium quod occupant nulla ratione potest augeri; nisi fortè aliquantulum, si nempe inventantur, qua arte ob alias causas censco esse abstinentum. Sed facile est, si ad objecta pateat accessus, illa ipsa eò in loco ponere, in quo perfectissimè per specillum possint videri; si verò non pateat, specillum ipsum machinæ imponere ita aptatæ, ut ejus ope commodissimè in quodlibet determinatum objectum convertatur. Atque ita licet hanc quartam conditionem nequeamus adimplere, nihil tamen ejus desiderabitur, propter quod erat expectanda.

Postremò ne quidquam hic omitamus, est advertendum

dum defectus oculi, qui in eo consistunt, quod figura crystallini humoris, vel etiam magnitudo pupillæ, non satis pro arbitrio nostro immutentur, usu paulatim minui posse & corrigi: nam quum hic humor, & hæc tunica pupillam continens sint veri muscoli, functione illorum ipsò usu augetur & facilior redditur, quemadmodum & reliquorum totius corporis musculorum. Et propterea venarum ac nautæ in jugi exercitio longè posita videndi, sculptores etiam, aut alià subtilium operum artifices, in exercitio admodum propinqua, plerumque promptitudinem accipiunt, acutiùs illa quam reliqui homines intuenti.

Et ita procul dubio Indi, qui fixo obtutu Solem contemplati feruntur, nihil læsa vel obscurata luminis acrie, quotidie illustria objecta inspicentes, assuefacti fuerunt magis quam nos pupillam contrahere. Verùm hæc medicina magis propria (cujus est correctis naturalibus organis, visionis vitia tollere) quam Dioptricæ, quæ defectibus iisdem applicato aliquo organo artificiali, medetur.

XXIII.  
Vsu acqui-  
ri posse fa-  
ciliorem ob-  
videndi ob-  
jecta pro-  
pina aut  
remota.

XXIV.  
Vnde fa-  
ctum sit ut  
Gymnaso-  
pibis illæso  
oculo Solem  
intueri po-  
tuerint.

## CAPUT OCTAVUM.

De figuris quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios omnibus modis visioni inservientibus.

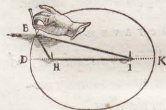
**H**æc autem organa quæ ratione perfectissima fieri possint, ut accuratiùs mox percipiamus, necessarium est non præmittere explicationem figurarum, quas exigunt superficies corporum pellucidorum, ad detorquendos & incurvandos luminis radios,

I.  
De quibus  
figuris hic  
agendum  
sit.

radios, omnibus modis qui visioni conducunt; Quæ si non cuivis satis clara & perspicua videbitur, utpote Geometrica & paulò difficilior, ad minimum illis satis manifesta erit, qui prima hujus scientiæ elementa perceperunt. Et in primis, ne ulli diu expectatione suspensû teneantur, sciendum omnes figuras, de quibus sermo hic instituitur, ex ellipsi & circulo, vel ex hyperbolâ vel ex lineâ rectâ compositas fore.

II.  
Quid sit  
Ellipsi.  
Et  
quomodo sit  
describenda.

Ellipsis est linea curva, quam Mathematici, transversum conum vel cylindrum secando, repræsentare solent: quâ etiam topiarios interdum uti videmus, inter cæteras arcolarum & pulvillorum figuras, quas in hortis suis diversimodè concinnant: à quibus quidem satis crasse & incorrectè describitur, sic tamen ut meliùs natura illius hinc innotescat, quàm ex cylindri aut conî sectione. Duos palos humi designant, alterum ex: gr: in puncto H, alterum in puncto I, & nodo junctis duabus extremitatibus rectis,



paxillis illam circumponunt, hoc modo quo videmus BHI. Deinde immisso digito, hos palos circumcundo, & restim semper eadem vi adducendo, ut æqualiter scilicet intendatur, lineam curvam DK B humi designant, quæ est ellipsis. Et si non mutatâ longitudine funis, palos tantùm H & I aliquantò propius ad invicem admoveant, aliam denuò Ellipsim describent, sed alterius speciei quàm prior: & si adhuc propius, itidem aliam: postremò si omninò con-

jungant,

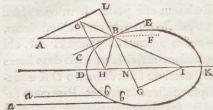
jungant, circulum describent. At si longitudinem rectis eadem proportione imminuant, qua distantiam paxillorum, describent quidem ellipses, diversarum magnitudinum, sed quæ erunt omnes ejusdem speciei. Atque ita perspicuum est illas infinitarum variarum specierum esse posse; adeò ut unaquæque non minùs distet à qualibet alia, quàm omnium ultima à circulo; Et præterea illas cujusque speciei, infinitarum magnitudinum esse posse. Item etiam hinc apparet, si ex aliquo puncto pro arbitrio in ellipsi electo, ut ex: gr: B, duas rectas agamus ad puncta H & I, ubi pali ad illam designandam defixi fuere: has duas lineas BH, & BI junctas, maximæ illius diametro DK æquales fore: quod vel ipsa constructio probat. Pars enim funis extensa ab I ad B, & inde replicata ad H, eadem est quæ porrecta ab I ad K, vel ad D, inde itidem recurrit ad H. Ita ut DH sit æquale IK, & HD plus DI (quæ tantum valent, quantum HB plus BI) toti DK æquales sint. Et insuper Ellipses, quæ describuntur observando semper eandem proportionem inter harum maximam diametrum, & distantiam inter puncta H & I sunt ejusdem speciei. Atque ob quandam proprietatem horum punctorum H & I, quàm paulò post discemus, foci nobis vocabuntur, unus interior, alter exterior; scilicet si referantur ad illam ellipsis mediam partem quæ ad D, I erit exterior, si vero ad alteram quæ ad K, idem I erit interior. Et quoties in posterum absolute foci mentio fiet, semper exterior intelligendus erit. Præterea etiam sciendum, si per hoc punctum B, duas rectas LBG, & CBE ducamus, quæ se mutuò ad angulos rectos intersectent, & quarum altera LG, angulum HBI, in duas partes æquales dividat, alteram

teram CE hanc ellipsin contacturam in puncto B, ita ut ipsam non secet; cujus demonstrationem hic addere superfedeo, quoniam Geometrae jam satis illam sciunt, & alii non sine taedio illi percipiendae incumberebent. Sed quod imprimis hic explicare statui, tale est.

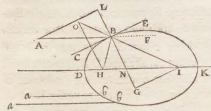
Si ex hoc eodem puncto B, extra ellipsim proferamus rectam lineam BA, parallelam maximae diametro DK, & illa BA aequali sumpta lineae BI, ex punctis A & I, in LG duas per-

pendiculares AL & IG statuamus, haec duae posteriores A L & IG, eandem rationem ad invicem habebunt, quam DK & HI. Adeo ut si linea AB sit luminis radius, & haec Ellipsis DBK in superficie corporis solidi pellucidi existat, per quod juxta ea quae supra diximus, radii facilius quam per aërem transcant, eadem proportionem, quam linea DK, altera HI major est: hic radius AB ita detorquebitur in puncto B, à superficie corporis hujus pellucidi, ut inde digressurus sit versus I. Et quoniam hoc punctum B pro arbitrio in Ellipsi assumptum est, omnia quae hic de radio AB dicuntur, in universum de omnibus intelligebunt, qui paralleli axi DK, in aliquod punctum hujus ellipsis cadunt; scilicet omnes ibi ita detortum iri, ut inde digressi coeant in puncto I.

Atque haec ita demonstrantur: primò, quia lineae AB & NI, itemque AL & G I sunt parallelae, triangula rectan-



gula ALB & IGN sunt similia: Unde sequitur AL esse ad IG ut AB ad NI; vel, quia BI & AB sunt aequales, ut BI ad NI. Deinde si HO ducatur parallela ipsi NB, & IB producatuŕ usque ad O, manifestum erit BI esse ad NI, ut OI est ad HI; propter triangula similia BNI, & OHI. Denique, quoniam duo anguli HBG & GBI sunt



aequales ex constructione, angulus HOB, qui est aequalis ipsi GBI, est etiam aequalis ipsi OHB, qui nempe est aequalis ipsi HBG:

ac proinde triangulum HBO est isosceles; & cum linea OB sit aequalis ipsi HB, tota OI est aequalis ipsi DK; quoniam duae simul HB & IB sunt ipsi aequales. Et ita ut ab initio ad finem omnia repetamus, A L se habet ad I G, ut B I ad NI, & B I ad NI, ut O I ad H I, & O I est aequalis DK; unde A L est ad I G, ut D K ad H I.

Adeo quidem ut si, ad describendam Ellipsin DK B, lineis DK & HI hanc proportionem demus, quam experientia didicimus, utilem metiendis refractionibus omnium radiorum, qui oblique ex aëre in vitrum, aut aliud corpus pellucidum, quo uti volumus, transcant: & ex hoc vitro corpus expoliemus ejus figurae, qualem describeret haec Ellipsis, si in orbem circa suam axem DK rotaretur; radii in aëre paralleli hujus axi, ut AB, ab, vitrum convexum illapsi ita in ejus superficie detorquebuntur, ut omnes inde progressuri sint versus focum I, qui ex

r u

duobus

III.  
Demonstratio  
propter  
refractionem  
Ellipsis in  
refractionibus.

IIII.  
Nullis aëris  
lineis  
prater  
circulos  
aut  
ellipses  
se fieri  
radii  
paralleli  
in  
unum  
punctum  
coeant,  
aut  
ne si quis  
ab  
eodem  
puncto



*Ho prode-  
unt, paral-  
leli evan-  
dant.*

duobus H & I, remotissimus est ab eo loco, ex quo procedunt. Novimus enim radium AB in puncto B, à superficie curvâ vitri, quod repræsentat Ellipsis DBK, eadem ratione detorqueri debere ac detorqueretur à superficie planâ ejusdem vitri, quam linea rectâ CBE repræsentat, in qua ex B refringi debet versus I; quum AL & IG sint ad invicem, quales DK & HI; id est, quales esse debent ad dimetiendas refractiones. Et puncto B pro arbitrio in Ellipsi selecto, quidquid de hoc radio AB demonstratum est,

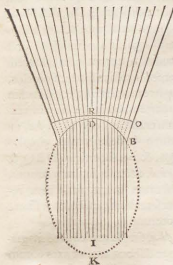


debet etiam de aliis intelligi, qui erunt paralleli ipsi DK, & in alia hujus ellipsos puncta cadent; adeo ut omnes debeant tendere versus I.

Præterea quoniam omnes radii, qui ad centrum circuli vel globi tendunt, perpendiculariter incidentes in superficie illius, nullam refractionem pati debent: si ex centro I circulum describamus, quo intervallo visum erit, dummodo consistat intra D & I, ut BQB, lineæ DB & QB, circa axem DQ rotatæ, describent figuram vitri, quæ in aëre in puncto I, omnes radios colliget, qui ab altera parte paralleli huic axi in aëre fuerunt: & viceversâ omnes venientes ex puncto I, parallelos ab altera parte exhibebit.

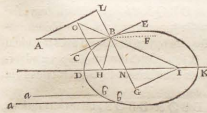
*v.* Et si ex eodem centro I, describamus circulum RO, intervallo quo volumus ultra punctum D, selecto inde pro arbitrio in ellipsi puncto B; sic tamen ne longius distet à D, quam

D, quam à K, ducamus rectam BO, tendentem ad I; ab uno vi-  
tri latero  
lineæ RO, OB, & B D, sunt paral-  
leli, ab alie-  
ro difgre-  
ntur, tan-  
quam si  
omnes ab  
eodem pun-  
cto exirent.



in orbem rotatæ circa axem RDI, figuram vitri describent, quæ omnes radios parallelos huic axi ab Ellipsi parte, huc illuc ab alterâ parte disperget, tanquam si omnes venirent ex puncto I. Patet enim radium ex gr: PB, tantum detorqueri debere à superficie concava vitri DBA, quantum AB à convexa seu gibba vitri DBR; & consequenter BO in eadem lineâ rectâ esse debere, in qua

BI, quum & PB in eadē rectâ sit, in qua BA, & ita de reliquis.

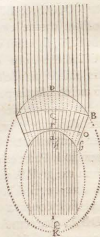


Si verò in eadē Ellipsi, a-  
Quomodo  
fieri possit ut  
liam minorem  
ejusdem speciei  
describamus ut  
describamus ut  
I in eodem loco  
constitit, in quo  
alter præcedentis etiam I, & alius focus b, in eadem rectâ  
lineâ, in qua DH, & versus eandem partem, sumptoque  
pro

Vu 2

pro

pro arbitrio B, ut antea, rectam B*b* ducamus tendentem



VII.  
Quomodo  
idem obvi-  
neri queat,  
efficiendo  
præterea ut  
radii sint  
inversi.

VIII.  
Quaratio  
nisi radii possi-  
nt omnes  
radii ab  
eodem puncto  
procedentes,  
in alio pun-  
cto congreg-  
gentur.

IX.  
Et ut omnes  
si qui ab o-  
limo puncto  
eiusdem  
discreper-  
tur quasi  
ab alio pun-  
cto procederent.

ad I, lineæ D B, B*b*, *b*d, in orbem rotatæ circa axem D*d*, describent figuram vitri, quæ omnes radios ante occursum parallelos, post transitum iterum parallelos reddet, sed in minus spatium coactos, à parte minoris Ellipsis *db*, quàm à parte majoris. Et si ad evitandam crassitiem vitri D B, *b*d, ex centro I describamus circulos Q B, & *ro*, superficies D B Q & *rob*d, situm & figuram duorum vitrorum minus crassorum præsentabunt, quæ idem efficere poterunt.

Et si duo vitra D B Q & *db* q, similia quidem, sed magnitudine inæqualia, hac ratione disponamus, ut axes eorum in eadem recta porrigantur, & duo illorum foci I, in eodem loco concurrent, superficiesque circulares B Q & *bq*, sibi invicem obvertantur, idem etiam omnino agent.

Et si hæc duo vitra D B Q & *db* q, similia quidem, sed magnitudine inæqualia jungamus, vel quo libitum intervallo disjungamus, ita tamen ut eorum axes in eadem rectâ lineâ existant, & superficies illorum Ellipticæ adverte sè sunt, omnes radios venientes ex foco alterutrius I, in alterius itidem I sint.

Et si duo diversa D B Q & D B O R, etiam hac ratione jungamus, ut superficies illorum D B & B D mutuo obvertantur, omnes radios venientes ex foco I vitri D B Q, dispergent

pergent, tanquam si venirent ex I, foco alterius vitri

DBOR: aut viceversa, omnes tendentes ad punctum I, colligent in altero I.

Et postremo duo DBOR & DBOR aduersis superficiebus D B, B D iuncta, radios qui unum perlapsi tenderent inde ad punctum I, denuo ex altero egredientes diffundent, tanquam si venirent ex alio puncto I. Et hanc distantiam punctorum I, pro arbitrio augere possumus, magnitudinem Ellipsis, ex qua pendet, mutando. Atque ita solâ Ellipsi & lineâ circulari figuram præscribere possumus omnibus vitris quibus radios venientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut parallelos, alios in alios horum trium mutemus, omnibus modis quos possumus imaginari.

Hyperbola est etiam linea curva, quam Mathematici per sectionem cononon fecus quàm Ellipsim explicant. Sed ut melius illum cognoscamus, topiarium iterum producemus, qui inter alias

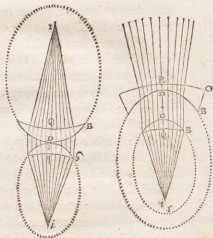
figurarum varietates, quibus arcum sui horti distinguit, hanc etiam adhibeat. Denuo duos palos defigit in punctis H & I, annexaque extremitati longæ regulæ, resti paulo breviori, alteram regulæ extremitatem perforat, & ita injicit paxillo I, nodum autem in altera extremitate restis nexum, palo H. Inde posito digito in puncto X, ubi mutuo iunctæ sunt regula & restis, descendit ad D, arcû interea,

Vii 3



X.  
Et ut omnes  
si qui dis-  
pergenti  
sunt, quasi  
ad idem  
punctum  
tenderent,  
iterum dis-  
pergerentur,  
quasi ab  
eodem pun-  
cto proce-  
derent.

XI.  
Quid sit  
hyperbola,  
& eam de-  
scribendi  
modus.

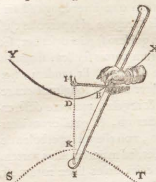


interea regulæ junctam & velut agglutinatam restim tenens : quâ operâ , prout deducit digitum , regulam circa paxillum rotans , lineam curvam XBD , Hyperbolæ partem in terra describit . Et postea conversâ regulâ in alteram partem eâque prolata ad Y , eodem modo alteram partem Y D designat . Et præterea , si transferat nodum suæ restis in paxillum I , & extremitatem regulæ in paxillum H , aliam Hyperbolæ S K T describet , planè similem & oppositam priori . Sed si regulâ & paxillis non mutatis longiorem tantum restim admoveat , Hyperbolæ alterius speciei designabit ; & si adhuc paulò longiorem , adhuc alterius , donec ipsam regulæ planè æqualem reddens , rectam lineam loco Hyperbolæ describet . Deinde si paxillorum

xillorum distantiam mutet eadem proportione , quâ differentiam quæ inter longitudinem funis & regulæ , Hyperbolæ ejusdem quidem speciei describet , sed quarum partes similes , magnitudine differunt . Et tandem , si æqualiter augeat longitudinem restis & regulæ , manente differentia illarum , & paxillorum intervallo , non aliam Hyperbolæ describet , sed majorem illius partem . Illa enim hujus lineæ natura est , ut licet semper magis magisque ad eandem partem inclinet , tamen in infinitum protensa , nunquam extremitates suas committat . Et ita videmus ipsam plurimis modis ad lineam rectam referri , quemadmodum Ellipsis ad circularem : item infinitas diversarum specierum esse , & singularum specierum infinitas , quarum partes similes , magnitudine differant . Et præterea si ex aliquo puncto , ut B , pro arbitrio in alterutrâ ex iis electo , duas rectas ducamus , ad puncta H & I , in quibus duo pali descriptioni interserentes desigi debent , & quæ itidem nominabimus focos ; differentia harum linearum HB & IB , semper æqualis erit lineæ DK , quæ distantiam Hyperbolæ oppositarum designat . Hocque ex eo apparet , quòd BI tantâ præcisè longitudine BH superet , quantâ restis eadem regulâ brevior est ; & quòd etiam DI , eadem parte longior sit quàm DH . Nam si à DI , auferas KI ,

cuj

cui æqualis est  $DH$ ,  $DK$  illorum differentiam habemus.

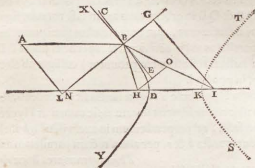


Hyperboles in puncto  $B$  tangere: cuius demonstrationem Geometræ in numerato habent.

XII.  
Demonstratio  
proprietatis  
hyperbolæ quæ  
ad refractio-  
nem.

Hinc etiam notemus, si ex eodem puncto  $B$ , ad interiora Hyperboles rectam  $BA$ , parallelam axi  $DK$  ducamus, & simul per idem punctum  $B$ , lineam  $LG$ , ad angulos rectos secantem  $CE$  proferamus, & deinde sumptâ  $BA$  æquali  $BI$ , à punctis  $A$  &  $I$  duas perpendiculares in  $LG$  mittamus: hæc duas posteriores  $AL$  &  $IG$ , eandem proportionem inter se habituras, quam duæ  $DK$  &  $HI$ . Et consequenter si hæc Hyperboles figuram vitro dediderimus, cuius refractiones metimur per proportionem, quæ inter lineas  $DK$  &  $HI$ , illam omnes radios axi suo in hoc vitro parallelas, extrinsecus collecturam in puncto  $I$ , solum si convexum sit hoc vitrum; nam si concavum, alios aliò disperget, tanquam si venirent ex hoc puncto  $I$ .

Quorum hæc est demonstratio. Primò, quia lineæ  $AB$  &  $NI$ , itemque  $AL$  &  $GI$  sunt parallelæ, triangula rectangula



la  $ALB$  &  $IGN$  sunt similia: unde sequitur  $AL$  esse ad  $IG$  ut  $AB$  ad  $NI$ ; vel, quia  $BI$  &  $AB$  sunt æquales, ut  $BI$  ad  $NI$ . Deinde si  $HO$  parallelam ducamus ad  $LG$ , manifestum est ita se habere  $B$ , ad  $NI$ , quemadmodum  $O$   $I$  ad  $HI$ , ob similitudinem triangulorum  $BNI$  &  $OHI$ . Postremò, duobus angulis  $EBH$  &  $EBI$  ex constructione æqualibus, &  $HO$ , quæ parallela  $LG$ , secante ad angulos rectos  $CE$ , duo triangula  $BEH$ , &  $BEO$  omnino erunt æqualia. Et ita  $BH$  basi unius, æquali existente  $BO$  basi alterius, relinquatur  $OI$  differentia inter  $BH$  &  $BI$ , quam supra diximus esse æqualem  $DK$ . Ideoque  $AL$  est ad  $IG$ , quemadmodum  $DK$  ad  $HI$ . Unde sequitur, observata semper inter lineas  $DK$  &  $HI$  proportione, quæ apta est dimetiendis refractionibus vitri, aut similis materiæ, qua uti animus est (sicut in describenda Ellipsi fecimus; hoc tantum excepto; quod  $DK$  non possit hic esse nisi brevissima, cum è contrâ, ubi de Ellipsi agebatur, debuerit esse longissima) si de-

$XX$

scribamus

scribamus partem Hyperboles quantamlibet, ut  $DB$ , & à  $B$  ad angulos rectos deducamus in  $KD$ , rectam  $BQ$ , duas lineas  $DB$  &  $QB$  in orbem circa axem  $DK$  rotatas, figuram vitri delineaturas, quæ omnes radios illud permeantes, & parallelos axi in aëre, à parte superficiæ planæ  $BD$  (in qua nullam refractionem patiuntur) colliget ab altera parte, in puncto  $I$ .

XIII.  
Quomodo  
ex sola hy-  
perbolæ &  
lineæ rectæ  
fieri possint  
vitra, qua  
radiis om-  
nibus is-  
dem modis  
mutent, at-  
que illi qui  
ellipticus  
& circulus  
sunt.

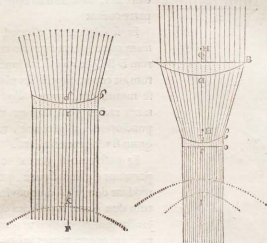


Et si facta Hyperbole  $db$ , quæ similis sit præcedenti, rectam  $ro$  ubicunque libuerit ducamus, sic tamen ut Hyperbolâ non sectâ, ad perpendicularum in axem illius  $dk$  incidat, & duo puncta  $b$  &  $o$ , per aliam rectam parallelam axi  $dk$ , jungamus; tres lineæ  $rp$ ,  $ob$ , &  $bd$ , rotatæ circa axem  $dk$ , describent figuram Vitri, omnes radios axi parallelos à parte superficiæ planæ, huc illuc ab alterâ parte dispergentem, tanquam si venirent ex puncto  $I$ .

Et si breviori sumptâ lineâ  $HI$ , ad describendam Hyperbolam vitri  $rob$ , quàm erat ad describendam alteram vitri  $DBQ$ , disponamus hæc duo vitra tali ratione, ut axes illorum  $DQ$ ,  $rd$ , in eadem rectâ jaceant, & duo foci in eodem loco  $I$ , adversis duabus superficiibus Hyperbolicis, omnes radios axi ante occursum parallelos, post transitum itidem

dem parallelos, & magis in arcum coactos à parte vitri  $rob$ , quàm à parte alterius reddent.

Et si duo  $DBQ$  &  $dbq$ , similia quidem sed magnitudine inæqualia, ita disponamus, ut axes illorum  $DQ$  &  $dq$ ,



etiam in eadem rectâ porrigantur, & duo foci in eodem loco  $I$  concurrant, adversis duabus superficiibus Hyperbolicis, idem agent quod proximè præcedentes; radios scilicet axi ab una parte parallelos, etiam ab altera parallelos reddent, & simul in arcum spatium cogent à parte minoris vitri.

Et si planas superficies duorum vitrorum  $DBQ$  &  $dbq$  jungamus, aut disjungamus intervallo quo lubet, obversis tantum superficiibus planis, quamvis eorum axes in eandem rectam non coincident, modò tantum sint paralleli;

XX 2

ralleli;

rallati; vel potius si componamus aliquod vitrum, figuram duorum ita junctorum representans, illius ope efficiemus, ut radii venientes ex uno puncto I, in altero ab opposita parte coeant.



Et si fabricetur aliquod vitrum, quod habeat figuram duorum DBQ & robd, ita junctorum, ut eorum superficies planae se mutuo contingant, illud omnes radii venientes ex uno puncto I diffringabit, tanquam si venirent ex altero.

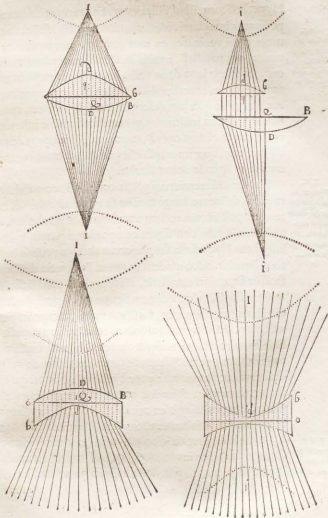
Et postremo si vitrum componamus ejusdem figurae, quam reddunt duo, robd, quum ipsorum duarum planarum superficies conjunctae sunt, efficiemus ut omnes radii qui convergentes in hoc vitrum ferentur, tanquam si essent ultra ipsum coituri in puncto I,

postquam illud pertransiverint, divergant, tanquam si venirent ex altero puncto I.

Atque haec omnia mea quidem sententia tam perspicua sunt, ut sola contemplatio figurarum, ad rei cognitionem sufficere possit.

XIV.  
Etiam si  
mutra alia  
figura sint,  
qua eisdem

Porro, easdem mutationes radiorum, quas explicavimus, primo per duo vitra elliptica, deinde per totidem hyperbolica, & duo alia producere possunt, quorum hoc  
Hyperbo-



esse aut pro-  
ducere  
queant,  
nullas ta-  
men præce-  
dentibus ad  
confpicilia  
esse aptio-  
res.

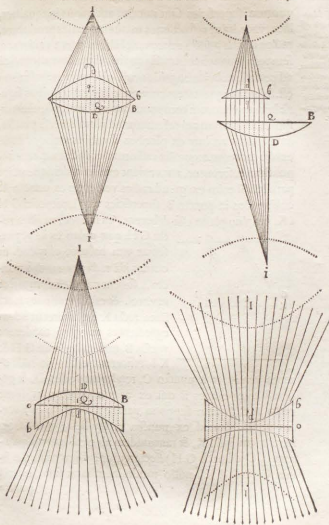
Hyperbolicum, illud Ellipticum. Et præterea infinita alia  
possimus imaginari, idem omnino agentia, scilicet ut om-  
nes radii venientes ex uno puncto, aut tendentes ad  
unum, aut paralleli, ex aliis in alios horum trium mutentur.  
Sed hoc loco de his verba facere supervacuum arbi-  
tror, quoniam commodius in Geometria poterunt expli-  
cari; atque ea quæ jam descripsimus, sunt omnium aptissi-  
ma ad nostrum institutum, quemadmodum hic ostendere  
conabor; & eadem operâ, exponendo præcipuas omnes  
differentias, quæ inter ipsa esse possunt, quænam præcæ-  
teris sint eligenda demonstrabo.

XV.  
Figura spha-  
ricæ hyperbo-  
licæ & lineæ  
rectæ con-  
stantes, de-  
lineatu esse  
facilior.

Harum differentiarum prima consistit in eo quòd figu-  
ra unius delineatu longè facilior sit quàm alterius: & cer-  
tum est post lineam rectam circulearem, & parabolam, ex  
quibus solis talis vitri figura componi non potest, nullam  
Ellipsi aut Hyperbola simplicioreni dari, ut cuius inquiri-  
renti liquebit. adeò quidem ut quum linea recta delineatu  
facilior sit, quàm circularis, & Hyperbole haud difficilior  
quàm Ellipsis, vitra quorum figuræ ex Hyperbolis & re-  
ctis lineis componuntur, facillimè omnium expoliri posse  
videntur. Hinc secundum locum tenent, quæ circulis &  
Ellipsis constant; reliquæ omnes nobis non explicatæ,  
majoris sunt operæ. Saltem quantum ex motuum quibus  
describuntur simplicitate potest judicari: Nam si qui fors-  
san artifices vitra sphaerica commodius expoliant quàm  
plana, hoc contingit ex accidenti, & ad hujus scientiæ  
theoriam, quam solam explicandam suscepi, non spectat.

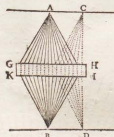
XVI.  
Quæcumque  
sit vitri spha-  
rica, non

Secunda differentia in eo est, quòd inter plura vitra eod-  
dem modo radios immutantia, qui referuntur ad unum a-  
liquod punctum, aut paralleli ab altera parte veniunt, illa,  
quorum



*possit id ac-  
curatè effi-  
cere, ut ra-  
dii à diver-  
si punctis  
prodeuntes,  
in residuo  
aliis diver-  
si punctis  
congregen-  
tur.*

quorum superficies sunt minùs, aut minùs inæqualiter, incurvatæ, ita ut refractiones minùs inæquales producant, radios ad alia puncta relatos, vel ab alia parte venientes, semper aliquantò accuratius quàm reliqua immutent. Sed ad perfectam hujus cognitionem, observatu necessarium est, solam inæqualitatem curvaturæ linearum, quibus figuræ horum vitrorum componuntur, obflare, quò minùs dispositio radiorum qui referuntur ad plura diversa puncta, aut paralleli veniunt ex pluribus diversis partibus, æquè exactè mutetur, atque illa radiorum qui ad unum tantum punctum referuntur, aut veniunt ex una eademque parte paralleli. Si enim ex: gr: ad radios venientes ex puncto A, colligendos in puncto B, superficies vitri interpositi GH IK, omnino planæ esse deberent, ita scilicet, ut linea re-



cta GH, quæ unam ex iis representat vim haberet efficiendi ut omnes isti radii venientes à puncto A, fierent paralleli dum essent in vitro, & eadem ratione altera linea recta KI, efficeret ut iidem egredientes ex vitro tenderent versus B, eadem hæ lineæ GH & KI, efficerent etiam ut radii omnes venientes à puncto C, tenderent versus D, & generaliter ut omnes ii qui ex aliquo punctorum lineæ rectæ AC (quam suppono parallelam ipsi GH) versus unum aliquod ex punctis rectæ BD (quam facio parallelam ipsi KI, & tantumdem ab ea distantem quantum AC distat à GH) slecterentur: Cum enim hæ lineæ GH & IK, nullo modo incurvatæ sint, omnia puncta

puncta aliarum AC & BD, referuntur ad ipsas eodem modo.

Simili ratione si esset vitrum quale LMNO (cujus suppono superficies LMN & LON esse duo æqualia sphaeræ segmenta) quod vim haberet efficiendi ut radii omnes egredi ex puncto A cogenerentur in puncto B; haberet eodem modo efficiendi ut omnes ex puncto C cogenerentur in D; & generaliter ut omnes qui procederent ex uno aliquo punctorum superficie C A (quam suppono esse segmentum sphaeræ idem centrum habentis quod LMN) colligerentur in uno aliquo ex punctis superficie DB (quam itidem suppono esse segmentum sphaeræ idem habens centrum quod LCN, & ab isto centro æquè distare, atque AC distat ab LMN) quoniam omnes partes harum superficierum LMN & LON sunt æqualiter curvatæ, respectu omnium punctorum quæ sunt in superficieribus CA, & BD.

Sed quia nullæ lineæ sunt in natura præter rectam & circulearem, quarum omnes partes eodem modo se habeant ad omnia puncta alicujus alterius lineæ, & neutra ex his sufficit ad componendam figuram vitri, quæ omnes radios venientes ex aliquo puncto, accuratè in alio colligere possit, satis liquet, nullam earum quæ huic rei inserviunt, omnes radios ex aliquot punctis elapsos, accuratè in aliis punctis coacturam. Et ad seligendas ex iis, quæ radios minùs dispergant circa locum in quo illos colligere volumus,

γγ

volumus,

XVII.  
*Vitra hyperbolica omnium optima esse in hunc finem.*



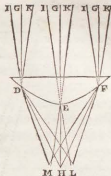
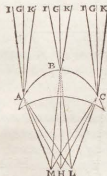
volumus, minus curvatæ, & minus inæqualiter, cæteris præferendæ erunt, ut quantum possint, ad circulem aut ad rectam proximè accedant; & potiùs ad rectam, quàm ad circulem, propterea quòd hujus partes habent tantùm eundem respectum ad illa puncta, quæ æqualiter ab ejus centro distant, nec ullum aliud eodem modo respiciant quo illud centrum. Unde facilè concluditur, Ellipsin ab Hyperbola hac in re superari, & nullam excogitari posse vitri figuram, quæ omnes radios ex diversis punctis venientes, in totidem aliis æquè remotis à vitro ac priora tam accuratè colligat, quàm illa quæ constat ex duabus æqualibus Hyperbolis. Et quidem etiam si hic accuratè totius hujus rei demonstrationi succedeam, facilè tamen est applicare ea quæ jam dixi ad alios modos inflectendi radios, qui respiciunt diversa puncta, vel paralleli veniunt ex diversis partibus, atque ita cognoscere vitra Hyperbolica, vel ad hoc esse omnium aptissima, vel certè nullis aliis tam insigniter minus apta, ut iis idcirco debeant postponi, quibus jam diximus esse præferenda, ex eo quòd facilis poliantur.

## XVIII.

Radius à diversis punctis procedens, magis distorgeri vitri hyperbolico trajecto, quàm elliptico: quæ ellipticum distorsio est: tantò minus illud trajiciendo distorgeri.

Tertia horum vitrorum differentia in eò consistit, quòd unà efficiant ut radii, qui ea pertranseunt decussantur, paulò magis post illam decussationem ab invicem removeantur, & alia paulò minus. Ut si ex: gr: radii G G veniant ex centro Solis, I I ex sinistra ejus circumferentiæ parte, & K K ex dextra, postquam pertranseverint vitrum Hyperbolicum DEF, magis ab invicem removebuntur quàm priùs; (hoc est, angulus MFL, major erit angulo IFK, & ita de cæteris) & contra, postquam pertranseverint

transeverint Ellipticum ABC, magis ad invicem accedent, (hoc est, angulus MCL, minor erit angulo ICK)



ad eò ut hoc Ellipticum puncta LHM sibi invicem propiora reddat, quàm Hyperbolicum; Et quidem tantò magis propinqua reddit quantò crassius est.

Sed quantam demum crassitiem illi demus, nunquam nisi ad summum quartâ vel tertiâ parte propius quàm Hyperbolicum illa junget. Atque hæc diversitas à quantitate refractionum quæ in vitro sunt ita pendet, ut crystallus montana, quæ illas paulò majores reddit, quàm vitrum, possit etiam hanc paulò majorem efficere. Sed nullius figuræ vitrum potest excogitari quod hæc puncta LHM, multò magis scjungat quàm Hyperbolicum, nec quod magis cogat quàm Ellipticum.

Hic autem ex occasione notare possimus, quo sensu supra dictum sit, radios ex diversis punctis manantes, aut

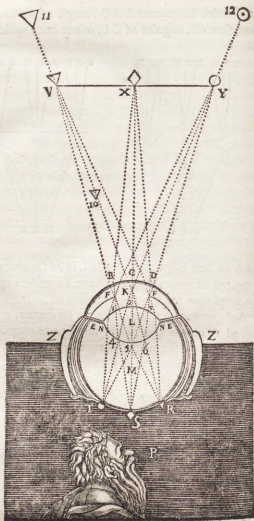
Ty 2

diversis

sem tantò majorem esse quantò major est vitri refractione. Nullam vitri figuram dari posse quæ imaginem quam majorem reddat hyperbolicâ, aut minorem ellipticâ.

XIX.

Quantemcumque distorsionem habet, non posse id imaginem quam ipsi radii pingunt, nisi certâ parte minorem reddere quàm faciat hyperbolicum: Et inæqualita.



diversis partibus parallelis, omnes in prima superficie decussari, quæ efficiat ut in totidem aliis iterum colligantur. Ut quum audivimus, illos objecti VXY, qui imaginem RST in oculi fundo delineant, decussari in primâ illius superficie BCD. Hoc enim ex eo pendet, quod ex: gr: tres radii VCR, XCS, & YCT, reverâ decussentur in hac superficie BCD, in puncto C. Unde sequitur licet radius VDR longe altius occurrat radio VBT, & VBR inferiùs radio YDT, quia tamen ad eadem puncta tendunt, ad quæ VCR & YCT, eadem ratione considerari posse, ac si in eodem loco decussarentur. Et quum eadem hæc superficies BCD illos ita disponat, ut omnes ad eadem puncta tendant, potius cogitare debemus ibi universos decussari, quàm superiùs aut inferiùs. Non obstante quòd, & aliæ superficies 123 & 456 illos detorquere possint. Quemadmodum duo bacilla curva ACD, & BCE, licet multùm à punctis F & G recedant, ad quæ irent, si



recta essent & tantundem atq; nunc in puncto C decussarentur, nihilominus tamen revera in hoc puncto C decussantur. Sed interim adeò curva esse possent, ut iterum in alio puncto decussarentur. Et eadem ratione radii permeantes duo vitra convexa DBQ & dbq in superficie prioris decussantur, deinde iterum in alterâ posterioris; ii saltem qui ex diversis partibus allabuntur, alios enim qui ex eadem manant, palàm est demum in alio decussari.

