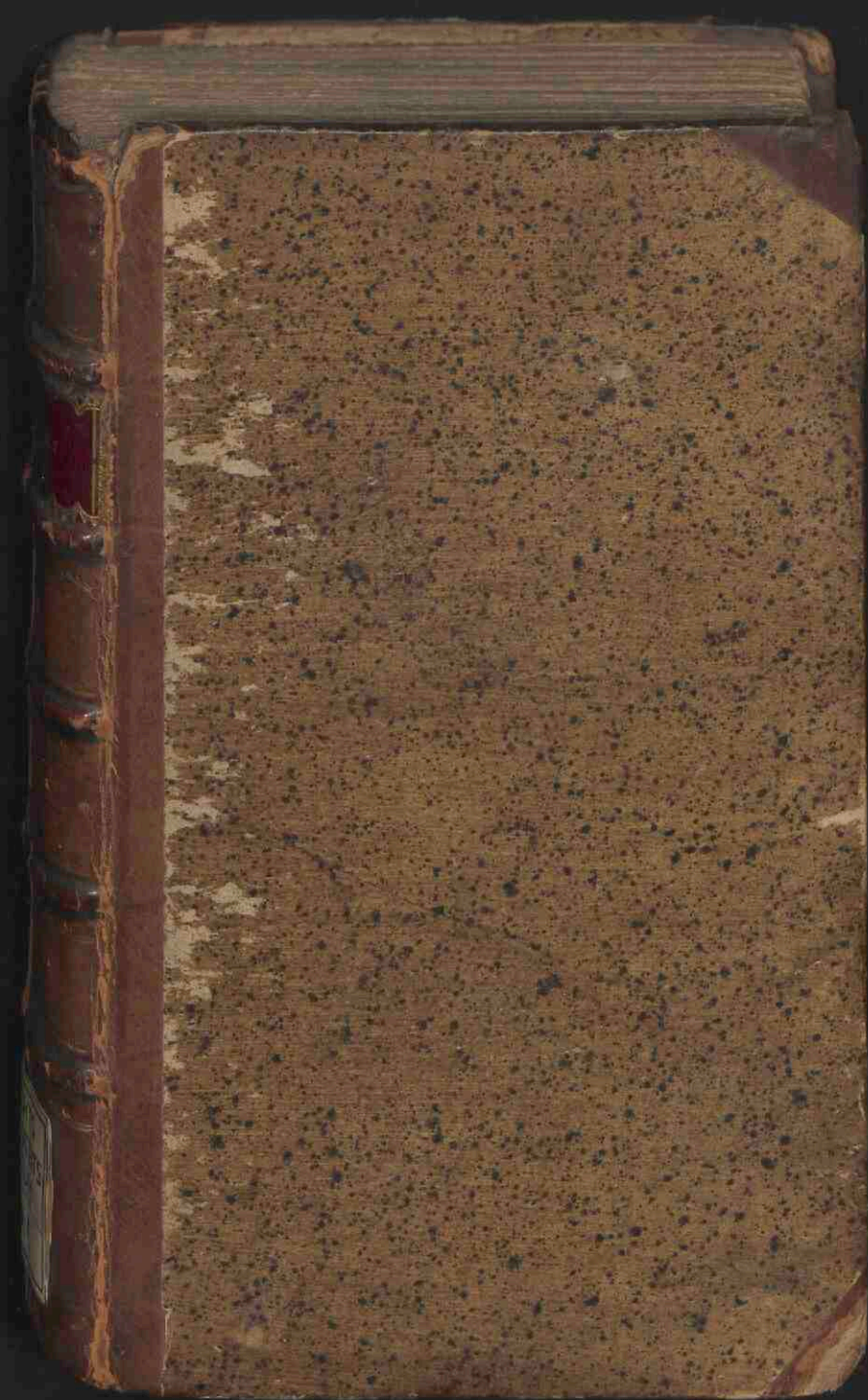


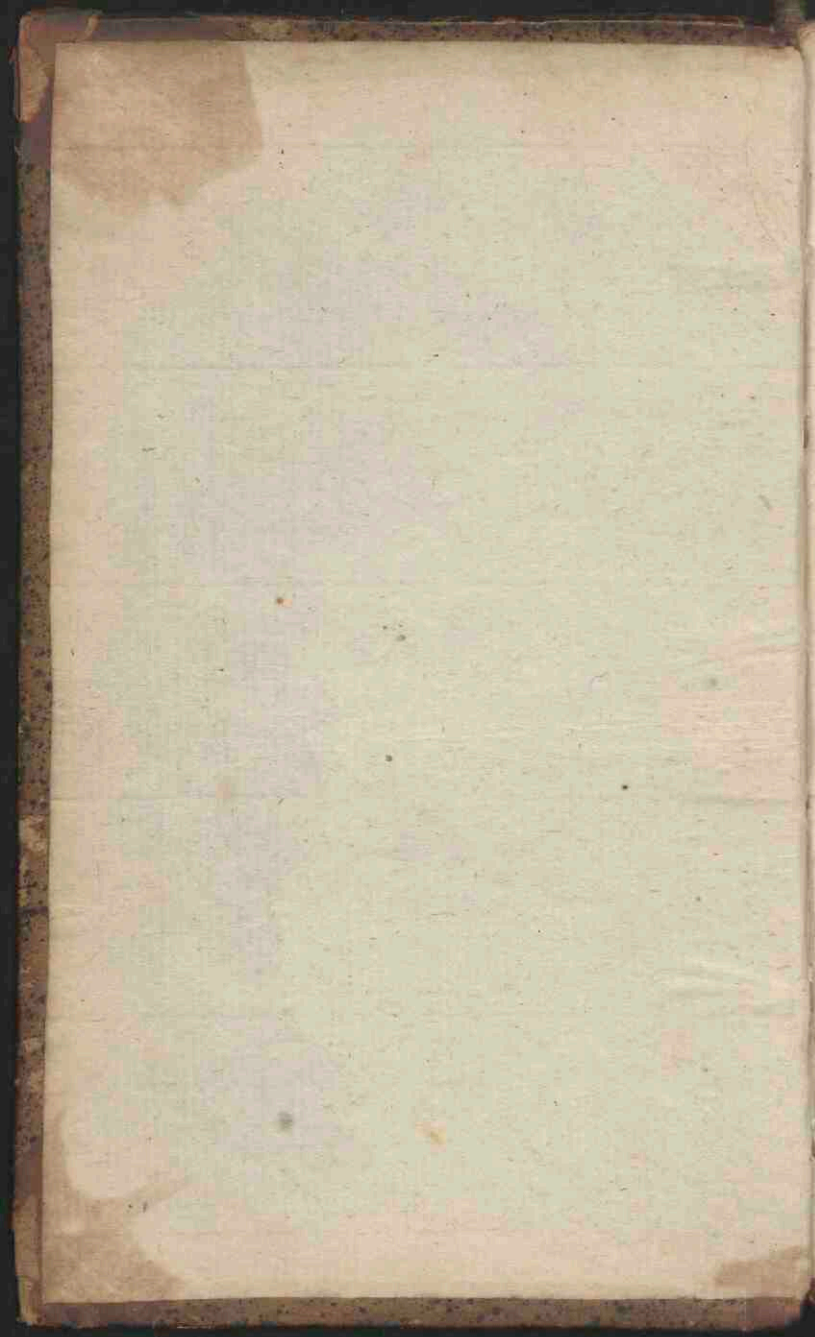


# **Natuurkundige lessen, door proefneemingen bevestigd, tot opheldering van allerley dagelyks voorkomende zaaken**

<https://hdl.handle.net/1874/354970>







2<sup>d</sup>.12

UTRECHTS  
UNIVERSITEITS  
MUSEUM

No. 31

STICHTING  
UTRECHTS  
UNIVERSITEITSMUSEUM

2-11

WITTEKUNDE

LESSEN

DOOR

J. VAN NELLENDIJK

AMSTERDAM

DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK  
IN AMSTERDAM

DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK

A. D. L. L. L.

DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK  
IN AMSTERDAM

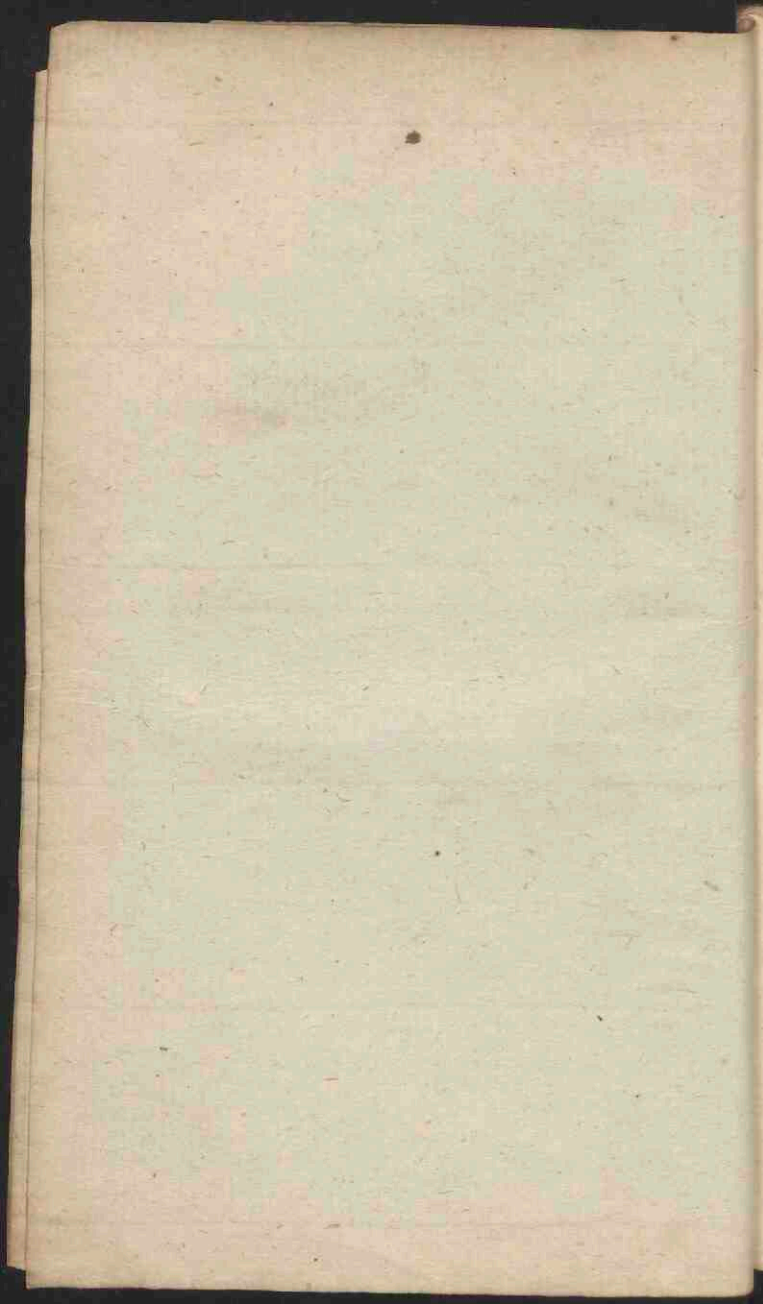
DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK

DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK



DE WITTEKUNDE VAN NELLENDIJK  
IN AMSTERDAM





C 10. NOL 9H OUD

NATUURKUNDIGE  
LESSEN,

DOOR

PROEFNEEMINGEN

BEVESTIGD,

Tot opheldering van allerley dagelyks  
voorkomende Zaaken;

DOOR DEN HEER ABT

NOLLET,

*Lid van de Koninklyke Akademie der Weeten-  
schappen van Parys en vande Koninklyke  
Societeit van Londen.*

Uit het Fransch vertaald.

VYFDE DEEL.

EERSTE STUKJE.



Te AMSTERDAM,  
By K. VAN TONGERLO.  
M D C C L X V.

NATUURKUNDE

LESSEN

BOEK

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

DEEL

K O R T E  
I N H O U D  
V A N D I T  
S T U K J E.



V Y F T I E N D E L E S.

Over het Licht.

Inleiding. *Wonderbaare en Heilzaame voordeelen van het Licht.* 1. *Zyn Uitwerksels zyn beter bekend dan zyn Natuur.* 3. *Orde der Lichtbeschryving.* 4.

EERSTE AFDEELING. De Natuur en Voortstraaling van 't Licht.

*Denkbeeld van het Licht.* 6. *Het is een waare en eigenlyk genoemde Stoffe.* 7. *Gevoelen van DESCARTES, over den aart dier stoffe; en de Voortstraaling van 't Licht.* 10. *Gevoelen van NEWTON, over de Lichtstof en derzelver Voortstraaling.* 13. *Gedagten over NEWTONS gevoelen.* 16. *Over dat van DESCARTES: 't zelve door 't Geluid en deszelfs*  
\* 2 over



## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

- overbrenging opgebelderd. 17. De Lichtstoffs is die zelfde als de Vuurstoffs. 20. En derhalven ook overal, zoo wel binnen door de Ligbaamen als buiten op dezelve verspreid. . . . . 22*
- Al wat Licht geeft, heeft ook Vuur in zig. 23*
- I. PROEFNEEMING.** *Letters met Phosphorus op zwart Papier geschreeven. 23. Verschyngsels van den Licht-Phosphorus. 24. Oorzaaken dier verscheiden Verschyngsels. . . . . 25*
- II. PROEFNEEMING.** *De steen van Bologne uit het Daglicht in een donkere plaats gebragt. 31. Verschyngsels van dien Steen. 32. Oorzaaken van die Verschyngsels. . . . . 34*
- III. PROEFNEEMING.** *Een Linnen Doek, tegen 't Vuur warm gemaakt, en in 't Donker geschud en gestreken. 37. Hy geeft Licht en Schynsel van zig. 38. De eigen Vuurdeeltjes van 't Linnen, of die het krygt door 't Warmen, zyn 'er de oorzaak van. 38. Dat Licht is waar Vuur. . . . . 39*
- GEVOLGEN.** *De Phosphoren zyn ontelbaar. 40. Zy zyn Natuurlyk of door Konst gemaakt. 42. Natuurlyke Phosphoren uit het dierlyk Ryk. De Lichtende Worm. 42. Lichtende Torren in Europa. 44. De Lichtende Vliegen in de Indiën. 46. Het Vuur*

DEELS, EERSTE STUKJE.

- ren der Zee. 47. Verrot Vleesch, Visch, Haair van  
Dieren en Menschen, Lekkend Vuur. . . . . 50
- Phosphoren uit de Groeistoffen. Vermolsemd Houd  
52. Beschryving van het Werktuig tot de Proef der  
Phosphoren, door den Heer BICCARI uitgevonden.
53. Dennebout, Schors, Katoen. Wasch, Suiker,  
Doek, Papier. . . . . 55
- Phosphoren uit de Delfstoffen, Diamant van BOYLE.  
55. Aarde, Zant, Steen, Zout, en ontelbaare an-  
dere. . . . . 57
- Konst. Phosphoren: gemaakt of door een maatig  
Vuur; of door Verkalking; of door Smeltingen Vuur.  
. . . . . 59.
- Phosphoren door maatig Vuur: fraaie vertooning van  
't Papier. 60. Door Verkalking. 62. Door Smelting  
en Vuur: Eerste uitvinding. 63. Alles genoegzaam  
geeft Licht. 64. Geen Ligbaam geheel zonder Vuur  
en Licht. . . . . 66
- Voortstraaling van 't Licht. Zy geschied niet Oogen-  
blykelyk maar by Voortgang. 67. De Lichtbolletjes  
worden echter niet verplaatst. 69. Onderstellingen  
om de Voortstraaling, schoon met tydsverloop en ver-  
traaging, egter zonder verplaatsing, te begrypen.  
71. Zwaarigheden tegen dit Gevoelen. De Voort-  
straaling door een klein Speldegatje is, met of zonder

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

verplaatsing, even onbevatbaar. 73. Schoon alles vol Lichtbolletjes is, kan 't egter Duister zyn. 74. Die Lichtbolletjes zyn niet beslooten als Water in een Ton. 75. Zy Straalen egter ook min of meer zylyngs uit. 76. Zonder dat of de Lugt of de stoffjes ben Weerkaastten. 77. Vereischten tot die Proef. Aantekening. 77. De Lichtbolletjes leggen mogelyk met hun middelpunten niet juist volmaakt in een Regte Lyn. 79. De eigenlyke gedaante der Lichtdeeltjes is te eenemaal onbekend. . . . . 80

TWEEDE AFDEELING. De Stiecklynen van 't Licht.

Lichtkunde verdeeld in Gezigkunde (Optique), Spiegelkunde (Catoptrique) en Doorzigkunde, (Dioptrique) . . . . . 82

EERSTE LID. Regtlynsch Licht of Gezigkunde.