Obiter etiam observemus, radios solis vitro Elliptico ABC collectos, vehementiùs urere quàm si per Hyperbolicum

Ty 3

XXI  
Vitra Elliptica magis  
urere quàm  
bolicum

xx  
Quomodo  
intelligen-  
dam sit,  
radios à di-  
versis par-  
tibus proma-  
nantes de-  
cussari in  
prima su-  
perficie, qua  
efficere po-  
tuit ut in  
totidem a-  
liis diversis  
punctis con-  
gregentur.

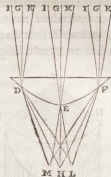
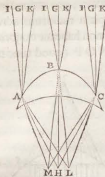
*Hyperbolicum DEF collecti forent. Neque enim tantummodo radorum ex centro Solis manantium, ut GG, ratio habenda, sed etiam aliorum, qui cum ex aliis ejus partibus fluant non multo minus virium habent quam illi, qui ex centro: adeo ut vehementia caloris quem excitant, æstimari debeat ex magnitudine vitri vel speculi quod illos colligit, comparatâ cum magnitudine spatii in quo colligit. Ita ex: gr: si diameter vitri ABC sit quadruplo major distantia, quæ est inter puncta L & M, radii ejus ope collecti sedecies tantum roboris habebunt, quantum haberent vitrum planum permeantes, quod illes nullo modo detorqueret. Et quoniam distantia inter puncta M & L major vel minor est, pro ratione intervalli, quod est inter illa & vitrum ABC, vel simile aliud corpus radius ibi cogens, nec ipsam magnitudinem diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, nisi unâ quartâ, aut ad summum tertiâ parte, potest augere: certum est hanc lineam comburentem in infinitum, quam quidam scœmiarunt, vanam & imaginariam esse.*

## XXII.

*M nima vitra aut specula tot radios congregare ad unum, in spatio in quo eos congregant, atque maxima, que fuerit in minis*

*is istis similes habent, in aequali spatio: istaque maxima nullam aliam prærogativam habent, quam eos in spatio maiori & remotiori congregandi: atque in specula aut vitra solâ parva fieri posse, quæ tamen magnam urendi vim habeant. Speculum comburentem, cuius diameter non excedit 100 partem distantia ad quam radius congregat, non posse efficere ut vehementius urant aut calefaciant, quam illi qui directè à Sole procedunt.*

Et si duo vitra vel comburentia specula sumamus, quorum unum altero majus, qualiacunque demum sint, dummodo similibus figurarum, majus quidem radios Solis in spatio majori colligit, longius etiam à se reddet, quam minus: interim in singulis partibus hujus spatii, non plus virium hi radii habebunt, quam in altero, in quo minus illos colligit. Atque ita vitra & specula valde exigua fieri possunt,



possunt, æquè vehementer comburentia, ac maxima. Et speculum comburens, cuius diameter non multo major est centesima circiter parte distantia, quæ inter illum, & locum in quo radios Solis colligere debet; id est cuius eadem sit ratio ad hanc distantiam, quæ diametri Solis, ad eam quæ inter nos & Solem, licet angeli manu expoliatur, non magis calefaciet illum locum, in quo radios quam maxime colligit, quam illi radii, qui ex nullo speculo reflexi directè ex Sole manant. Atque hoc etiam ferè eodem modo de vitris comburentibus intelligi debet. Unde patet, eos qui non consummatam Optices cognitionem habent, multa fingere quæ fieri non possunt; & specula illa famosa quibus Archimedes navigia procul incendisse fertur, vel admodum magna fuisse, vel potius fabulosa esse.

Quantum discrimen, in vitris de quibus agimus notandum, ad ea imprimis pertinet, quæ mutant dispositionem radorum ex propinquo aliquo puncto manantium, & in

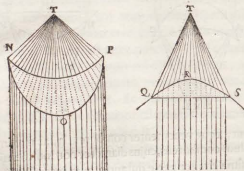
## XXIII.

*Vitra elliptica plures ex eodem puncto*

con-

*divis accipere posse, ut eas postea parallelas reddant, quom alius aliter rini figura.*

eo consistit, quòd alia, nempe quorum superficies illi puncto obversa quàm maximè est concava, pro ratione ipsorum magnitudinis majorem copiam radiorum admittant, quàm alia licèt diametrum non habeant majorem. Et in hac re vitrum Ellipticum NOP (quod tunc ma-



gnum supponimus, ut extremitates illius N & P, sint puncta determinantia minimam Ellipsis diametrum ) Hyperbolicum QRS superat, licèt pro arbitrio magnum fingatur, & ad hunc effectum nullo alio inferius est.

XXIV.  
*Sape vitra hyperbolica elliptica esse praeferenda, quòd uno tantum tunc utrumque atque duobus affici posse.*

Postremo hæc vitra etiam in hoc differunt, quòd ad eadem effecta producenda, circa radios qui referuntur ad unicum punctum, vel sunt paralleli, illa quæ sunt quarundam figurarum debeant esse plura numero, vel efficere ut radii qui alia puncta vel alias partes respiciunt, pluribus vicibus decussentur, quàm quæ sunt aliarum: Ut supra vidimus ad radios ex uno puncto manantes, in alio colligendos, aut dispergendos tanquam si ex alio venirent, aut rursus ad dispergendos illos, qui versus aliquod punctum tendunt, tanquam si ex aliquo alio egredierentur, semper duo

duo vitra Elliptica esse adhibenda, quum ad idem efficiendum unico tantum Hyperbolico opus sit. Et parallelis servato parallelismo, in minus spatium quàm antea occupabant arctari posse, tam per duo vitra Hyperbolica convexa, quæ radios ex diversis punctis venientes bis decussant, quàm per convexum & concavum, quæ semel tantum eosdem decussant. Sed manifestum est, nunquam pluribus vitris utendum, quoties unum sufficit, nec procurandum ut sæpius radii decussentur, ubi semel decussati idem præstare possunt.

Atque ex his omnibus est concludendum, vitra elliptica & Hyperbolica, cunctis aliis, quæ possunt excogitari, præstare; Et præterea ferè semper Hyperbolica Ellipticis esse præferenda. Quibus præmissis hic deinceps exponam quæ ratione mihi videatur unumquodque genus specillorum fieri debere, ut quàm maximam perfectionem acquirat.

## CAPUT NONUM.

## Descriptio Specillorum.

**P**rimò omnium necessarium est, pellucidam materiam eligere, politu facilem, & tamen fatis duram, ad figuram quæ ipsi dabitur retinendam; præterea minimam coloratam, & quàm minimè reflexioni obnoxiam. Et quidem in hunc usque diem non alia reperia sunt, quæ omnes has condiciones perfectiùs expleat, quàm vitrum valde purum & translucentum, ex cinere subtilissimo constatum. Licèt enim Crystallus montana

*z.*  
*Qualis eligenda sit, pro specillorum materia, ferè semper fuit aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie, cur quæ reflexio ista*

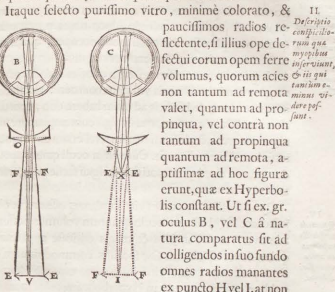
Z z

purior

*validior sit in crystallo quàm in vitra.*

prior & pellucidior videatur, tamen quum superficies illius plures radios quàm vitrum reflectant, ut experientia docere videtur, non tam apta forsan nostro proposito fuerit. Hic autem ad cognoscendam hujus reflexionis causam, & quare potius in superficiebus tum vitri tum crystalli fiat, quàm in medio illorum, item quare major in superficie crystalli quàm vitri, nobis in memoriam revocandum est qua ratione supra naturam luminis descripsimus; dicentes illam nihil esse in pellucido corpore, præter actionem aut inclinationem ad motum, materiæ cujusdam subtilissimæ, omnes illius poros replentis, & cogitandum poros omnium corporum pellucidorum, adeò æquales & rectos esse, ut facillimè hanc materiam subtilem sine morâ & offensione transmittant; Sed nunquam poros duorum corporum pellucidorum diversæ naturæ, ut illi aëris & vitri seu crystalli, tam accuratè ad invicem respondere, quin semper nonnullæ particulæ materiæ subtilis manentes ex. gr. ex aëre ad vitrum, inde resiliant, partibus solidis superficiæ illius occurrentes: & eadem ratione ex vitro in aërem delatæ, partibus solidis superficiæ aëris obviæ, eò unde venerant reflectantur; sunt enim in aëre multæ, quæ respectu hujus materiæ subtilis, solidæ possunt nominari. Quibus cognitis si consideremus crystallum componi ex partibus solidis crassioribus, & poros habere angustiores, quàm vitrum, quemadmodum ex majori ejus duritie simul & pondere satis patet, facile credemus illam plures ex istius materiæ subtilis particulis superficie sua repulsum, & ex consequenti paucioribus radiis aditum præbituram quàm vel aër vel vitrum; licet interea faciliorem transitum, quàm illa, præbeat, iis quibus

illis quibus præbet, juxta ea quæ suprâ dicta sunt.



illos ex V, vel X, ut tamen & hoc V, vel X accuratè certat, interponendum est vitrum O, vel P, cujus superficies, una concava, altera convexa ope duarum Hyperbolarum descriptæ sunt, & concava quæ oculo est obvertenda, habet pro foco punctum H, vel I, & convexa punctum V vel X.

Atque si punctum I, vel V, satis remotum sit ab oculo, nempe ad quindecim aut viginti pedes aut amplius; tunc loco Hyperbolæ, cujus focus esse deberet, sufficit uti linea recta, & sic facere unam ex superficiebus vitri omnino planam; nempe anteriorem, quæ oculo obverti debet, quasi pa-

Z z 2

si sit

*valleles  
cur non sit  
necess. con-  
spicillorum  
quibus u-  
tuntur fieri  
figuram  
valleli ac-  
curatam  
esse.*

si sit punctum I quod ita remotum supponimus; & exteriorem, si sit punctum V. Tum enim tanta objecti pars, quanta est pupille magnitudo, loco unius puncti erit, quam non plus spatii in oculi fundo occupet, quam extremitatem unius capillamenti nervi optici.

Neque etiam necessarium est, quoties objecta paulo magis vel minus distantia volumus contueri, alia statim adhibere vitra; sed sufficit ad usum habere duo, quorum alterum distantia rerum, quas vulgò contemplamur, minimæ congruat, & alterum maximæ; vel etiam unum quod inter hæc duo medium sit. Cum enim oculi quibus aptari debent, non omnino immoti sunt, & rigidi facile ad figuram talis vitri mutantur.

Quod si etiam ope unius vitri cupiamus efficere, ut objecta accessa (id est quæ oculo quantum volumus possunt admoventi) multò majora & magis distinctè appareant, quàm dum respiciuntur sine specillis: commodissimum erit superficiem hujus vitri interiorem omninò planam reddere, exteriorem autem Hyperbolicam; cujus focus in eo loco sit, in quo objectum libuerit collocare. Notandum tamen hic commodissimum dici, non omnino optimum; nam concedo quidem si huic superficiæ figuram Ellipticos demas, cujus iridem focus ibidem sit ubi objectum, & alteri figuram segmenti spheræ, cujus centrum in eodem hoc foco, effectum paulò majorem fore: sed multò minus commodè tale vitrum poterit expoliri. Hic autem focus, sive Hyperbolæ, sive Ellipsis tam propinquus esse debet, ut objecto (quod non nisi valde exiguum esse potest) ibi locato, non majori intervallo distet à vitro, quàm necesse est, ut lumen quo debet illustrari ex circumjacentibus lo-

eis ad

cis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecâ aliquâ est ita includendum, ut totum illa contegatur, mediâ tantum ejus parte excepta, quæ magnitudine pupillam æquet, vel etiam sit paulò minor. Debentque omnes hujus thecæ partes, quæ oculo obvertentur nigra esse. Et præterea non erit inutile ipsius oras holoserico nigro circumdare, ut tantò commodiùs, oculo quàm proximè admota, radios omnes luminis excludat, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinsecus præstabit ejus superficiem albam esse, vel potiùs tersam & politam, figuramque habentem speculi concavi, ut omnes radios luminis in se effusos ad objectum reflectat. Et ad sustinendum objectum eo in loco, in quo esse debet ut ope specilli conspiciatur, non improbo perexiguas illas ampullas ex vitro vel crystallo, quarum usus in Gallia jam vulgaris est & frequens. Sed ut aliquantò plus artis adhibeamus, me-

lius erit si fulcro aliquo, brachioli instar, ex theca protenso sustineatur. Et denique ut abunde luminis adsit, totum specillum simul cum objecto erit Soli obvertendum. Ut si A sit vitrum, C pars interior thecæ cui inclusum est, D exterior, E objectum, G brachiolum sustinens, H oculus, & I Sol, cujus radii directè in oculum non penetrant, ob interjectum tam conspiciendum quàm objectum, sed effusi in corpus album, vel speculum D, resiliunt inde primò ad E, & tandem ab E ad oculum.

Si verò aliquod specillum ad astra &

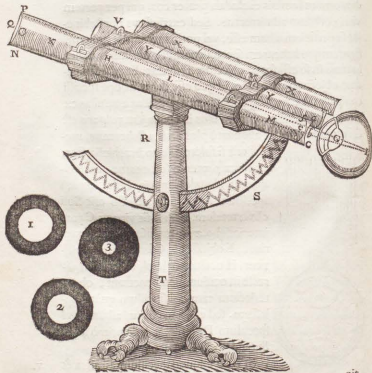
Zz 3

v.  
alia *Quid re.*



gubatur in  
telescopio,  
ut sint ver-  
fida.

alia objecta remota & inaccessa contemplanda volumus fabricare; duobus Hyperbolicis vitris, convexo ut o & altero concavo, duobus tubi extremitatibus, ut hic videri possunt, insertis id erit componendum. Et primo *abc* superficies vitri concavi *abcdef*, figuram Hyperbolicam exigit, cujus focus eâ distantia absit, à qua oculus cui hoc perspicillum paratur quàm accuratissime sua objecta cer-



nit. Hic ex gr. oculo G ita disposito, ut distinctius cognoscat objecta quæ ad H, quàm ulla alia, H debet esse focus Hyperboles *abc*. & pro senioribus qui rectius objecta remota quàm propinqua vident, hæc superficies *abc* omnino plana esse debet; contrâ pro iis, quorum acies ad propinqua valet, satis concava. Altera superficies *d* figuram alterius Hyperbolæ exposcit, cujus focus I tranversum pollicem aut circiter ab ea distet, ita ut oculi fundum contingat cum ejus superficiei perspicillum erit junctum. Hæc tamen proportiones non tam absolute necessarie sunt, quin multum etiam mutari possint, ita ut non aliter factâ superficie *abc* pro senibus, nec pro myopibus quàm pro ceteris, omnibus oculis idem perspicillum possit inservire, si tantum ejus tubus aliquantulum diducatur, nunc contrahatur. Et quod ad superficiem *def*, forsân ob difficultatem ipsam multum excavandi, præstabit figuram Hyperboles illi dare, à qua focus aliquantò magis distet, quàm dictum est, quod usus felicius quàm mea præcepta docebit. Et in univèrsum hoc tantum dico; quò propius aderit hoc punctum I, reliquis paribus, eò majora objecta visum iri, quia tunc oculus ita erit disponendus, ac si propiora essent; & visionem magis fortem sive perspicuam futuram, quia tunc alterius vitri diameter poterit major esse. Verùm si nimis vicinum fiat, illam non adeò distinctam fore, quia tunc multi radii nimis oblique pro ratione aliorum, in vitri superficiem cadent. Diameter autem hujus vitri, sive pars quæ recta esse debet, cum tubo KLM inclusum est, satis magna erit, si aliquantulum excedat pupillæ quàm maxime diductæ quantitatem. Et quod ad ejus crassitiam attinet, nunquam nimis exigua esse

esse potest; licet enim illam augendo imagines objectorum paulò majores reddantur, quia tunc radii à diversis punctis venientes paulò magis in eâ parte, quæ oculum respicit divergunt, sit etiam è contra ut pauciora & minus distinctè appareant; suntque aliæ viæ commodiores ad imaginum magnitudines augendas. Quantum ad vitrum convexum NOPQ, superficies illius NOP, objecta respiciens, omnino plana esse debet, & altera NOP Hyperbolica; cujus focus accuratè in eundem locum cadat, in quem alterius Hyperboles *def*; & quò perfectius telescopium desideramus, eò magis focus iste removendus est à puncto O. Præterea magnitudo diametri hujus vitri, determinatur à duabus rectis lineis *IdN* & *I'P*, ductis à foco I, per *d* & *f*, extremitates diametri vitri hyperbolici *def*; quam diametro pupillæ æqualem esse suppono. Sed etiam si diameter vitri NOPQ aliquantò minor sit, tamen objecta propterea non magis confusa, nec minora, sed tantum minori luce persufa apparebunt. Quapropter quoties illa nimis lucida erunt, diversi circuli nigri chartacei, vel similes in promptu habendi, ut 123, ad obtegendas illius oras, & partem ejus rectam, quantum lumen ex objectis effusum permiserit, angustissimam reddendam. Craffitius autem hujus vitri, neque prodesse neque obesse potest, nisi forsitan ideò potest obesse, quòd vitrum quamvis purissimum & maximè tersum, semper tamen radios aliquantò plures reflectat, quam aër. Tubus KLM ex materia firmâ & solidâ fieri debet, ut duo vitra duabus illius extremitatibus immissa, accuratè semper eodem situ ibi hæreant. Totus etiam intrinsecus niger esse debet, atque holoserico nigro circa oram ad M vestiri, ut arcè oculo junctus

junctus omnem lucem excludat, eâ exceptâ quæ permeabit vitrum NOPQ. Longitudinem autem illius & latitudinem, distantia & magnitudo duorum vitrorum certam reddit. Postremò necessarium erit hunc tubum machinæ cuidam imponi, ut RST, cujus operâ verti in omnes plagas possit, & firmiter silti è regione objectorum, quæ volumus contemplari. Et hujus quoque rei gratiâ dioptra vel duo pinnacidia ut VV, huic machinæ affigenda erunt. Et insuper etiam, quia quò magis hæc perspicilla objectorum imagines augment, eò pauciores simul repræsentant, non abs re fuerit iis, quæ illas quàm maximè augment, alia minus perfecta adjungere, ut eorum ope tanquam per gradus, ad cognitionem loci, in quo erit objectum quod perfectissima exhibebunt, deveniatur. Talia hic sunt XX & YY, quæ perfectissimo QLM ita adjuncta esse suppono, ut si vertatur machina cui imposita sunt, donec per dioptras VV planeta Iovis appareat, idem etiam per specillum XX apparebit, & præterea hujus specilli ope quatuor alii minores planetæ Jovem comitantes dignoscuntur. Deinde si machina rursus ita dirigatur ut unus aliquis ex his minoribus planetis per centrum hujus specilli XX conspiciatur, conspicietur etiam per aliud specillum YY; ubi quia solus & multò major quàm prius apparebit, diversæ etiam regiones in eo distinguuntur. Et denique ex his regionibus, quæ per centrum hujus specilli YY spectabitur; spectabitur etiam per tertium specillum KLM, cujus ope variæ res minores quæ in illa regione erunt, discernentur. Sed fieri non possit istas res esse in tali regione, talis ex planetis qui Jovem comitantur, sine ope aliorum; nec etiam illud in loca determinata, versus

• A a a

quæ

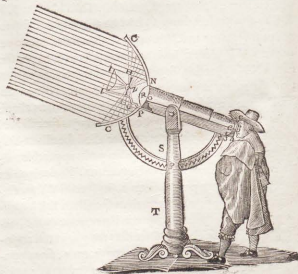


quæ volumus respicere, commodè dirigere possemus.

His autem tribus perspicillis, quartum aut plura perfectiora poterant adungi; saltem si artificibus industria ad id requisita non desit. Et nullum quidem inter hæc perfectissima & imperfectiora discrimen est, nisi quòd eorum vitrum convexum debeat majus esse, & ejus focus remotior. Denique si manuum industria præstare possit, quod ars docet, hujus inventi beneficio poterimus res tam particulares & minutas in astris videre, quàm sint eæ quas vulgò in terra percipimus.

VI.  
Quævis  
idem esse  
debet aut  
perspicilla  
suscipiant,  
ut  
sint perfe-  
ctiora.

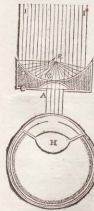
Si verò specillum habere cupiamus, cujus ope objecta propinqua & accessa quàm distinctissimè fieri possent conspiciantur, & multò distinctius quàm ope illius quod pau-



lò ante

lò ante hunc in usum descripsimus, illud itidem duobus vitris hyperbolicis, uno concavo, convexo altero, duabus tubi extremitatibus inclusis erit componendum, & concavo *abcde* eadem figura danda, quæ proximè præcedenti, ut & superfici interiori convexi *NOP*. Exterior autem *NRP*, quam illud totam planam habebat, hic admodum convexa requiritur, & hyperbolica, cujus focus exterior *z* ita propinquus sit, ut objecto ibi locato, non plus spatii illud & vitrum interjaceat, quàm admittendæ luci ad illud illuminandum requiritur. Et diameter hujus vitri non tanta requiritur, quanta in præcedenti specillo, nec etiam tam exigua sufficit quàm illa vitri *A*, paulò ante descripti, sed talis circiter esse debet, ut recta *NP*, quæ

illum designat, transeat per focum interiorum Hyperboles *NRD*, & in hac Hyperbola utrimque terminetur. Si enim minor foret, pauciores radios ab objecto *z* reciperet; si major, paulò plures tantùm admitteret; ita ut vitri crassities, quæ tunc multò major evaderet, non minùs de illorum vi detraheret quàm ejusdem latitudo auget; & præterea non tantùm luminis versus objectum *z* reflecti possit. E re quoque erit hoc conspiciendum machinæ cuidam ut *ST*, imponere, qua semper Soli obversum teneatur. Et vitrum *NOPR* speculo parabolico concavo includendum erit, ut *CC*, quod omnes Solis radios reflectat ad punctum *Z*, in quo objectum parvo brachiolo *G*, alicunde ex speculo protenso sustineatur.



A a a 2

fineatur.

lineatur. Et præterea hoc brachiolum fulcire debet ali-  
quod corpus nigrum & opacum quale HH, quod obje-  
ctum Z undiquaque circumflet, & accuratè magnitudi-  
nem vitri NOPR adæquet; ut nempe impediatur ne qui radii  
Solis directè incident in hoc vitrum; inde enim intrantes tu-  
bum, quidam eorum procul dubio ad oculum reflirent,  
& nonnihil de visionis perfectione detraherent: quia,  
quamvis hic tubus debeat intrinsecus fieri nigerrimus, nul-  
lum tamen corpus tam perfectè nigrum esse potest ut o-  
mnem vim luminis aliunde in illud delapsi obtundat, & nul-  
los omnino radios reflectat; præsertim si lumen illud sit  
fatis forte, quale est Solis. Præterea corpus opacum HH,  
debet habere in medio foramen, quale Z, ejusdem magni-  
tudinis cujus objectum, ut si id forsàn quodammodo sit  
pellucidum, etiam per directos Solis radios illuminetur;  
imò si necesse sit, per eosdem comburenti vitro II, quod  
æquè latum sit ac NOPR, collectos in puncto Z, ut omni  
ex parte tantum luminis in objectum mittatur, quantum  
sine periculo usionis poterit ferre. Et facile erit velata par-  
te speculi CC, vel vitri II, nimiam illorum vim temperare.  
Neminem ignorare existimo, quare hic tam sollicitè cu-  
rem, ut quàm plurima luce objectum illustretur, & ut  
quàm plurimi ex eo radii ad oculum pertingant. Vitrum  
enim NOPR quod in hoc specillo pupillæ vice fungitur,  
& in quo radii ex diversis punctis manantes decussantur,  
cum multò vicinius sit objecti quàm oculi, efficit ut hi radii  
per multò majus spatium se extendant, in membranulâ illâ  
quæ ex extremitatibus nervi optici conflatur, quàm sit ipsa  
superficies objecti ex quo veniunt; Et satis patet, illos tantò  
minus virium habere, quantò spatium per quod extendun-  
tur

tur est majus, ut è contrâ multò plus habent cum à vitro  
vel speculo ustorio in multò minori spatio colliguntur. At-  
que hinc tantum longitudo hujus perspicilli dependet, id  
est, distantia quæ est inter Hyperbolæ NOP & ejus focum.  
Quantò enim illa major est, tantò magis imago objecti in  
oculi fundo expanditur, ideoque; tantò distinctiùs minutas il-  
lius partes ibi depingit; sed hoc ipsum vim luminis ita mi-  
nuit, ut tandem non omnino sentiretur, nempe si nimis lon-  
gum esset hoc specillum. Adeò ut ejus maxima longitudo  
non nisi experientia possit determinari. Et præterea etiam  
varia sit pro varietate objectorum, quorum scilicet nonnulla  
magnam vim luminis, alia non nisi per exiguum sine ustione  
ferre possunt. Non quidem ignoro quædam adhuc alia posse  
excogitari, quibus hujus luminis vis aliquantò magis au-  
geretur; sed difficilior esset illorum usus, & vix ullum occurreret  
unquam objectum, quod majorem requiratur. Possent etiam  
alia vitra poni in locum Hyperbolici NOPR, quæ paulò  
plures radios quàm hoc ab eodem objecti puncto recipere-  
rent; sed vel non efficerent, ut omnes radii ex diversis ob-  
jecti punctis venientes tam proximè ad totidem alia puncta  
versus oculum concurrerent: vel ad hoc duobus vitris lo-  
co unius esset utendum; atque ita radiorum vis non minùs  
superficierum numero minueretur, quàm figurâ augere-  
tur; & denique illa multò difficultiùs possent poliri.

Supereft hic tantum ut advertamus, quoniam hæc per-  
spicilla non nisi unico oculo admoventur, operæ esse  
ut alium interim oculum obscuro aliquo velo tegamus;  
sic enim pupilla ejus quo utemur magis aperietur, quàm  
si alium

A a a 3

*seuro tegere, quàm enim musculorum ope claudere. Vixit quoque esse visum sui actum antea de-  
bituræ. in loco valde obscuro se continendo: atque etiam imaginari, nempe distinctam habere,  
quasi ad res valde remotas & obscuras intracandum.*

VII.

*Ad hic per-  
spicilla us-  
tendum,  
prestare al-  
terum oca-  
lum velo  
aliquo ob-*

si alium vel luci expositum relinquamus, vel ope musculorum palpebras moventium claudamus: tanta enim est inter utrumque affinitas ut vix unus aliquo modo moveri possit, quin alter statim ad ejus imitationem disponatur. Præterea non erit inutile, non tantum hoc conspiciendum arctè oculo adjungere, ut nullam nisi per illud recipiat lucem; sed etiam prius aliquamdiu in obscuro loco steterit, ut visus acies tantò tenacior existens, à minimâ luce affici possit; & præterea imaginationem nostram eodem modo disponere, ac si res valde remotas & obscuras vellemus intueri, ut tantò magis pupilla dilatetur, & ideò à pluribus objecti punctis radios admittat. Jam enim supra notatum est, hunc motum pupillæ non immediatè sequi voluntatem quam habemus illam aperiendi, sed potiùs ideam vel opinionem quam de obscuritate vel distantia objecti concepimus.

VIII.  
Qui facit ut  
minis antea  
fuerit  
artifici in  
accuratè  
telecopii,  
quàm in alio  
perspiciat.

Cæterum, si non nihil ad ea omnia quæ supra dicta sunt animum reflectamus, & potiùsimum ad illa quæ ex parte objectorum externorum requiruntur, ut visionis sensus quam perfectissimus evadat; non difficulter intelligemus per varias horum specillorum formas illud omne præstari quod ab arte est expectandum: nec ideò est operæ pretium ut hoc fufius demonstrarem. Item etiam facile agnosceremus nulla ex iis quæ prius ab aliis descripta fuerant ullo modo perfectâ esse potuisse; quia maxima differentia est inter lineas circulares & Hyperbolas, & nunquam nisi lineæ circulares adhibita sunt ad eos effectus, ad quos Hyperbolas requiri demonstratum est. Adeò ut nihil unquam boni hac in re factum sit, nisi cum artificum manus tam feliciter aberravit, ut loco sphericæ figuræ, Hyperbolicam

licam vel ad hanc proximè accedentem, vitrorum superficiebus indiderit. Atque hoc præcipuè impedit ne rectè fierent illa specilla, quæ videndis objectis inaccessis idonea sunt: indigent enim vitro convexo multò majori quàm cætera: & non modò difficilior est feliciter aberrare in poliando magno vitro, quàm in parvo; sed præterea major est differentia inter superficies Hyperbolicam & sphericam in partibus à centro satis remotis, quæ in majoribus vitris esse debent, quàm in vicinis ex quibus solis constant minora. Jam verò quoniam artifices non facillè forsan per se invenirent modum hæc vitra secundum figuram Hyperbolicam accurate poliendi, superest ut ipsis deinceps viam ostendam, per quam mihi persuadeo illos satis commodè eò perventuros.

## CAPUT DECIMUM.

## De modo expoliendi vitra.

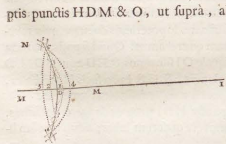
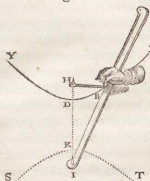
**S**electo vitro aut crystallo, quo uti placet, primò necessaria est inquisitio proportionis, quæ juxta superius tradita, refractionum illius mensura existat; atque illa obvia & exposita erit opera hujus instrumenti: *EFI* est assiculus aut regula, maxime plana & recta, ex qualibet materia, dummodo non nimis polita, vel pellucida sit, ut lumen in illam effusum facillimè ab umbrâ dignoscatur. *EH* & *FL* sunt duæ dioptræ, id est laminæ parvæ cujuscunque materiæ, dummodo non sit transparentis, ad perpendicularum erectæ in *EFI*, & foramine exiguo singulæ pertusæ, ut *A* & *L*: suntque hæc duo foramina tam directe sibi invicem opposita, ut radius *AL* illa.

*Quomodo  
magnitudo  
refractionis  
num rursi  
quo uti volumus sit  
invenienda.*



HI, & ducendo ex hoc puncto B, tres rectas BH, BD, & BI, quæ illam fecent. Ut hic videmus eodem modo ad invicem referri tria puncta HDI & *hdi*, quo tria HDI.

III.  
Quomodo  
hæc hyper-  
bola sine  
describi  
possit, vel  
multorum  
punctorum  
interventione.

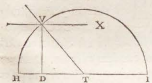


Deinde cognitis his tribus punctis, facile est hyperbo-  
len describere, eo modo  
quo supra vidimus, defi-  
xis scilicet duobus paxil-  
lis in punctis H & I, & re-  
sti hærente in palo H, ita  
regulæ alligata ut non  
propius accedere possit  
ad I, quàm usque ad D.  
Sed si malimus ope vul-  
garis circini plura puncta  
per quæ tendit querendo,  
illam delineare: sumptis  
punctis HDM & O, ut supra,  
alterum pedem  
hujus circini  
ponamus in  
puncto H, &  
altero pro-  
moto paulò  
ultrâ punctũ  
D, velut ad I,  
ex centro H  
describamus circulum 133, inde sumpta M 2 æquali HI,  
ex centro I per punctum Z, describamus circulum 233,  
priorum in punctis 33 secantem, per quæ hæc Hyper-  
bole ferri debet. Ut & per punctum D, ejusdem verti-  
cem. Reponamus postea eodem modo, unum circini bra-  
chium

chium in punctum H, & altero diducto paulò ultra pun-  
ctum I, velut ad 4, describamus circulum 466 ex centro  
H. Inde M5 æquali sumpto H4, ex centro I per 5 circu-  
lum 566 describamus, priorem in punctis 66, quæ in Hy-  
perbola, secantem. Et ita continuata statione alterius bra-  
chii circini in puncto H, & reliquis omnibus ut antè ob-  
servatis, quantumlibet punctorum hujus Hyperboles pos-  
sumus invenire.

Quod fortasse non incommodum erit, ad rude aliquod  
exemplar fabricandum, quod præter propter figuram vi-  
tri poliendi repræsentet; sed ad accuratum aliquod, alio in-  
vento opus est, cujus opera uno ductu Hyperbole deli-  
neari possit, quemadmodum per circinum circulus, & qui-  
dem ego sequenti melius nullum novi. Primo ex centro  
T, medio lineæ HI, describendus circulus HVI, inde ex

IV.  
Quomodo  
inveniatur  
conus, in  
quo eadem  
hyperbola, a  
plano axi  
parallelo  
secetur.



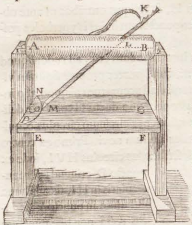
puncto D erigenda perpen-  
dicularis in HI, secans hunc  
circulum in puncto V, & du-  
cenda rectâ per hoc punctum  
V ex T, habebit angulus  
HTV; talis, ut si imagine-  
mur illum rotari circa axem  
HT, linea TV superficiem conii sit descriptura, in qua, fa-  
cili sectione à plano VX quod est parallelum axi HT, &  
in quod DV ad angulos rectos cadit, Hyperbole omnino  
similis & æqualis priori deprehendetur. Et omnia alia pla-  
na huic parallela, conum secantia, Hyperboles similes qui-  
dem omnino, sed inæquales sua sectione efficient, & quarum  
foci propiores, vel remotiores erunt, prout hoc pla-  
num ab axe distabit.

Bbb 2

Cujus

V.  
Quomodo  
operari ma-  
china uno di-  
cto hinc by-  
perbola de-  
scribiti  
queat.

Cujus rei vestigia secuti, talem machinam poterimus fabricare. AB est cylindrus ligneus vel metallicus, qui circa cardines 12 rotatus, alterius figuræ axem HI representat. CG sunt duæ laminæ, vel asseres plani & lævigati, imprimis ea regione, qua se invicem contingunt, hac ratione ut superficies,



quam inter utrumque possumus imaginari parallelam cylindro AB, & sectam ad angulos rectos, plano quod ire imaginamur per duo puncta 12 & COG, representet planum VX quod conum fecerat. Et NP latitudo superioris CG, æqualis est diametro vitri expoliendi, vel non multum eundem excedit. Denique KLM est regula, quæ rotata cum cylindro AB in polis 12, hac ratione ut angulus ALM semper æqualis maneat angulo HTV, representat lineam TV conum describentem. Et notandum hanc regulam ita per cylindrum actam esse, ut per foramen L, artè illam recipiens, atrolli pro arbitrio & deprimi possit, & præterea alicubi velut ad K, pondus aliquod esse seu presorium curvum, quo semper ad laminam CG premitur. Itemque in ejus extremitate M esse cuspidem chalybeam, & ita temperatam ut vim habeat secandi laminam superiorem CG, non autem alteram

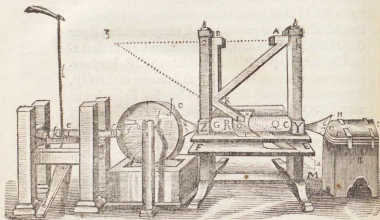
alteram EF ei substratam. Quibus intellectis, satis patet si regula KLM circa polos 12 ita moveatur, ut cuspis chalybea M, ab N per O tendat ad P, & reciprocando à P per O ad N, ab ipsâ divisam iri hanc laminam CG, in duas alias CNOP & GNOP, in quibus latus NOP, lineâ terminabitur, convexa in CNOP & concava in GNOP, quæ accuratè figuram Hyperboles habebit. Et hæc duæ laminæ CNOP, GNOP, si chalybæ vel ex aliâ materia satis dura sint, non tantum loco exemplaris erunt, sed etiam instrumenti ad formandas quasdam rotas, à quibus, ut mox audiemus, vitra figuram suam ducere possunt. Hic tamen defectus quidam superest; in eo scilicet quòd chalybea cuspis M, cum paulo aliter versâ sit cum accedit ad N vel ad P, quàm cum est in O, non possit ubique uniformem & æquè acutam vel obtusam horum instrumentorum aciem efficere. Ideoque melius arbitror, machina sequenti, licet operosiore, uti.