Denkbeeld hoe een Ry van Lichtbolletjes, zonder verplaatsing, bewoogen wordt. 84. Hoe zy een Vonk, en hoe ze een aanboudend Licht doet zien. 86. Denkbeeld van een enkele Lichtstraal: Lichtkring. 89. Alle zichtbaare Straalen zyn reeds zamengesteld: Lichtkegel. 89. Denkbeeld van Wydering en Wyderende Straalen, (Divergence). 90. Van Straalpunten en kruissende Straalen. 91. Van Nadering en Naderende Straalen, (Convergence). 91. Zommige eerste Eigenschappen der Regtlynsche Lichtstraalen. . . . . 92

I. PROEF



## DEELS, EERSTE STUKJE.

- I. PROEFNEEMING. *Beschryving van een Werktuig, tot het doen van Proefneemingen met Regtlyn-  
sche Straalen, en deszelfs Behandeling.* 94. *Natuurlyke vertooning van een Straalpunt.* 97. *Het Licht, uit een Straalpunt schietende, maakt Wyderende Straalen;* 99. *die Kegelvorming zyn van gedaante.* . . . . . 100
- II. PROEFNEEMING. *Een verlichte Cirkel op verscheiden afstanden gevangen.* 101. *Het Licht verzwakt, naar maate van den afstand van 't Straalpunt; en neemt af in Evenredigheid van de vierkanten der Afstanden.* . . . . . 102
- Gevolgen. Onderscheid tusschen het Lichtend en Verlicht Lighaam. schoon beide zichtbaar.* 106 *Van beide schietten 'er overal rondom ontelbaare Lichtkegels uit: ontelbaare Menschen zien te gelyk een en 't zelfde Voorwerp.* . . . . . 108
- Die Lichtkegels of Straalen zyn volmaakt Regtlyn-  
sch.* 109. *Hoe wy over de Streeklyn en over den Afstand van een Voorwerp oordeelen* 110. *Wy oordeelen 'er op de zelfde wys over, door ons Gehoor, Reuk, en Gevoel.* . . . . . 112
- Onderschepping en Stuiting van de Regte Straallynen.  
Wy zien de Torens en Huisstoppen eer dan de Grond,*



## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

*de Masten eer dan 't Schip.* 113. *Denkbeeld van de Schaduw.* 114. *Het getal der onderschepte Lichtstraalen is in de omgekeerde reden van het vierkant der Afstanden.* 116. *Aanmerking op de Vlekken op 't Oog.* . . . . . 117

*Een Voorwerp raakt eindelyk door zyn vryheid uit het Gezigt.* 118. *Vroeger of later naar de byzondere Gesteltenis van 't Oog.* 120. *'t Verwyderen van den Oogappel.* 122. *Voor en Nadeel van een teder en ligt aandoenlyk Gezigt.* 122. *Oogen van Uilen, Katten—.* 123. *'t Voorwerp verdwynt vraeger of later uit het Gezigt, naar zyn byzonderen Aart, Licht, Kleur. Bergen met Sneeuw ziet men, die verdwynen als de Sneeuw smelt.* 124. *En naar dat het min of meer verlicht is.* . . . . . 126

*De Straalen van Zon en Starren zyn by ons Evenwydig* 126. *Het Licht wordt door de Middelstoffen, die het doorloopt, Glas, Water, Lugt, verzwakt* . . . . . 128

III PROEFNEEMING. *Het kruijfen en mengen der Lichtstraalen. Het Licht door platte gekleurde Glazen doorgelaaten.* 131. *Het neemt de kleur van 't Glas aan.* 133. *Maakt door elk Glas afzonderlyk zyn byzonderen gekleurden Cirkel.* 134. *En door hei-*  
ders

## DEELS, EERSTE STUKJE.

den teffens een gemengde Kleur. 135. Doch schynst  
zonder gekleurd Glas leevendiger. 135

IV. PROEFNEEMING. De gekleurde Lichtstraa-  
len kruiffen elkander. 136 En loopen na 't kruiffen,  
Wyderende, van elkander hoe langer hoe verder af.  
139. Maaken met hun Toppen wederzyds, in 't Punt  
der kruiffing, twee tegenoverstaande gelyke Hoeken.  
140

Gevolgen. Het Oog de gemeene Voetsteun van alle  
Lichtkegels uit alle Stippen van 't Voorwerp. 142.  
Die egter geen gemengde Kleur maaken, dewyl elk  
afzonderlyk den bodem van 't Oog treft. 143. Dog  
zy Schilderen daar alle Beelteniffen in omgekeerden  
en regt ftrydigen Stand. 145. Proef met een Kalfs-  
oog in een donkere Kamer. 146. Onderscheid tusschen  
Aanschouwen en Zien. 147. Het Oog aanschouwt,  
de Ziel ziet. 148. Om dat wy de Voorwerpen ons  
altyd verbeelden aan 't eind van hun Gezigtstraa-  
len, en die Gezigtstraalen elkander kruiffen, zien  
wy de Voorwerpen, schoon omgekeerd in 't Oog ge-  
tekend, Regt. 151. Den Paſer in 't Oog te hebben  
Denkbeeld van Gezigthoeken. 154. De ſchynbaare  
groette van 't Voorwerp hangt af van dezſelfs Ge-  
zigtboek. 155. Die grooter of kleiner is naar den  
minder of meerder Afſtand van 't Voorwerp. 156.  
Eindpaal van 't onderscheiden Gezigt. 157. Dit

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

verschilt naar de verschillende grootte van 't Oog  
Scherp Gezigt van een Roofvogel. 158. De grootte,  
van 't Voorwerp gist men uit den bekenden Afstand  
159 den Afstand uit de bekende Grootte, 161.  
en uit de tusschengeplaatste Voorwerpen. 163

Uit de Gezigtboeken gist men den onderlingen Afstand  
der Voorwerpen. 165. Een Laan schynt aan baar  
end naauwer en laager. 166. Een Gaandery,  
Voart, Weide. 167. Een lange Muur of Ry Boo-  
men schynt schuyns te loopen. 168. De Oppervlakte  
van 't Water ryst; Torens, booge Muuren van on-  
deren, gezien hellen over. 169. Een regte Ry Boo-  
men, van verre gezien blyft Regt. 171. Een bogtige  
of halfmaanswyze Ry schynt Recht: Zon, Maan,  
ronde Ligbaamen, vertoonen zig als Plat. 172

De gedaante der Voorwerpen verandert, naar maate  
dat wy hun Afmettingen min of meer schuyns zien.  
Een vierkant stuk Lands schynt langwerpig 174.  
De gedaante verandert geheel als zommige Afmee-  
tingen onzichtbaar zyn. 175. Een Blok Marmer schynt  
een wit Laken; de Mond van een Kanon een zwarte  
Vlak met een rand. 176. Aanmerkingen op het te-  
kenen van Gezigten in 't Verschiet (Perspectives).  
176. Bedriegelyke Schilderyen. 179

De Bewegingen der Ligbaamen tekenen zig in 't Oog.



## DEELS, EERSTE STUKJE.

180. Maar in een omgekeerde orde. 181. Derzelver Snelheid beoordeeld uit den afgeloopen Weg en Tyd. 182. dog de Afstand, om wel te giffen, moet bekend zyn; 183. en de Weg niet schuins voor 't Oog leggen. 183. De traagste Ganger schynt zomtyds de vlugste. 184. Eindpaal van de zichtbaarheid der Beweging: de voortgang van een Uurwyzer, Zon en Maan onzichtbaar. 184. Of het Oog dan de Voorwerpen bewegen, is even 't zelfde: 't Land schynt voort te gaan, de Schuit stil te leggen. . . . . 186
- Bewegingen regtstreeks naar ons toe, of van ons af, meest onzichtbaar. 187. In kromme Lynen zomtyds onzichtbaar: een Kaarskroon gedraaid; een Windmolen van ter zyde gezien. . . . . 188
- De Gezichtboeken zyn Natuurlyke Kenmerken van de grootte der Voorwerpen: 189. dog Redenering en Gewoonte helpt ons wel zien. 191. Wy redeneren 'er over, zonder dat wy 't weten. 194. Vlugheid van Welzien door gewoonte verkreegen: in den Zangkonstenaar, Zeeman. 195. De Dieren schynen op onze manier te zien. 197. Een jong Engelsch Heer, ziende gemaakt, kent de grootte der Voorwerpen niet, om dat by geen Afstanden kent. 198. De Voorwerpen komen ons grooter voor, naar mate dat men de Gezichtboeken door Konstglazen groo- ter maakt. 199. Zon en Volle Maan schynen aan  
den



## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

<i>den Gezigteinder grooter dan in 't Toppunt.</i>	201.
<i>De Hemel ſchynt een platagtig en ingedrukt Half- rond.</i>	203

---

### Z E S T I E N D E I E S.

Over het Licht.

---

Vervolg van de Tweede Afdeeling. 207

TWEEDE LID. Het Weergekaatst Licht: of Spie-  
gelkuude.

*Denkbeeld van Weerkaatzing (Reflection) des Lichts,  
en van Straalbreeking (Refraction). Gevoelen  
van NEWTON, over de oorzaak der Weerkaat-  
zing. 208. Zwaarigheden. 210. Het Licht wordt  
egter niet te rug gekeatst door de eigen Stoffe der  
Ligbaamen. 213. maar door de Lichtbolletjes, die zig  
in alle de openingen der Oppervlakte zetten. 215.  
Denkbeeld van Doorschynende Ligbaamen. 217.  
De Weerkaatzing geshiedt zomtyds boven de Op-  
pervlakte, en zonder dat ze geraakt wordt. 219.  
Wy zien de Ligbaamen zelve nooit: 220. het Rood  
Laken zelf niet: 222. het Papier zelf niet dat nat  
is; 223. noch ook de Versdeeltjes en het Water  
zelve, maar alleen de Lichtstof. 225. Het Weer-*

## DEELS, EERSTE STUKJE.

gekaatste Licht verschilt naar den aart der Opper-  
vlakten. 227. *Alle Ligbaamen kaatzen veelyds 't*  
*minste Licht af.* . . . . . 229

*Drie Gevallen in de Weerkaatzing: en daar door*  
*drieërley soort van Oppervlakten: Doffe, Blinken-*  
*de en Spiegels. 231. De Lichtstraalen vallen op de*  
*Spiegels of Loodregt of Schuins.* . . . . . 234

I. PROEFNEEMING. *Beschryving van een Werk-*  
*tuig tot de Proefneemingen over de Weerkaatzing*  
*der Lichtstraalen. 235. Weerkaatzing van een*  
*Lichtstraal op een Platten Spiegel. 238. De Hoek*  
*van Weerkaatzing is altyd den Hoek van Inval-*  
*ling gelyk. 240. Een Loodregte Straal sluit den*  
*zelfden weg te rug. 240. Schuinse maaken den Stuit-*  
*boek gelyk aan den Stootboek. 241. De Lichtdeelt-*  
*jies zyn volmaakt Veerkragtig, 242. en worden niet*  
*te rug gekaatst door de Eigen Deeltjes der Opper-*  
*vlakte.* . . . . . 244

*De gelykheid van den Stuitboek met den Stootboek is*  
*de algemeene Grondslag der gansche Spiegelkunde,*  
*245. De Invallende Straalen zyn of Evenwydig,*  
*of Wyderende, of Naderende: De Spiegels of Plat*  
*of Holtrond of Verbevenrond.* . . . . . 247

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

### E E R S T E G E V A L.

Evenwydige Straalen Weergekaatst door een Platten Spiegel.

- II. PROEFNEEMING. *Evenwydige Straalen blyven, na hun Weerkaatzing op een Platten Spiegel, Evenwydig.* 249. *De Straalen, die van de Zon tot ons komen, zyn, strikt genomen, niet volmaakt Evenwydig.* . . . . . 250

### T W E E D E G E V A L.

Wyderende Straalen Weergekaatst door een Platten Spiegel.

- III. PROEFNEEMING. *Wyderende Straalen blyven, na hun Weerkaatzing op Platte Spiegels, Wyderende.* . . . . . 255

### D E R D E G E V A L.

Naderende Straalen Weergekaatst door een Platten Spiegel.

- IV. PROEFNEEMING. *Naderende Straalen blyven, na hun Weerkaatzing op Platte Spiegels, Naderende,* 256. *Ieder byzondere Straal Wydert en Nadert ook in zig zelf, en wordt Dikker of Dunner,* . . . . . 258  
Ge.



## DEELS, EERSTE STUKJE.

Gevolgen. *Nut en Sieraad der Spiegels.* 260. *Metaalen Spiegels.* 262. *Glaspiegels, maaken een dubbele Weerkaatzing.* 263. *Platte Spiegels maaken geen Brandpunt; 264. vermeerderen het Licht in een Vertrek; 264. vertoonen de Beeltenissen van alle Voorwerpen.* 265 *Wy zien de Beeltenissen agter de Spiegels; 266 even ver, als 'er de Voorwerpen van vooren van af staan; 266. dog met registrydige Bewegingen* 268. *Wy zien de Beeltenissen even groot als de Voorwerpen; 269. dog zy schynen zomtyds kleiner en verder door baar flauwer Licht.* 270. *Links schynt Regts, en Regts Links.* 271. *In een Spiegel van zyn halve Langte, ziet men zig geheel,* 272. *en min of meer Velds, naar maate dat 'er het Oog verder af of nader by is.* 273. *De Stand der Beeltenis is als die van het Voorwerp ten opzigt van den Spiegel.* 275. *De Spiegels moeten Regthoekig of Loodregt in de Vertrekken geplaatst worden.* 276. *Als de Spiegel bewoogen wordt, beweegt zig de Beeltenis eens zo sterk. Flikkeringen van 't Water: Spiegelkykers moeielyk te bestieren.* 277. *De Beeltenis heeft volmaakt de zelfde gedaante als 't Voorwerp.* 279. *De Beeltenis maakt weer zyn Beeltenis in een anderen Spiegel. Veelmaal verdubbelde Beeltenissen van Kaarskroonen agter malkander.* 281. *Kantzuilspiegels. (Prismatiques).* 282. *Puntzuilspiegels, (Pyramidales)* . . . . . 284

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

### VIERDE GEVAL.

Naderende Straalen Weergekaatst door een Verhevenronden Spiegel.

- V. PROEFNEEMING, *Naderende Straalen worden, door Weerkaatzing op een Bolronde Spiegel, minder Naderende.* . . . . . 287

### VYFDE GEVAL.

Evenwydige Straalen Weergekaatst door een Verhevenronden Spiegel.

- VI. PROEFNEEMING. *Evenwydige Straalen worden, door Weerkaatzing op een Verhevenronden Spiegel, Wyderende.* . . . . . 288

### ZESDE GEVAL.

Wyderende Straalen Weergekaatst door een Verhevenronden Spiegel.

- VII. PROEFNEEMING. *Wyderende Straalen worden, door Weerkaatzing op een Bolronden Spiegel, meer Wyderende.* 289. *Klootsche of Bolronde Spiegels.* . . . . . 292

*Gevolgen. Verhevenronde Spiegels vergaderen de Zonestraalen niet; en zy maaken geen Brandpunt.* 294.



DEELS, EERSTE STUKJE.

\* Maanlicht geeft geen warmte; zelfs niet door  
Brandspiegels. 294. Koude op de Bergtoppen. 296.

Wy zien de Beeltenis, in den zelfden stand, agter  
den Spiegel, dog nader 'er by, dan 't Voorwerp. 297.

Wy zien da Beeltenis kleiner dan 't Voorwerp, 298.

en zoo veel te kleiner, naar maate het Voorwerp  
verder van den Spiegel staat. 299. Verbeevenron-

de Spiegels maaken veeltyds de Naderende Straalen  
of Evenwydig of Wyderende. 299. Denkbeeld van

't beloop der Naderende Straalen na de Weerkaat-  
zing op verscheiden gedeelten van den Spiegel. 300.

Wy zien Regte Voorwerpen veelal krom; 303. en  
de Bewegingen kwalyk gevolgd. 303. Rottingknop-

pen, Kassen van Zakuurwerken. 304. Bedriegely-  
ke Spiegels. . . . . 306

Z E V E N D E G E V A L.

Evenwydige Straalen Weergekaatst door een  
Holronden Spiegel.

VIII PROEFNEEMING. Evenwydige Straalen  
worden na hun Weerkaatzing op Holronde Spiegels  
Naderende. . . . . 301.

\*\*

Act.

KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

AGTSTE GEVAL.

Naderende Straalen Weergekaatst door een  
Holronden Spiegel.

- IX. PROEFNEEMING. *Naderende Straalen worden na hun Weerkaatzing op Holronde Spiegels sterker Naderende.* . . . . . 309.

NEGENDE GEVAL.

Wyderende Straalen Weergekaatst door een  
Holronden Spiegel.

- X. PROEFNEEMING. *Wyderende Straalen worden na hun Weerkaatzing op Holronde Spiegels minder Wyderende, of Evenwydig, of zelfs Naderende.* . . . . . 310.

*Brandpunt van een Hollen Spiegel.* 314. *Brandpunt der Evenwydige Straalen;* 314. *der Naderende en Wyderende Straalen.* . . . . . 315

*Gevolgen. Holronde Spiegels zyn Brandspiegels.* 316. *Zonderling Uitwerksel: Een gloeiende Kool in 't Brandpunt van den eenen Spiegel steekt Stoffen aan, in 't Brandpunt vanden anderen, 30 en 50 Voeten ver.* 317. *Behandeling dier Proefneeming,* 317 en *Verklaaring van 't Verscbynsel.* . . . . . 320

## DEELS, EERSTE STUKJE.

De twee algemeene vereischten, om een Voorwerp onderscheiden en duidelyk te zien. 323. Van een Voorwerp, dat binnen 't Brandpunt, dat is, tusschen Spiegel en Brandpunt staat, zien wy de Beeltenis agter den Spiegel. 325. Van een Voorwerp buiten 't Brandpunt, dat is, tusschen Brandpunt en Middelpunt, komt de Beeltenis uit den Spiegel. 326. Die Beeltenis staat dan altyd verkeerd. 328. De Beeltenis van een Voorwerp binnen 't Brandpunt, zien wy agter den Spiegel verder agterwaarts, dan het Voorwerp 'er van vooren van af is, 330. en tefens merkelyk groeter: 331. dog zomtyds geboogen en misvormd. 332

Holronde Glazen Spiegels, uit Glas gesleepen. 333.

Holronde Glazen Spiegels, van Glas door Hitte geboogen en gekromd. 334. Manier om de Holronde

Glazen te foeliën, uitgedagt door de Engelschen.

335. Voordeelen van de Glazen Spiegels boven de Metaalen. 337. Voordeelen van de Metaalen Spie-

gels. 339. De Glazen Spiegels moeten uit één stuk

zyn. 339. Lepels, Kassen van zak Uurwerken, en al-

lerbande gladde min of meer Holronde Metaalen bo-

dems, zyn Holronde Spiegels. 340

AANMERRINGEN. Over de Gemengde Spiegels.

Denkbeeld van een Gemengden Spiegel. 341. Twee-



## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

- zins, in hun Hoogte, en in hun Breedte, aangemerkt. . . . . 342
- Rolspiegel (*Miroir Cylindrique*) is in zyn Hoogte een Vlakke, in zyn Breedte een Verbeven of een Holronde Spiegel. 343. Vertoont de misvormde Voorwerpen, onkenbaare Tekeningen, Natuurlyk. 345. De Natuurlyke Voorwerpen misvormd. 346. Een Waterpas Tekening loopt wat schuins op, en verbevent dan 't Waterpas, 346. en schynt grooter, naar maate men 't Oog wat hooger boven de Tekening houdt. . . . . 347
- Kegelspiegel (*Miroir Conique*). Men ziet 'er de Beeldenis der Voorwerpen op den Bodem van den Kegel: 348. dog kleiner, en Nader by het Oog, en in een Omgekeerde orde. 450. Die Spiegel vertoont een geheel misvormde en onkenbaare Tekening Natuurlyk. 351. Een Natuurlyk Voorwerp te eenemaal misvormd. . . . . 352
- Algemeene Regel om de Uitwerksels te verklaaren van allerhande soorten van Spiegels. . . . . 354

### DERDE LID.

- Straalbreeking van 't Licht: of Doorzigtkunde.
- O**ntdekking der Straalbreeking. 355. Regelmaatige en onregelmaatige Straalbreeking. 357. Denkbeeld



## DEELS, EERSTE STUKJE.

hoe de Straalbreeking geschiedt. 357. Twee vereisch-  
ten tot alle Straalbreeking; schuinsheid van Inval,  
en verschil van Middelftof. 359. Haar eigenlyk-  
oorzaak is minder bekend dan haar Wetten. 360

I. PROEFNEEMING. Beschryving van een Werk-  
tuig tot het doen van Proefneemingen over de Straal-  
breeking, en deszelfs Behandeling. 361. De Licht-  
straal breekt als by in 't Water komt. 364. Een  
Lichtstraal heeft, naar maete dat by meer of min  
schuins valt, meerder of minder Breeking, een Lood-  
regte geene. 365. In 't Glas is de Breeking sterker  
dan in 't Water. 366. In 't Water staat de Breek-  
hoek, of deszelfs Hoekmaat (Sinus), tot den Val-  
hoek of zyn Hoekmaat, altyd bestendig als 3 tot 4:  
in 't Glas omtrent als 2 tot 3. 366. Een gebroken  
Straal, Weergekaatst, wordt, als by uit het Water  
komt, weer eventens gebroken, en keert den zelfden  
weg te rug. . . . . 367

Vyf algemeene Wetten der Straalbreeking. I. Een  
schuinsse Lichtstraal in verschillende Middelftoffen,  
breekt altoos. 368. II. Maakt zyn Breekhoek  
kleiner zo by in Digter, grooter zo by in Yler valt.  
368. III. Zyn beiden Hoeken, van Breeking en Val,  
behouden altyd hun bestendige Evenredigheid. 369.  
IV. De Straalbreeking vermindert de Werkzaam-

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

heid van 't Licht niet. 370. V. De beide Straalen blyven in 't zelfde Plak. . . . . 370

Verskil over de oirzaaken der Straalbreeking. 371.

Gevoelen van DESCARTES: die het Licht in een

Digter Middelftof een vryer doorgang toefchryft. 371.

Zwaarigheden. 373. Een Digter Ligbaam kan eg-

ter wel het Licht een vryen doortogt geeven. 374.

Kwaalyk gegronde Giffing van DESCARTES, waar-

om Water het Licht vryer doorlaat dan Lugt. 376.

Gevoelen der NEWTONIAANEN, die de Straalbree-

king toefchryven aan de Aantrekkingskragt. 377.

Zwaarigheden. 380. Geen van beiden voldoet ge-

noegzaam. 381. De Straalbreeking wordt ook niet

door Weerkaatzing tegen de Wand en der Openingen

van de Ligbaamen veroirzaakt. . . . . 383

Gevolgen. Een Regte Stok, fchuins in 't Water ge-

ftoken, vertoont zig krom en als gebroken. 385. Een

ftuk Geld, dat men niet zien kan, op den bodem

van een Kom, door 't oppieten van Water zigthaaf

gemaakt. 387. Vifch, en al wat onder Water is,

ziet men niet op zyn waare plaats. 387. Zon en

andere Hemellichten, ziet men eer ze nog opgegaan,

en na dat ze reeds ondergegaan zyn. 389. Men ziet

ze nooit op hun waare plaats, dan als ze by 't Top-

punt zyn. 390. Hun Straalen befchryven een krom-

## DEELS, EERSTE STUKJE.

me Lyn in den Dampkring. 392. De Straalbreeking is sterker of flaauwer naar de verschillende gesteltenis van den Dampkring. 393 Een en 't zelfde Gebouw schynt zomtyds hooger, by meeting, zomtyds laager, 394. Zon en Maan vertoonen zig by den Gezigteinder langwerpig Rond, 395. De Maan gaat geheel Verduisterd op, terwyl de Zon, 'er tegen over, nog schynt. 397. De Maan, schoon geheel Verduisterd, blyft zichtbaar. . . . . 398

De Straalbrekende Oppervlakte is of Plat, of Verbevenrond, of Holrond: de Straalen of Evenwydig of Naderende of Wyderende. . . . . 400

### E E R S T E G E V A L.

Evenwydige Straalen, vallende schuins uit een Yler Middelftof in een Digter, die een Platte Oppervlakte heeft: en uit een Digter in een Yler.

II. PROEFNEEMING. *Werktuig en Toestel tot de Proeven van Straalbreeking in Digter en Yler Middelftoffen met Platte Oppervlakten.* 402. *Evenwydige Straalen uit de Lugt in 't Water, en uit 't Water in de Lugt vallende, blyven Evenwydig.* 404.



KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

TWEEDE GEVAL.

Naderende Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digter, en uit deeze wederom in een Yler, beide met Platte Oppervlakten.

- III. PROEFNEEMING. *Naderende Straalen uit de Lugt in 't Water vallende, Naderen minder.* 407  
*Uit het Water in de Lugt, Naderen sterker.* 408

DERDE GEVAL.

Wyderende Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digter, en uit een Digter in een Yler, beide met Platte Oppervlakten.

- IV. PROEFNEEMING. *Wyderende Straalen, uit de Lugt in 't Water vallende, Wyderen minder.* 409,  
*Uit het Water in de Lugt, Wyderen sterker.* 410

*Evenwylige Straalen breeken in een Digter Middelftof naar de Loodlyn toe: dog blyven Evenwylig.*



DEELS, EERSTE STUKJE.

dig. 410. Zy loopen, weer in Tier Middelftof komende, Evenwydig met hun Vallyn (Incidence.)

412. Naderende Straalen Naderen in een Digter ftof minder, in een Tier fterker. 414. Wyderende Straalen Wyderen in een Digter ftof minder, in een Tier fterker. 415. Door een Digter ftof beengeloopen Wyderen ze fterker dan ze by hun Val deden. 416

I. Besluit. Evenwydige, dog maar een weinig fchuins, en digt by een vallende Straalen, blyven door een Digter Middelftof met kromme, dog Evenwydige, Oppervlakten beengeloopen, aan hun Vallyn en aan malkander Evenwydig. . . . . 417

II. Besluit. Evenwydige Straalen door een Digter Middelftof met Platte, dog niet Evenwydige, Oppervlakten beengeloopen, blyven niet Evenwydig aan hun Vallyn. . . . . 419

Gevolgen. De Zonneftraalen maaken door Platte Glazen, en in ftilftaande Wateren geen Brandpunt. 420. Dunne Ruiten en Glazen veranderen bet Gezigt niet. 421. Door Dik Glas en door Water fchynt een Voorwerp Nader. 421. Een Vifch legt laager dan by fchynt. 422. Het Water fchynt altyd minder diep, dan bet is. 423. Regte Voorwerpen,

## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

een Looden Buis, lange Stok, de Vlakke Grond van een Vyver, schynen krom en gebogen. Keijjes, Hout, Steenen, Groente, Viscb, alles schynt onder 't Water zwaarer en grooter, 426. Dog verplaatst zig niet als men 'er Loodregt op neer ziet. 427. Dik Glas, wiens zyden schuins met malkanderen loopen, doet alle Voorwerpen zien op de verkeerde plaats, 429. en doet het zelfde Voorwerp zomtyds zien op twee plaatsen te gelyk 430. Glaasjes met Ruiten of Facetten gesleepen. 430. Vereischten en voorzorgen om 'er de Voorwerpen geheel en onderscheiden door te zien. . . . . 432

### VIERDE GEVAL.

Evenwydige Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digter, die een Verbevenronde Oppervlakte heeft .

V. PROEFNEEMING. Evenwydige Straalen uit de Lugt in 't Water met een Verbevenronde Oppervlakte vallende, worden Naderende. . . . . 434

## DEELS, EERSTE STUKJE.

### VYFDE GEVAL.

Naderende Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digter, met een Verhevenronde Oppervlakte.

VI. PROEFNEEMING *Naderende Straalen, die hun zamenlooppunt hebben in 't Middelpunt zelf van de Verhevenronde-Water Oppervlakte, Brecken niet: die het binnen hebben, worden minder Naderende: die 't 'er buiten hebben, sterker Naderende.* . . . . . 436

### ZESDE GEVAL.

Wyderende Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digter, met een Verhevenronde Oppervlakte.

VII. PROEFNEEMING. *Wyderende Straalen uit de Lugt op de Verhevenronde Oppervlakte van 't Water vallende, worden minder Wyderende, of Evenwydig, en eindelyk zelfs Naderende. 438. Het Toppunt van een Lichtkegel of Zamenlooppunt der Naderende Straalen is geen enkel Punt, maar een klein Rondje of Cirkeltje.* . . . . . 440

*Alle Loodrecht vallende Straalen loopen zonder Brekking regt door. 441. De Evenwydige die min of meer*



## KORTE INHOUD VAN HET VYFDE

meer ſchuins vallen, vereenigen en kruiffen zig op de *As*, daar ze egter niet een enkel *Punt* maar een *Cirkeltje*, als hun *Brandpunt* vormen. 445. De *Naderende Straalen*, die hun *Naderpunt* in 't *Middelpunt* van de *Verbevenrondheid* hebben, vallen *Loodrecht* en lyden daarom geen *Breeking*. 446. Die 't *Nader* of *Verder* hebben, worden naar de *Loodlyn* toe gebroken, en naderen daar door het *Middelpunt*. 447. *Wyderende Straalen* zyn ook de verandering van hun *Beloop* aan de *Breeking* naar de *Loodlyn* toe verſchuldigd. . . . . 447

*Loop van Evenwydige, Naderende en Wyderende Straalen*, uit het *Water*, met een *Verbevenronde Oppervlak*te, in de *Lugt*. . . . . 448

*Gevolgen. Glazen Bollen met Water*, die een *ſterk Licht* geeven, en van *Handwerkslieden* gebruikt worden om 'er 's avonds by te werken. 449. Een *Ronde Bol* vertoont zig in een *Waterglas Eirond*. 450. *Glazen Bollen met Water* gevuld, of geheel van *Glas*, geeven een *Brandpunt*, dog ſteeken geen *Bebangfels* of *Huisraad* aan. 452. *Denkbeeld* van de vorm en *maakfel* van de *Verbevenronde Schyven* of gewoone *Brandglazen*. 453. *Nooit* brengt egter een *Oppervlak*te, hoe ook van vorm en *beloop*, de *Straalen* tot een enkel *Punt*. 456. *Brandglas* uit verſcheiden *Platte Glasjes* zamengeſteld. 457. Het *Brand-*



## DEELS, EERSTE STUKJE.

*Brandpunt van een Brandglas door een tweede  
Brandglas versterkt.* . . . . . 459

*De Verbevenronde Glasfchyven vergrooten de Voorwer-  
pen: 460. doen ze geheel of maar ten deele zien,  
naar 't Oog nader of verder van 't Glas is: 461  
doen zomtyds alles verward zig vertoonen, 462 of  
het Voorwerp omgekeerd en voor 't Glas zien: 463  
maaken de Voorwerpen helderer en klaarer, 466  
zomtyds mismaakt.* . . . . . 467

### Z E V E N D E G E V A L.

*Evenwydige Lichtstraalen, vallende uit een Yler  
Middelstof in een Digter, die een Holronde  
Oppervlakte heeft.*

VIII. PROEFNEEMING. *Evenwydige Straalen  
uit de Lugt in het Water, met een Holronde Opperv-  
vlakte vallende, worden Wyderende.* 470

### A G T S T E G E V A L.

*Naderende Straalen, vallende uit een Yler Mid-  
delstof in een Digter, met een Holronde  
Oppervlakte.*

IX. PROEFNEEMING. *Naderende Straalen uit  
de Lugt in 't Water, met een Holronde Oppervlak-  
te vallende, worden minder Naderende.* 472  
NE.

## KORTE INHOUD

### N E G E N D E G E V A L.

Wyderende Straalen, vallende uit een Yler Middelftof in een Digtter, met een Holronde Oppervlakte.

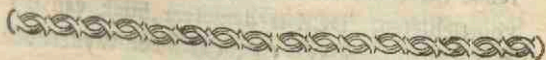
**X. PROEFNEMING.** *Wyderende Straalen uit de Lugt in 't Water, met een Holronde Oppervlakte vallende, loopen, zo ze hun Wyderpunt in 't Middelpunt zelf van de Holrondeheid hebben, Regtlyns door en breeken niet: 474. die hun Wyderpunt nader by de Oppervlakte, binnen dat Middelpunt, hebben, Wyderen minder: 474. die het 'er buiten hebben, Wyderen sterker. 474. Hun schuinsheid van Invalling, en Breeking naar de Loodlyn van die Oppervlakte, is 'er de oirzaak van.* 475

**Gevolgen.** *Glazen met wederzyds eene Holronde Oppervlakte. 478. Zy doen de Voorwerpen zig kleiner vertoonen, 480. en nader by, 482. waar ook die Voorwerpen mogen geslaaft zyn. 483. 484. Een Glas aan de eene zyde Holrond, aan de andere Plat, verkleint ook de Voorwerpen, en brengt ze Nader, dog beide in minder maate. 485, 486. Alle Holronde Glazen verzwakken het Licht der Voorwerpen, en daen ze minder belker en klaar zien.* 488

# VERKLAARING

DER

# P L A A T E N.



VYFTIENDE LES.

*Plaat. I.*

**F**iguur 1. Verbeeldt hoe een Straalpunt, of elk alerkleinst Lichtend Lighaamtje, rondom naar alle kanten zyn Straalen uitschiet; en het gemeen Middelpunt is van alle die Lichtstraalen, die om het zelve een ganschen verlichten Kloot, of *Lichtkring*, (*Sphère de Lumière*), hier slegts in 't plat ver- toond, met malkanderen vormen.

**F**iguur 2. Afbeelding, dat ieder Lichtstraal, uit een Straalpunt voortgeschooten, niet over zyn gansche langte even Dik is maar een soort van Puntzuil of Lichtkegel vormt, wiens Voet op het Oog staat van den Aanschouwer. A is het Punt of klein Lichtend Lighaamtje daar de Straal uit voorschiet, en hier het Toppunt van den Lichtkegel; B het allens-

V E R K L A A R I N G.

allenkens dikker geworden eind en Voetsteun, die tegen het Oog stoot.

*Figuur 3.* Denkbeeld van Spreidende of *Wyderende* Straalen (*Divergens*). CD, CE, zyn *Wyderende* Straalen, die uit hun gemeen Straalpunt C voortschieten. DCE is derzelver hoek van *Wydering* (*Divergence*). CF, CG meer *Wyderende* Straalen: FCG derzelver *Wyderingshoek*. De meerder of minder trap van *Wydering* der Straalen wordt gemeeten uit de meerder of minder grootte van den Hoek dien ze met malkander maken: dus hebben hier CD, CE, een minder Graad van *Wydering*, worden *min Wyderende* Straalen genoemd, dan GF, CG: om dat de Hoek DCE kleiner is dan de Hoek FCG.

*Figuur 4.* Vertoont hoe een Brandende of Lichtende Oppervlakte, als de Vlam vaneen Kaars, byvoorbeeld; uit een oneindige menigte van Straalpunten Lichtstraalen uitschiet, die elkander Naderen, in één loopen, zig kruiffen, opontelbaar verschillende wyzen. In deeze *figuur* worden slegts drie Straalpunten van de Vlam, en maar een zeer klein getal van de Lichtstraalen, die ze van zig geeven, vertoord; om door een te groote menigte geen verwarring en onduidelykheid te maaken.

*Figuur 5.* Straalen, die uit twee verschillende Lighaamen, of uit twee verschillende Straalpunten van



D E E P L A A T E N .

een en 't zelfde Lighaam voortschietende, tot el-  
 kander naderen een zamenloopen. H, H, twee  
 Lichtende Lighaamen of Straalpunten. HI, HI,  
 zamenloopende of *Naderende* Straalen (*Convergen-*  
*ce*). HIH derzelver Hoek van *Nadering* (*Convergen-*  
*ce*). HK, HK, minder *Naderende* Straalen: HKH  
 derzelver *Naderings*hoek. De grootte van die Hoe-  
 ken is de maat der *Nadering*; hebbende HI, HI, zoo  
 veel meer *Nadering* als HK, HK, naar maat  
 de Hoek HIH grooter is dan de Hoek HKH.