ABKLM unicum tantummodo membrum est, quod integrum in cardinibus 12 movetur, & cuius pars ABK perinde est quam habeat figuram, sed KLM debet esse regula, vel aliud simile corpus planas habens superficies, quæ lineis rectis parallelis terminentur. Oportetque ut hæc regula KLM ita sit inclinata, ut recta 43 quæ medium ejus crassitiei designat, usque ad eam producta, quam fingere possumus per polos 12 transire, efficiat angulum 234, æqualem illi qui supra notis HTV designabatur. CG, EF sunt duo asseres paralleli axi 12, & quorum superficies adversæ, planæ admodum & læves, secantur ad angulos rectos plano 12. GOC. Non tamen artè mutuo coherent, ut in præcedenti machina, sed tanto in-

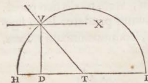
Bbb 3

tervallo

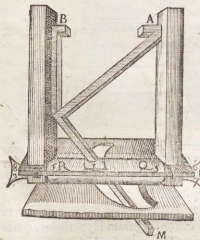
VI.  
Alia ma-  
china, qua  
istius by-  
perbola fi-  
guram dat  
omni rei  
qua est ad  
curva poli-  
enda indi-  
get. Et que  
modo illâ  
fit usen-  
dum.



tervallo præcisè distant ab invicem, quantum requirit inferendus cylindrus QR, teres exquisitè & ubivis ejusdem crassitiei. Præterea singulæ fissuram habent NOP, hujus longitudinis & latitudinis, ut regula K L M immisâ, huc & illuc, cardinibus suis innixa liberè feratur, quantum requiritur ad designandam partem Hyperbolæ inter hos duos asseres, magnitudine diametro vitri poliendi æqualem. Hæc regula quoque per cylindrum PR obliquè inserta est, hac ratione ut licet hic cum illa moveatur in polis 12, semper tamen inter duos asseres CG, FE maneat clausus, & axi 12 parallelus. Postremò Y 67 & Z 89 sunt instrumenta, poliendi in formam Hyperbolæ cuilibet corpori infervientia, & manubria illorum Y Z tantæ sunt crassitiei, ut eorum superficies quas planas esse notandum est, superficies asserum CG & EF ab utraque



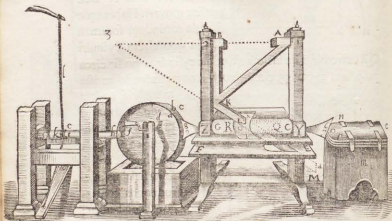
ab utraque parte omninò contingant, & nihilominus inter ipsas, utpote admodum læves, hinc & inde possint moveri. Habentque singula rotundum foramen 5, 5, in quo altera cylindri QR extremitas ita inclusa est, ut hic cylindrus possit circa proprium axem 55 circumvolvi, non efficiendo ut ista



manubria eodem modo volvantur propter eorum superficies planas, quæ hinc & inde à superficiebus asserum quos contingunt cohibentur; sed non possit in ullam aliam partem ferri, quin illa simul in eandem ferantur. Et ex his omnibus liquet, regulam K L M propulsam ab N ad

O & ab O ad P, vel à P ad O, & ab O ad N, moto secum cylindro QR, eadem opera movere hæc instrumenta Y 67 & Z 89, hac ratione, ut unaquæque eorum pars motu suo accuratè Hyperbolæ describat, eandem quam intersectio linearum 34 & 55: quarum una, scilicet 34, motu suo delineat

neat conum, altera 55. planum eundem secans. Cuspis seu acies horum instrumentorum, variis modis fieri potest, pro vario usu quem illam volumus præstare. Et ad figuram vitris convexis dandam, commodissimum videtur,



primò uti instrumento Y 67, ac plures laminas chalybeas secare, similes CNOP supra descriptæ. Inde tam opera laminarum, quàm instrumenti Z 89, rotam qualis est *d*, circumcirca in latitudine suâ *abc* excavare, ut ita omnes sectiones, quas imaginari possumus factas à planis, in quibus *ee* rotæ axis existit, figuram Hyperboles, quam machina describit, consequantur. Et denique vitrum expoliendum mymphuri ut *hik* affigere, atque ita apponere juxta rotam *d*, ut si tracto fune *ll*, mymphur circa suum axem vertatur, & eodem tempore vertatur etiam rota circa suum, vitri superficies inter hæc duo posita figuram quam ipsi dare volumus accipiat.

Quantum

Quantum ad modum instrumento Y 67 utendi, notandum laminas *cnop* non nisi usque ad medium singulis vicibus secandas esse, ut ex. gr. ab *n* ad *o*, & propterea repagulum in machina ad P figendum est, quod impediatur ne regula K L M mota ab N ad O, propius accedat ad P, quàm requiritur ad hoc, ut linea 34 quæ medium crassitie illius notat, perveniat usque ad planum 12 G O C, quod imaginamur assères ad rectos angulos secare. Et ferrum hujus instrumenti talem figuram exigit, ut omnes ejus aciei partes in hoc eodem plano 12 G O C existant, quum linea 34 ibidem sistitur; neque ullas alias hoc ferrum habeat partes, quæ tunc ultra illud planum versus P tendantur, sed tota ejus crassitie declivitas respiciat versus N. Cæterum pro arbitrio vel acutum vel obtusum fieri potest, parum aut multum inclinatum, & longitudinis cujuslibet, omnia prout res exigere videbitur. Inde cufis laminis *cnop*, & limâ proximè ad illam figuram perducis quam requirunt, vi adigendæ atque premendæ ad instrumentum Y 67, & mota regula K L M, ab N ad O, & viceversâ ab O ad N, unam illarum partem perficimus; deinde ut alia planè similis fiat, repagulum aliquod ibi esse debet, quod impediatur quò minus versus hoc instrumentum progredi possint, ultra locum in quo sunt cum primarum medietas N O absolvitur: & tunc paululum eis reductis, mutandum est ferrum instrumenti Y 67, & aliud loco illius substituendum, cujus acies accuratè sit in eodem plano, & ejusdem figuræ, ac acies prioris, sed cujus omnis declivitas respiciat versus P: adeo ut si hæc duo ferramenta adversâ componas, duæ illorum acies, unicam tantum efficere videantur. Inde translatò ad N repagulo,

Ccc

quod



quod antea P versus locatum erat, ad impediendum nimum regulæ KLM progressum; movenda est hæc regula ab O ad P, & à P ad O, donec hæc laminæ *enop* instrumento Y67, tam propinquæ erunt, quàm antea, & hoc pacto abfolventur.

Quod attinet ad rotam *d*, quæ ex materia admodum dura esse debet, postquam limâ figuram quam exigit, præter propter acceperit, facilis elaboratu erit, primò per laminas *enop*, modo initio fuerint tam bene cusæ, vt licet postea candentes in aquam mersæ sint, ad duritiem acquirendam, nihil tamen idecirco ex earum figura sit mutatum; debentque huic rotæ ita admoveri, ut acies illarum *nop*, & hujus axis *ec*, in eodem plano sint. Et denique adfit aliquod pondus aliudve machinamentum, quo urgente laminæ istæ rotam premant, dum interim ipsa circa suum axem vertetur. Præterea etiam hæc rota elaborabitur ope instrumenti Z89, cujus ferrum æquali declivitate ab utraque parte procumbere debet, & de cætero, quamlibet figuram admittit, dummodo omnes partes ejus aciei 89, existant in plano superficies asserum CGEF ad angulos rectos secante. Ut autem utamur hoc instrumento Z89, movenda regula KLM, in polis 12, hac ratione ut motu continuo procedat à P ad N; inde viceversa ab N ad P, dum interim rota circa suum axem vertetur. Quâ operâ acies instrumenti omnem inæqualitatem, si quæ remansit in latitudine rotæ ab una ad alteram partem, lævigabit, & cuspis illius (habebit enim & aciem & cuspidem) omnem illam, quæ in longum porrecta occurret.

VII.  
Quid in vit  
PRÆTORIA

Postquam verò hæc rota ultimam recepit manum, facillimè vitrum per diversos duos motus, rotæ scilicet & mymphuris

mymphuris cui affigendum est, poterit expoliri, dummodo adfit aliqua vis, quâ non impedito torni motu, semper ad rotam agatur, atque inferior hujus rotæ pars continuo per aliquem alveum feratur, arenæ, smiridi, pulveri lapidis Gothlandici, stanno combusto, vel simili materiæ, lævigandis & expolendis vitris commodæ immerfa.

Atque his ita consideratis, intellectu facile est, qua ratione figura concava vitris danda sit, factis scilicet primò laminis *enop*, ope instrumenti Z89; deinde rotâ expolitâ, tam ope harum laminarum quàm instrumenti Y67, & reliquis omnibus eo quo diximus modo observatis. Notandum tamen, rotam qua ad convexa utimur, pro arbitrio magnam esse posse; illam autem quâ ad concava, tantam esse non debere, ut ejus semidiameter distantia, quæ erit inter lineas 12 & 55, in machina cujus ope formabitur, sit major. Et in concavis poliendis multò celerius hæc rota vertenda est quàm mymphur; contrâ verò in convexis, mymphur velocius rotandus; quia mymphuris motus multò vehementius oras vitri, quàm medium atterit, rotæ verò minus. Utilitas autem horum motuum diversorum manifesta est: vitra enim si manu in patinâ expoliantur; modo, qui unicus in hunc usque diem receptus est, licet patina eam exactè haberet figuram quam vitra exigunt, non tamen eadem nisi casu ipsi, dari potest. Si verò utamur motu solius mymphuris, centrum vitri centro patinæ jungentis, omnes figuræ defectus qui in patina reperientur, circulos in vitro describent; & vitri medium in quo minimus erit motus, nunquam satis atteretur.

Multa hic sunt ad Geometriam spectantia, quorum demonstrationes omitto; mediocriter enim in hac scientiâ

C c c 2

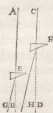
exercitatis,

exercitatis, satis omnia illa per se patent, & reliqui sine dubio faciliores ad habendam dictis meis fidem, quam ad illa legenda se præbent.

VIII.  
Orbis obfer-  
vandum ad  
se in ista  
vitra  
rum poliri-  
um poliri-  
ra e-  
con-  
dum. Vitra  
e-  
qua  
qua longi-  
oribus tele-  
scopiis in-  
ferunt,  
accutatis  
ceteris esse  
polienda.

Cæterum ut ordine singula procedant, vellem primò ut artifices in poliendis vitris planis ab una parte, & convexis ab altera, exercerentur, & quidem in iis quæ Hyperbolen referant, cujus foci duos aut tres pedes ab invicem distent. Nam hæc longitudo sufficit specillo satis perfectè objecta inaccessa exhibituro. Deinde multa vitra concava expoliri vellem, una aliis magis cava, & ordine unum post aliud vitro convexo conjungendo, experiri quodnam ex ipsis perfectius telescopium componeret; habita etiam ratione oculi qui ipso esset usus; quia constat hæc vitra magis concava requiri, pro iis qui tantum proximè admota cernunt, quam pro aliis. Vitro concavo sic invento, quum idem ad omnia alia specilla eidem oculo possit inservire, nihil amplius ad telescopiorum structuram requiritur, nisi tantum ut exercitatione atque usu, facilitas acquiratur alia vitra convexa poliendi, quæ longius quam primum à concavo removenda sint; & gradatim poliendi alia, quæ magis magisque abducenda sint, atque etiam quæ sint pro ratione tantò majora, donec hæc in re ad summum quod fieri poterit perveniant. Sed quò longius hæc vitra convexa à concavis removenda erunt, & consequenter ab oculo, eò exquisitius quoque polienda, quoniam iidem errores, longius in iis à debito loco radios detorqueant. Ut si vitrum F, radii CF tantumdem refringit, quantum vitrum E refringit A E quodè ut anguli AEG, & CFH sint æquales; satis liquet CF tendentem ad H, longius recedere à puncto D, ad quod tenderet si nullam refractionem

refractionem pateretur, quàm A E tendens ad G, à puncto B.



IX.  
Quoniam  
sic præcipuum  
perfectissimum  
policentium  
utilit.  
Postremum, & quidem præcipuum quod hic vellem, est ut vitra ab utraque parte convexa polirentur, pro specillis quibus objecta propinquiora contemplantur; & primum factus iis, quæ tubis valde brevibus includi debent, quoniam hæc facillima, illa gradatim postea aggredi, quæ longiores tubos exigunt, donec ad ea perveniant quæ longissimos, qui usui esse possint, desiderant. Et ne forsan difficultas quæ in fabrica horum specillorum occurrere possit, quenquam deterreat, hic adhuc dicam, licet initio illorum usus non tantum omnibus ablandiatur quantum telescopiorum, quæ videntur in cælum nos esse evehctura, & ibi in astris corpora æquè particularia & forsan æquè diversa, ac ea quæ hic in terra videmus, exhibitura, me nihilominus illa longè utiliora judicare; quoniam spes est eorum ope, diversas missiones & dispositiones minutarum partium, quibus animalia & plantæ, & forsan etiam alia corpora quibus undiquaque cingimur, constant, nos inspecturos, & non parum inde adjumenti ad pernoscentiam eorum naturam habituros. Jam enim secundum opinionem plurimorum philosophorum omnia hæc corpora non nisi ex partibus elementorum diversimode mixtis componuntur: & secundum meam, tota illorum essentia & natura, saltem inanimatorum, tantum in magnitudine, figurâ, situ, & motibus partium consistit.

Superest adhuc nonnulla difficultas circa hæc vitra, quoties utrumque convexa aut concava fieri debent; ut

ccc 3

scilicet  
X.  
Quomodo  
fieri possit  
ut abstrahat

*in istis  
viti  
superficies  
eorum cen-  
tra dirigit  
sibi invicem  
conspiciunt.*

scilicet centra duarum ejusdem vitri superficierum dire-  
ctæ sibi invicem opponantur: sed hæc facile tolli potest, si  
primò eorum circumferentia fiat torno exacte rotunda,  
& æqualis ei manubrii vel mymphuris, cui agglutinanda  
erunt ut poliantur; deinde cum ei agglutinabuntur, & gy-  
psum, aut pix, aut bitumen quo jungentur ductile adhuc  
& sequax erit, si annulo accurate ad eorum mensuram fa-  
cto, & tantæ latitudinis ut extremitates vitri & mymphu-  
ris simul includat, inserantur. Particularia plura inter po-  
liendum observanda hic omitto; ac etiam nolim in praxi  
eadem omnia quæ descripsi observari; quia non tam ipsas  
machinas, quam machinarum fundamenta & causas ex-  
plicare conatus sum: Et artificibus imperitis inventa hæc  
descripta non commendo, sed ea spero satis egregia, & sa-  
tis magni momenti visum iri, ut nonnullos ex maximè in-  
dustriis & curiosis nostri ævi, ad eorum executionem su-  
sepiendam invitent.

F I N I S.

METEO-

# M E T E O R A

## C A P U T I.

### De natura terrestrium corporum.

**L**Ta natura homines comparati sumus, ut magis  
plerumque admiremur quæ supra nos, quam  
quæ vel infra, vel in eadem altitudine circa nos  
sunt. Et quanquam nubes vix excedant quorun-  
dam montium vertices, sæpe quoque infra fastigia nostra-  
rum turrium vagentur, quia tamen oculos ad cælum ere-  
ctos contemplatio illarum exigit, tam sublimes illas ima-  
ginamur, ut ipsi Poëtæ & Pictores regiam Dei sedem iis  
adornent; & magnas illius manus ibi occupari fingant, la-  
xandis atque obstruendis ventorum claustris, matutino  
rore slossulis nostris perfundendis, & fulminandis edito-  
rum montium jugis. Atque hoc spem mihi facit, si ita na-  
turam illarum explicavero, ut nusquam in iis, quæ ibi ap-  
parent, vel etiam quæ inde descendunt admirationi locus  
relinquatur, quem vis facillimè crediturum non impossi-  
bile fore, eadem ratione causas omnium indagare, quæ ter-  
ra mirabilia habet.

In primo hoc capite de natura terrestrium corporum  
in genere loquemur; ut eò felicius in sequenti exhalatio-  
nes & vapores explicemus. Et quoniam hi vapores sur-  
gentes ex Oceano quandoque salem in superficie illius  
componunt; hinc arreptâ occasione paululum descriptio-  
ni illius immorabimur; atque in eo experiemur, Num for-  
mas corporum, (quæ philosophi ajunt mixtione perfecta  
composita

I.  
*Quid Au-  
tor in hoc  
tractatu  
propositum  
sibi habue-  
rit.*

II.  
*Primi capiti-  
su argu-  
mentum.*

composita esse ex elementis, ) æquè bene deprehendere possumus, ac Meteora, quæ ex isdem non nisi mixtione imperfecta generari ferunt. Postea considerantes quo pacto vapores per aërem ferantur, dicemus unde ventis origo; Et ex eo quod in regionibus quibusdam cogantur nubium inde exurgentium naturam exponemus; demum ex eo quod resolvantur, indicabimus quid nivi, pluviz, grandini causam præbeat ubi minimè nivis illius obliviscemur, cujus particulae velut circuli dimensæ stellæ exiguas senis radiis accuratissimè representant; hæc enim licet à majoribus haud fuerit notata, in maximis tamen naturæ miraculis censerè debet. Neque magis tempestates, fulmina, fulgura, varios ignes ibi accensos, atque apparentia lumina transcurreremus. Inter cætera autem studiosè conabimur arcum cælestem bene delineare, & causas colorum illius ita exponere, ut inde etiam eorum quibus alia corpora imbuuntur, natura possit intelligi; his etiam causas addemus colorum quos vulgò collucere in nubibus videmus; circularum itidem astra coronantium, & postremò cur Sol & Luna multiplicati interdum apparent.

Cæterum quoniam harum rerum cognitio pendet ex principiis generalibus naturæ, nondum satis bene, quod ego sciam, in hunc usque diem explicatis, hypothesebus initio quibusdam utendum erit, quemadmodum & in Dioptrice, sed ad eò planas & faciles illas reddere studebo, ut forsitan etiam non demonstratas facile sitis admissuri.

Primo igitur suppono aquam, terram, aërem, & reliqua similia corpora, quibus cingimur, constare multis exiguis partibus, figurâ & magnitudine differentibus: quæ nunquam tam accuratè nexæ & continuatæ sunt, quin plurima spatia

III.  
Aquam,  
terram,  
aërem, &  
reliqua cor-  
pora quæ  
non circuli-

ma spatia inter illas parcant; Non quidem vacua, sed referata materiâ illâ subtilissimâ, per quam suprà diximus actionem luminis communicari. Deinde suppono exiguas illas partes, quibus aqua componitur, longas, læves & lubricas esse anguillarum parvularum instar, quæ licet jungantur & implicantur, nunquam tamen ita nexæ cohærent, ut non faciliè separentur. Et contrâ, ferè omnes alias, tam terræ, quàm aëris & plerorumque corporum particulas admodum irregulares & inæquales figuras habere; ad eò tam parum implicari non possint, quin statim mutuò neclantur & hæreant velut impeditæ, quemadmodum rami virgultorum in sepibus. Et quoties illæ ita neclantur, corpora dura componunt, ut terram, lignum & similia. Contra, quoties simpliciter una alteri tantum imponitur, & non nisi valde parum, vel nullo modo implicantur, & simul ad eò parvæ sunt, ut agitatione materiæ subtilis, quæ cinguntur, faciliè moveri & separari possint, multum spatii occupare debent, & corpora liquida, rarissima & levissima, ut oleum aut aërem, componere.

\* Præterea cogitandum est materiam subtilem, omnia intervalia quæ sunt inter partes horum corporum replentem, nunquam à motu velocissimo cessare, sed assidue huc atque illic ferri, non autem eadem velocitate ubivis & omni tempore: nam ut plurimum paulò concitatus fertur juxta superficiem terræ, quàm in sublimi aëre, ubi nubes consistunt; & sub æquatore, locisque vicinis, quàm sub polis; & in eodem loco velocius æstate, quàm hyeme; interdum etiam, quàm noctu. Quorum omnium ratio manifestè

D d d

nifesta

\* IV.  
Hanc ma-  
teriam subtilem indeclinenter moveri. Ipsam solere celerius ferri juxta terram quàm proxi-  
mè, versus æquatorem quàm versus Poles, æstate quàm hyeme, ac diu quàm nocte.

stant, ex  
varius par-  
ticularis  
compositi.  
Pars est in  
omnibus i-  
sti corpori-  
bus subtilis  
quandam  
materiam  
repletis.  
Particulas  
aquæ esse  
longas, læ-  
ves & lubricas.  
Altorum  
corporum  
ferè omniū  
particulas,  
habere figu-  
ras irregu-  
lares, angu-  
lari & tra-  
morum insi-  
lar expansi-  
su. Ex i-  
stiusmodi  
particulis  
simul junc-  
tū & im-  
plexū cor-  
pora dura  
componunt.  
Eisdem, si  
non sint im-  
plexæ, nec  
tam crassa  
quàm à ma-  
teriam subtilem  
possunt agi-  
tari sicut  
vel aërem  
componere,  
nifesta  
\* IV.  
Hanc ma-  
teriam subtilem  
indeclinenter  
moveri. Ipsam  
solere celerius  
ferri juxta terram  
quàm proxi-  
mè, versus æ-  
quatorem quàm  
versus Poles, æ-  
state quàm hy-  
eme, ac diu quàm  
nocte.

nifesta erit, si putemus lucem nihil aliud esse quam motum quemdam, vel actionem qua corpora luminosa materiam subtilem, quaquaversum secundum rectas lineas à se propellant; quemadmodum in Dioptrica dictum est. In de enim sequitur radios solares, tam rectos quam reflexos, validius illam agitare interdiu, quam noctu; æstare quam hyeme; sub æquatore, quam sub polis, & denique prope terram, quam prope nubes.

V.

*Diffusio enim  
particulas  
esse in aqua  
lib. Quæ  
minores  
sunt, minus  
virium ha-  
bere ad illa  
corporea mo-  
venda.*

Sciendum etiam est hanc materiam subtilem diversæ magnitudinis partibus constare; earumque alias (licet omnes per exigua sint) aliis longè majores esse; & maximas quidem, vel (ut rectius loquamur) minus exiguas, semper plus virium habere, quemadmodum in univèrsum omnia magna corpora tantundem agitata, quantum parva, hæ robore multum exsuperant. Atque id efficit, ut quò hæ materia est minus subtilis, id est composita ex partibus minus exiguis, hoc vehementius partes aliorum corporum agitare possit.

VI.

*Crascentia  
lucis præci-  
pua in  
locis ubi  
maximè  
sunt agita-  
ta. Illi  
visibiles  
corporum  
motus in-  
gredis non  
possunt  
que ista  
corpora esse  
alio fri-  
gidiora.*

Unde etiam fit ut plerumque minus subtilis sit eo in loco & tempore, in quo maximè agitur; ut juxta superficiem terre, quam in media aeris regione; sub æquatore, quam sub polis; æstare, quam hyeme; & demum interdiu, quam noctu. Cujus rei ratio in eo consistit, quòd harum partium maximæ, cum eo ipso sint validissimæ, omnium facillimè eò tendere possint, ubi ob agitationem vehementiorem, facillimè motus illorum continuatur. Semper tamen ingens numerus minorum, mixtus cum his maximis fertur. & notandum omnia terrestria corpora, partibus quibusdam pervia esse, qui minimas illas quidem admittunt: sed eis iis multa esse quæ tam arctos atque ita ordi-

natos hos meatus habent, ut maximas omnino excludant; Atque hæc ut plurimum ea sunt quæ gelidiora inveniuntur, si tangantur vel tantum manus ad illa propius admoveantur. Sic quantum marmor aut metallum ligno gelidius est, tantò etiam difficiliorum eorum poros partes hujus materiæ minus subtiles admittere putandum est; & poros glaciæ adhuc ægrius quam marmoris vel metalli, cum hæc ipsis multò frigidior sit.

Hic enim statuo ad naturam caloris & frigoris intelligendam, non opus esse aliud concipere, quam exiguas corporum quæ tangimus partes solito magis aut minus vehementer, sive ab hac materia subtili sive ab alia qualibet causa, commotas, intensius etiam vel remissius in parva capillamenta nervorum tactui intervenientium ferri: Et cum vehementià quâdam insolenti illa impelluntur, hoc sensum caloris in nobis efflicere; frigoris verò cum solito remissius agitantur; Ac licet hæc materia subtilis non separet ab invicem corporum durorum partes instar ramorum implicitas, quemadmodum separat partes aquæ, vel aliorum corporum liquidorum; tamen illa has agitare, & magis aut minus concutere potest, prout impetu concitatori aut languidiori fertur, vel etiam prout partes magis aut minus crassas habet: quemadmodum venti ramos omnes arborum, quibus sepimentum aliquod contextitur, agitare possunt, nulla tamen earum evulsa. Cæterum cogitandum est inter hujus materiæ subtilis robur, & vim resistentem partium corporum aliorum, illam proportionem esse, ut quom non minus agitur, neque subtilior est, quam solet esse in hac regione juxta terram, vim habeat: agitandi exiguas partes aquæ quas interlabitur, &

D. d. 2

singulas

VII.  
*Quid sit ca-  
lor & quid  
frigus.  
Quomodo  
corpora du-  
ra calidant.  
Cur aqua  
liquida esse  
solvat, ac  
quomodo  
frigore du-  
rescat. Cur  
glaciæ ex-  
dem semper  
resistant  
frigidita-  
tem & du-  
ritatem quâ-  
dam glaciæ  
est, etiam in  
æstate, nec  
pariatim  
ut cerea  
mollitur.*

singulas seorsim loco movendi; imò etiam pleraque earum inscèndi, atque ita hanc aquam liquidam reddendi; sed quum non vehementiùs pellitur, nec minùs subtilis est, quàm solet esse in his plagis in aère sublimi, aut quandoque per hyemem juxta terram, non satis illi roboris adest ad illas ita inscèndas & agitandas; unde fit ut confusim & sine ordine unà aliis impostæ sistantur, atque ita corpus durum, glaciem videlicet, componant; Adeò ut eandem differentiam inter aquam & glaciem possimus imaginari, quam inter cumulum parvarum anguillarum, seu viventium seu mortuarum, innatantem piscatoris scaphæ foraminibus undique pertusæ, quibus aqua fluvialitilis, qua moventur, admittitur; & cumulum earundem anguillarum quæ siccæ & gelu rigidæ in ripa jacent. Et quoniam aqua nunquam gelu confringitur, nisi materia quæ ejus partes interlabitur plus solito sit subtilis, inde fit, ut pori glaciis qui tam formantur ad mensuram particularum hujus materiæ subtilissimæ, sic ardentur ut paulò majores omninò excludant; atque ita glacies maneat frigidissima, licet in æstatem referretur; atque ut semper duritiem suam obtineat, nec paulatim instar cæræ mollescat: Ejus enim pororum angustia, impedit quò minus calor ad interiora penetret, nisi quatenus exteriora liquecunt.

VIII.  
Quæ sunt  
salinis par-  
ticulis, quæ  
etiam sivi-  
num, seu  
aquarum  
ardentium,  
Cur aqua  
rarefat  
dum conge-  
latur, atque etiam dum incalcescit. Et cur servens in aëre citius congeletur.

Præterea hinc quoque notandum venit, partium longarum & lubricarum, ex quibus aquam compositam diximus, plurimas quidem esse, quæ hinc & inde se inscèdunt, & à motu qui eas ita flecitur cessant, prout materia subtilis qua cinguntur, paulò majori aut minori robore pollet, ut paulò ante dictum est; sed præterea etiam quasdam esse paulò

paulò crassiores, quæ cum non ita flexiles sint, satis omnia genera componunt; & quasdam alias paulò subtiliores, quæ, cum non ita facile cessant ab isto motu, conflant liquores illos tenuissimos, qui spiritus aut aquæ vitæ vocantur, & nullo frigore solent concrefcere. Cum autem illæ ex quibus aqua communis constat, omnino cessant ab eo motu qui eas flecitur, non putandum est earum naturam exigere, ut omnes in rectum instar junci porrigantur, sed in multis, ut potiùs hoc vel illo modo curvatæ sint: Unde fit ut tunc non possint seipsas ad tam angustum spatium contrahere, quàm dum materia subtilis satis virium habens ad illas quomodolibet inscèndas, semper ipsarum figuras ad mensuram locorum quibus insunt, accommodat. Notandum etiam est cum hæc materia subtilis multò plus virium habet, quàm ad hoc requiratur, illam contrariâ ratione efficere, ut in majus spatium se distendant. Quod facile erit experientiâ cognoscere, si aliquod vas longi satis & angusti colli calidâ repletur aëri exponamus, cum gelat, hæc enim aqua sensim subfidet, usque dum pervenerit ad certum aliquem frigoris gradum; Inde iterum paulatim intumescet & surget, usque dum gelu vincit, consistat; atque ita idem frigus quod initio illam cogit & condensabit, paulò post eandem rarefaciet. Experientia etiam docet aquam calentem, quæ igni apposita diu bullit, frigidâ & crudâ celerius congelari; atque hoc ex eo contingit, quòd tenuissimæ ejus partes & quæ, cum facillimè inscèdantur, omnium maximè congelationi resistunt, ex eâ dum bullit egrediantur.

Ut autem faciliùs hæc hypotheses apud vos inveniatur locum, nolim putetis me particulas corporum terrestrium

IX.  
Particulas  
de quibus  
hic agimus

D d d 3

strium

non esse im-  
divisibiles:  
nec in hoc  
tractatu  
quidquam  
negari eo-  
rum qua in  
culgari  
Philosophia  
trahuntur.

strum tanquam atomos aut indivisibilia corpuscula concipere; sed potius cum omnes ex eadem materia consistant, me credere unamquamque modis innumeris dividi posse, nec aliter inter se differre, quam lapides variarum figurarum ex eadem rupe excisos. Præterea etiam ne videatur sponte Philosophi aliquam in me disputandi occasionem dare velle, moneo expressè, me nihil eorum negare, quæ illi, præter ea quæ jam dixi, in corporibus imaginantur, ut formas substantiales, qualitates reales, & similia, sed putare meas rationes tantò magis esse admitendas, quò simpliciora & pauciora sunt principia ex quibus pendent.

## CAPUT II.

## De vaporibus &amp; exhalationibus.

I  
Quomodo  
ei Solis cor-  
porum ter-  
restrium  
particula  
nonnulla  
sursum at-  
tollantur.

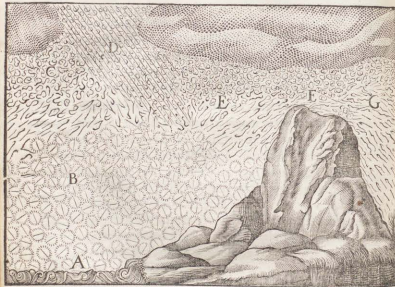
**S**I consideremus materiam subtilem, quæ per terrestrium corporum poros fertur, vel præsentia Solis, vel simili qualicumque causâ vehementius quoque exiguas istorum corporum partes impellere, facillimè intelligemus illam effecturam, ut quæ satis exiguæ sunt, & simul ejus figuræ, atque in tali situ, ut facile à vicinis separentur, huc atque illuc dissiliant atque in aërem attollantur: non quidem inclinatione quadam singulari, qua ascensum asserent, aut vi quadam Solis attrahente, sed solummodo quia locum nullum inveniunt, per quem facilius motum continuare queant: quemadmodum è terra pulvis surgit, si tantùm pedibus alicujus viatoris deorsum pellatur & agitur; licet enim grana hujus pulveris magnitudine & pondere multum exuperent exiguas partes de

tes de quibus hic est sermo, nihilominus tamen sursum tendunt; videmusque altius illa eniti, cum vasa pluvies discursantibus multis conculcatur, quam si pars tantum ejus ab uno ex iis prematur. Ideoque non est mirandum, si Solis actio perexiguas materię partes, quibus vapores & exhalationes componuntur, in sublime attollat, quum simul eodem tempore totum hemisphærium terræ illustret, eique integros dies incumbat.

Sed notemus has exiguas partes ita sublatas in aërem vi Solis, ut plurimum illam figuram habere, quam partibus aquæ tribuimus: nullæ enim aliæ sunt, quæ facilius à corporibus in quibus hærent divellantur. Atque has solas abhinc speciatim vapores nominabimus, ut distinguantur ab aliis, quæ figuras magis irregulares habent, & quas magis proprio vocabulo destituti, exhalationes dicemus. Sub harum autem nomine & illas comprehendam, quæ se re eandem cum aqua figuram habentes, sed magis subtiles, spiritus aut aquas vitæ componunt; quia facile ardent ut ipsæ, vapores autem nunquam. Illas verò hinc excludam quæ cum in multis ramos divisæ sint, sunt simul tam subtiles, ut non aliud corpus, quam aëris component. Quod autem ad illas attinet quæ paulo crassiores etiam in ramos divisæ sunt, rarò quidem ex corporibus duris, in quibus hærent, sua sponte egrediuntur. Sed si quando ignis illa depascat, omnes in summum solvuntur; Et aqua etiam poris illorum illapsâ sæpius has librare & secum in sublime auferre potest; eadem ratione qua ventus per transversam sepe spirans paleas vel folia in virgultis hærentia secum rapit; seu potius quemadmodum ipsa aqua, in summum alembici secum attollit exiguas partes olei, quas

II.  
Quid sit  
vapor. Et  
quid exha-  
latis. Plures  
vapores  
quam ex-  
halationes  
generari.  
Quomodo  
traherit  
exhalatio-  
nes ex cor-  
poribus ter-  
restribus  
egrediantur.

quas Chymici ex plantis ficcis plurimâ aquâ maceratis extrahunt, omnia simul desillantes; atque hac operâ efficientes, ut paululum illud olei quod habent, cum magnâ immistâ aquæ copiâ assurgat. Revera enim plurimâ illarum eadem sunt, quæ corpora horum oleorum componere solent.



III.  
Cur aqua  
in vaporem  
versâ calidâ  
loci occupet.

Notemus etiam vapores semper plus spatii occupare quàm aquam, licet nonnisi ex iisdem particulis consistant; quia cum hæ partes corpus aquæ componunt, non moventur nisi quantum sufficit ut se inflectant & labendo unæ aliis implicent; quemadmodum videmus illas exhiberi ad A. Sed contrâ quum vaporis formam habent, agitatio illarum

illarum adeo est concitata, ut celerrimè rotentur in omnes partes, & eadem operâ in longitudinem suam porrigantur; unde fit ut singulæ illarum reliquas sui similes, irruptionem in parvas sphaerulas, quas describunt, molientes, arcere atque abigere possint, ut illas cernimus representari ad B; planè quemadmodum baculo L.M. per quem



funiculus NP trajectus est, celerrimè rotato, videmus funiculum rectum atque extensum porrigi, occupantem eò ipso totum spatium comprehensum circulo NOPQ: Hac ratione ut nullum ibi aliud corpus locari possit, quod non cum impetu flagellet, atque expellere nitatur; sed motu factò lentiore, illum collabi, & baculum sua sponte circumdare, neque tantum spatii occupare, quàm antea.

Observemus præterea hos vapores modò magis, modò minus esse densos aut raros, magis aut minus calidos vel frigidos; magis vel minus pellucidos vel obscuros; magis etiam vel minus humidos vel siccos. Primò enim cum partes illorum non amplius satis agitate, ut rectè maneat & extensæ, incipiunt convolvi atque accedere ad invicem, ut videmus ad C & D; vel etiam cum inter montes arctatæ, vel inter actiones diversorum ventorum mediæ, qui flatu opposito alios alii impediunt, quò minus aërem agitent; vel cum sub nubibus quibusdam stantes, non tantùm dilatari possunt, quantum agitatio illarum exigat, quales cernimus ad E; vel etiam deniq; cum plures earum simul maximam partem suæ agitationis motui in eandem partem impendentes, non tam velociter rotantur quàm aliàs solent, quemadmo-

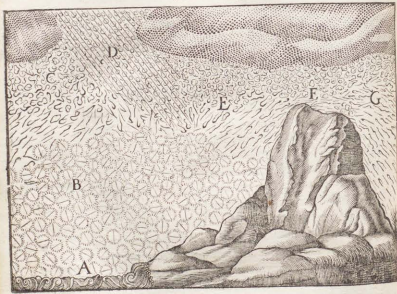
Ecc

dum

IV.  
Quomodo  
videtur vapores  
magis  
aut minus  
densari pos-  
sint. Quare  
insistunt ca-  
vis ista  
interdum  
aëre nubilo  
lentatur.  
Et quid va-  
pores cali-  
dos aut fri-  
gidos red-  
dat.



dum illæ quæ ad F, ubi egressæ ex spatio E, ventum generant nitentem ad G. Palàm est vapores, quos componunt, crassiores & magis coactos esse, quàm si horum trium nihil accideret. Manifestum quoque est si vaporem ad E tantundem agitatum fingamus, quantum est ille qui



ad B, multò illum calidiorem fore; nam particulæ ejus magis coactæ plus virium habent; quemadmodum candentis ferri calor, ardentior est calore flammæ vel prunarum. Atque hinc est ille calor quem vehementiorem & magis veluti suffocantem ætate interdum sentimus, aëre tranquillo & nubibus undiquaque æqualiter presso pluviam moliente, quàm eodem nitido & sereno. Vapor autem qui  
ad C,

ad C, frigidior est illo qui ad B, licet particulas paulò artius compressas habeat; quia multò minùs agitata eadem supponimus. Contrà ille qui ad D calidior, quia ejus particulas multò magis condensatas, & non nisi paulò minùs agitatas statuimus. Et qui ad F frigidior quàm qui ad E, licet partes non minùs compressas nec minùs habeat agitatas; quoniam illæ magis conspirant in eundem motum, atque ideo particulas aliorum corporum minùs concutiunt. Ut ventus semper eodem modo spirans, licet vehementissimus, non tantum agitât folia & ramos arborum, quantum languidior sed magis inæqualis.

Et experientia docebit, in agitatione parvarum partium, terrestrium corporum calorem consistere, si contra digitos junctos fortiter spirantes, observemus spiritum ore egressum, in exteriori manus superficie frigidum nobis videri, quia ibi celerrimè & æquali robore latus, non multum agitationis efficit; Et contrà fati calidum inter medios digitos; quia per illos lentius & inæqualius enitens, magis tremulo motu exiguas illorum partes concitat. Ut illum etiam semper calidum sentimus ore patulo & hianti flantes, & frigidum eodem serè clauso. Atque ab hac eadem ratione est quod communiter venti impetiosi fridii sunt, neque multi calidi spirant, nisi etiam simul sint lenti.