Plaat II.

*Figuur 6.* Afbeelding van een soort van een Werk-  
 tuig, om Proeven met de Regtlynsche Lichtstra-  
 len te doen in het Donker.

ABDC. Houten Venster of Blinde, waar in, 3 of 4  
 Voeten boven den Vloer der Kamer, een gat ge-  
 maakt is.

EFGH. Kasje, 18 Duim hoog en 12 Duim breed,  
 met geronde kanten, welk in dat Gat sluit, en 'er  
 in draaien kan. I, I, verbeelden de Spillen, daar de  
 Kas op draait. Aan den buitenkant van de Kas, die  
 open is, ziet men twee of drie langwerpige Spie-  
 geltjes, die op alle wyzen beweegbaar zyn, om de  
 Zonnestraalen in de Kamer te leiden.

## V E R K L A A R I N G

*a, c, b*, drie Gaten van een Duim Middellyn, die men met Middelfchotjes vernaauwen, of stoppen kan; in den binnenkant van het Kasje, daar de Straalen doorkomen, en daar men wel een Buisje met een Vergrootglas in zet.

F. K. Houten Regelmaat, die aan 't Kasje vast is en op den Voet K rust, daar hy Waterpas mée draaien kan, om den Loop der Zon te volgen.

L. M. Dunne Houten en Bordpapieren Schyven, met of zonder Gaten, die men Loodregt op de Regelmaat zetten, en voor en agterwaarts verschuiven kan.

De Lichtstraal, uit het Straalpunt *c* schietende, spreidt zig en verlicht de gantsche Schyf L. Sommige van die gespreide of Wyderende Straalen, door de Gaten in de Schyf L doorgelaaten, maaken verlichte Cirkels op het Bordpapier M; die grooter of kleiner van omtrek worden, en wier Middelpunten verder van elkander wyken of tot een Naderen, naar maate men M verder Agterwaarts of Voorwaarts schuift. Ten blyke dat de Lichtstraalen, uit een Straalpunt of allerkleinst Lichtend Lighaaam voortschietende, van elkander spreiden, met min of meer Wydering; en Kegelvorming van gedaante zyn.

D E R P L A A T E N .

*Figuur 7.* Het Yler worden der Wyderende Licht-  
straalen, en 't verzwakken van 't Licht.

e. Het gemeen Straalpunt, waar door het Licht in de  
Donkere Kamer komt.

l. De Schyf met een Gat, daar een Straal door ge-  
laaten wordt.

m. Het Bordpapier, daar de Straal op gevangen  
wordt, en een verlichten Cirkel maakt.

De Talletters, 1, 2, 3, 4, betekenen de afstanden  
van het Straalpunt *c*; op welke het Bordpapier M  
beurtelings gehouden wordt. De Middellynen der  
Cirkels neemen in grootte toe als die afstanden,  
en zyn op letter 2 tweemaal grooter, op 3 drie-  
maal grooter als op 1. Het Licht verzwakt als de  
vierkanten der afstanden.

*Figuur 8.* Denkbeeld, hoe men oordeelt over de  
Streeklyn en over den Aftand van een Voorwerp.

PR. As van den Lichtkegel, die uit een Punt van  
het Voorwerp op ons Oog valt. In die As zien wy  
altdy het Voorwerp, en oordeelen het daarom,  
hier of elders, op die As of derzelve verlenging  
RQ, te zyn. Die gansche Lyn PR, en hoe veel  
men ze nog verder zou willen rekken, zonder



## V E R K L A A R I N G

eenige bepaling van langte, is by ons de Strecklyn van 't Voorwerp, dat wy zien.

R. Toppunt van den Lichtkegel, en de plaats der halven daar de Wyderende Straalen, die op ons Oog vallen, indien ze Regtlynfch den zelfden Weg, dien ze kwamen, te rug keerden, zouden zou menloopen. Op die plaats van de As, of van de gansche Lyn PQ, bepaalen wy den Afftand van 't Voorwerp.

### Plaat III.

*Figuur 9.* Het kruiffen der Lichtkegels, of Straalen

*a, c, b,* Drie Gaten in 't Kasje van de Donkere Kamer, die de Straalen in laaten. *a* is met een plat Rood Glaasje, *b* met een Blaauw gewapend, *c* ongekleurd; om de Straalen van ieder beter te kunnen onderscheiden. Zy vallen alle op een Loodrechtstaande dunne Metaalen Plaat, in wier midden een Gat is van zes Lynen Middellyns, waar in ze zig kruiffen.

*cc.* Ongekleurde Middenstraal, die regt uit doorloopt, van *c* tot *e*.



DER PLAATEN.

*d.* Roode Straal, die aan de regter zyde staande voor de Plaat, agter dezelve aan de linker zyde van *c* staat: en dus van *a* tot *d* loopt.

*b* *f.* Blaauwe Straal, die van de linker Zyde komende, aan de regter zig vertoont in *f*. De Straalen kruiffen derhalven malkander in 't Gat van de Metaalen Plaat.

*Figuur 10.* Denkbeeld hoe wy de Voorwerpen, wier Beeltenis op den bodem van 't Oog verkeerd getekend staat, Regt zien.

*ACB* een Pyl, welker Straalen *Aa* en *Bb*, van de twee uiteinden *A* en *B* vallende, zig in *E*, daar zy in 't Oog komen, kruiffen.

*acb.* Beeltenis van die Pyl op den Bodem van 't Oog, door deze Straalen, omgekeerd gevormd. Dewyl wy ons altyd verbeelden, dat de Voorwerpen geplaatst zyn aan 't uiteind van den Gezigstraal, die ze ons doet gewaar worden, zien wy het deel *a* van de Pyl natuurlyker wys in *A*, het deel *b* in *B*, en dus de gantsche Pyl *ACB* Regt.

*AEB* wordt ook Gezigthoek genoemd van 't Voorwerp *ACB*. *HEI* is de Gezigthoek van de Pyl *HL*.

## V E R K L A A R I N G

Die hoeken worden kleiner, naar maate van den verren Aftand van 't Voorwerp: gelyk hier de Hoek HEI kleiner is dan de Hoek AEB, om dat HI verder van 't Oog afstaat dan ACB. Het zelfde heeft ook plaats ten opzigt van de Hoeken door die zelfde Straalen in 't Oog gevormd *aEb*: dewyl zy tegen over staande Hoeken, en bygevoelg hun buitenfte altyd gelyk zyn.

De Beelteniffen der Voorwerpen vallengrooter of kleiner, maar maate van 't grooter of kleiner maakfel van 't Oog, dat is van den aftand tuffchen den bodem van 't Oog en 't punt van de kruiffing der Straalen E. De Beeltenis is kleiner in GG, dan in 't Oog DD; en kleiner in DD, dan in een Oog van grooter maakfel gelyk FF.

*Figuur II.* Laan van Boomen die naar 't eind allenskens nauwer en laager fchynt te worden. Nauwer; om dat de Hoeken door de Gezigtfttraalen van ieder paar Boomen 1 en 1, 2 en 2, 3 en 3, 4 en 4, 5 en 5, 6 en 6 in 't Oog gevormd, hoe langer hoe fcherper worden, en daarom de Aftand tuffchen 3 en 3 kleiner gelykt, dan die van 2 en 2: tuffchen 6 en 6 kleiner, dan tuffchen 5 en 5: en zoo voorts van ieder tegen elkaar overftaand paar Boomen. Laager; om dat de Gezigtfttraalen van den Voet en van den Top van ieder Boom zoo veel

DER P L A A T E N.

veel scherper Hoeken maaken, naar maate dat ze verder van 't Oog zyn: dus is de Hoek der twee Straalen van Boom *i* grooter dan de Hoek van die van den Boom *6*; en komt ons daarom deeze Boom zoo hoog niet voor.

*Figuur. 12.* Regte Ry van Boomen die een weinig van ter zyde gezien, sचेynt schuins te loopen.

PQ. Gezigts-As, regt voorwaarts uit, waar mee wy den Stand der Ry Boomen vergelyken. Aan deeze Gezigts-As sचेynt de Ry allenskens nader te komen, dewyl de Hoeken *3* PQ, *4* PQ, *5* PQ, *6* PQ, telkens hoe langer hoe scherper worden, en daar door de afstand van de Boomen *3*, *4*, *5*, *6*, van de Gezigts As, hoe langer hoe kleiner sचेynt.

Plaat IV.

*Figuur 13.* RR. Regte Ry van Boomen, die van verre gezien genoegzaam evenceens blyft op 't Gezig: dewyl alle de Gezigthoeken, door ieder paar Boomen *1* en *2*, *2* en *3*, *3* en *4*, *4* en *5* &c. in 't Oog gevormd, aan elkanderen genoegzaam gelyk zyn.

*Figuur 14.* Halfmaanswyze geplante Ry Boomen STV, die



V E R K L A A R I N G

die van verre Regt ſchynt als de Lyn SV; en aan wier einden, S en V, de Boomen nader by malkander ſchynen te ſtaan: om dat, op dien verren Afſtand, het verſchil van T 5 &c. uit de genoegzaam even veel Wyderende Straalen van ieder Boom niet te onderscheiden is: en om dat de Hoeken van de Boomen S 2, 8 V ſcherper zyn dan die van de Boomen 4 en 5, 5 en 6.

*Figuur 15.* Een vierkant ſtuk Lands, dat korter en daarom langwerpig ſchynt.

AB. De breedte van 't Land: AG de langte: dewyl deeze langte ſchuins ſtaat, en niet vlak Regt op 't Oog als AB, maakt ze veel ſcherper Hoek in 't Oog dan AB; ſchynt daarom kleiner, en maar zoo groot als Aa, waar door het gantsche ſtuk als korter en langwerpig van gedaante voorkomt.

*Figuur 16.* Denkbeeld hoe een Verſchietgezig (*Perspective*) van een Ry Boomen af te tekenen.

FE. Regte Ry Boomen uit G gezien. *ef* Plaats en Grootte die ieder Boom, naar Evenredigheid der Gezigthoeken en Straalen, op de Regtſtandige Schildery hebben moet.



DER PLAATEN

*Figuur 17.* Twee Lighaamen in Beweeging dog op  
verschillenden Afstand, van verre gezien: *toeb*

IK, LM, merkelyk in langte verschillende Wegen,  
dog die, hun Afstand onbekend of niet merkbaar  
zynde, even lang schynen, om dat ze beiden den  
zelfden Gezigthoek in P maaken.

IHK, LCM boogen wier verschil van langte, om  
de zelfde reden, niet te merken is.

IM, Weg die schuins op 't Oog staat, en niet lan-  
ger schynt dan IK; om dat de Hoek IPM even  
groot is als IPK. LPN Gezigthoek zoo klein  
dat de Beweeging langs LN onzichtbaar wordt. In-  
dien de Hoek beneden de 20 Sekonden was, en  
LN 600 Voeten lang, zou de Beweeging, al was  
ze zoo snel dat het Lighaam dien weg in ééne Se-  
konde afliep, en bygevolg zoo snel als een eerst  
afgeschooten Kanonkogel, egter niet gezien kunnen  
worden, maar het Lighaam schynen stil te staan  
zonder van plaats te veranderen.

*Figuur 18.* Een Lighaam in een ronden Kring be-  
woogen: zonder dat men 't een Kring zie maaken.

RTVX. Kring dien 't Lighaam beschryft. YR Ge-  
zigt-

## VERKLAARING

zigt-As, die in 't Vlak vanden Kring valt, en daar door tegen den Omtrek van den Kring aanloopt; zonder deszelfs Oppervlakte te kunnen zien.

TX Middellyn van den Kring, langs welke het Lichaam slegts heen en weer schynt te loopen.

*Figuur 19.* Zon en Maan schynen ons aan den Gezigteinder grooter dan aan 't Toppunt, schoon de Gezigthoeken, daar wy haar onder zien, altyd even groot blyven.

DCE verbeeldt den Gezigteinder: D go de helft van 't Hemels halfroond; C het Middelpunt van dat halfroond, waar uit wy den Hemel zien.

aCb. Gezigthoek. waar onder wy de Volle Maan zien, en die overal de zelfde blyft: dog dewyl de Maan, naar mate datze hooger komt, sterker verlicht wordt, schynt ze ons nader te komen, en daar door, in vergelyking met de voorgaande Standplaatzen, kleiner te worden.

A: plaats daar wy ons verbeelden de Maan te zyn op 15 Graden hoogte.

B:

DER PLAATEN.

B: plaats en grootte, die ze ons schynt te hebben op  
45 Graaden.

DZE; vorm, als van een platagtig en ingedrukt Ge-  
welf, die het halfrond des Hemels schynt te heb-  
ben: om dat het in 't Toppunt boven Z sterker  
verlicht is, en daar door nader schynt dan aan den  
Gezigteinder D.

ZESTIENDE LES.

Plaat I.

Figuur 1. Schuinsvallende Lichtstraalen op een Plat-  
ten Spiegel, maaken den Stuihoek altyd gelyk aan  
den Stoothoek.

*ab* Platte Spiegel. *fc* Straal die 'er Loodregt op  
valt, en in zig zelve weer te rug keert.

*dc* Schuinse Straal, die op den Spiegel valt; *ce* de  
zelfde Straal, die 'er af stuit.

*dP*, en *dg* Waterpas en Loodregte Beweging, waar  
in de schuinse Beweging *dc* van den vallenden  
Straal ontbonden wordt. *Cb*



## VERKLAARING

*cb* of *Pe*, en *be* Waterpas en Loodregte Beweeging van den aftuitenden Straal *ce*: beiden gelyk aan de twee voorigen.

*dc* Hoek van Invalling of Stoothoek, gelyk aan *acc* Hoek van Weerkaatzing of Stuihoek.

*Figuur 2.* Afbeelding van het Werktuig tot de Proefneemingen over de Weerkaatzing van de Lichtstraalen.

**ABC** Cirkel of Ronde Schyf van Hout of Metaal van 26 Duimen Middellyns, die met den rand Loodregt staat op een Voet, dien men kan laten ryzen of daalen: zy draait om haar Middelpunt en blyft staan, gelyk men haar zet. De Omtrek is in vieren en ieder in 90 Graaden verdeeld; en staat op vier Voetjes, drie Lynen boven de Schyf.

**A**, een vierkant Koperen Plaatje van 4 Duim met een gat in 't midden, en een bosje om 'er Glasjes en Middelschotjes in te zetten, Loodregt op den rand of Omtrek der Schyf.

**B** Langwerpig Raamtje van geolied Papier, van 3 en 6 Duim, naar den Omtrek gekromd, met dwarsstree-



DER PLAATEN.

Reepen, van de zelfde wydte als de Graaden, getekend: verschuifbaar, gelyk ook A, langs den Omtrek.

C, D. Pylaartjes, Loodregt op de Schyf, met schuiven daar men de Spiegels in schuift; wier midden vlak tegen *ef* komt: 't zy ze Plat, Hol of Verhevenrond zyn.

De Straalen vallen door de gaatjes in A op den Spiegel in CD, en worden te rug gekeert naar B.

De Graden op den Omtrek ter wyderzyden, wyzen de Hoeken van Invalling en Weerkaatzing aan.

Dit Werktuig kan derhalven gebruikt worden om de Weerkaatzing te zien van enkele, Evenwydige (gelyk hier in de Plaat staan afgebeeld) Wyderende en Naderende Straalen, op Platte, Holle en Bolle Spiegels.

Figuur 3. Evenwydige Straalen blyven na de Weerkaatzing Evenwydig.

*ab* Platte Spiegel. *ca*, *db* Evenwydige Straalen, die

V E R K L A A R I N G

die 'er op vallen.  $ak$ ,  $bb$ , de zelfde Straalen, die 'er Evenwydig weer af stuiten.

$cae$ ,  $dbf$  Stoothoeken der twee Straalen, gelyk aan  $gak$ .  $ibb$ . Stuitthoeken van de zelfde Straalen.

*Figuur 4.* Wyderende Straalen blyven na de Weerkaatzing Wyderende.

$ab$  Vlakke Spiegel.  $ca$ ,  $db$  Wyderende Straalen die 'er op vallen:  $ak$ ,  $bb$  de zelfde Straalen, die 'er wyderende weer afstuiten.

$cae$  Stoothoek van den Straal  $ca$ , gelyk aan  $gak$  Stuitthoek van den zelfden Straal, of  $ak$ .

$dbf$  Stoothoek van den Straal  $db$ , gelyk aan  $ibb$  Stuitthoek van den zelfden Straal, of  $bb$ .

E. Trap van Wydering der twee Straalen indien ze, zonder Spiegel, regtstreeks waren doorgeloopten, julst even groot als dien ze nu hebben in F.

*Figuur 5.* Naderende Straalen blyven na de Weerkaatzing Naderende.

DER PLAATEN.

*ab* Platte Spiegel, *ca*, *db*, Naderende Straalen, die 'er op vallen: *ak*, *bb* de zelfde Straalen, die 'er Naderende weer afftuiten.

*cae* Stoothoek van den Straal *ca*, gelyk aan *gak*,  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *ak*.

*dbf* Stoothoek van den Straal *db*, gelyk aan *ibb*,  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *bb*.

E. Plaats daar de twee Straalen, indien ze zonder Spiegel, waren doorgelopen, zig zouden vereenigd hebben op den zelfden Aftand van den Spiegel als F.

Plaat II.

Figuur 6. Dubbele Weerkaatzing, der Spiegels.