Præterea vapores ad B & E & F sunt pellucidi, nec visu à reliquo aëre dignosci queunt: quum enim celerrimè, & eodem quo materia subtilis, quæ illas circumjacet, impetu moveantur, non possunt impedire ne actionem à lucidis

Eee 2

*dant. Cur halitus oris magis videntur hyeme quàm æstate. Plures vapores solere esse in aëre eum minimè videntur quàm cum videntur.*

V.  
*Cur halitus calidior emittitur ore valde aëre, quàm magis clauso. Et cur majoris venti semper frigidus sit.*

VI.  
*Cur vapores interdum magis minus radiis lucidis obtundantur.*

dis corporibus manentem in se admittat, sed potius ipsimet etiam illam admittunt. Contrà verò vapor ad C obscurior, sive minùs transparentis evadit, quoniam ejus particulæ non sunt ampliùs ita obsequentes huic materiæ subtili, ut quibilibet ejus impulsioibus cedant: & vapor qui ad D, quia calidior quàm qui ad C, non tam obscurus esse potest. Ut videmus hyberno tempore calentium e quorum halitum & sudorem propter aeris frigus specie densi & obscuri fumi crassescere, qui contrà æstate, propter ejusdem aeris calorem, non apparet. Neque enim dubitandum quin aer sæpe tam multos aut etiam plures vapores contineat, cum nulli prorsus in eo videntur, quàm cum densissimi apparent: quomodo enim sine miraculo fieri possit, ut Sol torridus æstivo tempore, media die, vel lacui vel locis paludosis incumbens, nullos vapores inde elevaret: tum temporis enim notatur, aquas subfidere & decreescere magis, quàm aère frigido & obscuro.

Denique vapores, qui ad E humidiores sunt, id est magis dispositi ad transeundum in aquam, atque ad reliquæ corpora instar aquæ humectanda, quàm qui ad F. Nam contrà hi sicciores sunt, quia validè impellendo humida corpora quibus occurrunt, inde ejicere partes aquæ in iis latentis & secum auferre possunt, atque ita illa exsiccare. Ut etiam ventos impetuosos semper sicciores experimur, neque humidum quemquam nisi simul & languidum. Dicere quoque possumus eosdem vapores, qui ad E, humidiores esse iis, qui ad D, quum partes illorum plus agitata, melius aliorum corporum poris, ad ea humectanda se insinuare possint. Sed alio respectu sicciores etiam dici possunt, quia scilicet nimia partium agitatio prohibet, ne tam facile in aquam coeant. Quan-

VII.  
*Quæ sensu  
vapores alii  
alios humi-  
diores aut  
sicciores dici  
possunt.*

Quantum ad exhalationes longè plures qualitates admittunt, quàm vapores, ob majorem quam habent partium differentiam. Hic autem sufficit notasse, crassiores ferè nihil esse præter terram, qualem in fundo vasis cernimus, in quo pluvia, vel nivalis aqua refedit; subtiliores verò nil aliud, quàm spiritus, aut aquas vitæ, quæ semper priores è corporibus destillatis surgunt; Et mediarum alias commune quid habere cum volatilium salium, alias cum oleorum natura, seu potius cum illâ fumi ex iis dum comburuntur egredientis. Et licet hæ exhalationes maximam partem non leventur in aërem, nisi vaporibus mixtæ, facillimè tamen ab iis postea separantur; aut sua sponte, quemadmodum olea ab aqua cum qua distillantur; aut agitatione ventorum adjunctæ, quæ illas in unum aut plura corpora cogit; quemadmodum rusticæ lactis cremorem pulsando, butyrum à fero separant; vel etiam hoc solo quod vel leviores, vel ponderosiores, vel magis vel minùs vibratæ, in regione sublimiori vel humiliori commorantur, quàm ipsi vapores. Et communiter olea minùs altè levantur, quàm aquæ vitæ; & quæ magis terream habent naturam, minùs adhuc quàm olea. Nullæ autem sunt quæ inferius subsistant, quàm illæ aquæ particulæ ex quibus sal commune componitur; quæ quamvis propriè loquendo, neque exhalationes neque vapores dici possint, cum nunquam altius quàm ad superficiem maris attollantur; quia tamen evaporatione hujus aquæ eò pertingant, & multa habent valde notata digna, quæ hic commodè possunt explicari, minime illas omittam.

VIII.  
*Quæ sensu  
vapores ex-  
halatio-  
num natu-  
ræ: Et quo-  
modo scilicet  
à vaporibus  
segregentur.*

Eee 3

CAPUT

## CAPUT III.

## De Sale.

I.  
*Quæ sit natura aquæ salis: & cur oleum ex corporibus eo madefactum non tam facili ingrediatur quam aqua.*

**S**alcedo maris consistit tantum in crassioribus istis ejus aquæ particulis, quas paulò ante audivimus non convolvi aut flecti posse actione materie subtilis, quemadmodum reliquas, neque etiam agitari nisi minorum interventu. Primò enim, nisi aqua composita foret ex ejusmodi partibus, quales supra statuimus, æquè facile aut difficile illi esset, in quolibet & cujuslibet figuræ partes dividi; atque ideò vel non tam liberè, quàm solet, illaberetur corporibus, quorum meatus satis laxi sunt, ut calci & arenæ; vel etiam quodammodo in ea penetraret, quæ archiores illos habent, ut in vitrum & metallum. Deinde nisi hæ aquæ partes eam haberent figuram quam ipsis tribuimus, non tam facile ex poris aliorum corporum, quos infederunt, sola ventorum agitatione aut calore expellerentur; ut olea & pinguiore alii liquores, quorum partes alias figuras habere diximus, manifestum reddunt: vix enim unquam omnino ejici possunt ex corporibus, quæ semel occuparunt. Postremò quoniam nulla in natura corpora videmus adeò accuratè similia, quin semper aliquantulum in magnitudine differant, neminem esse puto, qui difficulter patiatur sibi persuaderi aquæ etiam partes non omnino æquales esse, & præsertim in mari (quod est ingens aquarum omnium receptaculum) quasdam tam crassas inveniri, ut non possint instar aliarum, diversimodè inflecti ab ea vi qua communiter agitantur. Atque hic deinceps conabor demonstrare, hoc

re, hoc solum sufficere ut omnes salis qualitates in iis reperiantur

Primò non mirandum est illas saporem pungentem & penetrantem habere, multum differentem ab eo aquæ dulcis; cum enim non possint à materia subtili, quæ illas circumjacet inflecti, necesse est ut in cuspidè erectæ & telorum instar vibratæ linguæ poros ingrediantur, atque ita penetrent satis altè ad illam pungendam: cum è contrà partes aquæ dulcis molliter supra illam fluitantes, & semper in latera jacentes, ob facilitatem qua flectuntur, vix gustu possint sentiri. Et particule salis ita punctim ingressæ poros carniùm, quæ eo condiri solent ut asserventur, non modò humiditatem tollunt, sed etiam sunt instar paxillorum hic illic inter earum partes defixorum, ubi imbuti & non cedentes illas sustinent, & impediunt ne aliæ magis lubricæ seu plicatiles immixtæ, illas concutientes, loco moveant, atque ita corrumpant corpus quod componunt. Hinc etiam carnes salitæ successione temporis magis indurefcunt; quas aliqui partes aquæ dulcis, se inflectendo, atque huc illuc poris earum illabendo, facillè emollirent & corrumpent.

Præterea non mirum est aquam salis dulci ponderosorem esse, quum partibus consistet magis crassis & solidis: quæ propterea in minus spatium contrahi possunt; Ex hoc enim gravitas pendet. Sed inquisitione dignum est, quare partes illæ solidiores inter alias minus solidas mistæ remaneant, quum ob majorem gravitatem subsidere debere videantur. Et hujus rei ratio est, saltem in partibus salis vulgaris, quòd utramque extremitatem æqualiter crassam habeant, sintque omnino rectæ instar teli vel baculi:

II.  
*Cur tanta sit in sapore differentia inter salum & aquam dulcem.*  
*Cur sal carniùm corruptionem impedit, & aquæ duriores reddat: cur vero aqua dulcis eas corrumpat.*

III.  
*Cur aqua salis gravior sit quàm dulcis: & mihi liquorem salis granarum aqua maris superficie formetur.*  
*Particulas salis compositas esse.*

longas, re-  
 dnas, & in  
 utraque  
 extremitate  
 ita equaliter  
 crassas:  
 quomodi-  
 que dispo-  
 nantur in  
 ter particu-  
 las aqua  
 dulcis, &  
 majorem  
 esse parti-  
 cularum a-  
 gitacionem  
 in aqua  
 falsa, quam  
 in dulci.

culi: si enim unquam in mari quadam fuerint in unâ sui extremitate crassiores, & eo ipso ponderosiores quàm in alterâ, fatis temporis à mundi exordio habuerit, ut, crassiori ista parte deorsum inclinata, usq; ad fundum descenderent; & si quæ fuerint curvæ, fatis etiam temporis habuerunt, ut corporibus duris occurrentes, eorum poros ingrederentur; sed quia in hos semel immisissæ, non tam facillè se inde liberare potuerunt, quàm rectæ & in utraque parte æquales, ideo nullæ nunc præter has ibi esse possunt. Hæ autem quoniam transverse sibi invicem incumbunt, præter occasionem partibus aquæ dulcis, quæ à motu non cessant, illas interlabendi & se ipsis annulorum instar circumvolvendi, atq; ita ordinandi ac disponendi, ut facilis motum continuare queant, & etiam celeriorē habere quàm si solæ essent. Nam cum ita aliis circumvolutæ sunt, vis materiæ subtilis qua agitantur, id tantum agendum habet, ut eas quàm citissimè circa particulas falsis, quas amplectuntur verteret, atque ex alia in aliam transferat, nullis interim ex earum plicaturis sive annulis immutatis; contra verò cum solæ existentes aquam dulcem componunt, ita necessariò implicantur, ut pars virtum hujus materiæ subtilis debeat impendi in iis diversimodè slectendis, alioqui enim ab invicem non possent separari; & ideo tunc illas, nec tam facillè, nec tam velociter movere, id est ex uno loco in alium transferre potest.

IV.  
 Cur falsis  
 alio humore  
 diluæ sol-  
 vatur: &  
 cur in certa  
 aqua dulcis  
 quantitate, certa taurum eius quantitas liquefeat. Cur aqua marina pellucidior sit fluviali,  
 & paulo major in ea fiat lunaris refraclio.

Quum itaque sit verum partes aquæ dulcis partibus falsis circumvolutas, facilius moveri posse quàm solas, non mirum est illas has circumlabi, cum fatis prope adsint, & ita

& ita complexas retinere ut illas ponderis inæqualitas non divellat. Quò fit ut fal fatis facillè solvatur, in aquam dulcem injectus, vel tantum humidiori aëri expositus; nec tamen solvatur in quantitate aquæ determinata, nisi determinata ejus quantitas; scilicet quam partes aquæ flexiles se circumvolvendo amplecti possunt. Et quoniam scimus pellucida corpora quò minus motui materiæ subtilis, in poris suis hærentis, resistunt, hoc pellucidiora esse, inde etiam intelligimus aquam marinam naturaliter fluviali pellucidiorē esse debere, & refractiones paulo majores efficere.

Videmus quoque illam difficilius gelu constringi: quia nunquam aqua gelari potest, nisi quoties materia subtilis per partes illius fusa, non fatis roboris ad illas agitandas habet. Hinc etiam causas arcani per ætatem componendæ glaciæ discernere possumus; quod licet jam fatis vulgatum, ex optimis tamen est quod ejusmodi arcanorum studiosi habent. Salem æquali copie nivis, aut glaciæ contuse mixtum, circa aliquod vas aqua dulci repletum disponunt & sine alio artificio ut illa simul solvantur, hæc in glaciem coit: Quia materia subtilis partibus hujus aquæ circumfusa, crassior aut minus subtilis, & consequenter plus virtum habens, quàm illa quæ circa nivis partes hærebat, locum illius occupat, dum partes nivis liquefendo partibus falsis circumvolvuntur. facilius enim per falsæ aquæ quàm per dulcis poros movetur, & perpetuò ex corpore uno in aliud transire nititur, ut ad ea loca perveniat in quibus motui suo minus resistit: quo ipso materia subtilior ex nive in aquam penetrat, ut egressi succedat, & quum non fatis valida sit ad con-

Fff

tinuandam

V.  
 Cur non  
 tam facillè  
 congeletur:  
 & quomodo  
 aqua spe-  
 salis in gla-  
 ciam trans-  
 saturet.

tinuandam agitationem hujus aquæ, illam concrefcere finit.

VI  
*Cur diffi-  
lino fal ab-  
eat in va-  
porem. Et  
aqua dulcis  
facilius.*

Sed primaria partium falis qualitas est, maximè fixas esse, hoc est non facile in vapores solutas artolli, quemadmodum partes aquæ dulcis. Quod non tantum accidit quia majores sunt, & ponderosiores, sed etiam quia cum longè sint & rectè non diu in aere librari possunt, siue ulterius ascensuræ siue descensuræ, quin altera earum extremitas deorsum pendeat, atque ita terræ ad perpendicularum immineant. Sive enim ad ascendendum siue ad descendendum, facilius aërem hoc situ quàm ullo alio fecant. Quod non eodem modo in partibus aquæ dulcis fit; quum enim sint valde plicatiles, nunquam nisi celerrimè rotatæ in rectum porriguntur; quum contrà partes falis vix unquam hac ratione rotari possint; nam sibi invicem occurrentes, quia ipsorum inflexibilitas ne unæ aliis cederent impediret, statim hæzere aut motum interrumpere cogerentur. Sed quum ita inaëre suspenduntur, alterâ suâ cuspidè terræ obversâ, manifestum est potiùs descensuras quàm ascensuras; vis enim quæ sursum impellere possit, longè remissiùs agit quàm si transversæ jacerent, & quidem accuratè tantò, quantò aëris cuspidi resistentes quantitas minor est illa, quæ obniteretur longitudini, quum interea pondus illarum semper æquale hoc vehementius agat, quò aëris vis resistens minor est.

VII  
*Cur aqua  
maris are-  
na, ereola-  
ta dulce-  
scat; Et a-  
qua seu-  
sim Et fla-  
minum sit dulcis. Cur flumina in mare fluentia ejus aquam nec dulciores, nec copiosiores reddant.*

Quibus si addamus aquam marinam dum arenas per-  
meat dulcescere, (quia nempe partes falis, cum sint inflexi-  
biles, non ut partes aquæ dulcis, per exiguos illos anfractus, qui circa sabuli grana reperiuntur labi possunt) discemus

mus fontes & flumina, cum non nisi ex aquâ vel per vapores sublatâ, vel colatâ per multum arenæ conflata sint, minimè falsâ esse debere. Itemque unversas illas aquas dulces, quæ quotidie in mare ruunt, neque ejus magnitudinem augere, neque falsedinem minuere possent. Nam continuo totidem inde egrediuntur, quæ in aliæ in vapores mutatæ subtilimâ petunt, atque inde in nivem aut pluviam glomeratæ decidunt in terram, aliæ autem & quidem plurimæ per subterraneos meatus usque ad radices montium penetrantes, & calore ibi incluso, velut resolutæ in vaporem, attolluntur in eorundem juga ubi scaturigines seu capita fontium vel fluviorum implent.

VIII  
*Cur mare  
magis sal-  
sum sit ver-  
sus æquato-  
rem quàm  
versus polos.*

Sciemus etiam aquam marinam magis salfam esse sub æquatore quàm sub polis, si consideremus Solis æstum ibi vehementiorem plures vapores excitare, qui non semper eodem relabuntur unde veniunt; sed plerumq; aliorum in loca polis viciniora, ut melius postea intelligemus.

IX  
*Cur aqua  
salsâ minui  
apla sit in-  
cendit ex-  
tinguendâ  
quàm dul-  
cis; Et cur  
noctis dum  
agitatur in  
mari, lumina  
emittat.*

Postremò, nisi accuratè ignis explicationi hic inhæzere nollem, addi posset, quare aqua marina resinguentis incendii fluviali minus idonea sit; Item quare agitata noctis scintillet. Videremus enim particulas falis, dum velut suspensæ inter illas aquæ dulcis hærent, facillimè concuti, & ita concusas, multoque robore pollentes, ex eo quod sint rectæ & inflexiles, non modo flammam augere si illi immittantur, sed etiam ex se solis aliquam accendere posse,

*Cur aqua  
maris, nec  
aqua maris  
diu in vase  
seruata sic  
lucet; Et  
cur non a-  
qualiter  
omnes ejus  
gutta sic  
lucant.*

si cum impetu  
ab aqua in qua  
sunt exiliant. Ut  
si mare A, cum  
vehementia impulsum ad C, ibique illius scopulo, vel  
Fff 2  
obstaculo



obstaculo alio simili assurgat ad B, impetus quem partes falis ex hoc concussu acquirunt, efficere potest, ut earum primæ in ærem juxta B ejectione, se ibi dulcis aquæ partibus quibus circumcingebantur expediant; atque ita solæ & certo intervallo ab invicem distat, scintillas ignis generent, non abfimiles ibi quæ solent emicare ex silice percussu. Notandum tamen particulas falis ad hunc effectum admodum rectas & lubricas requiri, ut tantò facilius à partibus aquæ dulcis separari queant; unde nec muria, nec aqua marina diu in vase aliquo servata, ejusmodi scintillas emittit. Requiritur præterea, ut partes aquæ dulcis illas falis non nimis arctè complectantur; unde crebriores hæc scintillæ apparent cælo calido quàm frigido: Item ut mare satis agitatum & concitatum sit; Unde fit ut talis flamma ex omnibus ejus fluctibus non emicet: Ac postremò ut partes falis ferantur punctim instar sagittarum, potiùs quàm transversim; atque hinc fit ut non omnes guttæ ex eadem aqua exsistentes eodem modo reluceant.

X.  
Cur aqua  
in litore  
maris fissis  
quibusdam  
non nimè  
profundè  
includatur  
ad solum  
conspicien-  
dum: & cur  
sal non fiat  
nisi aere  
calido &  
siccò.

Deinceps verò perpendamus qua ratione sal dum generatur summæ aquæ innatet, licet admodum fixæ & ponderosæ illius partes sint, & quomodo ibi in exigua grana formetur, quorum figura quadrata non multum discrepat ab illa Adamantis, in mensulæ formam expositi, nisi quod latissima illorum frons paulùm excavata conspicitur. Primo necessarium est aquam marinam aliqua fossa excipi ad evitandam continuam fluctuum agitationem, & excludendam aquam dulcem, quam sine intermissione pluvie & flumina in Oceanum convehunt. Deinde requiritur aer satis calidus & siccus, ut agitatio  
materiæ

materiæ subtilis quæ in eo est, ad partes aquæ dulcis, à partibus falis quibus circumvolvuntur liberandas & in vaporem attollendas sufficiat.

Et notandum aquæ, ut & aliorum omnium liquorum superficiem perpetuò æqualem & maximè levem esse; quia partes quidem illius inter se uniformi motu moventur; partes quoque aëris illam tangentes pari inter se agitatione feruntur: at aquæ partes aliâ ratione & mensura agitantur, quàm aëris; & præterea materia subtilis partibus aëris circumfusa, longè aliter movetur, quàm ea quæ aquæ partes interfluit; atque hinc superficies utriusque politur, planè eodem modo ac si duo corpora dura attererentur, nisi quòd longè faciliùs & ferè in eodem instanti hic lævigatio fiat, propter partium, quæ in liquidis sunt mobilitatem. Hinc etiam fit ut superficies aquæ longè difficiliùs, quàm ejus interiora dividatur. Hoc autem ita se habere docet experientia; nam corpora satis parva, licet ex materia gravi & ponderosa, ut exiguæ acus chalybæ, faciliè sustinentur & innatant summæ aquæ, quamdiu ejus superficies nondum divulsa est, sed ubi semel infra illam sunt, statim utque ad fundum descendunt.

XI.  
Cur omniū  
liquorum  
superficies  
sit admo-  
dum lævis:  
& cur aqua  
superficies  
difficiliùs  
dividatur,  
quàm ejus  
interiores  
partes.

Jam verò cogitandum est, aërem cum satis calidus est ad excoquendum salem, non tantummodo quasdam flexibilia aque partium excitare, & in vaporem elevare posse, sed etiam cum tanta velocitate attollere, ut priùs illæ ad summam hujus aquæ superficiem perveniant, quàm tempus habuerint partibus falis quibus fuerunt circumvolute se omnino liberandi; easque idcirco eousque secum adducunt, nec priùs planè deserunt quàm foramen exiguum, per  
quod

XII.  
Quomodo  
salsæ parti-  
culæ in a-  
qua super-  
ficies ha-  
reant.

fff 3

quod ex corpore aquæ emerferunt, fit claufum: Unde fit ut hæ particule falis ab iis aquæ dulcis postmodum reliq̃t huic superficiæ fupernatent: Ut eas repræfentari videmus ad



D. Cùm enim ibi tranfverfim jaceant, non fatis habent gravitatis ad fubfidendum, ut nec acus chalybæ de quibus diximus, fed tantùm, paululis superficiem depriment. Atque ita primæ quæ hoc pacto aquæ fupernatant, hinc inde per ejus superficiem fparfæ, multas veluti foffas aut cavitates perexiguas in ea formant: Deinde quæ fequuntur emergentes ex harum foffarum lateribus, propter eorum quantulamcunque declivitatem, delabuntur ad ipfârum fundum, ibique fe prioribus adjungunt. Et inter cætera hic obfervandum ex quacunque demum illæ parte adveniant, aptè ad latus priorum fe applicare, ut videmus ad E, fecundas faltem,



fæpe etiam tertias; quoniam hoc ipfo paulò altiùs descendunt, quàm fi in alio fitu remanerent, ut in eo qui exhibetur ad F, vel ad G, vel ad H.

Motus etiam caloris, femper aliquantillum superficiem agitans, hanc difpofitionem promovet.

## XIII.

Cur curfus

que falis

grani bafis

fit quadrata

ita quæ quo-

modo bafis

ipfa fit ali-

quantulum

curvæ,

quoruscumque plana videtur.

Cùm autem ita duæ aut tres in fingulis foffis porrectæ jacent, quæ præterea allabuntur, eodem modo iis jungi poffunt, faltem fi fponde aliquo modo ad hunc fitum accedant. Sed fi accidat ut propendat magis ad extremitates, quàm ad latera priorum, iis applicentur ad angulos rectos, ut videmus ad K: quia etiam paulò altiùs hæc ratione

ratione descendunt, quàm fi aliter difponerentur, velut ad L, aut ad M. Et quoniam totidem circiter ad extremitates duarum aut trium priorum accedunt, quàm ad latera; hinc fit ut aliquot centenæ ita ordinatæ primò exiguum veluti tabulam contextant, figuræ ad oculum fatis quadratæ, quæ est inftar bafis nascentis grani. Et notandum tribus tantum ex illis particulis aut quatuor, eodem fitu ibi pofitis ut ad N, medias femper paulò altiùs demitti quàm exteriores. Sed deinde fupervenientibus aliis, quæ tranfverfæ iis junguntur, ut ad O, illas exteriores ferè tantundem deprimi, quantum interiores; unde fit, ut exigua tabula quadratæ, bafis futuri grani falis, quæ ut plurimum ex aliquot centenis fimul junctis est compofita, nonnifi plana appareat, etiamfi fit femper aliquantulum curva. Jam verò prout hæc tabula accrefcit, ita quoque altiùs descendit, fed paulatim, & tam lentè, ut aquæ superficiem fuo pondere non didiar, fed deprimat tantum; Et cùm in certam magnitudinem excrevit, tam demiffa est, & ifti superficiæ aquæ fic immerfa, ut partes falis eò devolutæ, non adhæreant tabulæ oris, fed tranfgreffæ eodem modo & fitu fuper ipfam labantur, quo priores per superficiem aquæ.

Quo ipfo alia tabula quadrata ibi furgit, itidem paulatim altiùs descendens, donec rurfus particulæ falis allabentes, hanc fuperare & tertiam quandam tabulam formare poffint; atque ita deinceps. Sed particulæ falis fecundam tabulam componentes, non tam faciliè per priorum devolvuntur, quàm quæ illam primam formabant per a-

## XIV.

Quomodo

integrans

falis gra-

nam fiti ha-

fit indicat-

tur. Cur fit

quædam

quædam in

medio ifto-

rum grano-

rum gran-

rum gran-

vum: & cur eorum fuperior pars latior fit quàm bafis: & quid bafim rotundat majorem vel minorem.

quam; neque enim superficiem tam æqualem & facilem ibi offendunt, & propterea sæpius ad medium non pertinent; quod cum eo ipso vacuum relinquatur, tardiùs hæc secunda tabula descendit, quàm prima; sed paulò major fit antequam tertia incipiat formari, & denuò hæc paulò plus vacui in medio relinquendo, paulò major evadit quàm secunda, & ita porro, donec integrum illud granum ex pluribus hujusmodi mensulis coacervatis, absolvatur; id est donec oras vicinorum granorum contingens, ulterius crescere nequeat.

XV.

*Cur interdum particula salis aqua fundam præcipit, priusquam in grana posita conerescere. Quomodo quatuor latera cuiusque grani, modo magis inclinata & inæqualia reddantur. Cur commissa istorum laterum non sint admodum accurata, factisque in ipso vacuum alibi grana frangantur.*

Magnitudo primæ tabulæ à gradu caloris est, quo aqua, dum illa fit, agitur; quò enim hæc agitatio major est, hoc altiùs particulæ salis innatantes superficiem illius deprimunt, atque ita basis minor fit; immò aqua tam validè concuti potest, ut partes salis pessum eant, antequam ullum granum formaverint. Ex quatuor lateribus hujus basis, quatuor frontes surgunt, cum quadam acclivitate, quæ si calor semper æqualis fuerit inter generandum hoc granum, non nisi ex causis jam enumeratis dependet; sed si intendatur, hæc acclivitas in parte harum frontium quæ tunc formabitur minor erit; & contrà major si remittat: Atque si alternatim modò augeatur modò minuatur, quasi in gradus hæc acclivitatès videbuntur fractæ. Et quatuor veluti costæ, connectentes has quatuor frontes, nunquam valde acutæ sunt & præcisæ; partes enim, quæ lateribus hujus grani sese adiungunt, ut plurimum quidem in longum porrectæ, quemadmodum diximus, ibi adherent; sed quæ ad angulos ex quibus hæ costæ surgunt devolvuntur,

tur, faciliùs aliter se applicant; quemadmodum scilicet exhibentur ad P. quod hos angulos paulò obtusiores & minùs æquales reddit; unde ipsam etiam granura facillimè fragiliùs est hic quam alibi, & spaciùs in medio vacuum, rotundum potius quàm quadratum.

Præterea quoniam hæ partes granum componentes, præter ordinem quem explicavimus, cætera satis confuse junguntur, sæpius inter illarum extremitates, quas se mutuo contingere non necesse est, fatis vacui spatii relinquuntur ad recipiendas aliquas dulcis aquæ partes, quæ ibi inclusæ & conglobatæ remanent; velut videmus ad R, saltè quamdiu non nisi mediocriter moventur; sed cum vehementi calore concitantur, magno impetu dilatari nituntur, eodem modo quo supra diximus, quum aqua in vaporibus solvitur, atque ita hos carceres cum fragore diffrunt. Unde fit ut salis grana, si integra in ignem mittantur, crepitando dissiliant, non autem si priùs comminuta fuerint & in pulverem redacta; tum enim hæ claustra jam effracta sunt.

Præterea nunquam aqua marina tam purè ex particulis jam descriptis componi potest, quin aliæ simul immixtæ occurrant, quæ licet multò tenuiores sint, ibi tamen commorari, & particulis salis inferi possunt; atque ab his procedit gratissimus ille violarum odor, quem recens sal album exhalat, Itemque ille fordidas color, quem in nigro videmus, omnesque aliæ proprietates quæ in salibus, ex diversis aquis excoctis reperiuntur.

Denique rationem intelligemus, cur salis grana facite facile contereri possint & friari, si recordemur qua ratione

ggg

partes

XVI.

*Cur grana ista in igne crepitent quomodo latera, grana, confusa autem non crepitent.*

XVII.

*Unde oriatur odor salis naturaliter albi, & color nigri.*

XVIII.

*Cur sal sit friabile al-*



hum exal  
transfari:  
Et cur facti  
sunt liquo-  
facti quom  
grana ejus  
integra  
sunt, quam  
quom fue-  
runt cor-  
fracta Et  
lenit sicca-  
ta. Cur ejus  
particula  
minis fle-  
xiles sint  
quam aqua  
dulcis. Et  
cur tam ha-  
quam illa  
teretes sint.

partes ejus inter se neclantur. Intelligemus etiam cur sal cum fatis purus est, semper vel albus vel pellucidus apparet, si ad crassitiem particularem ex quibus ejus grana componuntur, & ad naturam coloris albi, quæ infra explicabitur, spectemus. Neque mirabimur salem granis integris & non siccatis, fatis facile ad ignem liquefcere, cum sciamus tunc illum plures aquæ dulcis particulas suis immixtas habere. Neque contra, hoc ipsum multò difficilius fieri, granis contulis & lento igne exsiccatis, adeò ut omnes aquæ dulcis particula ex eo evolarint; si consideremus tunc illum non posse liquidum fieri, nisi permultis ex ejus partibus inflexis & complicatis; illas autem non nisi admodum difficulter inflecti. Nam licet fingere possimus omnès particulas aquæ marinæ fuisse olim quasi per gradus unas aliis paulò magis flexiles, vel paulò minùs, adeò ut inter minimas, quæ ad salem pertinebant, & maximas quæ ad aquam dulcem, vix ulla differentia esset. Quia tamen eæ tunc se inflectere atque aliis circumvolvere cæperunt, progressu temporis se paulatim emollire, & magis ac magis flexiles reddere debuerunt, & contra aliæ quibus circumvolutæ sunt, planè rigidæ & inflexiles remanere; Nunc omnino putandum est magnum discrimen inter has & illas esse. Utræque tamen sunt teretes sive rotundæ: nempe partes aquæ dulcis instar restis vel anguillæ, & salis instar baculi vel cylindri: Quæcunque enim corpora diu & diversimodè ita moventur, figuram aliquo modo circularem assument.

XIX.  
Quomodo  
eleus  
quodam,

His autem ita cognitis facillè etiam agnoscitur natura istius aquæ fortissimæ atque acidissimæ, quæ Chymicis spiritus vel oleum salis dicta, aurum solvit. Quum enim non

sine

sine magna vehementia ingentis ignis extrahatur, ex sale vel puro vel alio corpori maxime sicco & fixo immisto, ut lateri coctili qui impedit ne liquefat: palam liquet partes illius eadem esse, quæ antea salem composuere, sed illas per alembicum ascendere non potuisse, & ita ex fixis in volatiles mutari; nisi posteaquam inter se collisæ & viginis agitata, ex rigidis & inflexibilibus quales erant, pliatiles evaserunt, atque eadem opera ex teretibus planæ & secantes, ut folia Iridis vel gladioli; nam aliàs minime flecti potuissent. Unde etiam ratio in promptu est, quare saporem multum à sale discrepantem habeant, in longum enim porrectæ linguæ incubantes, acie suâ extremitatibus nervorum illius obversâ, atque ita secando devolutæ, alio planè modo quàm antea illos afficere debent, & consequenter alium saporem, acidum nempe, excitare. Atq; ita reliquarum proprietatum hujus aquæ ratio reddi possit: sed quia in infinitum hic labor excurreret, nunc ad vapores reverts, exploremus qua ratione illi in aère moventur, & ventos ibi generent.

## CAPUT IV.

## De ventis.



Mnis aëris agitatio sensibilis ventus appellatur, & omnia corpora tactum visumque effugientia dicimus aërem. Sic rarefactam aquam & in vaporem subtilissimum transmutatam, in aërem conversam ajunt. Licet publicus ille aër quem respiramus, ut plurimum ex particulis, quæ multò tenuiores sunt partibus aquæ, & figuram omnino diversam habent, compo-

Ggg 2

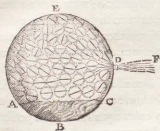
natur.

sine partibus  
aqua aci-  
dissima ex  
sale extra-  
hatur. Et  
cur magna  
sit differen-  
tia inter  
saporem i-  
stius aqua  
acidæ. Et  
salis.

I.  
Quid sit  
ventus.

narur. Atque ita aër ex folle elifus, vel flabello impulsus ventus nominatur; licet venti latius diffusi terraeque & maria perlantes, nihil fiat nisi vapores moti, qui dilatati, ex loco arctiori in quo erant, in alium ubi facilius expandantur, tranfeunt.

II.  
Quomodo  
in Aëolopy-  
lis generetur.

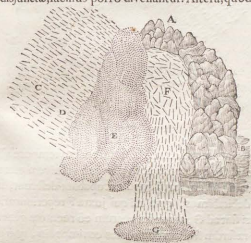


Eadem ratione qua in globis, quos Aëolopylas dicunt, paululum aquæ in vaporem refolutæ, ventum fatis magnum & impetuofum, pro ratione materiæ, ex qua generatur, excitat. Et quoniam hic ventus artificialis, ventorum naturalium cognitioni haud parum lucis af-fundere poteft, è re fore arbitror illum hic expli-cari. ABCDE eft globus ex aëre vel aliâ tali mate-riâ, totus cavus & undi-quaq; claufus, niſi quòd aperturam exiguam habeat in re-gione D, cujus parte ABC aquæ plena, & altera AEC va-cua, id eſt nihil extra aërem continente, illum imponimus igni, cujus calor exiguas aquæ partes agitando, efficit ut multe fupra ejus fuperficiem A C attollantur, ubi expan-ſæ & rotatæ colliduntur, magnoque molimine recedere ab invicem nituntur, ut fuprà explicatum fuit; & quia fe ita expandere atque ab invicem removere non poſſunt, niſi quatenus aliquæ ex iis per foramen D egrediuntur, tota illa vis, qua plures colliduntur, tanquam in unum collecta, id agit ut proximas per illud exturbet. Atque ita ventus à D ad F ſpirans excitatur. Et quia femper aliæ hu-jus aquæ particule, in altum ab hac fuperficie A C à ca-lore

lore ſublatae, dilatantur atque ab invicem recedunt, dum interim per foramen D aliæ enituntur, hic ventus non ceſſat antè univerſam globi aquam exhalatam, vel calorem extinctum.

Venti autem illi naturales qui ſolent in aëre ſentiri, eodem ſerè modo quo hic artificialis generantur, & præcipuè tantum in duabus rebus diſcrepant. Quarum prima, quòd vapores unde his origo, non tantum ab aquæ ſuperficie, ut in hoc globo, ſed etiam à terra humenti, nive & nubibus emittantur; & quidem plerumque majori copia, quam ex aqua: quòd in illis particule ſerè jam ſeparatæ & diſjunctæ, facilius porro divellantur. Altera, quòd vapo-

III.  
Quomodo  
etiam in  
aëre fiat.  
Venti præ-  
cipuè ex  
vaporibus  
erri, ſed  
non ex iis  
ſolis com-  
poni. Et cur  
à vaporibus  
potius  
quam ab  
exhalatio-  
nibus ori-  
antur.



res arctius quidem in Aëolopyla poſſint detineri, quam in aëre; ubi tantum objectu vel aliorum vaporum, vel nubium, vel montium, vel denique ventorum ex aliis locis

venientium, impediuntur, ne ubivis æqualiter se extendant; sed vicissim alii alibi vapores sæpe reperiuntur, qui eodem tempore condensati quo hi dilatantur, locum à se relictum illis occupandum tradunt. Ut si exempli gratiã magnam vaporum copiam imaginemur consistere in aëris regione F, qui se expandentes multò majus spaciũ eo



quo continentur affectant; & simul eodem tempore alios hæere ad G, qui coacti ac in pluviam vel nivem mutati, maximam partem spatii quod occupabant deferunt; minime dubitabimus, quin illi qui juxta F reperiuntur, digressuri sint ad G, atque ita ventum eò ruentem generaturi; præsertim si etiam cogitemus eos impediri, quò minus ferantur versus A vel B, ab altissimis montibus ibi sitis; & quò minus ferantur versus E, ab aëre spisso, & vi alterius venti spirantis à C ad D condensato: Et postremo

nubes

nubes supra illos stare, quæ prohibent ne altiùs possint evolare. Hic autem observemus, vapores ita de loco in locum transeuntes, omnem aërem iis in via occurrentem, & omnes exhalationes isti aëri permixtas secum deferre; Adeò ut quamvis illi propemodum foli, ventis causam dent, non tamen soli eosdem componant; sed dilatationem & condensationem harum exhalationum, & hujus aëris, quantum in se est, generationem ventorum etiam juvare: hoc tamen adeò parum esse, ut vix in rationem venire debeat. Aër enim dilatatus duplum tantum aut triplum spatii illius præter propter occupat, quod à mediocriter condensato occupari solet; quum contrà vapores, bis vel ter millies tantundem exigant: & exhalationes non dilatantur, id est non extrahuntur ex corporibus terrestribus, nisi per vehementem calorem; nec ferè unquam deinde quantumcunque aspero frigore tantum constringi possunt, quantum antea fuere: Quum contrà & exiguus calor solvendæ in vaporem aquæ, & moderatum etiam frigus vaporibus deinde in aquam glomerandis sufficiat.

Sed jam speciatim proprietates & generationem principum ventorum contemplemur. Primò observatur totum aërem circa terram ab Oriente ad Occidentem volvi: Idque hoc loco supponendum erit, cum commodè ratio diduci nequeat, quin totus universi fabrica simul explicetur, quod extra nostrum propositum. Sed deinde notatur ventos Orientales plerumque multò sicciore esse, magisque aptos ad serenum aërem & nitidum reddendum, quam Occidentales: quia hi nitentes contra naturalem vaporum cursum illos sistunt, atque in nubes cogunt; cum

contra

IV.