*ab* Voorste Oppervlakte van 't Glas: *cd* agterste Oppervlakte, daar de Foelie of Bekleedsel op legt.

Van de twee Straalen, die van de Kaars komen, wordt de eene door *ab* Weergekaatst en brengt zyn Beeltenis in *e*, de ander wordt Weergekaatst door

V E R K L A A R I N G

door  $cd$ , en vertoont zyn beeld in  $f$ . Deeze laatste is ver de sterkste.

*Figuur 7.* Wy zien de Beeltenissen der Voorwerpen agter de Spiegels.

$ab$  Spiegel.  $c$  Straalpunt, waar uit de Straal  $cd$ , op den Spiegel in  $d$  vallende, weergekaatst wordt door  $de$  naar het Oog  $e$ . En dewyl wy ons de Voorwerpen altyd verbeelden ergens op die Streeklyn van den Straal, die ze ons zichtbaar maakt, zien wy de Beeltenis op de Lyn  $ef$ .

*Figuur 8.* Wy zien de Beeltenissen even zoo ver agter den Spiegel, als de Voorwerpen zelve 'er voor zyn.

$ab$  Spiegel.  $cd$  Lichtkegel van Wyderende Straalen uit het Straalpunt  $c$ , door den Spiegel in  $d$  Weergekaatst naar het Oog  $e$ . En dewyl wy den afstand van 't Voorwerp in 't algemeen giffen uit de meerder of minder Wydering der Straalen van die Lichtkegels by ons Oog, en 't Voorwerp plaatzen op het punt daar die Straalen, verlengd zynde, zouden zamenloopen, zien wy het ing; even ver van  $a$ , als  $c$  van  $a$  is: juist of wy het regtstreeks uit  $b$  zagen.

*Figuur 9*



DER P L A A T E N.

*Figuur 9.* Wy zien de Beeltenissen even groot als de Voorwerpen zyn.

*ab* Spiegel. *KL* Voorwerp, van wiens beide uiteinden de Naderende Straalen *Km* en *Ln* op den Spiegel vallende in *m* en *n*, door *me* en *ne* Weergekaast worden naar 't Ooge. En dewyl wy van de grootte der Voorwerpen, oordeelen uit de grootte der Gezigthoeken in ons Oog, zien wy de Beeltenis *kl*, onder den Hoek *kel*, even groot als 't Voorwerp *KL*, wiens Weergekaatste Gezigthoek dezelfde Hoek *kel* is: en dus even eens, als of wy 't Voorwerp uit *i* zagen.

Om 'er ons geheel Lighaam in 't te kunnen zien, moet de Spiegel half zoo lang zyn als wy. *mn* (het Oog wordt hier ook even naby den Spiegel verondersteld als het Voorwerp *KL*) is de helft van *kl*.

Wy zien de Beeltenissen in denzelfden Stand als 't Voorwerp. *ak* is gelyk aan *aK*; en *ml* gelyk aan *mL*: dus staat *kl* zoo wel schuins als *KL*.

*Figuur 10. 11.* Als een Spiegel bewoogen wordt, is de Beweging der Beeltenissen eens zoo sterk.

*Figuur 10.* *EFG.* Een Mensch (of eenig ander Voorwerp) die regt op voor een leggenden Spiegel staat.

*ab* Spiegel die Waterpas voor zyn Voeten legt. *Ec* Straal die van 't Hoofd op den Spiegel valt, dat  
 \*\*\*\*  
 door

V E R K L A A R I N G.

door Weerkaatzing in *e* gezien wordt. *Gb* Straal van de Voeten, die in *g* gezien worden.

*Figuur 11.* Als de Spiegel 45 Graaden is opgeligt, ziet men 't Hoofd *E* in *c*: de Voeten *G* in *g*: en dus het gansche Lighaam op de Waterpas halve Middellyn *ae*. De Beeltenis heeft derhalven reeds een halven Cirkel als *eb* (*figuur 10*) afgeloopen; de Spiegel maar een vierde van een Cirkel als *ab* (*figuur 11*) en is derhalven haar beweging eens zoo sterk geweest als die van den Spiegel.

*Figuur 12.* *ABCDE*. Kantzuilspiegel (*Prisme*) met vier Weerkaatzende Vakken *AB*, *BC*, *CD*, *DE*, *ABHG*, *BCKI*, *CDML*, *DEON*, gedeelten van de Schildery, die hun Beeltenis maaken in die vier tegenoverstaande Vakken, en door Weerkaatzing door de Straalen *AF*, *BF*, *CF*, *DF*, *EF* zichtbaar worden voor 't Oog *F*.

*HBI*, *KCL*, *MDN*, tusschenwydten die door 't Oog *F* in den Spiegel niet gezien worden, met andere Beelden en Tekeningen gevuld, om de Schildery onkenbaar te maaken. Het Oog *F* ziet 'er op eenigen afstand, een Voet of daaromtrent boven de Tafel, daar de Spiegel op legt, tegen aan

*Plaat III.*

*Figuur 13.* *abcd* Puntzuilspiegel (*Pyramide*) met vier Drihoekige zyden.

A, B, C, D, vier Driehoeken, tegen de vier zyde overleggende, met gedeelten van de Schildery getekend. E, F, G, H, ledige tuffchenruimten, in den Spiegel niet te zien: en met andere Beelden beschilderd, om de Schildery verward te maaken. Het Oog ziet van boven neer Vlak op het Toppunt van den Puntzuil: als in G. *Figuur 14.*

*Figuur 14.* De Beelteniffen van den Puntzuilspiegel vertoonen de Voorwerpen verkeerd.

Het Deel A door den Straal Ag naar 't Oog G Weer-gekaatft, wordt gezien in a; B op dezelfde wys in b; C in c; D in d; E in e; F in f, en dus de gansche Schildery verkeerd: die daarom ook verkeerd getekend wordt, op dat zy in haar natuurlyken Stand door 't Oog G in den Spiegel gezien zou worden.

*Figuur 15.* Evenwydige Straalen worden, na de Weerkaatzing op een Verhevenronden Spiegel, Wyderende.

bd Verhevenronde Spiegel; de beginsels daar hy uit bestaat in 't groot verbeeld. ab, cd, Evenwydige Straalen, die 'er op vallen. be, db, dezelfde Straalen, die 'er na de Weerkaatzing Wyderende afstuiten.

abg Stoethoek van den Straal ab, gelyk aan ebf, Stuihoek van denzelfden Straal, of be.



V E R K L A A R I N G

*cdk* Stoothoek van den Straal *cd*, gelyk aan *bdi*;  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *db*.

*Figuur 16.* Naderende Straalen worden na de Weerkaatzig minder Naderende.

*bd* Verhevenronde Spiegel. *ab*, *cd* Naderende Straalen, die 'er op vallen. *bl*, *dl*, de zelfde Straalen, die 'er minder Naderende weer aftuiten.

*abg* Stoothoek van den Straal *ab*, gelyk aan *ebf*  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *bl*,

*cdk* Stoothoek van den Straal *cd*, gelyk aan *bdi*;  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *dl*.

*m* Naderpunt, daar de Straalen zonder den Spiegel zouden zamengeloopen hebben. *l* punt daar ze nu op een veel verder afstand zamenloopen.

*Figuur 17.* Wyderende Straalen worden na de Weerkaatzig sterker Wyderende.

*bd* Verhevenronden Spiegel. *ab*, *cd*, Wyderende Straalen, die 'er op vallen. *be*, *db*, dezelfde Straalen, die 'er sterker Wyderende weer aftuiten.

*abg* Stoothoek van den Straal *ab*, gelyk aan *ebf*;  
Stuithoek van den zelfden Straal, of *be*.



$cdk$  Stoothoek van den Straal  $cd$ , gelyk aan  $bdi$ ,  
Stuithoek van den zelfden Straal, of  $db$ .

$m$  trap van Wydering der Straalen op zekeren af-  
stand, zonder Spiegel.  $l$  trap van Wydering op den  
zelfden afstand, na de Weerkaatzing.

*Figuur 18.* Wy zien de Beeltenissen agter den Spie-  
gel, maar nader'er by, dan 't Voorwerp.

De Lichtkegel van Wyderende Straalen, die uit het  
Straalpunt op den Verhevenronden Spiegel valt,  
kaatst van daar af naar 't Oog met Straalen die ster-  
ker Wyderen. Deeze hebben hun ingebeeld zamen-  
looppunt agter den Spiegeling: daar wy, volgens  
gewoonte, het Voorwerp zien, en welk punt nader  
by den Spiegel valt, dan 't Voorwerp zelf is.

*Figuur 19.* Wy zien de Beeltenissen kleiner dan 't  
Voorwerp.

$ab$  Verhevenronde Spiegel.  $CD$  Voorwerp van wiens  
twee uiteinden de Naderende Straalen  $Ce$ ,  $Dd$ , op  
den Spiegel vallende in  $e$  en  $d$ , minder Naderende  
te rug gekaatst worden naar het Oog  $i$ . Dus zien  
wy het Voorwerp onder den Gezigthoek  $eid$ , die  
kleiner is dan de Hoek  $CfD$ , waar onder men 't  
zonder Weerkaatzing gezien zou hebben, en by-  
gevolg het Voorwerp zelf ook kleiner.

V E R K L A A R I N G

Wy zien 't ook kleiner, naar maate het verder af is van den Spiegel.

*cc, dd*, Wyderen minder dan *Cc* en *Dd*: dus Wyderen ze ook naar Evenredigheid minder na hun Weerkaatzing; en zien wy daarom nu het Voorwerp ook onder een Hoek als *egd*, die veel kleiner is dan *eid*.

Plaat IV.

*Figuur 20.* Denkbeeld van den loop der Naderende Straalen na hun Weerkaatzing op verscheiden plaatsen van den Spiegel.

*ab* Verhevenronde Spiegel. *c* Middelpunt van deszelfs Rondheid of Kromte. *de* Voorwerp, van wiens beide uiteinden een menigte van meer en min Naderende Straalen op den Spiegel vallen.

*db, ei*, Straalen die, 'er Loodregt opvallende, zig in 't Middelpunt *c* zouden vereenigen, en in zig zelve te rug fluiten.

*dk, el*, Straalen die, binnenwaarts verlegd, vallen zouden in *m*, een vierde van de middellyn of de helft van de halve Middellyn *cf*; en Evenwydig Weerkaatzen.

Alle Straalen, die tusschen  $k$  en  $l$  vallen, loopen zamen op de As  $fg$ , en maaken 't Voorwerp zichtbaar: grooter of kleiner, naar maate het Oog nader of verder, en derhalven de Gezigthoek grooter, als in  $n$ , of kleiner is, als in  $g$ .

De Straalen, die buiten  $b$  en  $i$  vallen, worden alle Wyderende.

*Figuur 21.* Evenwydige Straalen worden door Weerkaatzing op een holronden Spiegel Naderende.

$ac$ ,  $cb$  Twee beginsels, waar uit de Holle Spiegel bestaat, in 't groot afgebeeld. De twee Evenwydige Straalen, die, elk op een byzonder beginsel vallende, 'er hun Stuihoeken aan hun Stoothoeken gelyk op maaken, worden na de Weerkaatzing Naderende en loopen zamen.

*Figuur 22.* Verscheiden beloop van verschillende soorten van Straalen na hun Weerkaatzing op een Holronden Spiegel.

$m$  o Holronde Spiegel.  $CPFK$ , As van den Spiegel.  
 $C$  Middelpunt van de Holrondheid van den Spiegel.

$F$ , Brandpunt van de Evenwydige Straalen; op een vierde van de Middellyn; of op de helft tusschen den Spiegel en deszelfs Middelpunt  $C$ .



## V E R K L A A R I N G

*ab, de* Evenwydige Straalen, die in *b* en *e* op den Spiegel vallende, na de Weerkaatzing Naderende worden en zamenloopen in 't Brandpunt *F*.

*fg, bi* Naderende Straalen, die na de Weerkaatzing in *g* en *i* fterker Naderende, en digter by den Spiegel zamenloopen in *K*.

*lm, no* Wyderende Straalen, die na de Weerkaatzing, in *m* en *o*, Naderende geworden, verder van den Spiegel zamenloopen in *P*.

*Figuur 23.* Een Voorwerp tuffchen Spiegel en Brandpunt zien wy agter den Spiegel, en verder.

*F.* Brandpunt van den Spiegel. *C.* Middelpunt van den Spiegel.

*A.* een Lichtkegel van Wyderende Straalen uit het Straalpunt *A*, na hun Weerkaatzing op den Holronden Spiegel minder Wyderende geworden, valt op het Oog en doet, op het ingebeeld Punt van zamenloep, het Voorwerp zien in *a*, dat agter den Spiegel is, en 'er verder agterwaarts van verwyderd, dan *A* 'er van vooren van afftaat.

Een Voorwerp tuffchen Brand en Middelpunt komt uit den Spiegel.

Een Lichtkegel van Wyderende Straalen uit het Straalpunt tuffchen *F* en *C* op den Spiegel vallende in *b* en *d*, en na de Weerkaatzing Naderende geworden

den



den, vormt, in zyn Punt van zamenloop, de Beeltenis in E, en wordt daar door 't Oog gezien.

*Figuur 24.* Een Voorwerp tusschen Brand en Middelpunt zien wy buiten den Spiegel, dog verkeerd.

AE. Lichtkegel van Wyderende Straalen, uit het bovenste gedeelte A van 't Voorwerp, die in E Weergekaatst, en Naderende geworden, zyn Punt van zamenloop heeft in *a*: en daar zyn gedeelte van 't Voorwerp vertoont.

BG. Lichtkegel uit het benedenste gedeelte B, die na zyn weerkaatzingen in G, in *b*, zamenloopt. en daar de Beeltenis maakt van zyn gedeelte.

*aH*, *bH*, Lichtkegels uit de beide einden der Beeltenis, wier Afsen zig in 't inkomen van 't Oog kruiffen, en het Voorwerp AB doop zien, onder den Gezigtkoek *aHb*, ende onder de gedaante van *ab*.

*Plaat V.*

*Figuur 25.* De Voorwerpen, tusschen Spiegel en Brandpunt, zien wy agter den Spiegel merkelyk grooter.

*Ae*, *Bf*, Lichtkegels van Wyderende Straalen uit de twee einden van 't Voorwerp AB; die na hun Weerkaatzing op den Spiegel minder Wyderende langs *eD*, *fD* op het Oog D vallen.

V E R K L A A R I N G

*Aed, Afd* Assen van de twee Lichtkegels, die zonder Spiegel zouden zamengeloopen, en zig gekruist hebben in *d*.

*AdB*, Gezigthoek, waar onder men dan, zonder Spiegel, het Voorwerp *AB* zou gezien hebben.

*aeD, bfd*, Assen van die zelfde Lichtkegel na de Weerkaatzing, die in *D* nu zamenloopen en zig kruissen.

*aDb*, Gezigthoek, waar onder men het Oog het Voorwerp *AB* ziet; merkelyk grooter dan de Hoek *AdB*, en daarom ook de Beeltenis grooter en als *ab*.

*Figuur 26. 27.* Rolspiegel (*Miroir Culindrique*) tweezins, in zyn Hoogte en in zyn Breedte, aangemerkt.

*FG*. Rolspiegel, in zyn Loodregtstaande Hoogte, als Regtlynfch en een Platte Spiegel aangemerkt.

*A, B, C, D, E*, gedeelte van een Waterpas 'er voor leggende Tekening, waar uit de Lichtkegels na de Weerkaatzing op het Oog vallende, die gedeelten, als in een Platten Spiegel, doen zien agter den Spiegel in *a, b, c, d, e*.

*eg*, Lyn, wat Verhevener en Schuinfer dan Waterpas loopende, waar in die gedeelten, om de eenzins meer verwyderde Straalen der Lichtkegels door die Weerkaatzing, eigenlyk gezien worden.

*aKe,*

a K e. Gezigthoek, waar onder men die Beeltenis van 't zelfde Voorwerp ABCDE zien zou uit K: en dezelfde moet grooter ſchynen, dewyl deeze Hoek grooter is dan de andere.

*Figuur 27.* a, q, t, y, f. Rolſpiegel in zyn breedte als een kromme en Verhevenronde Spiegel aange-merkt.

A, L, M, N, O, P, F, gedeelten van een Tekening, wier Lichtſtraalen in q, r, s, t, y, Weer-gekaatft naar 't Oog Z, in den korte omtrek van *almnopf* gezien worden. Het zelfde heeft ook ten opzigt van alle andere tuſſchen gedeelten, en de gantsche ruimte der Evenwydige Kringen B Q G, C R H, D I, E S K plaats: die daar in 't breede gespreid en misvormig, zig onder *almnopf* in één gedrongen en natuurlyk vertoonen.

*Figuur 28.* Kegelfpiegel. (*Miroir Conique*).

A, B, C. gedeelten van een Tekening, wier Licht-ſtraalen op den Spiegel vallende in g, b, i, naar 't Oog Weergekaatft worden, en in een omgekeerde orde hun Beelteniſſen vertoonen in a, b, c, op den bodem van den Kegel.

D, E, F, Deelen, die op dezelfde wys in d, e, f gezien worden.



## V E R K L A A R I N G

A, H, D verft afgelegene deelen van de Cirkelvormige Tekening, die met hun Straalen op de sterker geboogene kromte, by het Toppunt van den Kegel vallende, meest in een gedrongen en naast by 't midden van den Bodem zig vertoonen.

BIE, minder in een gedrongen deelen, als wier Straalen op flauwer kromten van den Kegel, meer benedenwaarts, vallen.

CGF. Naastgelegene deelen der Tekening, die den buitensten Omtrek en uiterlykste deelen der Beeltenis op 't Oog, in den Spiegel uitmaaken.