Cur venti

ab Oriente

sicciore sint

quam ab

occidentibus

Cur magis

nitidum reddunt

ab Oriente,

ac vesperi

ab Occiden-

te sunt

venti.

contrā illi eosdem pellant & dissipent. Ut plurimum etiam Orientales manē spirare animadvertimus, Occidentales verō vesperi. Cujus rei causa manifesta erit, contemplanti



*V.*  
Quid est  
vū parisi  
quāsi ab O  
riente for  
tiores sint  
quāsi ab  
Occidente.  
Et cur ven  
tus borealis  
sapius fiet  
de die quāsi  
de nocte.  
Cur sint  
rangam ex  
culo versus  
terram,  
quāsi ex terra sursum versus; Et cur ceteris solet esse fortior, atque valde frigidus &  
siccus.

terram ABCD & Solem S. qui hemisphaerium ABC illustrans, & faciens medium diem ad B, mediam noctem ad D, eodem tempore occidit respectu populorum habitantium ad A; & oritur respectu habitantium ad C. Nam quia vapores ad B, valde dilatati sunt calore diurno, feruntur partim per A, partim per C versus D, ubi spatium illorum occupaturi quos frigus noctis ibi condensavit, efficiunt ventum occidentalem ad A, ubi Sol occidit, & orientalem ad C, ubi exoritur.

Et hic ventus ita factus ad C, ut plurimum fortior est, & celerius rapitur, quam ille qui generatur ad A: tum quia cursum totius massae aëris sequitur, tum etiam quia in parte terrae, quae est inter C & D citius & fortius ob diuturniorem Solis absentiam, facta est vaporum condensatio, quam in illa quae est inter D & A. Constat etiam ventos Septentrionales ut plurimum interdiu spirare, illosque ex alto ruere, maximeque violentos, frigidos, & siccos esse. Cujus ratio patebit, si consideremus terram EBF D, sub polis E & F, ubi non multum

Sole



Sole incalescit, multis nebulis & nubibus repletam esse; atque ad B, ubi Sol in illam directos & perpendiculares radios mittit, plurimos vapores excitari, quia actione luminis agitati celeriter sublimia petunt; usque dum eò pervenerint, unde vi sui ponderis urgente, facilius ad latera detorquentur, & iter suum tenent versus I & M, supra nubes G & K, quam ulterius recta ascendunt: cumque hæ nubes G & K etiam incalescant & rarefiant in Sole, vapores inde egressi potius progrediuntur à G ad H, & à K ad L, quam vel ad E vel ad F: aër enim crassius qui sub polis est validius iis obnititur, quam vapores è terra versus meridiem surgentes, quia hi vehementer concussif, & ad motum quaquaversum jam parati, non gravatè iis loco cedunt. Atque ita si ponamus Arcticum Polum esse versus F, motus vaporum à K ad L, ventum Septentrionalem exciabit, interdiu per Europam spirantem: qui ventus ex alto præceps ruit; nam ex nubibus in terram fertur. Valde quoque ut plurimum impetuosus est; nam æstu omnium maximo excitatur, Meridiano scilicet, & materiâ omnium facillime in vapores dissolubili, nubibus scilicet, constat. Postremo hic ventus frigidissimus & siccissimus est, cum ob ingentem illius vim; supra enim diximus ventos impetuosos semper siccos & frigidos esse; tum etiam siccus est, quia ut plurimum ex particulis aque dulcis crassioribus cum aëre mixtis componitur, & humiditas præcipue consistit in subtilioribus, quæ raro in nubibus, unde hic ventus originem

H h h

ducit,

ducit, commorantur: Nam ut mox videbimus, glaciei potius, quàm aquæ naturam obtinent; tum etiam frigidus est, quia fecum meridiem versus materiam subtilissimam Borealem rapit, quæ primaria frigoris causa est.

E contra observatur ventos meridionales noctu ut plurimum flare, ex humilis in sublimia eniti, lentos esse & humidos, cujus rei ratio manifesta itidem erit intuentibus

VI.  
Cur ventus  
Australis  
sapius fleret  
noctu quàm  
interdiu: &  
cur fleret tan-  
quam ex  
mo in al-  
tuum. Cur  
sileat esse  
lentior & de-  
bilior, nec  
non calidus  
& humi-  
dus.



derosa, ut terra quæ est ad D, diutius receptum calorem servant, quam subtilia & levia, ut aër qui est ad P. Atque hoc efficit ut vapores qui tunc versus P existunt non effluant versus Q & R, quemadmodum ii qui sunt in aliâ parte effluunt versus I & M, sed ibi cogantur in nubes, quæ impediunt, quò minus alii vapores terrâ D egressi altè ascendant, illos undequaque inscctunt versus N & O, atque ita efficiunt ventum illum Meridionalem, qui noctu solet spirare, & ex inferiori loco in altum eniti, à terra nempe in aërem, & qui non potest esse nisi lentissimus, tum quia crassities aëris nocturni cursum illius tardat, tum quia materia qua constat, terrâ tantùm vel aquâ egressâ, non tam promptè, nec tantâ copiâ dilatur, quàm materia reliquorum, quæ plerumque à nubibus effunditur. Potest

stremò calidus quoque & humidus est, tum ob segiorem cursum; Tum etiam humidus est, quia ex partibus aquæ dulcis tam crassioribus quàm subtilioribus componitur, quippe quæ simul è terra surgunt. Et calidus est, quia materiam subtilem quæ in Meridionali plagâ erat, Septentrionem versus secum ducit.

Palàm etiam esse mensè Martio, & in univèrsum toto vere, ventos sicciore, & mutationes aëris frequentiores & magis subitas esse, quàm ullâ aliâ anni tempestate. Cujus rationem adhuc inspectus terræ globus E B F D revelare potest, si cogitemus Solem (quem è regione circuli B A D repræsentantis æquatorem consistere fingo, & ante tres menses è regione circuli H N, tropicum Capricorni repræsentantis, hæsisse) multò minùs hæmispærium terræ B F D, in quo jam vernum tempus facit, calefeciisse, quàm alterum B E D, ubi Autumnum; & consequenter hoc dimidium B F D magis nive contactum, totumque aërem quo cingitur crassiorè & nubibus magis repletum esse, quàm illum qui alterum dimidium B E D circumdat. Atque hinc est quod interdiu vapores multò plures ibi dilatantur, & viceversa noctu plures condensantur; mäsâ enim terræ minùs ibi calcfactâ, vi interea Solis non minore existente, major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus; atque ita venti Orientales, manè ut dixi plerumque spirantes, & Septentrionales media die, uterque sicillimus, illo anni tempore validiores, quàm ullo alio esse debent. Et quum venti occidentales vesperi flantes satis quoque fortes sint ob eandem rationem ob quam orientales manè spirantes, simulac vel minimum ordinarius horum ventorum cursus, aut juvatur

VII.  
Cur invern-  
te vere  
ventus sint  
sicciore; &  
tunc aëris  
mutationes  
magis sub-  
taneæ ac  
frequentiores  
sunt.

H h h 2

aut tar-

aut tardatur, aut detorquetur à causis particularibus, quæ in singulis plagis magis aut minus aërem dilatare, aut condensare possunt, plures ex iis inter se concurrunt, & ita pluyias generant & tempestates; quæ tamen paulò post cessare solent, quia venti Orientales & Septentrionales, pellendis nubibus idonei superiores evadunt.

VIII. Et crederim hos ventos Orientales & Septentrionales esse, quibus Græci Ornithiarum nomen ob reductas aves, vernam auram sequentes impoſuere. Sed quantum ad Etesias, quos à Solsitio ætivo observabant, verisimile est illos provenire ex vaporibus vi Solis à terris & aquis quæ in Septentrione sunt elevatis, postquam jam satis diu ad Tropicum Cancrî hæsit. Constat enim illum diutius in Tropicis morari, quam in spatio interjecto: & cogitandum mensibus Martio, Aprili, & Majo, maximam nubium & nivium partem, quæ circa polum nostrum hærebat, in vapores & ventos solvi; Ventosque istos ab initio veris (quo tempore sunt validissimi) ad Solsitium æstivum, paulatim deficiente materiâ languescere; Mense verò Junio nondum ibi terras & aquas satis esse calefactas, ut materiam novi venti suppeditent; Sed paulatim Sole ad Tropicum Cancrî commorante, magis & magis illas incallescere, tandemque idcirco Etesias producere, quom magne illius & pertinacis dici, quæ ad sex integros menses ibidem extenditur, Meridies paululum inclinat.

IX. Cæterum hi venti Generales & Regulares perpetuo tales forent, quales illos descripsimus, si superficies terræ ubivis æqualiter aqua tegetetur, vel æqualiter extra illam emineret,

Quid conserat terram & marium diversitas ad ventorum productionem. Et cur sæpe in locis maritimis interdum sicut venti à mari, & nocti à terra. Curque igitur facti nocti viatores ad aquas ducant.

emineret, adeò ut nulla omnino marium, terrarum, & montium diversitas esset, nec ulla alia causa extra præsentiam Solis, qua vapores dilatarentur, nec ulla extra ejus absentiam, qua condensarentur. Sed notandum Solem dum splendet, communitur plures vapores ex mari quam terrâ attollere; quia terra multis in locis exsiccata non tantum materiæ illi quam aqua suppeditat; & contra cum Sol recessit, calorem relictum, plures è terrâ quam è mari elevare, quia terra diutius quam mare calorem sibi impressum retinet: Et propterea sæpius in littoribus observatur, ventos interdum à mari, nocti à terra spirare: Ignis etiam fatuus ob eandem causam viatores nocti ad aquam ducit, indifferenter enim aëris cursum sequitur, qui eò à vicinis terris propterea defertur, quòd ille qui ibi est magis condensetur.

Item notandum aërem qui superficiem aquarum tangit, motum illarum quodammodo sequi; Unde sæpius venti juxta maris littora, cum fluxu illius & refluxu mutantur; & tranquillo aëre circa majora flumina placidi quidam venti, cursum illorum secuti, sentiuntur. Hic etiam notandum vapores ex aquis emissos humidiores semper & crassiores illis esse, qui ex terris attolluntur, quique idcirco multo plus aëris atque exhalationum secum vehunt: unde fit ut eadem tempestates gravius in mari quam in terra sevant, & idem ventus qui in una regione siccus est, in alia calidus esse possit. Ita venti Meridionales humidifere ubivis, sicci in Ægypto feruntur, ubi terra Africa, sicca & combusta, materiam iis suppeditat. Hinc etiam procul dubio raro ibidem pluit; licet enim venti Boreales à mari

X. Cur sæpe venti in locis maris cum eius fluxu & refluxu mutantur. Et cur idem ventus sit multo calidior in mari quam in terra: scilicet que in quibusdam regionibus esse siccus, in aliis humidior. Cur in Ægypto ventus Meridionalis

H h 3.

fit siccus, & vix unquam pluat.

mari spirantes, ibi humidi sunt, tamen, quia sunt etiam omnium frigidissimi, non facile pluviam generare possunt, ut postea videbimus.

XI.  
Quomodo  
quatuor  
astra  
conferant  
ad Meteororum  
producta.

Præterea considerandum est lumen Lunæ, quod admodum inæquale est, prout accedit ad Solem aut ab eodem recedit, dilatationem vaporum juvare; itemque lumen aliorum siderum. Sed tantum eadem proportione, qua in oculis nostris illa agere sentimus; oculi enim ad cognoscendam luminis vim indices omnium certissimi sunt. Et ideo etiam stellæ comparatæ ad Lunam vix in rationem hic venire debent, ut neque Luna comparata ad Solem.

XII.  
Quid etiam  
ad ista con-  
ferant inae-  
qualitates  
partium  
terra. Pa-  
rtibus orien-  
tibus con-  
tinentium  
particularium,  
et quam  
difficile sit  
ipsos pra-  
dicere.

Denique considerandum est, vapores ex diversis regionibus terræ admodum inæqualiter surgere. Nam montes aliter Astris incalescunt quam planities, memora aliter quam prata, & fundi exculi quam relicti; terræ etiam nonnullæ ex naturâ suâ sunt aliis calidiores, vel ad calorem suscipiendum aptiores. Et præterea cum valde inæquales nubes in aëre formentur, æque facillimè ex uno loco in alium transferantur, & diversis à terrâ intervallis sustineantur, & quidem interdum plures simul, una sub aliâ; Astra longe aliter in superiores quam in inferiores agunt, & in has quam in subjectam terram, alio etiam modo in easdem regiones terræ, cum nubibus reguntur, quam cum nullis, & postquam pluit aut nixit, quam ante. Quamobrem fieri non potest ut particulares ventos prænotemus qui in singulis terræ partibus singulis diebus obtinebunt: Nam sæpe etiam contrarii unus supra alium feruntur.

XIII.  
Venti ge-  
nerales fa-  
cilium pra-

Sed si omnia quæ hactenus dicta fuere probè observemus, poterimus utcumque conjicere qui venti frequentiores &

res & vehementiores debeant esse, itemque quibus in locis & temporibus regnare. Atque hoc præcipue sciri potest in iis maris partibus quæ à terris sunt valde remotæ: cum enim in ejus superficie nequam tanta sit inæqualitas, quantum in terrestribus locis notavimus, venti multo minus irregulares ibi generantur, & qui à littoribus eò versus provehuntur, raro eousque pertingere possunt. quod nautæ nostri satis experti sunt, nam idcirco mari omnium latissimo Pacifici nomen impoſuerunt.

Nihil præterea notatu dignum hic occurrit, nisi quod ferè omnes subitæ aëris mutationes, (ut quod interdum magis incalescat, vel magis rarefiat, vel magis humefcat quam pro temporis ratione) à ventis ortum ducant: non tantum ab iis qui in ea regione spirant, in qua hæ mutationes percipiuntur, sed etiam ab iis qui in vicinis, & à diversitate causarum à quibus generantur. Si enim, exempli gratiâ, dum nos ventum Meridionalem hic sentimus qui ex causa particulari in viciniâ exortus, non multum caloris secum adducit, interea in locis propinquis alius à Septentrione spiret, qui à loco satis alto vel remoto veniat, materia subtilissima, quam is secum rapit, commodissime ad nos pertingere & frigus planè insolens efficere poterit. Et hic ventus Meridionalis è vicino tantum lacu progressus, humidissimus esse potest, quum contra sicciore foret, si veniret à locis arenosis quos ultra istum lacum esse suppono. Siquè solâ dilatatione vaporum hujus lacus effectus sit, nullâ accedente condensatione aliorum versus Septentrionem, aërem nostrum longè crassiores & magis gravantem reddet, quam si hac sola condensatione, sine ulla dilatatione vaporum Meridionalium, generaretur.

Quibus:

XIV.  
Omnes ferè  
aëris muta-  
tiones pen-  
dere à ven-  
tis. Quæque  
aëris inter-  
dum sit fri-  
gidus &  
siccus flante  
vento hu-  
mido & ca-  
lido. Muta-  
tiones aëris  
à motu va-  
porum in-  
tra terram  
etiam pen-  
dere.

Quibus omnibus si addamus materiam subtilem, & vapores qui in terræ meatibus hærent, mox huc mox illuc latos, quosdam ibi etiam veluti ventos componere, omnis generis exhalationes secum vehentes pro qualitate terrarum per quas labuntur; Et præterea nubes cum ab una regione aeris in aliam descendunt ventum efficere posse, aerem ex alto ad inferiora urgendum, ut mox dicemus; rationes credo omnium motionum habebimus, quæ in aëre notantur.

## CAPUT V.

## De nubibus.

**I.** **P**ostquam ita consideravimus qua ratione vapores dilatati ventos efficiant, videndum nunc est quomodo iidem coacti & condensati nebulas & nubes generent. Scilicet quamprimum notabiliter aëre puro minus pellucidi fiunt, si usque ad superficiem terræ descendant nebulæ dicuntur; sed si in aëre maneat suspensi nubes appellantur. Et notandum quomodo motus illorum tardatur, particuleque quibus constant sibi invicem satis propinquæ sunt, ut una aliam attingat, illas jungi, & in diversos exiguos cumulos coire, qui sunt totidem guttæ aquæ vel flocculi glaciæ; unde fit ut tunc hi vapores aëre puro minus pellucidi evadant. Quippe cum omnino separati in aëre fluctuant luminis transitum non multum impedire queunt; at coacti possunt: licet enim guttæ aquæ aut glaciæ particule, quas componunt, sint pellucide; tamen cum singulæ earum superficies aliquot radios reflectant, (ut in Dioptrice de cunctis pellucidis corporibus dictum

*Quæ sit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes consistere tantum ex aqua guttulis aut particulis glaciæ, earum non sint pellucide.*


dictum fuit,) facile tam numerosæ superficies ibi occurrunt, ut omnēs vel ferè omnes radios aliò reflectere possint.

Et quantum ad guttas aquæ, illæ formantur cum materia subtilis, circa exiguas vaporum partes fusa, non quidem satis virium habet ad efficiendum, ut se extendentes atque in gyrum vertentes, una alias loco pellant, sed satis adhuc retinet ad illas complicandas, & omnes quæ se mutuo attingunt jungendas, atque in spherulam glomerandas. Et superficies hujus spherulæ tota æqualis statim & polita evadit, quia partes aeris illam contingentes, longè aliter quàm partes illius moventur; itemque materia subtilis per poros illius fusa, longè aliter quàm quæ est in aeris poris, ut supra diximus, de maris superficie verba facientes. Atque ex eadem causa hæ guttæ exactè rotundæ fiunt, ut enim sæpius notare potuimus, aquam fluminum in vortices agi, ubi aliqui impedit quò minus tam celeriter motu recto procedat quàm incitatio ejus requirit: Ita putandum etiam est materiam subtilem per corporum terrestrium poros, eadem ratione qua fluviis per intervalla herbarum, in alveo suo crescentium vehitur, labentem, & liberius ex una aeris parte in aliam meantem, itemque ex una aquæ in aliam, quàm ex aëre in aquam, aut viceversâ ex aquâ in aërem, ut alibi notavimus, intra unamquamque guttam circumagi debere, ut & extra in aëre circumfuso, sed aliter hic quàm illic, & propterea omnes partes ejus superficies rotundare. Cum enim aqua sit corpus liquidum, non potest non se ad hanc materiam subtilem circulationem accommodare. Et sine dubio, hoc sufficit ad intelligendum guttas aquæ rotundas ac-

*II. Quomodo vapores in aqua vertantur. Et ear gutta aquæ sint accuratè rotunda.*



curatè esse, secundùm sectiones horizonti parallelas. Nulla enim omnino causa est ob quam una circumferentia pars propius, quàm alia non magis ab Horizonte distans, ad centrum guttæ accedat, aut longius ab eodem recedat; cum neque magis neque minus una quàm alia ab aëre prematur, præsertim si tranquillus sit, qualem hic intelligere oportet. Sed quoniam, si guttas secundùm alias sectiones consideremus, dubium esse potest, an non cum sunt ita exiguæ, ut pondere suo aërem descensui nequeant aperire, planiores & minùs in latitudine, quàm in longi-

tudine crassæ fieri debeant, ut T vel  
 V. Observandum est illas aërem tam à lateribus quàm infra circumfusum

habere; atque si pondus earum non sufficiat ad illum quem infra se habent loco movendum, ut descendant, non magis posse illum qui est circa latera, inde pellere, ut in latitudinem diffundantur: Et quum è contra dubitare possimus, an non cum pondere suo pressæ descendunt, aër quem dividunt illas aliquo modo oblongas reddat, ut representantur ad X aut Y: notandum est ipsas aëre undiqueque cingi, atque idè illum, quem ita dividunt, & cuius locum occupant descendendo, eodem tempore debere supra ipsas ascendere ad replendum spatium quod relinquunt; quod non aliter fieri potest, quàm si juxta ipsarum superficiem fluat, ubi viam magis compendiosam & expeditam inveniet, si globosæ sint quàm si cujuslibet alterius figuræ. Cuius enim liquet figuram rotundam omnium capacissimam esse, id est, minimum superficiem habere, pro ratione magnitudinis corporis sub ea contenti. Et ita quomodo-cunque demum illas guttas consideremus, perpetuò rotundæ

tundæ esse debent, nisi forsan impetus venti aut alia causa particularis obsterit.

Quod ad illarum magnitudinem attinet, pendet ex eo quòd particulæ vaporis magis vel minùs ab invicem distent, cum illas componere incipiunt; itemque ex eo quòd postea magis vel minùs agitentur; & denique à copia aliorum vaporum, qui ad illas accedere possunt. Nam initio singulæ guttæ ex tribus tantùm aut quatuor concurrentibus vaporis particulis componuntur; sed statim postea, saltem si hic vapor fuerit satis densus, duæ aut tres ex guttis inde factis, sibi invicem occurrentes in unam coalescunt, & denuò duæ aut tres harum in unam, & ita porrò donec amplius concurrere nequeant. Et dum in aëre suspensæ feruntur, supervenientes alii vapores iis adjungi queunt, atque ita illas crassiores reddere, donec urgente pondere in rorem vel in pluviam decidunt.

Exiguæ verò glaciæ particulæ formantur, dum frigus adeò intenfum est, ut vaporum partes à materia subtili iis immixta flecti nequeant. Et siquidem hoc frigus demum guttis jam formatis supervenerit, eas congelat, sphericâ quàm habebant figurâ invariata; nisi ventus satis vehemens simul adfuerit, cujus impulsû, câ parte quâ illi obvertuntur planiores fiant. Contra verò frigore antequam formari cœperint superveniente, particulæ vaporis in longum tantùm porrectæ junguntur, & filamenta glaciæ admodum tenuia constituunt. Ast si medio tempore (quod ut plurimùm accidit) supervenerit, partes vaporum paulatim ut plicantur & glomerantur congelat; neque tantùm temporis iis relinquitur, ut fatis perfectè ad guttas

III 2

formantur

se illa sint, quidque eas majores aut minores reddat, earumque pilos crassiores vel tenuiores.

formandas jungi possint. Atque ita exigui glomi, aut pilulæ glaciæ sunt albæ, quia plurimis capillamentis constant, quorum singula superficies distinctas & ab aliis sejunctas habent, licet invicem accumulata implicentur; & hæ pilulæ circumcirca pilosæ sunt, quia plurimæ semper vaporis partes, quæ non tam citò quàm aliæ flecti & coacervari possunt, erectæ ad illas accedunt, & capillamenta quibus teguntur efficiunt: & prout hoc frigus vel lentius advenit vel celerius, & vapor densior, aut rarior est, hæ pilulæ etiam majores vel minores fiunt, & capillamenta illas cingentia vel crassiora & simul breviora, vel tenuiora & longiora evadunt.

V.  
Solum frigus non sufficit ad vapores in aquam aut glaciem convertendos. Quæ causæ vapores in nubes cogant, & quæ eisdem in nebulas congregent. Quare veterum tempore plures nebulæ appaerant, & plures in aquas locis quàm in hinc.

Atque ex his videmus, duo semper requiri ad vapores in glaciem vel aquam mutandos; nempe ut illorum partes sint tam propinquæ, ut se mutuò contingere queant, & fatis frigoris adit ad illas, dum se ita invicem tangunt, fistendas & connectendas. Non enim sufficeret frigus vel intensissimum, si particulæ vaporum per aërem sparæ, tam remotæ essent ab invicem, ut nullo modo jungi possent; nec sufficeret etiam ipsas esse valde vicinas, si tanta esset caloris agitatio, ut impediret illarum nexum. Ita non semper in sublimi aëre nubes cogi cernimus, licet frigus ibi ad hanc rem perpetuò fatis vehemens sit: sed insuper requiritur ut vel ventus Occidentalis, ordinario vaporum cursui obnitens, illos colligat & condenset, in locis in quibus ejus cursus finitur, vel etiam ut duo alii venti, à diversis regionibus flantes, illos medios premant atque accumulent, vel ut alter eorum illos in nubem jam formatam impellat; vel postremò ut ipsi vapores inferiori nubis ad ejus parti occurrentes, dum à terra elevantur, sponte ad invicem

invicem accedant. Neque etiam perpetuò nebulæ circa nos generantur; licet hyeme quidem aër sit fatis frigidus, ætate verò magna fatis vaporum copia adit; sed duntaxat cum aëris frigus & vaporum copia simul concurrunt, quod sæpius vesperi aut noctu accidit, quum dies tepidus & insolatus præcessit. Et frequentius vere quàm aliis anni temporibus, etiam quàm Autumno, quia tunc major est inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus; frequentius etiam in locis maritimis aut paludosis, quàm in terris longè ab aquâ remotis, aut in aquis longè à terra distitis; quoniam aqua ibi suum calorem citius amittens quàm terra, frige facit aërem, in quo porrò vapores, quos terræ calidæ & humentes magna copia exhalant, condensantur.

Maximè autem nebulæ formantur in locis, quibus duorum aut plurium ventorum cursus terminatur. Hi enim venti plurimos vapores eò compellunt, qui vel in nebulas coguntur, si nempe aër in terræ vicinia admodum frigidus est; vel in nubes, si non nisi altiori fatis frigidus sit iis condensandis. Et notemus aquæ guttas, aut particulas glaciæ ex quibus nebulæ componuntur, valde exiguas esse: Nam si vel tantillum intumescerent, statim ad terram pondere suo deducerentur; adeò ut non amplius nebulam, sed pluviam aut nivem diceremus. Et præterea nullum unquam ventum spirare posse, ubi illæ sunt, quin statim dissipentur, præsertim cum aquæ guttis constant; minima enim aeris agitatio plurimas guttas jungens, singulas intumescere atque in pluviam aut rorem destillare cogit.

Id etiam insuper circa nubes observandum, illas in diversis à terra distantis produci posse, prout vapores al-

VI.  
Maximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occurru. Aquæ guttas, aut particulas glaciæ ex quibus nebulæ componuntur, non posse non esse perexiguas. Nullas in aëre insensibile nubibus esse solere nisi sunt ventus, vel flatus ipsas tollit.

VII.  
Multas sæpe nubes unam

*Supra aliam  
existere,  
praesertim in  
locis mon-  
tosis.*

tius aut minus altè enituntur, antequam satis condensati sint ad illas formandas, unde fit ut plures interdum unas fuit aliis latas, & etiam diversis ventis agitas cernamus. Atque hoc imprimis in locis montanis evenit, ubi calor vapores attollens inæqualius quàm alibi agit.

VIII.  
*Superiores  
nubes foli  
particulis  
glacii con-  
stare solent.*

Notandum quoque has nubes, vel saltem harum celsissimas, nunquam ferè ex guttis aque componi posse, sed tantùm ex particulis glacii; Certum enim est, aërem in quo consistunt, frigidiorè, vel ad minimum æquè frigidum esse, ac est ille qui summis editorum montium jugis incumbit; qui tamen, etiam in mediâ æstate, nives ibi solvi non patitur. Et quoniam vapores quò altius enituntur, tantò plus frigoris ipsos constringentis inveniunt, minùsque à ventis premi possunt, propterea ut plurimum, maxime sublimes nubium partes, tantùm ex tenuissimis glaciæ capillamentis, longè à se invicem distitis constant. Deinde paulò inferius glomi hujus glaciæ, admodum exigui & pilosi formantur; & gradatim, adhuc inferius alii paulò majores; & postremò interdum in infimo loco guttæ aquæ colliguntur. Atque aëre quidem omnino placido & tranquillo, vel etiam æqualiter aliquo vento vecto, tam hæ aquæ guttæ quàm particulæ glaciæ satis laxæ, & sine ordine dispersæ, ibi morari possunt; ita ut forma nubium, tum nihil à nebula differat.

IX.  
*Nubium  
superficies à  
ventis pre-  
mi, perpo-  
ri & plan-  
nas redit.  
In his planis  
superficiesbus globulos glaciæ ex quibus componuntur, ita disponi ut nunquamque sex alii circumsistent.*

Sed ut plurimum ventis impelluntur, qui quoniam non tam latè patent, ut omnes earum partes simul cum aëre circumfuso movere possint, supra vel infra feruntur; & illarum superficies radendo, sic premunt ut eas valde planas &

nas & læves reddant. Quodque in primis hîc notari debet, omnes exigui nivium glomi, qui in his superficiebus inveniuntur, accuratè ita ordinantur, ut singuli eorum sex alios circa se habeant, se mutuo tangentes, vel saltem æqualiter ab invicem distantes. fingamus exempli gratiâ, supra terram AB ventum spirare ab Occidente D, ordinario

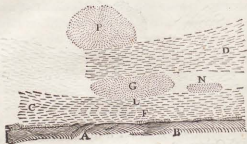


aëris cursui reluctantem, aut si maluerimus alteri vento flanti ab Oriente C; Atque hos ventos initio mutuo se sitisse circa spatium F G P, ubi quosdam vapores condensarunt, ex quibus molem confusam effecerunt, dum vires utriusque collatæ & æquales, aërem ibidem tranquillum & placidum reliquerunt. Sæpius enim evenit ut duo venti hac ratione opponantur, quia semper multi diversi eodem tempore circa terram spirant, & singuli eorum rectâ excurrunt, donec alium contrarium sibi obstantem inveniunt.

\* Sed horum ventorum, quorum unus à C, alius à D, verus PGF spirat, non diu vires paribus momentis ita libratè ibi manere possunt, eorumque materiâ continuò magis magisque eò affluente; nisi uterque simul cesset, (quod rarò fit) fortior tandem vel infra vel supra nubem prorumpit, vel eandem per ejus medium, vel per ambitum, prout via ipsi commo-  
diior

\* X.  
*Quomodo  
interdum  
duo venti  
diversi, in  
eodem terra  
loca simul  
flantes, nu-  
bus inferior-  
rem, alius  
superiorem  
ejusdem nu-  
bis superfi-  
ciem perpo-  
lant.*

modior occurrit; quo ipso nisi alium planè supprimat, ad minimum illum cedere cogit. Ut hic suppono ventum Occidentalem erumpentem inter G & P, Orientalem coëgisse ut inferiùs transeat ad F, ubi in rorem solvit nebulam, quæ infima pars erat molis P G F: Et consequenter nubem G,



quæ fuit pars media ejusdem molis, inter hos duos ventos suspensam, ab his utrinque complanari & lævigari: itemque parvas glaciæ pilulas, quæ in ejus superficie tam superiori quàm inferiori reperuntur, easque etiam quæ in superficie inferiori nubis P, ita ordinari, ut singulæ sex alias circa se habeant æqualiter ab invicem distantes. Nulla enim est ratio quæ illud impedire possit, & naturaliter omnia corpora rotunda & æqualia, in eodem plano satis similiter mota, hac ratione disponuntur: ut facile est experimento cognoscere, si margaritas aliquot rotundas ejusdemq; magnitudinis filo solutas in vasculi alicujus operculum, quod planum sit confusè projiciamus: hoc enim leniter concusso, vel tantùm margariùs flatu impulsis, ut quàm

quàm proximè ad invicem accedant, videbimus illas sponte ita disponi.

Set notemus hïc nos tantùm de superficiebus nubium, inferiori & superiori, esse locutos, non verò de lateralibus; quia inæqualis materiæ quantitas, quàm singulis momentis venti iis adjicere & avellere possunt, figuram earum ambitus plerumque inæqualem & irregularem facit. Hic non addo exiguas pilulas glaciæ quæ sunt in interiori nubis G, eadem ratione, quia illæ quæ in superficiebus, ordinari debere; quia non adeò manifestè liquet.

Sed dignè consideratione sunt illæ, quæ interdum inferiori ejus superficiæ, postquam jam tota formata est, adhærent. Si enim interea dum illa pendet in spatio G, quidam vapores ascendant è terra, quæ est versùs A, qui frigescentes in aëre, paulatim in exiguas glaciæ pilulas con- crescant, & per ventum agantur ad L: nullum omnino dubium est, quin hæc pilulæ ita debeant ordinari, ut singulæ earum sex aliis cingantur, quæ æqualiter illas premant & omnes in eodem plano existant. Atque ita componunt primò unum folium, sub hujus nubis superficie expansum; deinde aliud sub hoc protensum, & ita alia deinceps, quamdiu nova materia accedit. Præterea quoque notandum, ventum qui inter hanc nubem & terram fertur, fortius in inferius horum foliorum agentem, quàm in illud quod proximè superius illi incumbit; atque adhuc fortius in hoc quàm in id quod huic incumbit; & ita porrò, illa durere & singula separatim movere posse, atque hac ratione superficies illorum polire, detritis ab utraque parte capillamentis, quæ exiguis pilulis glaciæ, ex quibus com-

K k

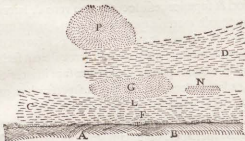
ponuntur

dispositis componi. Aqua guttas in nubibus eodem etiam modo disponi posse.

XI.  
Circumferentia nubium non idcirco ita perpoliri, sed solum esse valde irregularis.

XII.  
Multa inter se glaciæ particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis foliorum insularum ita disponi, ut nunquamque sex alii æqualiter circumstantibus cingantur. Sape illas quæ in nubibus sunt plane, separatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam inter se sola glaciæ particulas sic

ponuntur adherent. Partem quoque horum foliorum, extra inferius hujus nubis spatium G, propellere & inde



transferre potest, velut ad N, ubi nova nubes ex pluribus ejusmodi foliis tota conflat. & licet hic tantum pilularum glaciæ fecerimus mentionem, facillimè tamen idem etiam de aquæ guttis intelligi potest; modo ventus non ita sit vehemens, ut collidantur, vel sit exhalationes nonnullæ iis circumfusæ, aut, quod frequenter accidit, quidam vapores nondum ad accipiendam aquæ formam dispositi, interjectu suo eas ab invicem separent. Nam aliàs simul accurrunt, plures in unam coeunt, & tam crassæ ac ponderosæ fiunt, ut necessariò decident.

XIII. Cæterum quod paulò antè dixi, figuram ambitus ejusmodi nubis, maximè plerumque irregularem & inæqualem esse, de iis tantummodò intelligendum quæ minùs spatii in altitudine & latitudine occupant, quàm venti circumlabentes. Aliquando enim tanta vaporum copia in iis plagis, ubi duo aut plures venti occurrunt, hæret, ut illis nec infra nec supra se transitum permittant, sed circa se rotari cogant,

Quarundam maximam nubium fieri aliquando circulares, & crustâ glaciæ satissimâ circumscripti.

cogant, & sic nubem valdè magnam forment, quæ ubivis æqualiter per hos ventos pressâ, ambitum planè rotundum & lævigatum habet; quæ etiam, cum hi venti sunt paulò calidiores, vel cum à Sole nonnihil ejus superficies incallescit, quadam veluti crustâ ex plurimis glaciæ particulis compositâ obducitur. Atque hæc crusta satis crassâ fieri potest, & tamen pondere non obstante, in aère suspensâ remanere; quoniam à reliqua tota nube sustinetur. Cujus rei memores esse infra oportebit, ad ea quæ de parhælis dicentur intelligenda.

## CAPUT VI.

## De nivæ, pluvie &amp; grandine.

**M**ulta sunt quæ vulgò impediunt, quò minùs statim formatæ nubes ex alto delabantur. Nam primò particulæ glaciæ, vel aquæ guttæ, quibus constant, valdè exiguæ, & consequenter multum

superficiæ, pro ratione suæ materiæ habentes, sæpe magis impediuntur ab aëris resistentia ne descendant, quàm à pondere suo impelluntur. Deinde venti, qui communiter validiores sunt propè terram, ubi materia ex qua constant crassior est, quàm in aère sublimi; ubi subtilior; quique ideo frequentius ex humili sursum tendunt quàm ex alto deorsum; illas non tantùm suspendere, sed etiam sæpius ultra regionem aëris in qua consistunt, attollere queunt. Idem etiam vapores possunt, qui terrâ egressi, aut aliunde venientes, aërem nubibus istis subjectum distendunt, vel etiam solus calor, qui hoc aère dilatato illas repellit; vel etiam frigus aëris superioris, quod illo compresso nubes

k k z

sursum

I. Quare nubes solo aère sustinere non cadant.

fursum attrahit. Et præterea particulæ glaciæ ventis impulsæ, contigæ quidem evadunt, sed non tamen idcirco omnino uniantur; quinimò corpus adeò rarum, leve atque extensum componunt, ut nisi calor aliquas harum partium liquefaciens superveniat, atque hac ratione illas condenset, ac graviores reddat, vix unquam ad terram descendere possint.

II. Sed ut suprà monuimus, aquam congelantem frigore quodammodo dilatarî, ita hic notandum calorem qui alia corpora solet reddere rariora, communiter nubes condensare. Atque hoc in nive experiri licet, quæ planè ejusdem materiæ est ac nubes, nisi quod jam magis sit condensata. illa enim in calido loco posita constringitur, & mole valde minuitur, ante etiam quàm ulla aqua ex ea profluat, aut de pondere suo aliquid amittat. Quod accidit quia capillamenta particularum glaciæ ex quibus componitur, cum sint earundem particularum medio tenuiores, illo faciliùs liquefcunt, & ex parte tantùm liquefcendo, id est, sese hinc & inde inflectendo, ob agitationem circumfusæ materiæ subtilis, amplexatum eunt vicinas glaciæ particulas; non interea relictis iis, quibus ante innectebantur; at que ita efficiunt, ut unæ aliis appropinquent.

III. Sed quia particulæ glaciæ quæ nubes componunt, ut plurimum longiùs ab invicem distant, quàm quæ nivem in terra, non ita ad quâsdam ex vicinis accedere possunt, quin simul ab aliis quibusdam recedant. Et propterea cum priùs æqualiter per totum aërem spargerentur, in plurimos deinde exiguos cumulos aut floccos separantur: Suntque hi flocci eo majores, quò nubes fuit antea densior, & quò lentius in eam calor egit. Et præterea vento aliquo

II. Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condensat.

III. Quomodo in nubibus particula glaciæ multa simul in floccos congregantur. Et quomodo isti flocci in nivem, vel

aliquo aut dilatatione totius aëris superioris, supremos horum floccorum priùs quàm inferiores deturbante, his inferioribus quibus descendendo occurrit adhærent, atque ita majores fiunt, calorque postea illos condensans, & magis magisque graves reddens, facîle in terram deducit. Et quum ita non omnino liquefacti descendunt, nivem componunt. Sed si aër per quem transeunt sit tam calidus, ut solvantur, (qualis hic apud nos totâ æstate est, & sæpe etiam aliis anni temporibus) coherescunt in pluviam. Interdum etiam accidit, ut ita solutis, aut propemodum solutis, ventus frigidus superveniat, qui eos rursus constringendo in grandinem convertit.

Hæc autem grandio varia esse potest. Nam primò si ventus frigidus illam efficiens, guttas aquæ jam formatas deprehendat, globulos glaciæ pellucidos & rotundos efficiat, nisi quod interdum eâ parte quâ illos impellit aliquantò planiores reddat. Et si floccos nivis fere solutos deprehendat, sed nondum in aquæ guttas globulatos, tunc sit illa grandio comuta, cujus figuræ valde diversæ & irregulares esse solent; ejusque grana interdum valde magna sunt, quoniam à vento frigidissimo manantur, qui nivem è sublimi in inferiora præcipitans, plurimos ejus floccos simul compellit, & gelu in unam massam constringit. Atque hic notandum est hunc ventum dum floccis liquefcentibus appropinquat, pellere in illorum poros calorem, id est, materiam subtilem maximè agitatum & minùs subtilem reliquâ, quæ tunc in aëre circumstante reperitur; quia ipse ventus non tam facîle nec tam citò atque hic calor potest eas pervadere. Eadem ratione, quâ interdum hic in terra

IV. Cor singula grandinæ grana interdum sunt pellucida & rotunda: Cur aliquando etiam sunt unâ parte depressiora. Quomodo crassiora grandinæ grana, quæ irregularis figura esse solent, generantur. Cur sint rariùs solito majoris seu in altibus sentiantur.

fentimus calorem, qui in domibus est augeri, cum repentino aliquo vento vel pluvia totus aer exterior subito refrigeratur.

V. Calor autem poris horum floccorum ita inclusus, quantum potest ad ipsorum circumferentias, potius quam ad centra accedit; quoniam ibi materia subtilis in cuius agitatione consistit, liberius movetur: & ita eas ibi magis & magis liquefacere pergit, priusquam incipiant rursus in glaciem concrefcere: atque etiam liquidissimæ, id est maxime agitæ particularum aquearum, quæ alibi in istis floccis reperiuntur, ad eorum circumferentias accedunt; iis contra quæ non tam citò possunt liquefcere, circa centra manentibus. Unde fit ut cum exterior superficies cunjulibet grani, ex glacie continua & pellucida constare confueverit, in ejus tamen centro nonnihil nivis sæpe reperiatur, quod hæc grana frangentibus sese offert. Et quia ferè nunquam nisi per ætatem talis grando decedit, ea certos nos reddit, tunc non minus quam ipsa hyeme, nubes ex glacie particulis sive ex nive constare consuevisse. In hyeme autem ejusmodi grando rarissimè cadit, vel saltem grana non magna habet, quia tunc tantum calor, quantum ad illam formandam requiretetur, ad nubes usque vix potest pertingere; nisi certè ad nubes, quæ sunt terræ tam vicinæ, ut postquam earum materia liquefacta, aut ferè liquefacta est, cœpitque in pluviam aut nivem delabi, ventus frigidus superveniens, non satis temporis habeat ad illam denuò constringendam, priusquam planè delapsa sit. Si autem nix nondum sit liquefacta, sed tantum aliquantulum emollita, dum ventus illam in grandinem mutans advenit, minimè fit pellucida, sed alba instar sacchari manet.

Et si

V. Cur crassiora grana in superficie sunt pellucida, & interiora alba. Et cur ferè tantum in aëre decedat talis grando. Quomodo alia grando instar sacchari alia generetur.

Et si flocci hujus nivis exigui sint; nempe pisi instar, aut minores, singuli illorum in granum grandinis satis rotundum mutantur. At si fuerint majores, dissiliunt; atque in plurima grana, in acutum ut pyramides desinentia, convertuntur. Calor enim eodem momento quo ventus frigidus incurrit, in poros horum floccorum se recipiens condensat omnes illorum partes, easque retrahit à circumferentia versus centrum; quo ipso satis rotundi fiunt & frigus paulò post penetrans & constringens, illos nivem multò duriores reddit. Sed quoniam cum paulò majores sunt, calor inclusus partes illorum interiores adhuc centrum versus agere & condensare pergit; dum exteriora jam indurata & frigore vincita, sequi non possunt; necessariò intrinsecus findi debent secundum planam vel lineas rectas, quæ ad centrum tendunt; & his fissuris magis magisque auferentibus, ut frigus altius penetrat, tandem dissilire ac dividi in plures particulas acuminatas, quæ totidem grandinis grana sunt. Non quidem hæc determinamus, in quot hujusmodi grana singuli flocci dividi possint; ut plurimum tamen videtur in octo ad minimum id fieri debere; forsitan etiam interdum accidere posse, ut in duodecim, viginti, vel quatuor & viginti, sed facilius adhuc in duo & triginta, & nonnunquam etiam in numerum multò majorem, prout vel majores sunt, vel ex nive subtiliori constant, vel frigus illas in grandinem convertens, vehementius aut velocius irruit. Et non semel hujusmodi grandinem observavi, cujus grana eandem ferè figuram habebant, quam segmenta globi in octo partes æquales tribus sectionibus, ad angulos rectos se mutuo secantibus, divisi. Deinde alia quoque observavi, quæ longiora & minorra

quarta

VI. Cur ejus grana in rotunda, & in superficie quam circumferentia dicitur, non aliquando sint oblonga & pyramidi habeant figuram.

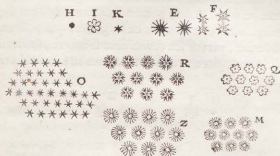
quarta circiter pars illorum videbantur; licet ob angulos inter condensandum rotundatos & obtusos, figuram propemodum conii faccharei haberent. Item antè, vel post, vel etiam cum his grandinis granis, vulgò alia rotunda decedebant.

VII.  
Quomodo  
nive parti-  
cula, in  
stellas sex  
radiis di-  
finitas  
efformetur.

Hæ autem diversæ grandinis figuræ, nihil singulare aut notatu dignum habent, si comparentur cum illa nive, quæ generatur ex parvis globulis seu glomis glaciæ, vi ventorum in formam foliorum, eo modo quo dixi, dispositis. Nam calore exigua capillamenta horum foliorum liquefacere incipiente, primùm, quæ infra & supra decutit, ut maximè suæ actioni obvia: paucillimque illud liquoris, in quo solvuntur, per foliorum superficies diffusum, exiguas inæqualitates ibi occurrentes, omnes replet; atque ita quæ planas & politas illas reddit, ac eæ corporum liquorum sunt, quamvis ibi statim iterum concresecat. Cum enim tunc calor non vehementior sit, quàm requiritur ut exigua illa capillamenta aëre undique cincta, reliquis integris in aquam solvat; non satis virium habere potest, ad impediendum ne illud paucillum aquæ, glacialibus his superficiebus illapsum, earum frigore iterum astringatur. Postea hic calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli glomi in ambitu, ubi similibus aliis sex cinguntur habent, ea ex iis capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota, indifferenter hæc illuc sedit; & hoc ipso iis quæ è regione sex horum globulorum consistunt adjungit. Hæc enim eorundem sex globulorum viciniâ refrigerata, non liquefunt; sed contrâ denuò materiam aliorum sibi junctorum protinus glaciunt. Atque ita sex cuspidis aut radii, circa singulos glomos formantur, qui

diversas

diversas figuras recipere possunt, prout hi glomi magis aut minus crassi & compressi sunt, capillamenta item densa & longa, calor quo coguntur lentus ac moderatus; pro ut denique ventus qui hunc calorem comitatur (modò ali-



quis comitetur) magis aut minus vehemens est. Et ita frons nubis exterior, qualem videmus ad Z vel M, talis postea evadit, qualem videmus ad O vel Q; & singulæ glaciæ particulæ ex quibus constat, figuram exiguæ rosæ aut stellæ affabrè factam repræsentant.

Ne autem hæc fingere vel ex levi tantùm conjectura scribere putetis, referam ea quæ proxima hyeme anni 1635, Amstelodami, ubi tunc eram, circa hanc rem observavi. Quarto Februarii, quum dies admodum frigida præcessisset, vesperi paululum pluvie decidit, quæ in glaciem vertebatur simul ac terram contingebat: postea sequuta est grando exigua, cujus grana, quæ ejus magnitudinis erant quam repræsentatam videmus ad H, ejusdem pluvie guttas in aëre gelatas arbitrabar. Tamen loco illius figuræ accuratè rotundæ, quam sine dubio hæc guttæ ante habuerant,

LII

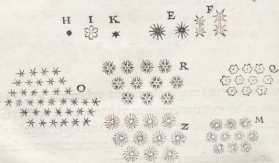
rant,

VIII.

Unde etiam  
Est ut quæ-  
dam gran-  
dina pellicu-  
cida grana,  
tres exiguas  
quas tra-  
dit, ex al-  
tissima ni-  
ve composita  
eos circa se  
habere.



rant, notabiliter ab una quàm ab altera parte planiores erant, ita ut figuram ferè similem haberent, parti oculi nostri, quam vulgò crystallinum humorem dicimus. Unde yentum, qui tum temporis validissimus & frigidissimus erat, tantum virium habuisse didici, ut figuram illam guttarum inter glaciandum potuerit immutare. Sed omnium maximè admirabar quedam ex his granis, quæ postrema deciderunt, parvos sex dentes circa se habere, similes iis qui in horologiorum rotis, ut videmus ad I. Et hi dentes



qui candidissimi, erant sacchari instar, quum contrà grana ex pellucidâ glacie ferè nigra viderentur, satis testabantur se factos ex nive subtilissimâ, guttis jam formatis aspersâ, quemadmodum plantis pruina adhæret. Atque hæc de re certior sum factus ex eo, quòd sub finem nonnulla notavi, quæ circa se habebant innumera exigua capillamenta, composita ex nive pallidiori & subtiliori, quàm illa erat, qua dentes jam memorati constabant. Adcò ut illi comparari posset, eodem modo quo cineres intacti, quibus prunæ flammâ delituitæ sensim obducuntur, iis qui jam recocti

sunt

sunt atque in foco cumulati. Ægrè tantummodo poteram conjicere, quidnam in aëre libero, turbantibus ventis, adeò accuratè hos sex dentes formare, & circa singula grana disponere potuisset: donec tandem in mentem venit, facillimè fieri potuisset, ut ventus nonnulla ex his granis versus aliquam nubem expulerit, eaque infra illam vel ultra suspensa aliquamdiu detinuerit; satis enim ad hoc exigua erant: Atque ibi procul dubio ita disponi debuisset, ut singula sex aliis in eodem plano sitis cingerentur, quia talis est ordo naturæ. Et præterea verisimile esse calorem, (quem paulò ante in aëre sublimi fuisse, argumento erat pluvia quam observaram) aliquos ibi vapores excitasse, quos idem ventus compulerat ad hæc grana; ubi in formam tenuissimorum capillamentorum concreti, forsan etiam aliquid ad eorum librationem contulerant; adeò ut facillimè ibi hæreere potuerint, usque dum alius calor superveniret. Et hoc calore, statim exigua capillamenta unumquodque granum cingentia liquefaciente, exceptis tantum iis quæ versus centra sex vicinorum granorum respiciebant, quia nempe horum granorum frigus ejus actioni repugnabat; materiam eorum quæ liquecebant, sex acervis aliorum quæ remanserant se miscuisse, iisque hac ratione densioribus redditis & calori minùs perviis, eam ibi rursus congelasse, atque ita hos dentes fuisse formatos. E contra verò innumera illa capillamenta, quæ notaveram circa aliquot ex iis granis, quæ postremo loco deciderant, isto calore nullo modo contacta fuisse.

Postridie horâ circiter octavâ, aliud præterea genus grandinis, seu potiùs nivis observavi, de quo nunquam antea audiveram. Parvæ laminæ glaciæ erant, planæ, politæ & pellu-

IX.  
Quare e-  
tiam inter-  
dam deci-  
dant lamel-

LII 2

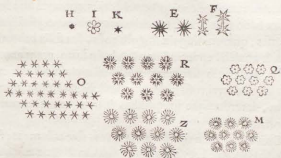
&amp; pellu-

& pellucidæ, ejus crassitiei cuius esse solet charta cum paulo densior est, ejusque magnitudinis, quam videmus ad K; sed tam accuratè sexangulatas, lateribus tam rectis, & angulis tam æqualibus, ut nihil simile humana industria efficere possit. Statim agnovi has laminas primò exiguos glaciæ globulos fuisse, eo modo dispositos quo antè dixi; & pressos validissimo vento, fatis caloris secum rapien- te: adeò ut hic calor omnia illorum capillamenta liquefecerit, & humore inde orto omnes eorundem poros ita impleverit, ut eo mox ibi rursus congelato, ex albis qua- les antea fuerant, omnino pellucidi facti sint. Atque hunc ventum ipsos eodem tempore ita compressisse, ut nul- lum interjectum spatium remaneret; hoc est ut nulla in uniuersujusque circuitu esset pars, quæ non aliquem ex sex vicinis attingeret; simulque hunc eundem ventum superficies foliorum, quæ ex his globulis componeban- tur, super & subter labendo complanasse: Ex quibus om- nibus accurata istarum laminarum figura, non potuit non exsurgere. Supererat tantùm nonnulla difficultas, in eo quòd hi globuli sic ferè liquefacti & eodem tem- pore collisi, non cohæsissent; licet enim curiosè scrutarer, nunquam tamen duos jundos potui invenire. Mox au- tem hac etiam in parte mihi fatisseci; advertendo, qua ratione ventus per aquam labens, assidue illam agitet, omnesque ejus superficiei partes unam post alteram in- fleat, nec illas tamen propterea scabras aut asperas ef- ficiat. Inde enim cognovi ventum, qui procul dubio su- perficiei etiam nubium infleat, ibique continuo singulas glaciæ particulas paulò aliter quàm vicinas impellit, non permittit illas omnino conglutinari; licet interim illarum ordinem

ordinem non turbet, & nihilominus exiguas singularum superficies accuratè poliat & complanet: non aliter quàm videmus etiam illum singulas partes undarum, quas in pulvere vel arena interdum format, fatis politas effi- cere.

Hanc nubem sequuta est alia nihil aliud quàm rotu- las aut rosas exiguas effundens, omnes sex radiis, infra

x.  
Et alia qua  
tanguam  
vasculum  
dentata ho-  
rologiorum  
vota, cir-  
cumferen-  
tiam sex  
crucis, in  
medium se-  
micirculi  
rotundatæ,  
hujusmodi ha-  
bet.



dimidii circuli rotundatis, insignes, planè quales videmus ad Q; pellucidas etiam omnes & planas, ejusdem ferè crassitiei, cujus laminæ illæ superiores, ac supra quàm di- ci potest accuratè dimensas; in medio etiam quarundam punctum album perexiguum animadverti, quasi pede cir- cini quo rotundatæ fuerant, illic impressum. Sed facile in- tellexi ab eisdem causis illas fuisse formatas, à quibus lami- næ glaciæ quæ præcesserant; hoc tantùm excepto, quòd vento non tam vehementer pressæ, nec forsitan etiam calore tam intenso circumdatæ fuerint; ideoque earum cuspides non omnino liquefactæ sint, sed tantùm paulò breviores evaserint,

evaferint, & in extremitate rotundæ, inftar dentium qui fiunt in horologiorum rotis.

XI.  
Cur quædam ex his punctum quoddam album in centro habent: & alia interdum fæpe exiguo conjuvula sunt, unamque alia majorem esse coniungat.

Punctum autem quod in medio quarundam album apparebat, ex eo esse mihi facile perfuasi; quòd calor iis formandis inferviens tam moderatus fuisset, ut quamvis cæteras earum partes ex albis omnino pellucidas effecisset, non tamen usque ad centra penetrasset, quæ ideò alba remanserant. Plures aliæ ejusmodi rotulæ postea decidèrunt, binæ uno axe conjunctæ: vel potiùs, quoniam isti axes erant initio satis crassi, tot exiguas columnas crystallinas dixisses, quarum singulæ singulis rosis, sex folia habentibus, & non nihil eminentibus ultra basin suam, erant exornatæ. Sed paulò post minùs crassas alias ejusmodi columnas animadverti, rosis itidem aut stellulis, interdum æqualibus, interdumque inæqualibus in utraque extremitate exornatas.

XII.  
Cur nonnulla duodecim radiis distincta sunt: & alia sed per paucos esse radii habeant.

Breviores etiam deinde notavi axes, sive columnas; & gradatim adhuc breviores, donec tandem stellulæ omnino jungerentur, caderentque duplices, duodecim insignes radiis, satis longis & accuratè dimensis, in aliis æqualibus, & in aliis alternatim inæqualibus, ut videmus ad F & E. Quæ omnia dederunt mihi occasionem existimandi, particulas glaciæ diversorum foliorum, sibi invicem in nubibus impofitorum, faciliùs coherere, quàm illas plani aut folii ejusdem. Licet enim ventus ut plurimum fortius in folia inferiora, quàm in superiora agens, paulò celerius, ut jam audivimus, illa moveat: æqualiter tamen etiam aliquando utrumque folium impellere potest, ut ita eodem modo fluctent: præsertim cum non ultra duo vel tria ita sunt una aliis imposita, & tum per oras glomorum ex quibus componun-

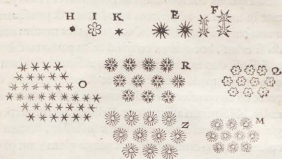
componuntur cribratus, efficit ut ii ex his glomis, qui in duobus aut pluribus foliis è regione opponuntur, eundem semper inter se situm fervent, & velut immoti se mutuò respiciant: licet interim nihilo minùs folia undatim agitentur, quoniam eo ipso viam quam maximè expeditam sibi facit. Atque interea calor (viciniâ glomorum, qui in duobus foliis sunt non minùs impeditus, ne corum capillamenta directè interposita liquefaciat, quàm viciniâ eorum qui sunt in eodem) liquefacit tantùm alia circumcirca: quæ deinde integris juncta, atque cum iis conglaciata, axes aut columnas illas componunt, quæ hos glomos interea dum in rosas aut stellulas mutantur, conjungunt. Crassitiem autem quam initio in his columnis animadverteram, minime mirabar; quamvis materiam adhærentium capillamentorum illi producendæ non sufficere satis nossem. Fieri enim potuisse cogitabam, ut quatuor aut quinque foliis super ingestis, calor fortius agens in duo aut tria intermedia, (utpote ventis minùs expofita) quàm in superius vel inferius, glomos quibus illa constarent, serè totos liquefecerit; atque ita ex eorum materiâ composuerit has columnas. Neque magis stellas diversæ magnitudinis eodem axe interdum junctas admirabar; quum enim notassem radios majoris semper longiores & acutiore radiis minoris esse, calorem magis intensum circa hanc minorem, quàm circa alteram, magis solvisse & retudisse cuspidis radiorum ejus judicabam: atque etiam eandem minorem ex glomo glaciæ minore potuisse componi. Postremò neque has stellas duplices duodecim radiorum, quæ postea decidèbant admirabar; singulas enim earum ex duabus simplicibus sex radiorum compositas judicabam, per calorem, qui

rem, qui fortior intra duo folia, quorum partes erant, quam extra eadem, exigua capillamenta glaciæ, quibus necitebantur liquefecerat; atque ita illas congelatinaverat, ut etiam breviores reddidisset columnas, quæ jungebant alias stellas paulò antè mihi visas. In multis autem stellarum millibus, quæ illa die observavi, ne unam quidem, quamvis curiosè inquirerem, potui invenire, quæ plures aut pauciores sex radiis haberet; exceptis paucissimis, quæ duodecim, & quatuor aut quinque aliis quæ tantummodo octo habebant. Atque hæc non accuratè rotundæ erant, quemadmodum reliquæ, sed oblongæ; atque omnino tales, quales videmus ad O; unde judicabam illas in conjunctione extremitatum duorum foliorum, vento collisorum formatas, eodem momento quo calor exiguas illorum pilulas in stellas converterat: Nam accuratè figuram habebant, quæ inde naturaliter exsurgit. Atque hæc connexio cum secundum lineam rectam fiat, non tantum impediri potest fluctuatione, quam venti concitant, quantum illa glomorum qui idem folium componunt. Et præterea ipse etiam calor, in oris foliorum dum accedunt ad invicem, major reperitur quam alibi, adeò ut facilè duos radios cuiusque ex stellulis quæ ibi occurrunt, liquefaciat: Et frigus quod huic calori succedit, statim ac duo folia se mutuò contingunt, stellulas istas quatuor tantum radios reliquos habentes unam alteri congelinat.

Cæterum præter illas stellas pellucidas, de quibus hætenus loquuti sumus, innumeræ aliæ eadem die omnino albæ instar sacchari deciderunt, quarum quædam eandem ferè

XIII.  
Cur quædam sint pellucida, alia alba

instar niviæ, & quarundam radii sint breviores & in semicirculi formam reclusi, alii longiores & acutiores, ac sepe in variis ramulis divisi; qui nunc plummam aut filicis folia, nunc lili folia repræsentant.



ferè figuram, quam pellucidæ habebant, plurimæ autem radios magis tenues & acutos; sæpe etiam divisos, interdum in tres ramos, qui, utroque extremo foris flexo & medio manente recto, lilium repræsentabant, ut videntur ad R; interdum etiam in plures, plumas, aut folia filicis, aut simile quid imitantur. Atque etiam simul cum his stellis multæ aliæ glaciæ particule in formam capillamentorum, vel etiam planè informes decidebant; quorum omnium ratio ex dictis manifesta est. Albedo enim stellarum inde erat, quòd calor non penetrasset ad ipsorum materiæ fundum: ut facile agnoscebatur ex eo, quòd omnes quæ valde tenues erant & exiles, simul etiam essent transparentes. Si verò interdum radii stellarum, quæ albæ erant, non minùs breves atque obtusi essent, quam earum quæ pellucidæ, non ideò calor eos tantundem liquefecerat, sed venti vehementius compresserant: Et communiter longiores atque acutiores erant, quia defectu caloris minùs soluti. Quando autem hi radii in plures ramos dividebantur, hoc fiebat ex eo, quòd calor exigua capilla-

M m

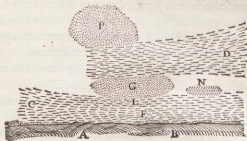
menta

menta quibus componebantur, destitueret, cum jam erant in motu ut ad invicem accederent, & priusquam in unum corpus coaluissent. Cumque in tres tantum ramos divisi erant, hoc erat ex eo quod calor paulo tardius excessisset, Et duo exteriores rami extrorsum replicabantur, quia vicinia medii rami frigidiores & magis rigidos, qua parte illi obvertebantur reddebant; atque ita singuli ex istis radiis, lili figuram assumebant. Reliquæ autem particulae glaciæ, quæ non erant sic formatae in stellas, certum me reddebant, non omnes nubes ex parvis glomis aut pilulis componi, sed multas etiam solis capillamentis confusè junctis constare.

XIV.  
Quomodo  
ista nix  
quasi stel-  
lula ex nu-  
bibus dela-  
bantur.  
Cur cade-  
tes aëre  
tranquillo,  
majorem  
nixis co-  
piam tra-  
nuent; non autem  
vento flau-  
te.

Causam autem cur hæ stellulae deciderent, vehementia venti continua totum illum diem perseverans manifestam mihi reddebat: nam judicabam hunc ventum, non posse non lacerare interdum & disturbare folia quæ componebant; statimque illas ab invicem disjunctas, latera in terram inclinare, atque hoc situ facile aërem dividentes delabi, quoniam cætera planæ erant, & fatis ponderosæ ad descendendum. Si verò interdum aëre tranquillo hujusmodi stellæ deciderent, id accidit vel ob aërem inferiorem, qui condensatus totam nubem ad se trahit, vel ob superiorem qui dilatatus illam deorsum agit, atque eadem opera illas divellit, & propterea major tum nivium copia sequi solet: hoc autem illa die non contigit. Die verò sequenti flocci nivium delapsi sunt, qui ex innumeris exiguis stellis simul junctis compositi videbantur: verumtamen penitius introspicens, animadverti interiores non tam perfectè formatas esse quàm exteriores, & faciliè ex dissoluta hujusmodi nube, qualem supra littera G notavi-

mus,



mus, oriri potuisse. Postea cessante hac nive, ventus instar tempestatis subito coortus, paululum albæ grandinis effudit, oblongæ & pertenuis, cujus singula grana sacchari conum exprimebant: & quoniam statim aëris serenitas infecuta est hanc grandinem, in altissima nubium parte generatam judicabam, cujus nives maximè subtiles & capillamentis tenuissimis compositæ erant, quales paulo antè descriptæ sunt. Denique tertîa inde die nivium parvos globulos aut glaciæ pilulas delabentes videns, magno numero capillamentorum, sine ordine positorum, cinctas, nec quidquam stellis simile habentes, quæcunque prius de causis harum nivium fueram suspicatus, mihi certa & explorata visa sunt.

Nunc autem, ex iis quæ diximus, faciliè intelligitur qua ratione nubes solis aquæ guttis constantes depluant: nempe vel pondere proprio, cum guttæ fatis crassæ sunt; vel cum aër inferior recessu, vel superior incurfu illas ad descensum invitat; vel etiam quando plures ex his causis simul concurrunt. Atque inferiori aëre se contrahente, pluvia maximè minuta, & veluti rorans generatur; imò aliquando adeo minuta est, ut sæpissime delabentem non

M m m 2

pluviam

XV.  
Quomodo  
pluvia ex  
nubibus ca-  
dat. Et quid  
ejus guttas  
tenuiores  
aut crassi-  
ores efficiat.

pluviam sed nebulam potius dicamus; magna contrâ, seu grandibus guttis colligitur, quoties nubes solo aëre superiori pressa descendit; sublimes enim illius guttarum primò delapsæ, alias in via inveniunt quibus crassescunt.

XVI.  
*Cur inter-*  
*dam pluvie*  
*incipiat, an-*  
*tequam nu-*  
*bis in caelo*  
*appareant.*

Imò etiam æstate aliquoties vidi, aëre tranquillo atque æstu vehementi & velut suffocante, hujusmodi pluviam decidisse, antequam ulla nubes appareret. Cujus hæc erat ratio, quòd existente magna vaporum copia in aëre, qui procul dubio ventis aliunde spirantibus premebantur, ut tranquillitas aëris & densitas ejusdem testabantur, guttæ in quas hi vapores coibant cadendo augetescentes, ut formabantur, depluerent.

XVII.  
*Quomodo*  
*nebula in*  
*rorem vel*  
*pruinam*  
*vertantur.*

Nebulæ autem, cùm terra refrigeratur, & aër qui est in ejus poris condensatur, occasionem habent descendiendi; tuncque in rorem abeunt, si ex aquæ guttis componantur; & in pruina, si ex vaporibus jam gelatis, seu potius qui gelantur, ut terram contingunt. Atque hoc præsertim noctù aut sub diluculum accidit, quia tunc quàm maximè terra à Sole averfa refrigeratur. Sed ventus etiam sæpissime nebulas solvit; materiamque illarum aliò transferre solet, atque inde rorem aut pruina componere in locis ubi ipsæ non existerent; & tunc videmus hanc pruina plantis non adherere, nisi ea parte quam ventus tetigit.

XVIII.  
*Quæ sit au-*  
*ra illa ve-*  
*spertina,*  
*quæ caelo*  
*sereno time-*  
*ri solet.*

Quod ad afflatum illum dies serenos consequentem attinet, qui nunquam nisi vespere decedit, & solis catharris & capitis doloribus agnoscitur, quos in quibusdam regionibus excitat; is constat certis exhalationibus subtilibus & penetrantibus; quæ cum minis volatiles sint quàm vapores, non levantur nisi è regionibus satis calidis, sereno & sudo

& sudo aëre, & simul ac calore Solis destituuntur, iterum decidunt. Unde fit ut pro regionum diversitate, diversis qualitatibus sit præditus, & multis in locis sit incognitus. Non quidem nego rorem qui sub vespere decedere incipit, sæpe isti afflatui comitem esse; sed nego mala de quibus acculatur rori esse adscribenda.

Non etiam Manna, nec alii hujusmodi succi, qui noctù ex aëre decidunt, rore vel vaporibus constant, sed exhalationibus solis. Atque hi succi, non modò in diversis regionibus sunt diversi, sed etiam in quibusdam non nisi certis corporibus adhærent; quod procul dubio ex eo fit, quod particulæ quibus constant sint talis figuræ, ut cum iis aliorum corporum neçi non possint.

Cùm ros noctù non decedit, & nebula manè sursum recedens terram omnino siccam relinquit, pluviam brevi sequuntur esse credere licet. Nam hoc vix accidere potest, nisi quum terra noctù non satis refrigerata, vel manè supra modum calefacta, multos vapores expirat; qui nebulam in altum pellentes, efficiunt ut ejus guttæ sibi invicem occurrentes jungantur, atque ita tam crassæ evadant, ut paulò post in pluviam decidere cogantur.

Prælagit etiam venturam pluviam aër nubibus obductus, cum Sol nihilominus in ortu lucide splendet. hinc enim liquet nullas alias nubes, in vicinia nostri aëris versus Orientem esse, quæ obtentæ ne Solis calor, eas quæ supra nos hærent, condenset, vel novos vapores quibus augeantur à terrâ nostrâ attollat. Hæc autem causa cùm maturitò tantùm tempore locum habeat, si ante Meridie non pluat, quid in vespere accidit minime poterit docere.

Plura hic addere de multis aliis pluvie signis non libet, quum

M m m 3

quum

XIX.  
*Vnde Man-*  
*na oritur.*

XX.  
*Cur si res*  
*manè non*  
*decidat,*  
*pluvia se-*  
*quatur.*

XXI.  
*Cur si Sol*  
*manè lu-*  
*ceat, cum*  
*nubes in*  
*aëre consi-*  
*stuntur,*  
*pluviam*  
*etiam præ-*  
*sumitur.*

XXII.  
*Cur omnia*  
*pluvia si-*  
*na incerta*  
*sint.*

quum maximam partem incerta sint. Et si consideremus eundem calorem, qui requiritur ad condensandas nubes, & pluviam inde defendendam, illas etiam dilatare & in vapores mutare posse, qui vel paulatim in aërem evanescent, vel ventos ibi generant; (prout nempe nubium partes magis comprimuntur aut disperguntur, aut calor paulò majorem vel minorem humiditatem adjunctam habet; aut aër circumfusus magis aut minus dilatatur, vel condensatur;) facillimè judicabimus omnia illa magis incerta & dubia esse, quàm ut hominum ingenio prænofci queant; saltem in his regionibus, ubi magna terrarum & marium inæqualitas, ventos admodum inconstantes producit: in locis enim ubi certis anni temporibus iidem semper venti recurrunt, haud dubiè pluviz impendentes faciliùs prænofcuntur.

## CAPUT VII.

De tempestatibus, fulmine, & ignibus aliis  
in aère accensis.

**I.**  
Quomodo  
nubes suo  
descensa  
ventos ab-  
quando va-  
ludissimos  
efficiant: &  
cur saepe  
maximas &  
repentinas  
pluvias  
præcedat  
satis ven-  
tum.



Æterum nubes non tantum ventos generant, cum in vapores dissolvuntur; sed etiam interdum totæ simul tam subito motu ex alto descendunt, ut omnem subiectum aërem magna vi propellentes, ventum ex eo componant, qui validissimus quidem, sed non diuturnus esse potest: ejusque similem faciliè experiemur, si velo in sublimi aère ita expanso, ut omnes ejus partes à terra æquidistant, illud torum simul decidere permittamus. Fortes pluviz plerumque hujusmodi ventum antecursorem habent, qui manifestè ex alto deor-

sum

sum agit, & cujus frigus abundè monstrat illum ex nubibus venire, ubi aër communiter frigidior est quàm circa nos.

Atque hic ventus efficit ut hirundines solito humiliùs volantes, pluviz securatur præbeat argumentum: certas enim muscas, pabulum illarum, deprimit, quæ ablandiente aëris serenitate, in altum evolare solent. Idem etiam est qui nonnunquam, cum nubes adeò parva est, vel tamen parum descendit, ut ipse valde debilis vix in aère libero sentiat, caminis illapsus, cineres & festucas in angulo foci contorquet, ibique parvos quasi turbines excitat, satis mirabiles iis qui eorum causam ignorant, & quos plerumque nonnulla pluvia consequitur.

Nube autem descendente, ponderosâ admodum & latè diffusâ, (qualis facilius in vasto mari, quàm alibi colligitur, quum vaporibus æqualiter ibi dispersis, simul ac minima nubes in parte aliqua cogi cœpit, statim etiam se per omnia vicina loca extendit,) necessariò tempestas surgit, tantò gravior quantò nubes major & ponderosior, atque hoc pertinacior quò ex altiori loco descendit. Atque ita vehementes illos turbines generari arbitror, quos *Travadas* dicunt, nautis nostris in longinquis navigationibus maximè formidabiles; præsertim paulò ultra Promontorium Bonæ Spei, ubi vapores magnâ copiâ ex mari Æthiopico surgentes, quoniam est latissimum & Solis radiis maximè incalcescit, facillimè ventum Occidentalem efficere possunt, qui cursum naturalem (ab Oriente scilicet in Occasum) aliorum, quòz mare Indicum emittit fiftens, illos in nubem cogit; quæ nubes quoniam oritur ex inæqualitate, quæ est inter hæc duo maria vastissima, &

hanc

**II.**  
Cur hirun-  
dines solito  
humiliùs  
volantes,  
pluviam præan-  
nuntiant: & cur  
aliquando  
cineres aut  
festucas,  
juxta so-  
cum in mo-  
dum turbi-  
nis gyrant.  
**III.**  
Quomodo  
sunt ista  
majoris  
procella,  
quæ vocat  
barbarâ  
Travada  
vocant.

hanc terram quæ etiam est valde lata, multò major evadere debet, quàm illæ quæ in nostris regionibus generantur, ubi tantùm pendet à minoribus istis inæqualitatibus, quæ sunt inter nostras planities, lacus, & montes. Et quia ferè nunquam aliæ nubes in iis locis cernuntur, statim ac nautæ aliquam coire animadvertunt; licet interdum initio tam parva esse videatur, ut illam Batavi cum bovis oculo comparant, atque inde appellarint; & licet omnis reliquis aër valde serenus, & defæcatus appareat, nihilominus vela contrahunt & contra magnam tempestatem se muniunt, quæ statim etiam infequitur. Eo quoque majorem illam esse solere existimo, quò minor initio hæc nubes apparuit; cum enim fieri nequeat satis crassa, ut aërem obscurando sit conspicua, nisi simul etiam fiat satis lata, ita exigua videri non potest, nisi ex eo quòd sit valde remota; & notum est quòd ex altiori loco descendit corpus grave, hoc impetum ejus esse validiorem. Ita hæc nubes sublimis, & subito magna & ponderosa facta, tota delabitur, magna vehementia omnem aërem subiectum agens, & tempestatem hoc ipso ciens. Notandum etiam vapores huic aëri immixtos, illa agitatione dilatari; multos quoque alios Oceanum emittere, ob fluctus suos ita concussos, qui vim venti augentes, & tardantes descensum nubis, diutius tempestatem sævire cogunt.

IV.  
Quomodo  
ignis Cassor  
& Pellux  
excitati  
generentur.  
Quare ge-  
mini isti  
ignes felices  
augurii olim habitii sint, natus vix tres infelicis. Et cur hoc tempore interdum quatuor aut  
quinque simul in eadem nocte conspiciantur.

Præterea exhalationes his vaporibus immisceri solent, quæ cum tam longè ac illi à nube descendente propelli non possint, ob partes minus solidas, & figurarum magis irregularium, aëris agitatione ab iis separantur: Eodem modo,

modo, quo, ut supra diximus, rusticæ cremorem lactis tundentes, butyrum à sero secernunt. Atque ita hæc exhalationes, hinc & inde in diversos acervos congregatæ, & quàm altissimè possunt, juxta nubem fluctuantes, tandem malis aut funibus navium adherent; cum nubes ad finem sui motus accedens, illas eò usque depressit. Et ibi violenta aëris agitatione accensæ ignes illos componunt, qui S<sup>i</sup> Helmi dicuntur, & nautas spe serenitatis brevi futuræ solantur. Notandum tamen est has tempestates, in fine vehementissimas esse, & interdum plures nubes unas aliis incumbere posse, infra quarum singulas ejusmodi ignes reperiantur: quod fortè antiquis occasionem dedit, cum unicum viderent, quem Helenam appellabant, illum mali ominis existimandi, quia nempe tunc gravissimum tempestatis impetum adhuc expectabant: Et tum demum illos serenitatem prænunciare credendi, cum duos videbant, quos Castorem & Pollicem vocabant; quippe rarò plures notarunt, nisi fortè cum tempestat ultra solitum vehemens erat; quo tempore interdum tres numerabant, quos ideo etiam mali ominis esse arbitrati sunt. Sed audio, nunc à nautis etiam quatuor aut quinque simul solere observari; forsàn quia navigia majora, & plures in iis malos habent, aut quia per loca navigant, ubi exhalationum copia major attollitur. Quid enim in latioribus Oceani partibus accidat, solâ conjecturâ assequi possum, quum nunquam in iis navigaverim, nec nisi valde dubias & incertas de ipfis relationes habeam.