### Plaat VI.

*Figuur 1. 2. 3. 4. 5.* Werktuig tot de Proefneemingen van de Straalbrekkingen: met al zyn byzondere stukken.

*Figuur 1.* Een vierkante Platte witgeverfde Schyf van Hout of Metaal, waarop een groote zwarte Cirkel van twintig Duim Middellyns, met al zyn geheele en halve Middellynen, en verdeelingen van Graaden op den omtrek, getrokken is. De vier Schroeven op de Hoeken dienen om hem vast en Waterpas te zetten op.

*Figuur 2.*



DER PLAATEN.

*Figuur 2.* Een Tafel, die op een Voet staat, waar op zy Waterpas draaien kan, en door middel van een Klem Schroefhooger of laager gesteld kan worden: gelyk hier die vierkante Schyf op de Tafel verbeeld wordt te leggen.

*Figuur. 3.* Een Loodregtstandig Koperen Plaatje met een langwerpige opening, dat men op den rand of Omtrek van den Cirkel zet, waar men wil, om den Zonne straal door zyn opening langs de eene of de andere halve Middellyn van den Cirkel te laten loopen.

*Figuur. 4.* Kasje 10 Duim lang; 4 hoog en breed: van boven open, met een Bodem van Glas, en zyden van dunne Koperen Platen, om Water in te doen: *kl* langwerpige openinge als die van de Koperen Plaat 3, en met een diep dun Glas gedeckt, om den Lichtstraal in het Water te laten vallen.

*Figuur 5.* Blokje Kristal, drie Duim lang en twee hoog: *ik*, plaats daat men, gelyk op *kl* in 't Kasje van *figuur 4*, den Lichtstraal op laat vallen, om de Breeking in 't Glas te zien.

Men zet de Tafel met de vierkante Cirkelschyf 'er op, als in *figuur 2*, in een Donkere Kamer, daar  
men

V E R K L A A R I N G

men een Zonneftraal Waterpas laat inkomen; plaatst de Plaat 3 op den Omtrek vanden Cirkel, waar men wil, tuffchen P, A, O: het Kasje, halfvol Water, met zyn zyde  $gb$  op OR, zoo, dat de opening  $kl$  net op C sta: gelyk ook, als men 't Kriftal neemt,  $ik$  daar staan moet.

De Lichtftraal door de opening van 't Plaatje 3, dat by voorbeeld op A gezet is, langs AC geleid, valt in C door de opening  $kl$  van 't Kasje in 't Water, en, in plaats van regt uit naar B te loopen, breekt zig daar naar  $a$  toe. Dus ook met de min fchuins invallende Straalen langs DC, EC en dergelyke; dog lydt langs de Loodregte Vallyn PC geen breeking.

$ad$  Hoekmaat (*Sinus*) van den Breekhoek  $aCp$ , staat tot  $Ae$ , Hoekmaat van den Valhoek  $ACP$ , in het Water als 3 tot 4, in het Glas omtrent als 2 tot 3.

*Figuur 6.* Nader Denkbeeld van de Straalbreeking des Lichts en derzelver oirzaak

AC, Lichtftraal die in C fchuins op de Oppervlakte  $Cd$  van 't Water valt.

CB, Weg, dien de Straal zonder Breeking Lynregt en door de Lugt zou gehouden hebben.

$Ca$ , Streeklyn, die hy nu, na CP, de Loodlyn, afwykende, genomen heeft.

*Pa*, Hoekmaat van zyn Breekhek *PCa*, die uit drie Deelen bestaande, van dezelfde grootte als de Hoekmaat ter zyden *A* van zyn Valhoek 'er vier heeft, toont dat zy tot malkander staan als 3 tot 4.

Een Snaphaanskogel, met de Streeklyn *AC* op het Water geschoten, zou zyn Loopstreek op een regtstrydige wys, en naar de Oppervlakte toe geboogen hebben, en uit *C* de Lyn langs geloopen zyn, die tusschen *B* en *d* staat.

*Figuur 7.* Een Regte Stok, schuins in 't Water gestoken, schynt krom en gebroken.

*ACB*, Stok die van *C* af tot *B* in 't Water steekt *BD*, Lichtkegel uit het eind *B* van den Stok, die in *D* uit het Water komende daar, van de Loodlyn *PD* af, gebroken wordt naar 't Oog in *E*; en het Zamenlooppunt van zyn Straalen, regt uit gezien, in *b* hebbende, daar het eind *B* van den Stok zien doet. Op dezelfde wys ziet men *F* in *f*, *G* in *g*, *H* in *b*, en schynt dus de gansche Stok *ACB* te loopen, als *ACbgfb*, en derhalven krom en gebroken.

Een onzichtbaar stuk Geld door 't opgieten van Water zichtbaar gemaakt.

*R* een stuk Geld op den bodem leggende. *RS* Lichtstraal zonder Water en Breking, die boven 't Oog  
T



## V E R K L A A R I N G

T heenloopt, en 't stuk Geld derhalven niet doet zien.

RST, Lichtstraal, die na 't opgieten van 't Water aan deszelfs Oppervlakte in S, van de Loodlyn PS af, gebroken wordt naar 't Oog in T, dat het stuk Geld langs de regte Lyn Tr, nu ziet in r.

*Figuur 8.* Starrekundige Straalbreeking. Een Hemellicht, dat nog onder den Gezigteinder is, 'er boven gezien.

Hb, Gezigteinder. r V z x a c Oppervlakte van den Dampkring. S, Hemellicht nog onder den Gezigteinder, wiens Lichtstraal S c V gebroken wordt in c, daar hy in den Dampkring valt, en, zig naar de Loodlyn p p toe buigende, loopt naar den Aanschouwer t, die het Hemellicht volgens de regte Lyn meent te zien boven den Gezigteinder in s.

Rr, Xx, Straalen, die minder schuins door den Dampkring vallende, minder Breeking lyden, en het Hemellicht derhalven op een plaats doen zien, die minder van de waare verschilt.

Zz Straal uit het Toppunt die Loodregt valt, geen Breeking lydt, en de waare plaats van 't Hemellicht vertoont.

Een Lichtstraal beschryft in den Dampkring een kromme Lyn.



DER PLAATEN.

*a, b, e.* verscheiden Laagen in den Dampkring van verscbillende Digtheid: Digter en Dampiger, hoe zy de Aarde nader komen. De Straal wordt gebroken in *a*, sterker in *b*, nog sterker in *e*, maakt dus een kromme Lyn, en doet langs derzelve Raaklyn (*Tangente*) *t d* de Star zien in *d*.

Plaat VII.

*Figuur 9.* Kasje, wiens lange zyden van Glas, de korte, gelyk ook de Bodem, van Metaal zyn: in ieder der korte zyden is een Horlogieglasje ingezet, het een met zyn Bolle, 't ander met zyn Holle zyde naar buiten. Men vult het Kasje met Water, en dus dient het tot de Proeven der Straalbreeking uit Yler in Digter, uit Digter in Yler Middelftoffen, met Platte, Verhevenronde en Holronde Oppervlakten.

*Figuur 10.* Loop der Evenwydige Straalen uit een Yler Middelfstof in een Digter, uit een Digter in een Yler, beide met Platte Oppervlakten.

*A B* Straal, die schuins in 't Water gevallen by *A* gebroken wordt naar de Loodlyn *pp* toe, en dus zyn Streeklyn neemt naar *B*.

*R r*, dergelyke Straal, die in *A* komende, op dezelve wys naar de Loodlyn *pp* gebroken, als hy weer uit het Water in de Lugt komt, gebroken wordt van de Loodlyn *Sp* af, en zig dus naar *s* begeevt.

\*\*\*\*\*

ven\*

## V E R K L A A R I N G

vende, zyn nieuwe Streeklyn Evenwydig maakt met die van zyn Invalling R.r. Evenwydige Straalen blyven derhalven Evenwydig.

*Figuur 11.* Loop der naderende Straalen in Yler en Digter Middelftoffen met Platte Oppervlakten.

De Lichtkegel van Naderende Straalen die in 't Water zyn Toppunt had aan de Oppervlakte BC van 't Kasje, brengt, als men 't Water 'er uitlaat loopen, zyn Toppunt in E.

Dezelfde Lichtkegel, als hy buiten de agterste zyde BC van 't Kasje een weinig uitsteekt; neemt, na 't ingieten van Water de misvormde gedaante aan van FG. Naderende Straalen, derhalven, uit de Lugt in 't Water vallende, Naderen minder; uit het Water in de Lugt, Naderen sterker.

*Figuur 12.* Loop der Wyderende Straalen in Yler en Digter Middelftoffen met Platte Oppervlakten.

De Lichtkegel van Wyderende Straalen wordt, daar hy op de Oppervlakte AB van 't Water valt, minder Wyderende, dog daar hy 'er by BC weer uit en in de Lucht komt sterker Wyderende: en vertoont zigt daar door eenigermaate misvormd.

Wyderende Straalen derhalven uit de Lugt in 't Water vallende Wyderen minder, uit 't Water in de Lugt Wyderen sterker.

*Figuur 13.*

*Figuur 13.* Een Evenwydige Lichtstraal door een Digter Middelftof, met Platte Evenwydige Zyden heen weer in een Yler komende, loopt Evenwydig aan zyn Vallyn.

EFGH, Vak Water tuffchen twee Evenwydige Platte Zyden beflooten. AC Lichtstraal, die 'er fchuins op valt, zig naar de Loodlyn PC toe breekt, en by *a* weer in de Lugt komende, van de Loodlyn *ap* af, zyn loop neemt naar B.

*paB*, Hoek van deeze laaste Breeking, gelyk aan de Hoek van Invalling ACP: en is derhalven *aB* Evenwydig aan AC; en derzelver verlenging *Cb*.

*Figuur 14.* Loop en Breeking van Naderende en Wyderende Straalen in Yler en Digter Middelftoffen, met Platte Zyden.

HIKL, Vak Water tuffchen Evenwydige Platte zyden beflooten.

*ad, bc*, Naderende Straalen, die 'er fchuins op vallen uit de Lugt; zig naar de Loodlyn toe breeken, en daar door minder Naderende geworden, hun Naderpunt, in plaats van in *e*, verder voorwaarts brengen in E.

*fg, ig*, Naderende Straalen, die in *g* naar de Loodlyn toe gebroken, in *b*, daar ze weer in de Lugt



## V E E K L A A R I N G

komen, van de Loodlyn af breeken, en door die twee Breekingen hun Naderpunt, in plaats van in  $i$ , daar ze Regtlyns zouden zamengeloopen hebben, verder voorwaarts in  $k$  brengen, en een misvormde Kegel, op twee plaatzen in  $g$  en  $b$  gekround, uitmaaken.

$kb$ ,  $kb$ , Wyderende Straalen, die in  $b$  naar de Loodlyn toe breeken, en in  $g$ , daar ze weer in de Lugt komen, van de Loodlyn af gebroken, nu hun Samenlooppunt, Regtlyns, in  $i$ , nader dan  $k$ , zouden hebben, en dus sterker Wyderen dan ooit te voren; dog nu ook maar een kleiner Vak als van  $f$  tot  $l$ , in plaats van  $m$  tot  $n$ , bevatten.

*Figuur 15.* Evenwydige Straalen, maar weinig Schuins en Digt by een, door en Digt Middelstof met Kromlynsche Evenwydige Oppervlakten heengelopen, blyven Evenwydig. Maar schuins of verdel van één vallende niet.

$Aa$ , Lichtstraal, die in  $a$  gebroken naar  $b$  loopt, en daar weder met Breeking in de Lugt komende, zyn strek neemt naar  $B$ .  $Aap$  Hoek van Invalling genoegzaam gelyk aan den Hoek  $Bbp$ , den Breekhoek van den zelfden Straal in de Lugt; waar door dan ook  $bB$  genoegzaam Evenwydig is aan  $Aa$ .



DER PLAATEN.

$Dd$  Lichtstraal, die in  $d$  gebroken naar  $e$  loopt, en daar weer met Breeking in de Lugt komende, zyn freek neemt naar  $E$ . Dog dewyl de Valhoek by  $d$  te veel in grootte verschilt van den Breekhoek by  $e$ , is  $eE$  niet Evenwydig aan  $Dd$ : noch  $bB$  en  $eE$  Evenwydig aan malkander, schoon  $Aa$  en  $Dd$  Evenwydig zyn: dewyl deeze beide niet met eene en dezelfde Schuinsheid op de Oppervlakte  $HI$  vallen.

*Figuur 16.* Een Evenwydige Straal door een Digter Middelftof, met Platte dog niet Evenwydige zyden heen geloopt, is niet Evenwydig aan zyn Vallyn.

$HT, KL$ , Digter Middelftof tusschen twee Platte, maar niet Evenwydige zyden beslooten.

$Aa$  Lichtstraal, die 'er in valt, zig breekt naar  $b$ , en, daar met Breeking weer in de Lugt komende, naar  $B$  loopt.

$bB$  Uitkomende Lichtstraal, niet Evenwydig aan de Invallenden  $Aa$ : dewyl deeze schuinser valt op de Oppervlakte  $KL$ , dan  $ab$  doet op de Oppervlakte  $HT$ .

Plaat VIII.

*Figuur 17.* Een Glaasje met Ruiten (of *Facettes*) gesleepen, dat de Voorwerpen vermenigvuldigt.

## VERKLAARING

**F.** Voorwerp, van wiens uiteinden de Lichtstraalen, schuins op de Ruiten *ac*, *cd*, *de*, *eb* van het Glasje vallende, na hun Breekingen zamenloopen en zig kruiffen in het Oog *E*: dat het Voorwerp volgens de Regtlyns verlengde Gezigtlynen ziet in *G*, *H*, *I*, en *K*.

*Figuur 18.* Loop en Breeking der Evenwydige Straalen uit een Yler Middelftof in een Digter.

Een Rolronde Bondel van Evenwydige Straalen door de Verhevenronde Oppervlakte van 't Glasje in het Kasje met Water vallende, verandert zig in een Lichtkegel. Evenwydige Straalen, derhalven, worden in een Digter Middelftof Naderende.

*Figuur 19.* Loop en Breeking van Naderende Straalen uit een Yler Middelftof in een Digter.

**A.** Middelpunt van de Verhevenrondeheid van 't Glasje, of deszelfs Brandpunt. De Lichtkegel, die zyn Naderpunt, of het Punt van zamenloop van zyn Straalen, in dat Middelpunt zelf heeft, behoudt het en lydt geen Breeking.

**B.** Middelpunt van Verhevenrondeheid van 't zelfde Glasje. De Lichtkegel, die zyn Naderpunt binnen dat Middelpunt heeft, of nader by 't Glasje, springt voorwaarts uit tot aan *B*. Zulke Naderende Straalen worden derhalven minder Naderende.

C. Het zelfde voorheen gemelde Middelpunt van 't Glaasje. De Lichtkegel, die zyn Naderpunt 'er buiten en verder van 't Glaasje af heeft, springt te rug naar C. Zulke Naderende Straalen worden derhalvan sterker Naderende.

*Figuur 20.* Loop der Wyderende Straalen uit een Yler Middelftof in een Digter.

De Lichtkegel van Wyderende Straalen, op de Verhevenronde Oppervlakte van 't Glaasje in de Waterkas vallende, wordt dunner en zyn Voetkleiner van Omtrek. De Straalen Worden derhalven minder Wyderende, en naar maate dat het Kasje met Water verder agter uit van 't Straalpunt afgeschoven wordt, allenskens Evenwydig, en eindelyk zelfs Naderende.

*Figuur 21.* *iEg* Verhevenronde Oppervlakte der Digter Middelftof: *AD*, de *As: C* Middelpunt: *i, e, g* Loodlynen. *AE* Loodregt vallende Straal, die zonder Breeking doorloopt. *de, fg* Evenwydige Straalen, die op de *As* by *D* zamenloopen. *bi* Straal die te ver ter zyde van de *As* vallende, niet tot aan 't Brandpunt der Evenwydige Straalen komt.

*Figuur 22.* *bbf* Verhevenronde Oppervlakte der Digter Middelftof: *AB* *As: C* Middelpunt. *Cd, Ce* Loodlynen. *ik* Naderende Straal, die, naar de Loodlyn toe gebroken, nader by *C* op de *As* valt. *g* *Nade-*



V E R K L A A R I N G

rende Straal, die, naar de Loodlyn toe gebroken, ook nader by C op de As komt.

*Figuur 23.* *l b m* Verhevenronde Oppervlakte der Digter Middelftof. *A B* As: *C* Middelpunt. *C c*, *C c* Loodlynen. *A l*, *A m* Wyderende Straalen, die naar de Loodlyn gebroken, en in *l B*, *m B*, veranderd, Naderende worden en samenloopen op de As in *B*.

*Figuur 24.* Een Glazen Bol met Water, die een sterk Licht geeft, en van zommige Handwerkslieden gebruikt wordt, om 'er 's avonds by te werken.

De Kaars of Lamp werpt haar Wyderende Straalen op den Bol, die in den zelfden minder Wyderende gemaakt, als ze weer in de Lugt overgaan van de Loodlynen *p c*, *p c*, af gebroken, en daar door Evenwydig of Naderende worden.

*Plaat IX.*

*Figuur 25.* Een Ronde Bol vertoont zig in een Glas met Water Eirond.

*A B* Loodregt staande Middellyn van den Bol, wiens Lichtstraalen *A b*, *B c*, daar ze in de Lugt komen by *b* en *c* gebroken, haar onder genoegzaam dezelfde of flegts een Weinig meer dan natuurlyke langte doen zien.

*Figuur 26.* *A B* de Waterpas Middellyn van den zelfden Bol: wier straalen *A d* en *B e*, by *d* en *e* veel ster-



sterker gebroken, haar onder een veel wyder Hoek *dfe* doen zien: waar door deeze Middelyn veel langer dan de andere, en de Bol derhalven Langwerpig of Eirond voorkomt.

*Figuur 27.* 't Vormen van Verhevenronde Glasfchyven of Brandglazen.

*biklme* Ronde Bol van Glas: *AF*, *As*; *C* Middelpunt. *op*, *d'e* Evenwydige of Zonnestraalen die 'er op vallen, en naar de Loodlyn *p*, *q* gebroken worden. De Straal, die by *i* en laager valt, komt niet in 't Glas maar schampt af, en is bygevolg van geen nut. *cikl* 't binnenste stuk van den Glasbol, dat weggenomen wordt. *cbi*, *kml*, twee Snystukken die 'er overblyven, en welke men zig verbeelden moet met de Platte Oppervlakten aan één gevoegd, zoo dat zy met malkander de Verhevenronde Schyf *cbi* n uitmaaken, wier dikte is *bn*. *qbr* kleiner Snystuk, dat 'er tot meerder Doorschynbaarheid schoon 'er minder Straalen op vallen, doorgaans toe genomen wordt.

*Figuur 28.* Verhevenronde Glasfchyven vergrooten de Voorwerpen.

*Ad*, *ae* Naderende Straalen van de beide uiteinden *Aa*, van 't Voorwerp, die na de twee Breekingen samenloopen in *b*, en het Voorwerp doen zien onder den Gezigthoek *dbe*, die grooter is dan de

\*\*\*\*\* 5

Hoek

## V E R K L A A R I N G

Hoek  $Aba$ , waar onder men 't zelve met het bloote Oog zou gezien hebben.

*f.* Brandpunt der Evenwydige Straalen  $bd$ ,  $be$ , waar uit men 't Voorwerp niet geheel ziet, maar alleen het gedeelte  $bb$ ; dewyl 'er uit de gedeelten  $Ab$ ,  $ab$  geen Evenwydige Straalen op 't Glas meer vallen kunnen, om in *f* te vereenigen. *g*, Zamenlooppunt der Wyderende Straalen  $cd$ ,  $ce$ , waar uit men, om dezelfde reden, maar het gedeelte  $cc$  van 't Voorwerp ziet.

*Figuur 29.* Als 't Voorwerp buiten 't Brandpunt der Evenwydige Straalen *F* is, gelyk in *l*, ziet men alles verward; dewyl de Lichtkegel van Wyderende Straalen als  $lm$ , door de Breekingen, Evenwydig wordt of Naderende; en dus geen Zamenlooppunt vormt, daar 't Oog het Voorwerp plaatzen kan.

De Beeltenis is verder van 't Glas af dan 't Voorwerp.  $Fn$ ,  $Fp$  Wyderende Straalen, die na de Breekingen minder Wyderende geworden, als  $no$ ,  $pq$ , hun Zamenlooppunt (chynen te hebben in *f*; daar 't Oog de Beeltenis ziet.

*Figuur 30.* Het Voorwerp omgekeerd, en voor 't Glas gezien.

De Lichtkegels van Wyderende Straalen, uit de beide uiteinden van 't Voorwerp *A*, *B*, kruiffen elkan-  
der in *C*, en hun Straalen, na de Breekingen Nade-  
ren.

DER PLAATEN.

rende geworden. vereenigen zig in  $a$  en  $b$ , daar de Beeltenis, dog omgekeerd, schetzen; en, na die vereeniging weer Wyderende op het Oog  $D$  gevallen, dezelve daar doen zien.

*Figuur 31.* Evenwydige Straalen vallen uit de Lugt op de Holronde Oppervlakte van 't Water, en worden Wyderende.

*Figuur 32.* Naderende Straalen vallen uit de Lugt op de Holronde Oppervlakte van 't Water, en worden minder Naderende.

*Figuur 33.* Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt  $G$  buiten het Middelpunt van de Holronde Oppervlakte van 't Water  $P$  hebben, worden sterker Wyderende: die het Binnen dat Middelpunt, en nader by de Holronde Oppervlakte hebben, worden minder Wyderende als by  $E$ .

*Plaat X.*

*Figuur 34.* Breeking en beloop der Evenwydige Straalen op de Holronde Oppervlakte van een Digter Middelftof.

$b b e$  Holronde Oppervlakte van de Digter Middelftof.  $C$  Middelpunt der Holrontheid.  $bf$ ,  $eg$  Loodlynen op de Oppervlakte.  $ab$ ,  $de$  Evenwydige Straalen, die in  $b$  en  $e$  naar de Loodlynen  $bf$ ,  $eg$  geboogen, en daar door Wyderende worden.

*Figuur 35.*



## V E R K L A A R I N G

*Figuur 35.* Breeking en beloop van Naderende Straalen op de Holronde Oppervlakte van een Digter Middelftof.

*b e* Holronde Oppervlakte. *C* derzelver Middelpunt. *b f*, *e g* Loodlynen. *a b*, *d e* Naderende Straalen, die in *b* en *e* naar die Loodlynen *b f*, *e g*, geboogen, daar door minder Naderende worden, en eerst zamenloopen in *i*.

*Figuur 36.* Verscheiden Breeking en beloop der Wyderende Straalen op de Holronde Digter Middelftof, naar de verschillende Standplaats van hun Wyderpunt.

*b b e* Holronde Oppervlakte, *C*. Middelpunt. *b f*, *e g* Loodlynen. *C b*, *C e* Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt in 't Middelpunt der Holrondeheid *C* zelf hebben, en bygevolg, Loodregt op die Oppervlakte vallende, geen Breeking lyden. *k b*, *k e*, Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt binnen 't Middelpunt *C* hebben, en, naar de Loodlynen *b f*, *e g* gebroken, minder Wyderende worden. *l b*, *l e* Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt buiten het Middelpunt *C* der Holrondeheid hebben, en naar de Loodlynen *b f*, *e g* geboogen, daar door sterker beginnen te Wyderen.

*Figuur 37.* Holronde Glazen verkleinen de Voorwerpen.

*C E*,



DER PLAATEN.

CE, GH, Wederzydsche Holronde Oppervlakte van 't Glas.  $Ad$ ,  $Be$ , Naderende Straalen, die van de beide uiteinden van 't Voorwerp AB afschieten, en Regtlyns in D zouden zamen loopen, maar nu, door hun Breekingen by  $d$  en  $e$ , en by de Loodlynen  $pp$ .  $qq$ , in de minder Naderende  $df$ ,  $eg$ , veranderd, hun Naderpunt hebben in F.

A FB Gezigthoek, waar onder men 't Voorwerp met het bloote Oog uit F zou gezien hebben.  $aFb$  Hoek, waar onder men 't nu ziet, die merkelyk kleiner is, en daar door het Voorwerp ook kleiner, en als  $ab$  doet zien.

*Figuur 38.* Holronde Glazen doen de Voorwerpen nader zien.

De Lichtkegel van Wyderende Straalen, uit het Straalpunt A, wordt door de Breekingen sterker Wyderende, en schynt, Regtlyns, het ingebeeld Wyderpunt in  $a$  te hebben; daar by derhalven ook het Voorwerp, en bygevolg zoo veel nader dan in A doet zien.

*Figuur 39.* Wy zien de Voorwerpen Nader, schoon ze in 't Middelpunt zelf van de Holrondeheid zyn.

CE Holronde Oppervlakte; A derzelver Middelpunt.

$Ab$ ,

V E R K L A A R I N G

*Ab, Ac*, Wyderende Straalen van 't Voorwerp *A*, die Loodregt op *CE* vallende, bygevolg zonder Breeking doorloopen tot aan de andere Holronde Oppervlakte *GH*, dog, van de Loodlynen *Fq, Fp*, afgebroken, sterker beginnen te Wyderen; en dus het Voorwerp in hun ingebeeld Wyderpunt *a*, en Nader by doen zien.

*Figuur 40.* Wy zien ze Nader; schoon ze binnen 't Middelpunt zyn.

De Wyderende Straalen uit het Punt tusschen *k* en het Middelpunt *A* komende, verliezen by de eerste Breeking, daar ze in 't Glas vallen, wel een weinig van hun Wydering maar verkrygen by hun tweede Breeking, om de groote Schuinsheid, daar ze mee in de Lugt vallen, en van de Loodlynen *Fd, Ff* afgebroken worden, een grooter trap van Wydering weder: zoo dat hun beloop wordt als *de, fg*; die uit het Punt *k* schynen te komen, en daar ook het Voorwerp doen zien.

*Figuur 41.* Een Glas, aan de eene zyde Holrond, aan de andere Plat, heeft dog, in een weinig minder maate, dezelfde Uitwerksels,

DER P L A A T E N.

CE Holronde Zyde van 't Glas. GH Platte Zyde.  
*bd*, *bd* Naderende Straalen, die door hun Bree-  
 kingen minder Naderende geworden in *f* zamenloo-  
 den; daar ze, Regtlyns, nader by 't Glas zig ver-  
 eenigd, en grooter Hoek zouden gemaakt hebben.

A *c* Wyderende Straal, die uit het Middelpunt van  
 de Holrondheid zelf, A, zonder Breeking, als Lood-  
 regt, doorgaat tot in *o*, en daar van de Loodlyn  
 af gebroken, sterker Wydert, en loopt naar *i*.

Dit blyft eveneens, van welke Zyde ook het Licht  
 komt; en 't zy 'er twee Breekingten tegen een; of  
 wederzyds twee Breekingten geschieden.

De Straal, die uit A komt, loopt met eene Breeking  
 by *c* naar *i*, en wykt tot op een Afftand als *Fi* van  
 de As *AF* af: de Straal *Fb*, die uit *F* komt, loopt  
 met twee Breekingten by *b* en by *g* naar *l*, en wykt  
 tot op een Afftand als *Al*, gelyk aan *Fi*, van de  
 As, *AF* af.

# B E R I G T

V O O R D E N

## B O E K B I N D E R

De Platen van de Vyftiende Les,

Plaat I, 2, 3, 4. moeten geplaatst worden tegenover  
bladz. 206.

Die van de Zelftiende Les,

Plaat I—10, tegenover. . . . . bladz. 488.



NATUURKUNDIGE  
LESSEN

VAN DEN HEER


NOLLET.



VYFTIENDE LES.

Over het Licht.

INLEIDING.

 Oe verder wy in 't Onderzoek der Wonder-  
baare  
Natuur en haare Werken vor- Voor-  
deren, hoe meer Stof wy vinden deelen  
van 't  
om verbaasd te staan over de Licht:

grootheid en 't getal der Wonderen; die  
wy daar ontmoeten. In de twee laatste Les-  
sen hebben wy gezien, hoe alles in stand en  
wezen blyft en zig ongekrenkt bewaart in 't  
midden van eene Hoofdstof, die in staat is  
om alles te kunnen verteeren, alles te ver-

V. DEEL.

A

nie-

XV. nielen. Wy zagen allerhande Lighaamen,  
 L. E. S. zonder onderscheid, vervuld, en tot in hun  
 binnenste doordrongen met Vuurdeeltjes,  
 zonder dat 'er egter iets gesloopt wierd en  
 verloren ging door derzelver vrywillige en  
 uit hun zelf verkreegen Werkzaamheid; om  
 dat die Werkzaamheid, altoos uit haar eigen  
 aart te zwak, en als in rust leggende, niet  
 verlevendigd en aangezet kan worden dan  
 door middelen, welke de mensch, onder zo  
 veel andere bezielde wezens, die 'er nevens  
 hem de uitwerksels van gewaar worden, al-  
 leen in handen heeft. Thans zullen wy spreek-  
 ken van eene Vlocistof, die door ons uit de  
 diepste duisternissen in een enkelen oogwenk  
 tot dien onbeschryfelyk heuchelyken staat van  
 Helder Licht over te brengen, ons byna tot  
 geheel andere menschen maakt, en, om zo  
 te spreken, buiten ons zelve, en den  
 naanwbepaalden omtrek van ons Wezen ver-  
 voert, om de verstaafgelegen Voorwerpen als  
 te gemoet te treden, en dezelve onder 't be-  
 reik te doen komen van onze Zintuigen en  
 vermogens. Het *Licht*, dat ons deeze on-  
 waar

waardeerbare voordeelen te weeg brengt, XV.  
 stelt ons daarenboven ook in staat, om on- L E S.  
 ze Beweelingen veilig en met zekerheid te  
 verrigten, en alles wat wy doen, met orde,  
 en met de juiste maat en geschiktheid van  
 kragt en werking, naar vereisch van yder  
 zaak, uit te voeren. Het verft alle voort-  
 brengfels van Natuur en Konst met hunne  
 Kleuren, en zet ze Luister by. Het verme-  
 nigvuldigt al 't Geschapene, door 'er een  
 schildery van te tekenen in de oogen van al  
 wat adem haalt.

Dit wonderbaar en byna onbegrypelyk Zyn Aart  
 Wezen, 't welk de Ouden voor een enkel minder  
bekend  
 toevallige Eigenschap of Hoedanigheid der dan zyn  
 Stoffe aanzagen, en 't welk zommige zeer Uit-  
werk-  
zels.  
 beroemde Schryvers van deze latere tyden,  
 die het ongetwyffeld niet, rood uit, iets Gees-  
 telyks, iets Onstoffelyks, durfden noemen,  
 als in een soort van Middelfrang, tusschen  
 Geest en Lighaam hebben willen plaatzen;  
 dit Wezen, zeg ik, zoo bezwaarlyk te vat-  
 ten en te ontzwaagtelen, wanneer men deszelfs Propagá-  
tion.  
 Natuur en Voortstraaling doorgronden wil,

XV. laat zig egter vry gemakkelyk berekenen,  
 L E S. meeten, onder Proefneeming brengen; als  
 men zig te vrede houdt met alleen die Be-  
 weegingen van hetzelve te onderzoeken, die  
 ons het naaft raaken, en den meesten in-  
 vloed en aandoening hebben op onze Zin-  
 tuigen. Zien wy ons dan genoodzaakt, om  
 ter beantwoordinge van zommige Vraagstuk-  
 ken van enkele Nieuwsgierigheid, ons met  
 veronderstellingen te vergenoegen, en met  
 Redeneeringen, die een tamelyk goeden  
 schyn, dog ook niets meer, vertoonē: in  
 stukken egter, by wier oplossing wy meer  
 belang hebben, kunnen wy met regt zeggen,  
 dat wy voorzien zyn van Kundigheden,  
 die merkelyk zekerer zyn, en op betere  
 gronden rusten.

Oog-  
 merk en  
 Orde des  
 Schry-  
 vers.

Om van beiden met gevoeglyke Orde te  
 spreken, zullen wy vooreerst onderzoeken,  
 wat eigentlyk het Licht zy; waar het zyn  
 verblyf en zitplaats hebbe; en op welk een  
 wys het uit zyn Bron voortstraale, en zig  
 door de ruimte, die het verlicht, verspreide.  
 Ten anderen zullen wy de Streeklynen in  
 over-



overweeging neemen, die het in zyn Bewee- XV.  
gingen uit eigen aart gewoon is te volgen; L E S.  
door welke middelen men het van Loop-  
streek kan doen veranderen; en de wegen,  
die het neemt, als 't van zyn gewoone Streek-  
lyn gedwongen wordt af te wyken.

Verder zullen wy het Licht zien te ont-  
binden, en doen zien welke Eigenschappen  
deszelfs byzondere Deelen bezitten, wan-  
neerze van elkanderen gescheiden en afge-  
zonderd zyn.

En eindelyk zullen wy de voornaamste  
Uitwerkzels kortelyk beschouwen, welke  
de Lichtstraalen, 't zy Enkele, 't zy Sa-  
mengefelde, veroorzaaken, zoo op ons Zin-  
tuig, het Oog, als door middel van de  
Werktuigen, die of tot ondersteuning, of  
tot vergrooting en versterking van 't Gezigt,  
dienen kunnen.

XV.  
L E S.  
I. AF-  
BEEL.

---

E E R S T E A F D E E L I N G .

*Van de Natuur van het Licht, en deszelfs  
Voortstraaling.*

Denk-  
beeld  
van het  
Licht.

*Clarè.*

**D**OOR het woord *Licht* versta ik dat middel, waar van de Natuur zig gewoon is te bedienen, om in ons Oog die leevendige en byna altyd aangename gewaarwording, die wy *Helderheid, Lichtheid,* of helder Licht noemen, te veroirzaaken, en om ons de Grootte, de Gedaante, de Kleur, de Plaatzing der Voorwerpen, die buiten ons zyn, en zig op een behoorlyken afstand van ons bevinden, te doen kennen en onderscheiden. Dit Middel, wat het dan ook zyn mag, hoe men ook deszelfs aart begrype, is althans zekerlyk een Wezen op zig zelve, iets dat en van het zichtbaar Lighaam, en van het Zintuig onderscheiden is. Het heeft, als een tusschenmiddel, dat de werking van 't Een tot het Ander overbrengt, zyn verblyf tusschen beiden in, en

beftaat, door zig zelven en zyne werking, XV.  
 de gansche tuffchenruimte, die het Lighaam L E S.  
 en het Zintuig van elkanderen fcheidt. I. AF. DEEL.

Want anders komt het my onmogelyk voor  
 om te begrypen, hoe een Lighaam op een  
 ander zou kunnen werken.