Quod autem ad illas tempestates attinet, quæ tonitru, fulgure, turbinibus, & fulmine comitatæ esse solent, quarumque nonnulla exempla in loca notare potui; non du-

V.  
Quæ sit  
causa toni-  
trui.

N n n

bito



bito quin orientur ex eo quòd cum plures nubes, tabulato-  
rum instar, una aliis superstratæ sunt, interdum contin-  
git, ut superiores magno impetu in inferiores dilabuntur:  
Ut si duabus nubibus A & B è nive rara & maximè expan-



sa compositis, aër cali-  
dior circa superiorem A  
feratur, quàm circa infe-  
riorem B, manifestè li-  
quet calore hujus aëris  
illam paulatim conden-  
sare & ponderosiorē  
reddere posse; Adò ut eæ ex ejus partibus quæ altissimæ  
sunt, primæ descendentes, alias quæ ipsis in via occurrunt,  
deturbent & secum rapiant; atque ita omnes simul magno  
fragore & sonitu, in nubem inferiorem ruant. Eodem mo-  
do, quo in Alpibus olim circa mensem Majum me vidisse  
memini, vi Solis calefactâ nive & ponderosiori redditâ,  
minimum aëris motum, subitò magnas illius moles devolv-  
isse, quæ in vallibus resonantes, satis bene tonitru foni-  
tum imitabantur.

VI. Atque hinc liquet quare hyeme rariùs hîc apud nos ton-  
nect, quàm æstate; tum enim non tam facile calor sufficiens  
nubibus dissolvendis ad superiores usque pertingit. Lique-  
t etiam quare tempore vehementis æstus, quando vento  
Septentrionali, qui diu non duraverit, calor humens &  
veluti suffocans denuò succedit, tonitru postea sequi so-  
let. Hoc enim testatur ventum illum Septentrionalem, ad  
terram accedendo, calorem inde in illam regionem aëris  
egisse, in qua nubes sublimes formantur; ipsumque ad  
etiam ventum, postcâ è vicinia terræ fuisse expulsum, ad  
illam

VI.  
Cur rariùs  
audiatur  
hyeme  
quàm æsta-  
te. Et cur  
aura calida  
& gravis,  
vento Sep-  
tentrionali  
succeden-  
tibus, illud  
præveniat.

illam regionem aëris in qua sunt nubes inferiores; nempe  
à vaporibus tepidis qui è terra calente egredientes, aërem  
infimum dilatant. Unde fit ut non modò superiores nub-  
es condensari debeant & delabiscet etiam inferiores adeò  
raras atque extensas remanere, aërisque subjecti dilatio-  
ne ita fursum protrudi, ut alias in se cadentes excipiant,  
ibique sistant, & sæpe etiam ne quid omnino ex iis ad ter-  
ram usque descendat, impediunt.

Notandumque est illum strepitum, qui supra nos ita  
excitatur, meliùs exaudiri debere, ob aëris circumquaque  
positi resonantiam, majoremque esse pro copia nivis de-  
cidentis, quàm cum ingentes nivium moles è montibus in  
valles delabuntur. Notandum etiam, ex hoc solo quòd  
partes nubium superiorum, vel omnes simul decidant, vel  
una post aliam, vel tardiùs vel celeriùs, vel quòd inferio-  
res majores aut minores, crassiores aut tenuiores sunt, &  
magis aut minùs obnuntentur, facillimè omnes diversos to-  
nitruum sonos effici posse.

Differentiæ autem quæ sunt inter fulgura, turbines, &  
fulmina non pendunt nisi à diversa natura exhalationum,  
quæ in spatio quod duas nubes interjacet reperiuntur, & inter fulge-  
ra modo quo harum nubium superior, in inferiorem cadit.  
Si enim magnus æstus & siccitas præcesserit, atque ita  
hoc spatium exhalationes copiosas, maximè subtiles & ad  
conciipiendam flammam aptas contineat, superior nubes  
ferè tam exigua esse nequit, nec tam lentè descendere,  
quin impulso aëre inter se & inferiorem medio, fulgur ali-  
quod elidat, id est flammam levem eodem momento ena-  
scentem. Atque ita tum hujusmodi fulgura cernere possumus,  
nullo omnino tonitru murmure exaudito, interdum

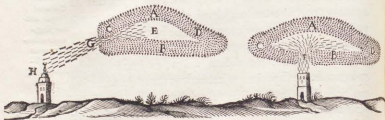
N n n 2

etiam

VII.  
Cur ejus  
fragor tan-  
tum fit, et  
unde orian-  
tur annos  
ejus diffi-  
rentia.

VIII.  
Quoniam e-  
tiam diffi-  
rentia fit  
inter fulge-  
ra, turbes  
& ful-  
mina, et nu-  
de fulgura  
procedant.  
Curque in-  
terdum ful-  
gura cum  
sonu sonant,  
vel contrà,  
et quomodo  
sunt turbes  
nes.

etiam nubibus non ita densis, ut conspici possint. Contrà verò si nullæ in aëre exhalationes inflammationi idoneæ adsint, boatum quendam tonitrus audire possumus, nullâ conuscatione apparente. Et cum superior nubes, non nisi per partes se mutuò consequentes delabatur, vix quidquam aliud quam fulgura & tonitrua producit. Sed cum tota simul satis velociter decidit, potest etiam turbines & fulmina generare. Ejus enim extremitates, ut C & D, pau-



lò celerius quam ejusdem medium descendunt : quia cum aër illis subiectus minus itineris conficiendum habeat, ut inde egrediatur, quam ille qui medio subicitur, facilius is locum cedit, & his ita nubem inferiorem citius contingentibus, multum aëris versus medium includunt, ut hic videtur in E; statimque postea hic aër magna vi pressus, & expulsus ab eodem nubis superioris medio, quod pergit descendere, viam necessariò sibi facit, vel perumpendo nubem inferiorem, ut videmus ad F, vel aliquam ex ejus extremitatibus divellendo, ut ad G. Atque ita aperta hac nube, magno impetu in terram ruit, unde statim rursus ascendit, se celerimè circumagendo; quoniam alius aër, aut alia corpora ipsi occurrentia impediunt, ne secundum lineam

lineam rectam moveri pergat, æquè velociter ac agitatio ejus requirit; quò fit ut turbinem componat. Et quidem hic turbo sine fulmine & fulgure esse potest, si nullæ sint prorsus in isto aëre exhalationes, ad concipiendam flammam idoneæ.

Sed contrà si satis multæ sint, omnes in unum cumulum coeuntes, & magno impetu simul cum ipso in terram ruentes, incenduntur & fulmen componunt. Potestque hoc fulmen interdum hominum corpora non lædendo, ipsorum vestimenta comburere, pilosque ad cutem depascere: cum nempe exhalationes quibus constat, quæque sulphur solent redolere, non aliam quam oleorum naturam participant; adeò ut levem tantùm flammam nutriant; quæ non nisi corporibus combustioni magis idoneis adhæret. Ut è contrà, interdum ossa carnibus integris confringere, vel vaginâ illasâ, gladium liquefacere potest, si hæc exhalationes maxime subtiles & penetrantes, solum salis volatilis, aut aquæ fortis naturam habeant: tum enim sine injuriâ cedentia corpora perlapsam, quidquid resistit comminuit ac diffringit. Ut & aqua fortis, durissima metallorum corpora resolvens, vix quicquam agit in ceram.

Postremò fulmen interdum in lapidem durissimum, omnia obvia rumpentem & disjicientem converti potest, si penetrantibus his exhalationibus, multæ aliæ pingues, & sulphuræ immisceantur; præsertim si crassiores etiam adsint, similes ei terræ, quæ in fundis vasorum, in quibus collecta est aqua pluvia, subsidit. Quemadmodum experientia discimus, si hujus terræ, nitri, & sulphuris certas partes simul misceamus, misturamque istam incendamus, illam

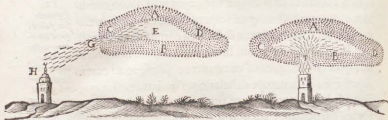
N n n 3

momento

I. X.  
Quomodo  
fiat fulmen:  
quod interdum  
vestes  
comburat,  
corporum ille-  
so, vel con-  
trà gladium  
liquefaciat,  
vaginâ in-  
tactâ, &c.

X.  
Quomodo  
etiam lapis  
in fulmine  
generatur:  
& earum sa-  
pitudo endat  
in montes  
vel curvet  
quàm in lo-  
ca humi-  
lora.

momento temporis in lapidem quendam concrefcere. Jam verò fi nubes à latere dehifcat, ut in G, fulminem obliquo itinere libratum, faciliùs turrim fastigia, vel montium vertices tangit, quàm loca humilia, ut videmus ad



H. Nec deest etiam ratio propter quam, cum nubes infra perrumpitur, sæpius loca edita & eminentia quàm humilia fulmine feriantur. Si enim, exempli gratiâ, nubes B, non magis hic quàm alibi, aliunde disposita sit ad dehifcendum, certum est illam apertum iri in F, ob resistantiam subjctæ turris.

X. *Cur sæpe singulis tonitruus frangens reperitur non pluvia confiquatur. Et cum multum tonitruus non amplius tonet.*  
Nec magis deest ratio, quare singulas vices, quibus tonitruum auditur, non nihil pluvie subito decidentis consequi soleat; & quare cum hæc pluvia fatis copiosè effunditur, postea non multum tonet. Nam si illa vis quæ superior nubes in inferiorem decidendo, illam concutit, fatis valida sit ad eandem omninò dejiciendam, manifestum est fulminem cessare debere. Et quamvis sæpe fit minor, nihilominus tamen ex ea ferè semper aliquos nivis floccos excutit, qui decedentes aëris inferioris calore in pluviam solvuntur.

XI. *Cur sonitus*  
Denique non sine ratione vulgò creditur, vehementes sonitus,

sonitus, qualis campanarum, aut bombardarum, fulminis *campanarum aut bombardarum, vis tempestatis minuitur.* vim infringere, nam concutiendo nivem, ex quâ nubes inferior constat, illam ad descensum invitat & discutit. Ut ii fatis sciunt qui in vallibus ubi moles nivium e montibus cadentium timentur, iter facere sunt affecti. Nam ibi ne quidem loqui aut tussire audent, ne sonus vocis nives commoveat.

XII. *Quomodo generantur isti ignes qui stellæ cadentes dicuntur.*  
Sed ut supra notavimus, aliquando sine tonitru fulgurare possè, ita in regionibus aëris, ubi multæ exhalationes detinentur & pauci vapores, nubes ita leves & parum densæ formari queunt, ut aliâ in aliam ex loco fatis edito ruente, nullus fulminis sonus audiatur, neque tempestas in aëre excitetur, licet plurimas exhalationes convolutas jungant; unde non tantum illæ minores flammæ oriuntur, quæ stellæ cælo cadentes vel trajicientes dici solent, sed interdum etiam globi igni fatis crassi, qui ad terram usque delabentes, pro quadam specie fulminis alio minus vehementis fumi possunt.

XIII. *Quomodo veterum complant lactis, sanguinis, ferri, lapidibus. &c.*  
Et præterea quoniam valde varia est & multiplex exhalationum natura, mihi facile persuadere sieri posse interdum, ut à nubibus compressæ materiam quamdam componant, quæ calore & specie externâ lac, carnem, aut sanguinem, aliquo modo referat; vel quæ subito accensa & combusta fiat talis, ut pro ferro aut lapidibus fumi possit, vel quæ denique corrupta & putrefcens, in exigua quædam animalia brevi tempore convertatur. Ut inter prodigia sæpe legimus, ferro, sanguine, locustis aut similibus pluisse.

XIV. *Quomodo fieri stellæ.*  
Præterea quoque aëre nullis nubibus obducto, exhalationes solo ventorum statu cogi, atque incendi possunt, præsertim

*trajicientes, & ignes fatui, atque ignes lambentes.*

præsertim si duo aut plures venti contrarii simul concurrant. Et denique etiam si nulli venti nec nubes adsint, si tantum exhalatio subtilis & penetrans, quæ nempe salis naturam participet, alterius pinguis & sulphuræ poros ingrediatur, hoc ipsum sufficere potest ad tenues quasdam flammam tales in sublimi, quam in infimo aëre excitandas. Nempe quales sunt in sublimi stellæ trajicientes; & hic apud nos, tum ignes illi per aërem volitantes, qui fatui dicuntur, tum alii lambentes dicti, qui puerorum capillis, eorumque jubis, hastarum ferro pinguedine aliqua inuncto, vel aliis ejusmodi corporibus adherent. Certum quippe est, non tantum violentam agitationem, sed sæpissime etiam solam diversorum corporum misturam, igni producendo sufficere. Ut videmus in calce aqua conspersa, aut in feno, si priusquam siccum sit recondatur, & in multis aliis exemplis, quotidie Chymicis occurrentibus.

XV.  
*Cur minimæ sit vis ignium, contra autem fulminu maxime.*

Sed omnes isti ignes, si cum fulmine comparentur, valde parum roboris habent; non enim nisi ex mollissimis & maxime glutinosi, oleorum partibus componuntur. Et quamvis maxime penetrantes & vividæ salium partes, ad eorum productionem quoque concurrant, tamen hæc aliis permixta non manent, sed celerrimè in liberum aërem diffiliunt, simul ac illas inflammantur. At è contrâ, fulmen præcipuè ex his maxime penetrantibus & vividis constat, quæ violenter pressæ & nubibus illis, reliquis secum in terram abripiunt. Atque qui norunt, quantâ vi & celeritate polleat ille ignis, qui fit ex nitro & sulphure permixtis; quamque è contrâ debilis sit illa flamma, quam pars oleaginea sulphuris à sale aut spiritibus separata potest producere, faciliè illa quæ hic dicta sunt sibi persuaderi permittent.

Ignes

Ignes autem fatui & lambentes diutius durant, aut citius evanescent, prout flamma eorum magis aut minus tenax est, & materia eorum magis aut minus densa & compacta. Sed illi qui altius in aëre, stellarum instar apparent, non nisi per brevissimam moram durare possunt. Nisi enim materiâ valde rarâ & tenui constarent, proprio pondere in terram deducerentur. Et idè philosophi optimè illos compararunt ei flammæ, quæ secundum fumum lucernæ recens extinctæ decurrit, cum hæc lucerna ad flammam alterius ab ea non nihil remotæ rursus accenditur. Sed magno opere miror eosdem postea credidisse cometas, itemque columnas, aut trabes igneas, quæ aliquando in cælo apparent, nihil aliud esse, quàm exhalationes accensas: nam talium phenomenon duratio quæ satis longa esse solet, cum brevissima illa mora, quæ consumendis exhalationibus in aëre pendentibus sufficit, conferri planè non potest.

Et quoniam generationem & naturam illorum, in alio tractatu curiosè explicare annis sum; neque illa magis ad Meteora pertinere arbitror, quàm terræ motus & mineralia, quæ plurimi scriptores eò congerunt, iis omissis, non amplius hic loquar nisi de luminibus quibusdam, quæ noctu sereno aëre & tranquillo apparentia, populis otiosis occasionem dant, acies spectrorum in aëre depræliantium fingendi, & victoriam aut cladem partis cui favent, ex eo præfagiendi, prout timor aut spes in animis eorum præpollet. Et quædam quia nulla unquam ejusmodi spectacula ipsemet vidi, neque me fugit quantum superstitio & ignorantia, relationes quæ de his fiunt corrumpere soleat & augere; hic satis habebò leviter attingere causas omnes, ex quibus aliquid tale produci posse mihi videtur. Prima

est,

XVI.

*Ignes qui iuxta terram generantur aliquando clare possunt videri in fumis aëre celerrimè debere extinguui. Nec idè Cometas, nec trabes, nec aliquos dies in cælo lucentes, ejusmodi ignes esse.*

XVII.

*Quomodo quædam præliorum simulacra, & talia quæ inter prodigia solent numerari, possint apparere in cælo. Et solæ, siam nostram sideri possit.*

est, cum variz nubes in celo existunt, tam exiguz ut rotidem milites videri possint, & unæ in alias decident, satis multas exhalationes involvunt, ad parva quædam fulgura excitanda, interdumque ignis globulos ejaculandos, & nonnullos sonitus emitrendos; quo ipso hi milites configere videntur. Secunda est, cum hujusmodi nubibus in celo existentibus, non quidem unæ in alias decidunt, sed diversimodè micant, & lumen illud reflectunt, quod coruscationes & ignes alicujus magnæ tempestatis, tam longè inde sevientis, ut ibi ex terra non percipiatur, ad illas usque transmittunt. Tertia denique, cum hæ nubes, aut aliæ quædam magis ad Septemtrionem accedentes, à quibus lumen accipiunt, sunt in regione aëris tam excelsa, ut radii Solis jam infra horizontem delitescunt, ad illas possint pervenire. Si enim attendamus ad refractiones & reflexiones, quas duæ aut tres ejusmodi nubes, variis in locis fitæ, & lumen unæ ab aliis accipientes efficere possunt, facile intelligemus non opus esse, ut supra modum excelsæ sint, ad insolitas quasdam luces noctu exhibendas; atque etiam interdum ad efficiendum ut ipse Sol supra nostrum horizontem appareat, eo tempore quo illum infra esse certum est. Sed ista minùs ad hanc priorem hujus tractatus partem videntur pertinere, quàm ad sequentem, in qua de iis omnibus quæ in sublimi aëre, aliter quàm sint apparent, loqui deinceps institui, postquam hæcenus omnia, quæ ibidem videntur ut sunt, explicare conatus sum.

CAPUT

## CAPUT VIII.

## De Iride.

**I** Am mira est Iridis natura, & tam curiosè à multis egregiis viris fuit investigata, tamque parum cognita, ut nullam aptiorem materiam eligere possim, ad ostendendum ope Methodi quâ utor, posse perveniri ad nonnullarum rerum scientiam, quam illi quorum scripta ad nos pervenerunt non habuerunt. Primò, postquam notavi hanc Iridem non tantùm in celo apparere, sed etiam in aëre nobis vicino, quoties multæ in eo aquæ guttæ à Sole illustratæ existunt; ut in fontibus quibusdam per fistulas aquam ejaculantibus experimur: facile mihi fuit judicare, à solo modo quo radii luminis in guttas agunt, atque inde ad oculos nostros tendunt, eam procedere. Deinde quum scirem has guttas rotundas esse, ut supra ostensum est, & sive parvæ sive magnæ sint, Iridem semper eodem planè modo in illis representari, statui aliquam valde magnam considerare, ut tantò facilitùs in ea, quid in singulis contingeret agnoscerem.

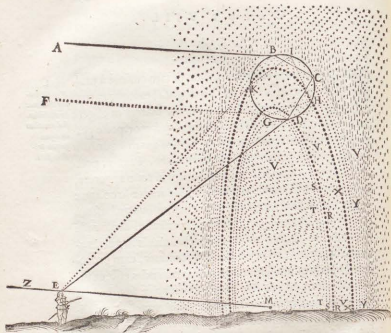
Cumque in hunc finem pilam vitream, satis accuratè rotundam & valde pellucidam, aqua implevissem, deprehendi, Sole, exempli gratiâ, lucente ex parte cæli AFZ, & oculo posito in puncto E, si locarem hanc pilam in regione BCD, partem illius D totam rubram, & multò illustriorem quàm reliquam videri. Et sive propius illam adducerem, sive ulterius removerem, sive ad dextram sive ad sinistram verterem, vel etiam circa verticem meum rotarem; dummodo linea DE cum altera EM, quæ imaginatione

0002

ginatione

I.  
Non in diam-  
paribus, ut  
in multibus,  
sed tantum  
in aqua  
guttis iri-  
dem fieri.

II.  
Quomodo  
eius causa  
ope globi  
cæteri aqua  
plani dextra  
posita.



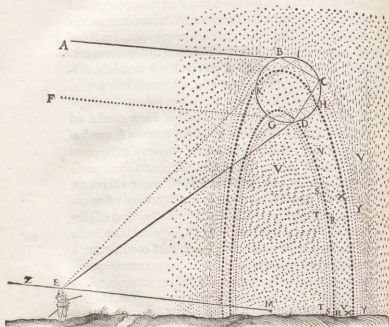
ginatione ab oculi centro ad centrum Solis est proferenda, angulum duorum & quadraginta circiter graduum constitueret, pars illa D semper æqualiter rubebat: sed simul ac hunc angulum paulò magis dilatabam, rubor evanescebat, & si contraherem, non ita simul omnis evanescebat, sed antea velut in duas partes, minùs scintillantes dividebatur, in quibus flavus, cæruleus, & alii colores apparebant. Deinde regionem etiam K hujus pilæ respiciens, notavi, factò angulo K E M, duorum & quinquaginta circiter

citer graduum, hanc partem K etiam rubram apparere, sed non tam lucidam ut D: & paulò tantum ampliore eodem angulo factò, alios ibidem colores magis dilutos existerè; sed eodem aliquantulum contractò, vel factis multum ampliore factò, illos omnino disparere. Unde manifestè didici, toto aère ad M hujusmodi pilis, aut earum loco guttis, referto, punctum aliquod admodum rubrum in singulis earum relucere debere, à quibus lineæ educæ ad oculum E, cum lineâ E M angulum duorum & quadraginta circiter graduum constituunt: quales illas suppono quæ littera R signatæ sunt; atque hæc puncta simul considerata, loco in quo consistunt non observato nisi per angulum sub quo videntur, instar circuli continui rubro colore perfusi apparere: & similiter puncta quedam esse debere in iis guttis quæ sunt in S & T, è quibus lineæ ductæ ad E, angulos paulò acutiores cum E M constituunt, à quibus circuli colorum dilutionum componuntur; atque in hoc primarium & principem celestem arcum consistere. Deinde eodem modo supponendo angulum M E X, duorum & quinquaginta graduum esse, in guttis X rubrum circulum debere apparere, & alios circulos minùs saturo colore imbutos in guttis Y; atque in hoc secundariam Iridem consistere. Et denique in omnibus aliis guttis notatis littera V, nullos ejusmodi colores esse debere.

Postea cum accuratius examinarem in pila B C D, unde rubeus color in ejus parte D conspicuus oriretur, notavi illum pendere à radiis Solis, qui venientes ex A ad B, aquam ingrediendo frangebantur in puncto B, & ibant ad C, unde reflexi ad D, & ibi aequam egrediendo iterum fracti tendebant ad E. Nam simul ac corpus aliquod opacum &

0003

obscurum refractiones

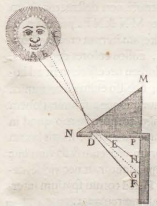


Et unam  
reflexionem:  
exteriorem  
autem sive  
secundaria  
ex radiis  
post duas  
refractiones  
Et duas re-  
flexiones ad  
oculum per-  
venienti-  
bus, quibus  
in illa sit  
debitur.

obscuro alicui linearum AB, BC, CD, vel DE oppo-  
nebam, rubicundus color evanescebat; & licet totam pi-  
lam, exceptis duobus punctis B & D obnuberem, & corpo-  
ra obscura ubivis circumponerem, dummodo nihil actio-  
nem radiorum ABCD impediret, lucide tamen ille refu-  
gebat. Postea eodem modo investigata causa rubri illius  
coloris, qui apparebat in K, inveni illum esse a radiis Solis,  
qui venientes ab F ad G, ibi refrangebantur versus H, &  
in H reflexi ad I rursusque ab I reflexi ad K, tandemque  
iterum

iterum fracti in puncto K, tendebant ad E. Atque ita pri-  
maria Iris fit a radiis post duas refractiones & unam re-  
flexionem ad oculum venientibus: secundaria vero a ra-  
diis, qui non nisi post duas refractiones & duas reflexio-  
nes eodem pertingunt. Ideoque hæc semper altera minus  
est conspicua.

Sed supererat adhuc præcipua difficultas, in eo quod  
etiam si posito alio ejus pilæ situ, radii etiam post duas re-  
fractiones & unam aut duas reflexiones, ad oculum pos-  
sint pervenire; nulli tamen nisi in eo situ, de quo jam locu-  
ti sumus, ejusmodi colores exhibeant. Atque ut hanc amo-  
lirer, inquisivi an non aliqua alia res inveniri posset, cujus  
ope colores eodem modo apparerent, ut facta ejus com-  
paratione cum aquæ guttis, tantò facilius de eorum causa  
judicarem. Et commodum recordatus, per prisma vel  
triangulum ex Crystallo similes videri, unum consideravi,

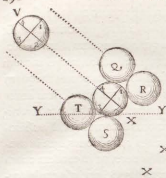


Et tectâ alterutrâ ex his superficiebus, opaco aliquo cor-  
pore,

IV.  
Quomodo  
etiam ope  
vitæ pri-  
marie colo-  
res tribus  
videantur.







& duo illius latera, 1  
& 3, æquali celeritate  
delabuntur, usque ad  
superficiem aequæ YY,  
ubi motus lateris 3,  
quod priusquam aliud  
istam superficiem  
contingit, retardatur,  
non mutato illo late-  
ris 1, unde fit ut tota  
pila necessario rotari

incipiat, secundum ordinem numerorum 123. Et præterea  
imaginemur illam quatuor aliis pilis Q, R, S, T, circum-  
datam, quarum duæ Q & R, majori vehementiâ quàm illa  
tendunt versus X, & duæ aliæ S & T minori. Unde liquet,  
pilam Q urgentem motum lateris 1, & pilam S, remoran-  
tem motum lateris 3, rotationem illius augere, neque pilas  
R & T quidquam obstare; quoniam R ita impulsâ sup-  
ponitur, ut celerius feratur ad X, quàm illa sequitur,  
& T, ut minus celeriter sequatur, quàm illa præcedit. At-  
que hoc explicat actionem radii DF. Contra verò, si pilæ  
Q & R, tardius quàm pila 1234. ferantur ad X, S autem &  
T velocius, R impedit rotationem partis I, & T illam par-  
tis 3; nihil agentibus duabus reliquis Q & S: quo actio ra-  
dii HE, innotescit. Sed notandum, quum hæc pila 1234. ac-  
curatissime rotunda esse supponatur, facillimè accedere  
posse, ut quando satis fortiter premitur à duabus R & T,  
rotationem suam ideo non sistat, sed se vertat in orbem  
circa axem 24. & ita minimo momento mutato situ, dein-  
ceps in contrariam partem rotetur. Duæ enim R & T, quæ  
primæ

primæ occasionem se vertendi illi dedere, ut postea perfe-  
veret efficiunt; donec hoc motu didimum circumum im-  
pleverit, illæque non amplius tardare ejus rotationem, sed  
contrà augere possint. Cujus rei consideratio difficulta-  
tem mihi expedit, quam totius hujus materiæ præcipuam  
esse existimo.

Et meâ quidem sententiâ, manifestè ex his omnibus li-  
quet, naturam colorum qui



non tam velociter rotentur, quàm aliâs solent, cum nulla  
talis causa earum motui resistit; ita ut viridè appareat, ubi  
non multò tardius solito rotantur, & cæruleum, ubi multò  
tardius, & sæpe in extremitatibus hujus cærulei, rutilus  
quidam color ei miscetur, qui fulgorem suum ipsi com-  
municans, in violaceum sive purpureum illum mutat.  
Quod procul dubio ex eo est, quòd eadem causa, quæ rota-  
tionem particularum materiæ subtilis tardare consuevit,  
quum tunc satis valida sit ad quasdam invertendas, & earum

P p p 2

rum

VII.  
In quo firm  
fit natura  
rubri colo-  
ris & flavi,  
& viridi,  
& cærulei,  
prout in  
prismate  
vires con-  
sistuntur.  
Et quom-  
do cæruleo  
rubens mi-  
seratur,  
unde fit  
violaceus  
sive purpu-  
reus.

rum situm immutandum , earundem rotationem accelerare debeat, dum interim illam aliarum tardat .

VIII.  
In quo etiam  
aliter  
corporum  
colores con-  
sistunt, et  
nullos falsos  
esse.

Et in his omnibus tam unanimes ratio & experientia conspirant , ut non putem ullum , ex iis qui ad utramque satis attendent, credere posse naturam colorum aliam esse quam explicui. Si enim verum est sensum luminis à motu esse, aut ab inclinatione ad motum, cuiusdam materiae oculos nostros tangentis; ut multa passim testantur & manifestum reddunt; certum quoque diversos ejus materiae motus, alios atque alios sensus in nobis effecturos . Et quemadmodum diversitas alia in his motibus esse nequit, quam illa jam nobis explicata ; ita neque experientia ullam aliam , in eo quem habemus horum motuum sensu, præter illam colorum esse testatur. Et nihil inveniri potest in crystallo MNP, quod colores producere queat, præter modum quo particulas materiae subtilis, ad linteum, atque inde ad oculos mittit . Unde satis liquere arbitror, nihil etiam præter hoc, in coloribus aliorum corporum quaerendum esse: Nam ipsa experientia quotidiana docet, lumen seu album , & umbram seu nigrum , cum coloribus Iridis hic explicatis, compositioni omnium aliorum sufficere. Neque illam distinctionem Philosophorum probare possum, quâ dicunt, alios colores veros esse, & alios falsos, seu tantummodo apparentes. Quum enim genuina & sola colorum natura sit apparere, contradictio esse videtur, illos apparentes & tamen falsos esse dicere.

IX.  
Quomodo  
in Iride  
producantur  
et quomodo  
modo ibi la-

Concedo quidem umbram & refractionem, non perpetuò iis generandis necessarias esse; sed magnitudinem, figuram, situm, corporis colorati vulgò dicti, illorum loco diversimode cum lumine concurrere posse, ad augendam

aut

aut imminuendam rotationem partium materiae subtilis. Ita ut initio quoque dubitarem, an omnino eadem ratione, quâ in crystallo MNP, colores etiam in Iride generarentur; nullam quippe umbram lumen terminantem ibi notaram, neque dum notam, quare tantum sub certis quibusdam angulis apparerent; donec tandem sumpto calamo, & curiosè singulis radiis, qui in diversa puncta unius guttae cadunt, ad calculum revocatis; ut dicerem sub quilibet angulis, post duas refractiones, & unam aut duas reflexiones, ad oculos nostros venire possint; inveni post unam reflexionem & duas refractiones, multò plures videri posse, sub angulo graduum ab uno & quadraginta ad duo & quadraginta, quam sub ullo minore, & nullum omnino sub majore apparere. Deinde etiam inveni post duas reflexiones, & refractiones totidem, multò plures ad oculum manare, sub angulo graduum unius & quinquaginta , vel duorum & quinquaginta, quam sub ullo majori, neque ullum sub minori conspici . Ita ut ab utraque parte umbra lumen terminans adsit; quod lumen infinitas pluviae guttas Sole illuminatas permeans, demum ad oculum sub angulo duorum fere & quadraginta graduum venit; atque ita primariam Iridem generat. Itemque est umbra quæ terminat lumen, sub angulo unius & quinquaginta graduum, aut paulò amplius; atque hoc pacto exteriorem arcum producit. Nullos enim luminis radios, aut multò pauciores ab uno objecto quam ab altero vicino in oculos suos recipere , hoc est umbram videre . Atque hinc satis perspicue patet, colores horum arcuum ab eisdem causis esse, à quibus illi qui per crystal- lum MNP apparent; & semidiameter arcus interioris, duobus & quadraginta gradibus minorem esse non debe-

men ab  
umbra ter-  
minatur.  
Cur prima-  
ria Iridis  
semidiamete-  
ra à gra-  
dius ma-  
jor esse ne-  
queas, nec  
secundaria  
semidiamete-  
ra à gra-  
dius mi-  
nor. Cur que  
illius super-  
ficies exte-  
rior, magis  
determinata  
sit quàm  
interior;  
hujus an-  
gulum contra,  
interior  
quàm ex-  
terior.

PPP 3

rc; nec



Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus ONP	angulus SQR
1000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165. 45
2000	1496	156. 55	162. 48	11. 19	151. 29
3000	2244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4000	2992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5000	3740	120.	136. 4	27. 52	108. 12
6000	4488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7000	5236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10000	7480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et facillimè in hac tabula videmus, radios longè plures esse, qui angulum ONP, 40 circiter graduum faciunt, quàm qui minorem; vel SQR 54 circiter, quàm qui majorem. Deinde ut adhuc accuratius horum angulorum quantitatem inveniam, facio tabulam sequentem.

Linea

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus ONP	angulus SQR
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
8100	6058	71. 48	105. 25	40. 58	64. 37
8200	6133	69. 50	104. 20	41. 10	63. 10
8300	6208	67. 48	103. 14	41. 20	62. 54
8400	6283	65. 44	102. 9	41. 26	61. 43
8500	6358	63. 34	101. 2	41. 30	60. 32
8600	6432	61. 22	99. 56	41. 30	58. 26
8700	6507	59. 4	98. 48	41. 28	57. 20
8800	6582	56. 42	97. 40	41. 22	56. 18
8900	6657	54. 16	96. 32	41. 12	55. 20
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
9100	6806	49. 0	94. 12	40. 36	53. 36
9200	6881	46. 8	93. 2	40. 4	52. 58
9300	6956	43. 8	91. 51	39. 26	52. 25
9400	7031	39. 54	90. 38	38. 38	52. 0
9500	7106	36. 24	89. 26	37. 32	51. 54
9600	7180	32. 30	88. 12	36. 6	52. 6
9700	7255	28. 8	86. 58	34. 12	52. 46
9800	7330	22. 57	85. 43	31. 31	54. 12

299

Et

Et hic videmus maximum angulum  $ONP$  41 graduum & 30 minorum esse posse, & minimum  $SQR$  51. 54. cui addentes aut subducentes 17 circiter minuta pro semidiámetro Solis, inueniemus 41. 47, pro maxima semidiámetro Iridis interioris, & 51. 37 pro minima exterioris.

XI.  
Aqua calida refracti-  
onem mino-  
rem esse  
quam fra-  
gida, atque  
idcirco pri-  
mariam  
Iridem  
paulo ma-  
iorem, & se-  
cundariam  
minorem  
exhibere. Et  
quomodo  
demonstretur  
refracti-  
onem  
ab aqua  
ad aerem  
esse circiter  
ut 187 ad  
250. Id-  
eoque se-  
midiamet-  
rum Iridis  
45 graduum  
esse non pos-  
se.

XII.  
Cuius pars  
primaria  
Iridis, &  
contra in-  
terior se-  
cundaria sit  
rubra.

Verum quidem est, aquæ calidæ refractionem, refractione frigide paulo minorem esse, quod aliquantum hunc calculum mutare potest. Hoc tamen semidiаметrum Iridis interioris, non ultra unum aut duos gradus ad summum augere potest; & tum illa exterioris ferè bis tantò minor erit. Quod notatu dignum est; quoniam inde demonstrari potest, refractionem aquæ non multò minorem, neque maiorem esse, quàm illam hic statuimus. Nam si tantillò maior foret, radium Iridis interioris minorem 41 gradibus faceret; quum contra communi errore 45 illi duntur; & si illam satis exiguam supponamus, ut verè 45 graduum sit, inueniemus illum etiam exterioris non multò maiorem 45 gradibus; quum tamen vel ad oculum, interiori multò maior videatur. Et Maurolycus, qui (ut puto) primus omnium interiorem 45 graduum se observasse scripsit, alteri 56 circiter attribuit. Unde liquet, quàm parum fidei us observationibus sit adhibendum, quæ ab ignavis verarum causarum fieri solent.

Cæterum facile intellexi, quare rubeus color exterior sit in Iride interiore; & contra interior in exteriore: Nam eadem causa, ob quam potius in  $F$ , quàm in  $H$  conspicitur per crystallinum  $MNP$ , efficit, ut si oculum in lineæ locum  $FGH$  transferentes, crystallum respiciamus, rubrum ibi versus partem crassiorem  $MP$  videamus, & cæruleum versus  $N$ . Radius enim rubro colore tinctus, qui tendit ver-

sus  $F$ ,

spectu eorum quæ formant exteriorem, in eò rubrum interius apparet.

Atque ita nullam difficultatem in hac materia superesse arbitror; nisi fortè circa illa, quæ præter ordinem assuetum naturæ in eà contingant. Ut quum arcus non accuratè rotundus est, aut centrum illius in rectâ lineâ Solem & oculum transeunte non jacet. Quod accidere potest vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à sphericâ sua figura discedere possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiat. Audivi etiam aliquando arcum cælestem in verum cornibus in altum erectis apparuisse, qualem hic præsentatum videmus  $FF$ . Quod vix crediderim accidisse, nisi per reflexionem radiorum solarium, incurrentium in superficie maris aut lacus alicujus. Ut si à parte cæli  $SS$  effusis, eaderent in aquam  $DAE$ , & inde ad pluviam  $CF$  resiliirent, oculus  $B$  videret arcum  $FF$ , cuius

L 99 2

centrum

XIII.  
Quomodo  
possit con-  
tingere, ut  
quis arcus  
non sit ac-  
curatè ro-  
tundus:  
item ut in-  
versus ap-  
pareat.



graduum sit, oculus E Iridem planè similem illi, quæ in cælo apparet videbit. Cui nunc addendum, quædam esse olea, & spiritus sive aquas distillatas, aliosque huiusmodi liquores, in quibus refractione insigniter major aut minor efficitur, quàm in aqua communi; quæ tamen propterea non minùs clara & pellucida sunt, quàm ipsa: Atque ideò plures ordine fistulas disponi possè, quæ aliis atque aliis liquoribus refertæ, magnam cæli partem coloribus Iridis pingerent: Si nempe liquores, quorum refractione esset maxima, spectatoribus proximi ponerentur; & non tam altè in aërem exilirent, ut conspectum remotiorum impedirent. Ex quibus, quoniam parte foraminum A B C obturata, ea pars Iridis R R, quam volumus, evanescit, reliquis omnino inviolatis, facile est intelligere, si eodem modo claudantur & aperiantur appositè, diversa foramina fistularum hos liquores ejaculantium, fieri possè ut cæ partes cæli, quæ coloribus Iridis pictæ erunt, figuram habeant nunc crucis, nunc columnæ, nunc cuspium alterius rei, quam spectatores admirentur. Ubi tamen fateor nonnullâ industriâ & sumptibus opus esse, ut his fistulis aptissime dispositis, & liquores admodum altè ejaculantibus, hæ figuræ ex loco valde remoto videri possint, illasque multi homines simul, artificio non detecto conspiciant.

## CAPUT

## CAPUT IX.

*De nubium colore & de halonibus, seu coronis, quæ circa sidera interdum apparent.*

**P**ost illa, quæ de colorum naturâ diximus, non multa credo addenda esse, de iis quos in sublimi videmus. Quantum enim primò ad albedinem, & opacitatem seu nigredinem nubium, ex hoc solo illæ oriuntur, quòd hæ nubes magis aut minùs exponantur a stellarum lumini, vel etiam umbræ, tam suæ, quàm aliarum nubium vicinarum. Et duo hic tantummodo notanda sunt: Quorum primum, superficies corporum pellucidorum, partem radiorum in eas incidentium reflectere, ut supra quoque monuimus: unde fit, ut lumen faciliùs ad trium hastarum altitudinem in aquam penetret, quàm per paululùm spumæ, quæ tamen nihil præter aquam est, sed aquam plures superficies habentem, quarum primâ partem huius luminis reflectente, secundâ aliam, & ita porro nihil omnino, vel nihil ferè, superest, quod ulterius pergat, & propterea nec vitrum in pulverem comminutum, nec nix, nec nubes paulò densiores pellucidæ esse possunt. Alterum eorum, quæ hic observanda, est, etiam si actio luminosorum corporum in eo tantùm consistat, ut pellant secundùm lineas rectas materiam illam subtilem, quæ oculos nostros attingit, particulas tamen huius materiæ ut plurimum etiam circulariter moveri, saltè eas, quæ hic sunt in aëre nobis vicino. Eadem ratione, quâ pila se circumvolvit, dum terram tangendo movetur, etiam si non nisi secundùm

I. Quam ob causam nubes interdum nigra apparent. Et cur nec circumscriptum, neque nix, neque nubes paulò densiores, luminis radios transmittant. Quoniam corpus sit albat & cur spuma, vitrum in pulvere, rem reddunt, nix & nubes albae sint.

cundum lineam rectam fuerit impulsa. Suntque ea corpora, quæ sic efficiunt ut partes materiæ subtilis volvantur æquè celeriter, ac ea quæ secundum lineam rectam feruntur, quæ alba propriè appellantur: qualia procul dubio sunt illa omnia quæ à sola suarum superficierum multitudine impediuntur, quò minus sint pellucida: ut spuma, vitrum comminutum, nix, & nubes.

II. Unde intelligere possumus, quare cælum serenum & defæcatum, non album sed cæruleum appareat, dummodo sciamus illud ex seipso nullum planè lumen emittere, maximeque tenebrosum esse appariturum, si nulli omnino vapores, nec exhalationes supra nos essent; Semper autem esse nonnullos, qui radios aliquot ad nos remittunt, hoc est, qui repellunt particulas materiæ subtilis, quas Sol aut alia sidera in illos impulerunt. Et cum hi vapores fatis copiosi adsunt, materia subtilis ab unis eorum particulis repulsa, statim aliis occurrit, quæ ejus particulas in gyrum agunt, antequam ad oculos nostros perveniant; quo ipso tunc cælum album appareat. Sed cum è contrà hi vapores valde rari sunt, particulæ materiæ subtilis non fatis multis eorum particulis occurrunt, ut æquè celeriter in orbem ac secundum lineam rectam moveantur: ideoque cælum non nisi cæruleum videri debet, juxta ea quæ de natura coloris cærulei paulò antè dicta sunt. Et ob eandem causam aqua marina, ubi admodum alta est & pellucida, cærulea videtur; pauci quippe tantummodò radii ab ejus superficie reflunt, & nulli eorum, qui illam subeunt, revertuntur.

III. Hic præterea intelligere licet, quare Sole Oriente aut Occidente tota cæli pars in qua est, rubro colore sæpe tingatur:

II.  
Car cælum  
apparet  
cæruleum  
aere puro,  
& album  
aere turbu-  
lo: Et cur  
mare, aliis  
juxta aqua-  
tissimæ ac  
purissimæ  
sunt, cæru-  
leum vi-  
deatur.

III.  
Cur sæpe O-  
ccidente vel  
Occidente

gatur: Quod accidit, cum inter illum & nos non tot nubes nec tot nebulæ interjacent, ut radios illius planè excludant, sed tamen ad sunt nebulæ nonnullæ quæ impediunt, ne tam facile isti radii per ærem terræ maxime vicinum transmittantur, quàm per illum, qui paulò ab eâ remotior est, & gradatim etiam ne tam facile per hunc quàm per multò remotiorem. Manifestum enim est, hos radios refractionem in his nebulis passos, partes materiæ subtilis, quam permeant, determinare, ut eodem modo volvantur, quo volveretur pila per terram ex eadem parte labens, ita ut rotatio inferiorum, semper actione superiorum intendatur, quum fortiorem hanc supposuerimus: & novimus hoc sufficere ad rubedinem præsentandam, hoc postea reflexa à nubibus, quaquaversum pro cælum dispergi potest. Et notandum, hanc rubedinem manè apparentem, ventum præfagire aut pluviam, quoniam hoc testatur paucissimis nubibus ibi in Oriente existentibus, Solem ante Meridiem multos vapores attollere posse, & nebulas, quæ illum exhibent, jam surgere; quum contrà vesperi hæc rubedo serenitatem polliceatur, quia signum est, nullas aut paucissimas nubes in occasu collectas esse: unde fit, ut venti Orientales dominantur, & nebulæ noctu descendant. Non hic diutius speciali explicationi aliorum colorum, qui in nubibus videntur, immoror; eorum enim causas omnes in iis, quæ jam dicta sunt, fatis manifestè contineri existimo.

Sed aliquando circuli quidam sive coronæ circa sidera apparent, de quibus deinceps est agendum. In eo Iridi sunt similes, quod rotundæ sint vel propemodum rotundæ; & semper Solem vel aliquid aliud astrum pro centro habent: & cur ea-

Sole cælum  
rubescit; &  
esset rubedo  
maxime plu-  
vicinas, &  
libri sereni-  
tatem præ-  
nunciet.

IV.  
Quomodo  
Iridis vel  
coronæ circa  
astra præ-  
dicantur.

R r r

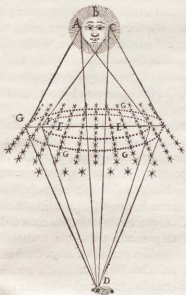
habeant: &amp; cur ea-



*ria fit ea-  
rum magni-  
tudo. Cur  
dum sunt  
colorata  
interior cir-  
culus sit ru-  
ber & ex-  
terior caru-  
leus. Et cur  
interdum  
dum, una in-  
tra alteram  
apparent,  
& interior  
fit maximè  
confusiva.*

habeant: manifesto argumento illas aliqua reflexione aut refractione generari, quarum anguli omnes æquales, vel propemodum æquales sunt. Itemque in eo cum Iride conveniunt, quod interdum sint coloratæ; unde liquet aliquam refractionem & umbram lumen terminantem, ad earum productionem requiri. Sed in eo differunt, quod Iris nunquam appareat nisi pluerit cælo, ubi videtur, licet sæpius non pluat ubi spectator constitit: hæ autem nunquam conspiciantur ubi pluit. Unde liquet, eas minimè generari per refractionem, quæ fit in aquæ guttis aut grandine, sed per eam quæ in iis stellulis ex glacie pellucidâ compositis, de quibus supra locuti sumus: quippe non aliam causam in nubibus possumus invenire, quæ tale quidquam efficiat. Et licet nunquam huiusmodi stellas decidere videamus, nisi frigidiorè cælo, ratio tamen nos certos facit, illas quovis anni tempore formari: Quumque etiam calore opus sit, ut ex albis, quales sunt initiò, pellucidæ, ut hic effectus requirit, fiant, verisimile est, ætatem iis producendis, hyeme commodiorem esse. Et quavis hæ stellulæ cum decidunt, planas superficies habere videntur, certum tamen est, illas in medio magis quàm in extremitatibus intumescere: quod etiam in quibusdam oculis deprehendit; & prout tumor ille major aut minor est, hos circulos etiam majores efficit aut minores: diversarum enim procul dubio magnitudinum sunt. Et siquidem, qui sæpius observati fuerunt, diametrum 45 circiter graduum, ut quidam testantur, habuerunt, facile mihi persuadeo convexitatem particularum glaciæ, quæ illos tantæ magnitudinis efficit, eam esse quam ipsæ frequentissimè habere solent, & fortè etiam quæ est maxima, quam possint acquirere.

acquirere, priusquam omnino liquefiant. Sit ABC ex.gr. Sol, D oculus, EF G plurimæ glaciæ particulæ, pelluci-



dæ, aliæ juxta alias jacètes; planè quemadmodum esse debent ut in stellulas formentur; & quarum convexitas talis est, ut radius ex.gr. ex puncto A, ad extremitatem stellulæ G perveniens, & radius ex puncto C ad extremitatem stellulæ F, refringantur versùs D; & ut etiam alii plures radii perveniant ad D, ex iis qui in illas incidunt, quæ sunt extra circulum GG. Manifestum est præter radios AD, CD, & similes, qui rectâ linèa tendentes, Solem naturali magnitudine representant, alios refractos, & circumferentiam illius inter circulos FF, & GG, specie coronæ Iridis coloribus variegatæ exhibituros. Ipsam etiam rubrum intrinsecus ad F, & cæruleum extrinsecus ad G visum iri, planè

planè quemadmodum observatur. Et si duo aut plures ordines particularum glaciæ congesti sint, dummodò radios solares non idèò planè excludant; illi radiorum qui per duos ordines in stellarum extremitatibus penetrant, bis ferè tantundem incurvati, quantum alii qui per unum tantum, alium circum coloratum producent, ambitu quidem priori longè majorem, sed minùs lucidum; ut ita tum duæ coronæ, quarum una alteram cingat, & quarum exteriori interiori minùs picta sit, appareant: Ut etiam inter-dum fuit observatum.

V. Præterea hic manifestum est, quare non soleant hæ coronæ apparere circa sidera, dum sunt horizonti valde vicina: nam tunc radij obliquiùs in glaciæ particulas incidunt, quàm ut illas penetrare possint: Et quare harum colores, coloribus Iridis dilutiores sint, nam per refractiones multò minores efficiuntur; Et quare frequentius illæ circa Lunam appareant, curque etiam interdum circa stellas notentur; nempe cum particule glaciæ tam parum convexæ sunt, ut illas admodum parvas efficiant. Cùm enim ex reflexionibus & refractionibus tam multis non pendeat, quàm arcus cælestis, neque etiam lumine egent tam vehemènti, ut producantur. Sed sæpe non nisi albæ apparent, non tam ob luminis defectum, quàm quia tunc materia, in qua formantur, non est omninò pellucida.

VI. Alias præterea coronas imaginari possemus, quæ ad imitationem arcus cælestis in aquæ guttis formarentur, primò scilicet per duas refractiones, sine ullà reflexione: sed nec earum diameter ullà re determinari potest; nec lumen in iis umbrâ limitatur, quemadmodum postulat colorum productio. Deinde per duas refractiones, & tres

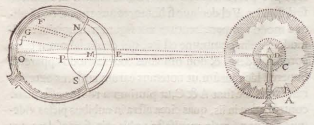
aut

aut quatuor reflexiones; sed lumen illarum tum maxime debile, facillimè extinguitur, per illud quod à superficie earundem guttarum reflit; unde dubito, an unquam appareant; & calculus docet, diametrum illarum multò majorem esse debere, quàm deprehendatur in iis, quæ vulgò observantur.

\* Cæterùm quantum ad eas attinet, quæ aliquando circa lampades aut candelas apparent, illarum causâ non in aère, sed tantùm in oculo querenda est. Cujus rei ætate proximâ experimentum manifestum vidi. Quum enim noctu navigarem, & totâ illâ vespèrâ caput cubito innisus, manu oculum dextrum clausissem, altero interim versus cælum respiciens, candela ubi eram allata est, & tunc aperto utroque oculo, duos circulos, flammam coronantes aspexi, colore tam acri & florido, quàm unquam in arcu cælesti me vidisse memini. AB est maximus, qui ruber erat in A, & cæruleus in B: CD minimus, qui etiam

\* VII. Quæ sit causa coronarum, quas etiam interdum circa flammam candela conspicimus. Et

quæ causa transverse eorum radiorum, quæ aliquando sibi videntur. Cur in his coronis exterior ambitus sit ruber, contra quàm in illis quæ apparent circa stellas. Et cur refractiones, quæ



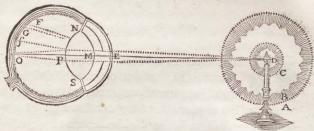
ruber in C, sed albus versus D, ubi ad flammam usque extendebatur. Oculo dextro postea iterum clauso, notavi has coronas evanescere; & contra illo aperto, & sinistro clauso, permanere. Unde certò cognovi illas non aliunde

in humeribus oculi sunt, nobis Iridis colores ubique non exhibent.

Rrr 3

oriri,

oriri, quàm ex novâ conformatione vel qualitate, quam dexter oculus acquisiverat, dum ipsum ita clausum tenueram, & propter quam non modo maxima pars radiorum, quos ex flammâ admittebat, ipsius imaginem in O, ubi congregabantur, pingebant: sed etiam nonnulli ex iis ita detorquebantur, ut per totum spatium FO spargerentur, ubi pingebant coronam CD, & nonnulli alii per totum spatium FG, ubi coronam AB etiam pingebant. Non determinatè hîc dico; qualis ista conformatio fuerit, plures enim diversæ idem possunt efficere: Ut si tantum una aut duæ perexiguæ rugæ sint in aliqua ex superficiebus tunicarum EMP, quæ ob figuram oculi sint circularis, & centrum habeant in lineâ EO; quemadmodum ibidem etiam sæpe aliæ sunt, secundum rectas lineas extensæ, quæ se mutuò decussant in hac lineâ EO, efficiuntque ut magnos quosdam radios hinc inde sparsos circa faces ardentes videamus: ut etiam siquid opaci occurrat, vel inter E & P, vel alicubi ad latus, modo ibidem circulariter se diffundat. Vel denique si humores aut tunicæ oculi aliquo modo temperamentum aut figuram mutârint: admodum enim commune est iis, qui oculis laborant tales coronas videre, & non omnibus eodem modo apparent. Superest hîc tantum, ut notemus earum ambitus exteriores, quales hîc sunt A & C, ut plurimum rubros esse, planè contrâ quàm in iis, quas circa astra in nubibus pictas videmus. Cujus rei ratio manifesta nobis erit, si consideremus in productione colorum quibus constant, humorem crystallinum PNM, fungi officio ejus prismatis PNM, de quo supra sumus locuti, & retinam FGF, officio linteæ albi, radios per hoc prisma transeuntes excipientis. Sed dubitabit

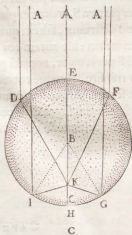


bitabit fortè quispiam, cum humor crystallinus hoc possit, cur non eodem modo reliqua omnia objecta quæ cernimus, coloribus Iridis pingat. Quare notandum est, ex singulis objectorum punctis, multos radios ad singula retinæ puncta pervenire; quorum uni cum transeant per partem N humoris crystallini, & alii per partem S, contrario planè modo in illa agunt, & se mutuò destruunt, saltem quantum ad colorum productionem attinet: hîc autem eos omnes qui ad partem retinæ FGF perveniunt, non nisi per partem N humoris crystallini transire, ideoque rotationem quam ibi acquirunt posse sentiri. Atque hæc omnia tam aptè cum iis, quæ de naturâ colorum supra dixi, conveniunt, ut eorum veritatem non parum mihi videantur confirmare.

De *Parbeliis*.

I  
 Quomodo  
 producuntur  
 ea nubes,  
 in quibus  
 Parbeliis  
 videntur.  
 Magnum  
 quantum  
 glaciæ  
 circuli  
 in  
 ambitu  
 stellarum  
 nubium  
 reperiri,  
 cuius  
 superficies  
 aequalis  
 &  
 levior esse  
 solet. Hanc  
 glaciæ  
 circuli  
 circumferentiam  
 esse  
 spheram  
 in  
 parte  
 Solis  
 obversam  
 quam in  
 reliquis  
 quid  
 obstat, quod  
 minus ista  
 glaciæ  
 ex  
 nubibus  
 in  
 terram  
 cadat. Et  
 cur  
 atque  
 in  
 sublimi  
 apparet  
 magnus  
 circulus  
 albus,  
 nullam  
 fidem  
 in  
 centro  
 suo  
 habent.

**U**nterdum & alii in nubibus circuli videntur, differentes ab iis, de quibus diximus, eò quòd tantum albi appareant, neque astrum in centro habeant, sed ipsi ut plurimum Solis aut Lunæ centra permeant, & paralleli aut ferè paralleli horizonti videantur. Sed quia non nisi in magnis & rotundis illis nubibus, de quibus suprà locuti sumus, conspiciuntur, & in iisdem etiam quandoque plures Soles aut Lunæ representantur, conjunctim utrumque hic est explicandum. Sit ex. gr. A meridies, ubi



fed etiam qui à Meridie calidus spirat, nivem ejus ambitus paululùm

Sol consiluit, comitatus vento calido tendente ad B; & C Septentrio, unde ventus frigidus etiam ad B nititur. & ibi suppono hos duos ventos, vel invenire, vel cogere nubem, ex glaciæ particulis compositam, quæ tam lata est & profunda, ut non possint unus super, alius subter, vel per ejus medium labi, quemadmodum aliàs solent; sed cursum suum circumcirca tenere cogantur: quâ operâ non tantum illam rotundant; paululùm

paululùm liquefacit; quæ statim iterum gelata, tam frigore venti Borealis, quam viciniâ nivis interioris nondum liquefactæ, magnum quandam velut annulum, ex glaciæ continua & pellucida componit; cujus superficies fatis polita est, quoniam venti illam rotundantes, admodum uniformes sunt. Præterea etiam hæc glaciæ crassior est à latere DEF, quod Soli & calidiori vento expostum suppono, quàm à latere GHI, ubi tam facillè liquefieri nix haud potuit. Et postremò notandum, hac aëris constitutione manente, sufficientem calorem circa nubem B vix esse posse, ad glaciem ibi formandam, quin etiam terra subjecta fatis calida sit ad multos vapores emittendos, qui totum nubis corpus sursum pellentes, hanc glaciem in aëre suspensam sustineant. Quibus positis facillè intelligitur Lumen Solis (quem fatis altum versùs meridiem esse suppono) undique glaciem DEFGHI illustrans, & inde resiliens in nivem nubis, quam cingit, debere hanc nivem ex terra subjecta spectantibus, instar magni circuli albi exhibere. quomò etiam ad hoc fatis esse, si nubes sit rotunda, & ejus nix paulò densior in ambitu, quàm in medio, licet annulus glaciæ non sit formatus.

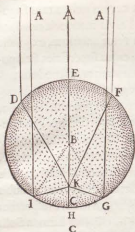
Sed quum formatus est, possunt etiam apparere stantibus in terra circa punctum R, usque ad sex Soles, qui circulo albo tanquam annulo totidem adamantes, inserti sunt. Primus scilicet in E, ob radios directè fluentes à Sole, quem suppono in A: duo sequentes in D & F, per refractionem radiorum, qui glaciem iis in locis permeant, ubi crassitie illius paulatim decrefcente, introrsum ab utraque parte incurvantur, quemadmodum ii, qui prismâ crystallinum, de quo suprà, perlabuntur. Et propterea hi duo Soles in

sff

oris

II  
 Quomodo  
 sex Soles  
 diversi in  
 isto  
 circulo  
 vis-  
 deri possint,  
 noni  
 ne directè,  
 duo per  
 refractionem,  
 & tres ali-  
 j per refractionem.  
 Cur ii  
 à quo per  
 refractionem

videntur,  
in una par-  
te rubri, &  
eae qui per  
reflexio-  
nem, alii  
tantum sint  
& minus  
fulgentes.



KBI, aut BIA. Novimus enim reflexionem semper ad angulos aequales fieri, & hujus glaciei partes omnes, ex quibus Solis radii possunt versus oculum reflecti, ejus imagini referendae aptas esse. Sed quoniam recti radii, semper refractis aciores sunt, hi tamen magis adhuc vegeti quam reflexi, illustrior Sol apparebit in E, quam vel in D, vel etiam in F; rursusque in D & F illustrior, quam vel in G, vel in H, vel in I; & hi tres G, H & I nullo colore in oris insignes erunt, ut D & F, sed tantum albicabunt.

III.  
Cur ali-  
quando  
tantum  
quinque,  
vel qua-  
tuor, vel  
tres conspi-  
ciantur. Et  
sur, ehm

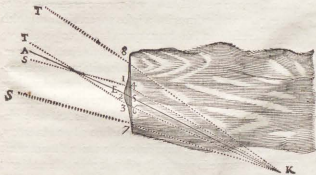
Jam si spectatores non sint in loco K, sed alicubi viciniore puncto B, ita ut circulus, cujus centrum in illorum oculis statuatur, & qui transeat per B, circumferentiam nubis non fecerit; duos Soles G & I videre haud poterunt, sed tantum quatuor reliquos. Et si contra multum recedat ad H, vel paulo ulterius ad C, quinque tantum videbunt, D, E, F, G, & I.

& I. Et longè ulterius recedentes, videbunt tantum tres, eosque non amplius albo circulo inferos, sed albâ quadam veluti trabe trajectos. Itemque manifestum est, si Sol non satis altus sit supra horizontem, ad illuminandam partem nubis GHI, vel etiam hæc pars nubis GHI, nondum fit planè formata, tres tantum Soles DEF posse apparere.

Cæterum hucusque non nisi latitudinem hujus nubis consideravimus; at multa alia in ejus altitudine notanda occurrunt, quæ hîc melius videbuntur, si eam, tanquam si per medium secta esset, exhibeamus. Primò, licet Sol non sit præcisè in linea rectâ, quæ tendit ab E ad oculum K, sed a-  
fiquantò altior vel demissior, non ideò minus versus E conspici debet: præsertim si glacies non nimis in altum aut profundum extendatur. Tum enim superficies hujus gla-

tres tantum  
sunt, sed  
non in albo  
circulo, sed  
tanquam  
in albâ  
quadam  
trabe appa-  
reant.

IV.  
Quamvis  
Sol ad con-  
spicuum al-  
tior vel hu-  
miliior sit i-  
sto circulo,  
semper ta-  
men in eo  
videri.

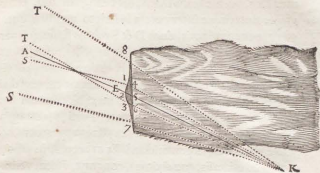


ciei tantum curvabitur, ut, ubicunque demum sit, perpetuo ferè suos radios reflectere possit ad K. Ut si habeat in sua crassitie figuram comprehensam lineis 1 2 3 & 4 5 6,  
sff 2 mani-

manifestum est non tantum Sole existente in rectâ A 2, radios illam per lapsos, ire posse ad oculum K; sed etiam si longè inferior sit, velut in linea S 1, vel multò superior, ut in linea T 3; & ita semper illum exhibere, ac si esset in linea rectâ E K. Quum enim annuli glaciæ latitudo (quæ secundum nubis crassiciem sumenda est) non valde magna supponatur, differentia, quæ est inter lineas 4 K, 5 K, & 6 K, non multum in rationem venit.

V.  
Hæc de  
causâ Sp  
lem ali  
quando  
conficiti pos  
se, cum est  
infra Hori  
zontem, &  
umbra  
Horologio  
rum retro  
cedere, aut  
promoveri.  
Quomodo  
specimen  
Sol, supra  
vel infra  
seu alios vi  
deri possit.  
Quomodo  
etiam tres  
diversi  
unus supra  
alium stan  
tes appa  
reant. Et  
quare tunc  
plures con  
spicui non so  
leant.

Notandumque est, hoc efficere posse, ut Sol, postquam jam planè occubuit, rursus appareat; Itemque in horologiis ut umbræ plus justo accedant, vel recedant, atque ita horam planè aliam, quàm revera est, designent. Veruntamen si Sol multò humilior sit, quàm appareat in E, adeò ut ejus radii etiam per inferiorem glaciæ partem ad oculum K ferantur, secundum lineam rectam, qualis est hic S 7 K, quam suppono parallelam lineæ S 1, tunc præter sex Soles jam expositos, septimus infra ipsos apparebit, qui multò magis iis refulgens, umbram quam in horologiis efficere possent, delebit. Eadem ratione, si adeò sublimis sit, ut radios secundum lineam rectam, per superiorem glaciæ partem agere possit ad K, ut per lineam T 8 K, parallelam lineæ T 3, & nubes non ita sit opaca, ut illos excludere possit, supra sex alios, septimum Solem videbimus. Si verò glaciæ 1 2 3, 4 5 6 latius extendatur, usque ad puncta 8 & 7, Sole posito in A, tres, unus supra alterum, ad E poterunt apparere, nempe in punctis 8, 5 & 7; & tunc etiam alii tres unus supra alterum ad D, & tres ad F poterunt apparere; ita ut usque ad duodecim circulo albo DEF G H I inserti conspiciantur. Item si Sol paulò humilior sit, quàm in S, aut sublimior, quàm in T, tres iterum ad E apparebunt; duo nempe



nempe in circulo albo, & infra aut supra tertius: Et tum poterunt adhuc duo apparere in D, & duo in F. Nunquam autem memini, tot simul observatos fuisse; neque etiam cum tres, alius supra alium visi fuerunt, quod sæpius accidit, alios quosdam laterales fuisse conspectos; vel tribus visis qui horizonti æquidistant, quod etiam satis frequens est, alios quosdam supra vel infra apparuisse. Cujus ratio sine dubio ex eo pendet, quòd latitudo glaciæ, notata inter puncta 7 & 8, plerumque nullam proportionem habeat, cum magnitudine ambitus totius nubis: adeò ut oculus puncto E admodum propinquus esse debeat, quum hæc latitudo satis magna ipsi apparet, ad tres Soles, alium supra alium, in ea distinguendos; & contra valde remotus, ut radii fracti in D & F, ubi maxime crassities glaciæ minuitur, ad illum pertingere possint. Et rarissime accidit, nubem adeò integram esse, ut plures quàm tres simul appareant.

Fertur tamen Poloniæ Rex anno 1625 usque ad sex vi-

sff 3

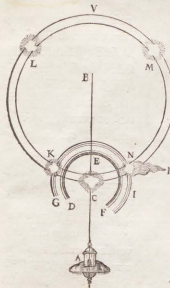
VI.  
Explicatio  
distiq.

quarun-  
dam obser-  
vationum  
huius pha-  
nomeni: ac  
precipua  
illius quae  
Romae facta  
est Martii  
20, anno  
1624.

disse. Et ante tres annos Mathematicus Tubingensis qua-  
tuor illos, qui hic literis D, E, F, & H designati sunt, obser-  
vavit: notavitque inter cætera in scripto quodam, quem  
eâ de re tunc vulgavit, duos D & F rubros fuisse, quâ parte  
medium, quem verum ille Solem appellat, respiciebant,  
& cæruleos aversâ; quartumque H valde pallidum, & vix  
conspicuum fuisse. Quod multum confirmat ea, quæ dixi.

Sed observatio pulcherrima & maximè omnium memorabilis, quas unquam in hac materiâ vidi, illa est quinque Solium, qui 20 Martii, anni 1629 Romæ apparuere, horâ secundâ & tertiâ pomeridianâ. Et ut accuratius percipi possit, an etiam iis, quæ diximus, congruat, iisdem verbis, quibus tum vulgata fuit, illam hic adscribam.

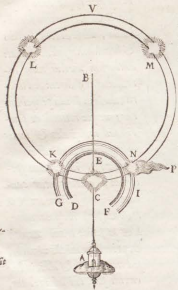
*A* observator Romanus. *B* vertex loco observatoris incumbens. *C* Sol verus observatus. *A B* planum verticale, in quo & oculus observatoris, & Sol observatus existunt, in quo & vertex loci *B* jacet, ideoque omnia per lineam verticalem *A B* representantur: in hanc enim totum planum verticale proculbit. Circa Solem *C* apparuere duæ incompletæ Irides eidem homocentricæ, diversiflores, quarum minor, sive interior *D E F* plenior & perfellior fuit, curta tamen sive aperta à *D* ad *F*, & in perpetuo conatu sese claudendi stabat, & quandoque clauderebat, sed mox denique aperiebatur. Altera sed debilis semper, & vix conspicibilis fuit *G H I*, exterior & secundaria, variegata tamen & ipsa suis coloribus, sed admodum instabilis. Tertiâ, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit *K L M N*, tota alba, quales sæpe videntur in paraselenis circa lunam. hæc fuit arcus excentricus integer ab initio Solis per medium incedens, circa finem tamen ab *M* versus *N* debilis & lacer, imò quasi nullus. Cæterum in communibus circulis huius intersectionibus cum Iride exteriori *G H I*, emerferunt duo parabælia



hælia non usque ad eò perfellia, *N* & *K* quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius splendebat: amborum medius vitor æmulabatur solarem, sed latera coloribus Iridis pingebantur; neque rotundæ ac præcisæ, sed inæquales & lacunosæ ipsorum ambitus cernebantur. *N* inquietum spectrum, ejaculabatur caudam spissam subigneam *N O P*, cum jugi reciprocatione. *L* & *M* suere trans Zenith *B*, prioribus minus viraces, sed rotundiores & albi, instar circuli sui, cui in hærebant,

hæc seu argentum purum exprimentes, quamquam *M* mediâ tertiâ jam prope disparuerat, nec nisi exigua sui vestigia subinde præbuit; quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol *N* defecit ante Solem *K*, illoque deficiente raborabatur *K*, qui omnium ultimus disparuit, &c.

*C K L M* circulus albus erat, in quo Soles quinque apparerant, & imaginandum spectatorem locatum ad *A*, circulum hunc interea supra se in aëre habuisse, ita ut punctum *B* vertici illius incubuerit, ac duos Soles *L* & *M* habuerit à tergo, quum alios tres *K C N* antroforum objectos videret: quorum duo *K* & *N* in oris colorati, nec tam rotundi, neque tam fulgentes erant, quàm qui in *C*. Unde liquet, illos ex ræfra-



VII.  
Cur quinquies  
Soles  
tunc  
apparuerint. Et  
cur pari circuli  
albi à  
Sole  
remotior, visus sit  
magis,  
quàm  
revera  
esset

dii, in glaciem, quæ ibi erat, incidentes, ulterius resiliunt quàm ad punctum A. Et quamvis punctum B, non tam propinquum Solibus L & M, quàm centro nubis, hic representetur, hoc tamen non impedit, quin regula, circa locum apparitionis horum Solium, jam à nobis tradita, ibi fuerit observata. Cum enim spectator vicinior esset arcui L V M, quàm aliis circuli partibus, illum majorem earum respectu, quàm revera erat, debuit judicare. Ac præterea hæc nubes, procul dubio vix unquam accuratè rotundæ existunt, etiam si tales, appareant.

VIII.  
Cur unus

Sed duo adhuc notata digna hæc supersunt, quorum primum

refractione generatos; cum viceversa duo L & M, fatis quidem rotundi, sed minus fulgentes essent, & planè albi, nullo alio colore in extremitatibus permixto. Unde constat à reflexione illos fuisse.

Et plurimæ causæ potuerunt impedire, quò minus sextus alius Sol apparuerit in V, quarum omnium tamen maximè verisimilis est, oculum tem propinquum illi fuisse, pro ratione altitudinis nubis, ut omnium ra-

primum est Solem N, qui versus Occidentem situs erat, ex istis Solibus candidam quamdam spissam subigneam ejaculatum esse, quæ mox longior, mox brevior apparebat: Quod procul dubio non aliunde fuit, quàm ex eo quòd imago Solis ita deformata & irregularis erat versus N, ob glaciem inæqualitatem: Ut eadem sæpe videtur, quum aquæ paululum trementi innatet, aut cum per vitrum inæqualium superficialium aspiciatur. Glacies enim verisimiliter aliquantulum in illa parte agitata erat, nec superficies tam regulares habebat, quoniam ibi dissolvi incipiebat: quod circulus albus interruptus, & velut nullus inter M & N, itemque Sol N evanescebat ante Solem K, qui roborabatur ut alter deficiebat, fatis probant.

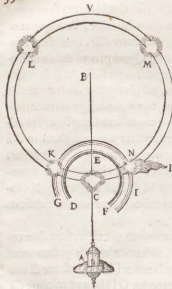
Secundum quod hic notandum occurrit, sunt duæ coronæ, cingentes Solem C, iisdem coloribus quibus arcus cælestis variegatur: quarum interior DEF, illustrior & magis conspicua erat, quàm exterior GHI: ita ut minimè dubitem, quin eo modo, quem paullo antè explicui, fuerint generatæ, per refractionem quæ fiebat, non in continua glacie, in qua Soles K & N apparebant, sed in aliâ, in multas exiguas particulas divisâ, quæ supra & infra inveniebatur. Verisimile quippe est, eandem causam quæ ex quibusdam partium nubis exteriorum, integrum aliquem circumglaciem potuit componere, alias vicinas disposuisse, ad representandas has coronas. Adeò ut si non semper tales videantur, quoties plurimi Soles apparent, causa ex eo fit quòd crassities nubis, non semper ultra circumglaciem, quo cingitur, se extendat; vel etiam quòd tam opaca sit atque obscura, ut per illam nequeant apparere. Quod

IX.  
Cur duæ  
Coronæ præcipuum  
Solem  
cingunt. Et cur  
non semper  
tales coronæ  
simul  
cum Parbelis  
apparent. Et  
quomodo Coronarum  
latitudo non  
pendet à  
loco Parbeliorum:  
Istæ enim  
coronæ non  
accident  
cotidie  
cum centro  
Solis, nec  
etiam  
centrum  
eius  
alacris.

T t t

ad





illarum semper in recta lineâ, ad Solem ab oculo ductâ, tam accuratè ut illud Iridis, exstare; hoc enim interest, quòd aquæ guttæ cum sint rotundæ, semper eandem refractionem efficiant, quemcunque demum obtineant situm; quodque è contrâ glaciæ particulæ cum sint planæ, hoc majorem efficiant, quò magis obliquè Solis radios transmittunt. Et quoniam cum formantur in circumferentiâ nubis, vi venti illam circumquaque lambentis, alio situ ibi jacere debent, quàm cum in plana nubis superficie sive superiori sive inferiori fiunt, accidere potest, ut duæ simul coronæ appareant, una in alterâ, ejusdem fere magnitudinis, & non accurate idem centrum habentes.

Præterea

Præterea quoque accidere potest, ut præter ventos hæc nubem cingentes, alius aliquis infra vel supra feratur, qui denuò superficiem aliquam ex glaciæ ibi formans, alias varietates in hoc phænomeno efficiat. Quod etiam interdum possunt nubes circumjacentes, aut pluvia, si forte tunc cadat. Nam radii à glaciæ alicujus harum nubium resilientes, ad pluriæ guttas, partes Iridis, diversi admodum sitûs, ibi repræsentantur. Et præterea etiam quum spectatores non sunt sub aliqua tali nube locati, verum à latere inter plures, alios circulos & alios Soles videre possunt. De quibus plura hic dicere supervacaneum arbitror; spero enim illos, qui omnia fati intelligunt quæ in hoc tractatu continentur, nihil in posterum in nubibus visuros, cujus non faciliè causam animadvertant, nec quod pro miraculo sint habituri.

F I N I S.

E R R A T A.

**P** Ag. l. 1. *de lineæ lege delinere*, p. 81. 4. *de mixta lege chymica præmissa*, ibidem l. 27. *erant lege erant*, p. 14. *Latrep. nubes lege nubes*, p. 31. *Latrep. possim lege non possim*, p. 80. l. 11. *reg. hanc lege vocant. p. 84. in marg. restat detur lege in edat. p. 87. in marg. reg. restat detur lege restat gatur*, p. 97. in marg. *restat lege restat*, p. 113. 4. 25. *convenit lege convenit*, p. 124. l. 37. *de lineæ*.

X.  
Quæ sunt  
causæ con-  
sales alicu-  
rum in ali-  
tarum ap-  
paritioni,  
quæ inter  
Meteoræ  
venienda  
sunt.