Maar deeze Tuffchenwerker, die de Wer-  
 king van het Lichtend of verlicht Lighaam Het Licht is iets Stof.  
 tot het Oog overbrengt, moet ongerwyffeld felyks.  
 zelf ook iets Lighaamelyks, iets Stoffelyks  
 zyn. Want hoe zou hy anders een Gefstel-  
 tenis, die niet dan in de Stoffe vallen kan,  
 van het eene Lighaam kunnen aanneemen,  
 en mededeelen aan het andere? Hoe zou hy  
 door het zichtbaar Voorwerp aangeraakt, of  
 gefchud en in beweging gebragt kunnen  
 worden volgens Natuurkundige wetten en  
 regels, en op dezelfde wyze het Zintuig raa-  
 ken en aandoen, daar hy zyn gewaarwor-  
 ding op doet gevoelen? Deeze overweeging  
 moest alleen genoeg zyn, om ons te over-  
 tuigen, dat het Licht inderdaad iets Lig-  
 haamelyks zy, een Stoffe die in Beweging  
 is: maar die waarheid fraalt ook van ontel-  
 baare



XV.  
L E S.  
I. AF-  
BEEL.

baare andere kanten zoo helder door, dat het onmogelyk is daar aan te twyffelen, zoo dra men zig slegts de moeite geeven wil, om volgens de meestaangenomen en alom erkende Grondbeginsfels der Natuurkunde te redeneeren. Waaron, by voorbeeld, kan men niet vlak tegen de Zon opzien? Waaron kunnen menschen, die een zwak gezigt hebben, niet dan met ongemak over sneeuw of een witten grond gaan met opene oogen? Hoe komt het dat iemand, die gewoon is in een Vetterek, dat zeer duister gemaakt is, te slaapen, eerder dan naar gewoonte wakker wordt, als men de Blinden van zyn vensterraamen vergeeten heeft te sluiten? Bewyzen alle deeze en dergelyke Uitwerkzels niet, dat het Licht ons aanraakt en treft, ons een lastig gevoel verwekken, ons zelfs kwetzen kan, indien zyn Aandoeningen op een min gevoeglyke wyze geschieden, of te sterk en geweldig zyn: en wat anders dan een waare Stoffe kan zig op zulk eene wys op onze Lighaamen doen gevoelen en zyn gewaarwordingen veroirzaaken? Het  
staat



staat daarenboven ook aan ons, om naar XV.  
L E S.  
I. AF.  
DEEL.  
welgevallen het Licht op deeze of geene plaats te vergrooten, te verminderen, en in een bepaald bestek van ruimte te besluiten. Dagelyks gebeurt het ons, dat wy zyn Be- weegingen moeten, zyn streeklynen veran- deren, het in zyn loop stuiten of elders doen vallen. Zeker, op zulk een wys zouden wy niet kunnen te werk gaan met een Gees- telyk en Onstoffelyk wezen; dewyl 'er noch onze Uiterlyke Zinnen, noch alle onze Poo- gingen eenigen vat op zouden hebben.

Wy moeten derhalven met alle Natuur-  
Aart dier  
Stoffe,  
kundigen van onzen Tyd ongetwyffeld toe- staan; dat het geen, 't welk Licht en Hel- derheid verspreidt in eene plaats; 't welk de Voorwerpen, die men daar in bespeurt, zicht- baar maakt, een waare en eigenlyk genoem- de Stoffe is, wier Werking min of meer sterk kan zyn naar verscheidenheid van om- standigheden. Maar welk een soort en aart van Stoffe is het, en op welk een wyze komt ze in de plaats, daar ze zig doet gewaar worden? Dit is een andere Vraag, waarover

XV.  
L E S.

I. AF-  
DEEL.

Gedag-  
ten van  
DESCAR-  
TES over  
de Stoffe  
van 't  
Licht.

de Gevoelens van Natuurkundigen verdeeld  
zyn,

Volgens de Gedagten van DESCARTES,  
en zulken van zyne Navolgers, die zig stipt  
en nauwkeurig aan zyn Leer houden, is  
de eigen Stoffe van het Licht een onmeet-  
baar wyduitgestrekte Vloeistof, wier deelt-  
jes, fyner dan men uitdrukken of beschry-  
ven kan, en in de vorm van kleine Bolletjes  
gerond, op eene overal eenpaarige wys en  
zonder ergens een open, of ledige tus-  
schenruimte over te laten, den ganschen  
Kloot van ons Geheelal vervullen. De  
Zon, die 'er het Middelpunt van beslaat, de  
vaste Starren, die 'er als de grenscheiden-  
gen van uitmaaken, en alle andere Lighaa-  
men, die, 't zy op de aarde, 't zy elders,  
branden en schynfel geeven, bezielen deeze  
Stoffe met eene zekere beweging, niet waar-  
doorze voortgestuwd wordt en van de eene  
naar de andere plaats overgevoerd, maar  
waardoorze geschud wordt met een soort  
van Trilling, in zeker opzigt niet ongelyk  
aan die, welke het Geluid in de Lugt doet  
ont-

ontstaan. De Zon derhalven, ieder Star, XV.  
 elk brandend en schynend Lighaam moet L. F. S.  
 men begrypen dat dus het middelpunt wordt I. AF.  
 van een verlichten Kloot, omtrent op de- DEEL.  
 zelfde wyze gelyk een Klok, of eenig ander  
 geluid verwekkend Lighaam, dat men klin-  
 ken laat, den ganschen klomp of kloot van  
 Lugt, in wiens midden het geplaatst is, rond-  
 om naar alle zyden heen en tot op een ver-  
 ren afstand klank doet geeven.

Wanneer men, met DESCARTES, aan de en des-  
 Deeltjes van onze Hoofdstof, die het Licht zelfs  
 overbrengt, of wier Werking, liever, het voort-  
 Licht zelf is, eene volmaakte en nergens straaling.  
 afgebroke aaneenschakeling, en eene on-  
 buigzaamheid toeschryft, die alles kan door-  
 staan, mag men ook met regt, even als hy,  
 zeggen, dat 'er slegts een ondeelbaar en on-  
 eindig klein oogenblik vereifcht worde, om  
 den Indruk of werking van het Lichtend  
 Lighaam tot op den allerversten afstand  
 over te brengen. Een Ry van die Bolletjes,  
 zy mag dan zoo lang zyn als ze wil, moet,  
 wanneer 'er aan 't een eind tegen gedrukt  
 wordt,



XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

wordt, op hetzelfde oogenblik aan 't ander eind die werking doen gewaar worden; gelyk een houten Balk of yzeren Roede den slag van den Hamer, die op een van haar Uiteinden staat, zonder eenige de minste vertraaging, die men merken kan, overbrengt; of gelyk men de Botzing van een yvooren Bal eensklaps door een groot getal van dergelyke Bollen, die, alle met hun Middelpunten, in de zelfde Lyn, elkanderen raaken, ziet overgaan. Ook beantwoordt deeze stelling niet kwaalyk aan de Beweging van het Licht, die oogenblikkelyk en als in een enkel tydftip schynt te geschieden; dewyl wy hetzelfde hier op den Aardbodem wegen van ongemeen verre uitgestrektheid zien doorloopen in zoo kort een tyd, dat men byna de hope en het voorneemen, om dien te meeten, heeft opgegeeven.

Dit Gevoelen is vry aanneemelyk.

Dit was het Gevoelen, dat DESCARTES zig gevormd had over de Natuur van het Licht, en de wyze waar op het voortstraalt en zig verspreidt. Een Gevoelen, 't welk zom-



zommige Veranderingen heeft moeten ondergaan, om dat men in vervolg van Tyd XV. L. E. S. I. AF- DEEL. zekere ontdekkingen gedaan heeft, die zulks noodwendig vereifchten; maar een gevoelen egter, wiens algemeene Grond en Beginfelen, die nogthans ongekrenkt en staande blyven kunnen, my zoo natuurlyk, zoo aanneemelyk, en zoo wel geschikt, om 'er de Verschynfelen door op te lossen, voorkomen, dat ik my verftouten durve, om te zeggen, dat hetzelfde het Gevoelen geweest zou zyn van alle Natuurkundigen, indien zulks niet door eenige byzondere Belangens en Inzigten ware belet geworden. NEWTON zelf zou mogelyk hebben kunnen besluiten om het te omhelzen, indien een Weerstandbiedende Middelftof in de onmeetbare Uitgestrektheid der Hemelen hem bestaanbaar had gefcheenen met het Stelsel der *Aantrekkingen*, of zoo hy rondit had *Attractions.* durven zeggen, dat het Licht een Wezen was, dat geen weerstand bieden kon.

Volgens het Gevoelen van dien Grooten Gevoelen van NEW- Man, en dat der Natuurkundigen, die zyn TON over

XV.  
LE S  
I. AF.  
DEEL.  
de Licht-  
stofte.

Beginfelen erkennen (\*), is het Licht een waar en eigenlyk Uitvloeifel, iets dat uit het Lichtend Lighaam zelf voortvloeit. De Zon fchiet onophoudelyk naar alle kanten rondom zig Straalen uit van zyn eigen zelfftandigheid, die zig tot aan de uiterfte Eindden van den kloot der waereld uitftrekken: en deeze Straalen beftaan uit deeltjes, die zonder tuffichenpoozing op elkander volgen, en zig onophoudelyk op elke plaats weer telkens vernieuwen met al die verbaazende fnelheid, die wy in de Voortftraaling van 't Licht befpeuren. Ieder vaste Ster werpt op dezelfde wyze, volgens allemogelyke Streekllynen, die men zig verbeelden kan, Lichtdeeltjes uit; en een Kaars of Toorts, gelyk uit deeze veronderftelling van zelf volgt, die men 's Nagts in 't midden van eene grootte Vlakte aanfteekt, wordt voor ons alleen daar

(\* Dit is ook het Gevoelen van GASSENDI, en van eenige andere hedendaagfche Wysgeeren, die voor NEWTON gebloed hebben, en die in dit ftuk de Denkbeelden volgden van DEMOCRITUS en EPICURUS.

daarom zichtbaar, om dat zy op ieder oog-  
 blik en zonder ophouden, een Half Rond  
 dat mooglyk meer dan Twee Mylen Middel-  
 lyns heeft, met haar Lichtende Uitvloeifels  
 vervult.

Het Licht derhalven, of dat geen, t welk en der-  
 ons de Voorwerpen doet zien en onderschei-  
 den, is, volgens dit Gevoelen, nu eens een  
 Hemelfche Zelfftandigheid, die uit Zon en  
 Starren voorschiet; dan weér een Aardsche  
 Stoffe, die door Ontbranding ontzwagteld  
 en losgemaakt wordt. Maar uit welke Bron  
 zy ook haar oirsprong hebbe, zy fchiet  
 altoos voort met eene snelheid, die geen  
 weergâ heeft, en haare Deeltjes kunnen tot  
 zoo groot een fynheid verdeeld, zo yl ge-  
 maakt worden, en zig zoo ver wyd en zyd  
 uitbreiden, dat zy in staat zyn om Omtrek-  
 ken te vullen, daar men verbaasd over  
 staan moet, als men de kleine ruimte waar  
 in ze te vooren beflooten waren, in aan-  
 merking neemt, en den korten tyd, die 'er  
 vereifcht wordt, om hen zig zoo geweldig  
 te doen uitzetten, en zulke wyduitgestrekte  
 Ruimten te doen beflaan.

In-

XV.  
 L. E. S.  
 I. Af-  
 DEEL.



XV. Indien ik een van deeze twee Gevoelens  
 L. E. S. zou moeten kiezen, beken ik rondit, dat  
 1. AF- de waarschynlykheid my zou doen over-  
 DEEL. hellen tot het Eerste. Dit heeft egter ook  
 Gedag- hellen tot het Eerste. Dit heeft egter ook  
 ten over zyn zwaarigheden, die ik geenszins van  
 NEW- voorneemen ben te ontveinzen; en, zoo ik  
 TONS Ge- voelen. het onderschryven zou, zou ik het niet doen,  
 voelen. dan met die bepaalingen, en die veranderin-  
 gen, welke de Ondervinding en Waarneemingen geleerd hebben, dat 'er noodwendig  
 in gemaakt moeten worden, en welke DES-  
 CARTES zelf niet nagelaten zou hebben, om 'er, overeenkomstig met zyn Leerregels  
 en wyze van redeneeren, in te maaken, indien hy lang genoeg geleefd had om 'er de  
 Noodzaakelykheid van te zien. Maar onder deeze Voorwaarden, dunkt my, dat het  
 met dit Gevoelen merkelyk gemakkelyker valt, zig een Denkbeeld te vormen van den  
 Oorsprong, de *Voortstraaling*, en de Uiterwerksels van het Licht, dan wanneer men  
 waare en wezendlyke Uitvloeijingen stelt, die onophoudelyk uit de Bron des Lichts  
 blyven vloeien, en veelyds tegen elkander  
 -ni *aan-*

*Propagati-  
 tion.*



aanloopen. Hier door immers ziet men zig <sup>XV.</sup>  
 genoodzaakt, om zyn toevlugt te neemen <sup>L E S.</sup>  
 tot de vreemdste en zonderlingste Toevallen, <sup>I. AF- DEEL.</sup>  
 om voor te komen dat de Hemelligten ein-  
 delyk niet uitgeput raaken, of om derzel-  
 ver gebrek weer te vergoeden: tot Grond-  
 beginselen, die de Gezonde Natuurkunde  
 afkeurt, om tegenstrydige Beweelingen, die  
 elkander wederzyds vernietigen moeten, of  
 haar eerste en oorspronkelyke streeklynen  
 van Loop doen veranderen, over een te  
 brengen: tot Gesteltenissen of *Wyzen van*  
*Bestaan* in de stoffe, die zoo nieuw en on- *Modis:*  
 gehoord zyn als onbegrypelyk, om zig te  
 ontlasten van een ruime overmaat van Straa-  
 len, daar de Dwaalstarren in dien langen  
 tyd, dienze voor dezelve blootstonden, reeds  
 door vervuld en overladen moestengeweeft  
 zyn; en om het Ydel te kunnen vinden in  
 de Hemelruimten, daar de *Newtoniaanen*  
 zelve zig onvermydelyk verpligt zien, alle  
 deeze onophoudelyke stroomen van Licht  
 te laten doorschieten.

Gedag-  
 ten over  
 Ik oordeel derhalven dat men minder regt-ten over  
 streeks dat

XV. streeks tegen erkende Denkbeelden aan-  
 L E S. loopt, en zig op een verstaanbare wyze uit-  
 I. AF- drukt, wanneer men zegt met DESCARTES:  
 DEEL. van DES- „ De zichtbaare Voorwerpen, gelyk ook de  
 CARTES. „ Oogen, waar mee wy dezelve moeten ge-  
 „ waar worden, zyn altoos gedompeld in 't  
 „ midden eener Vloeistof, die zig, zonder er-  
 „ gens afgebroken te zyn, of een ledige  
 „ ruimte open te laten, van de eene tot aan  
 „ de andere uitstrekt. Deeze Middelftof is  
 „ vatbaar voor een soort van Beweging,  
 „ die haar eigen is, en die niet gevoeld kan  
 „ worden dan op den bodem van het Oog;  
 „ even gelyk ook die Beweging niet ver-  
 „ wekt kan worden dan door brandende of  
 „ flikkerende Lighaamen, of die zoo schyn-  
 „ nen. Zoo dra nu deze Stof op zulk eene  
 „ wyze in beweging gebragt is, wordt  
 „ het Zintuig, waar het ook in den gan-  
 „ schen kring van 't bereik van derzelver  
 „ Werkzaamheid geplaatst is, 'er door aan-  
 „ gedaan; en op die aandoening wordt de  
 „ Ziel op een zekeren afstand en in de streck-  
 „ lyn der Beweging, die de aandoening  
 „ ver-

„ verwekt heeft, het Voorwerp, dat 'erde XV.  
 „ oorzaak van is, gewaar, en oordeelt het LE S.  
 „ daar te zyn. ” I. AF.  
 DEEL.

Indien men nog zwaarigheid maaken door de  
 mogt om te gelooven, dat zig de zaak in over-  
 derdaad op deze wyze toedroeg, zal men van 't  
 'er zig misschien beter van overtuigen kun geluid  
 nen, wanneer men op het gebruik van een an- opgehel-  
 der Zintuig agt geeft, dat, even gelyk het Oog, derd.  
 geschikt is om de Voorwerpen, die buiten  
 ons zyn, te leeren kennen. Op welk eene  
 wyze en door wat middel hooren wy de Stem  
 van iemand, die in de Nagt van verre tot  
 ons spreekt? Is het door middel van de  
 Deeltjes der Lugt, die in zyn Mond den  
 klank aangenomen hebben, en vervolgens  
 de gansche ruimte, die 'er tusschen hem en  
 ons is, doorloopen, om onze Ooren te ko-  
 men treffen? Op die wys, gelyk genoegzaam  
 bekend is, geschiedt dit Verschynsel niet.  
 Men weet, dat een zeker Vak Lugts, van  
 een zeer groote uitgestrektheid, de werking  
 of de trilling van het klankgeevend Lig-  
 haam, zonder zig te verplaatzen, in alle zy-



XV.  
L E S.  
I. A F.  
D E E L.

ne deeltjes overneemt, en dat ieder gezond Oor, in dat Vak Lugts gedompeld, den klank hoort, welken die Vloeistof door de onafgebroken aan een-schakeling van haar kleine stofklompjes tot hetzelfde overbrengt. Is dit Voorbeeld, dat door niemand in twyffel getrokken wordt, niet overtuigend genoeg om ons te doen gelooven, dat het Lichtend Lichaam, op dezelfde wys als het Klinkend, zyn werking aan het Zintuig mededeelt door middel van een Vloeistof, die dezelve derwaarts overvoert.

Maar wat is eigentlyk deeze fyne Vloeistof, die ons dus, op alle tyden en op alle plaatsen, in een enkel oogenblik kan overbrengen uit de diepste Duisternisse, tot het klaarstschynende Licht?

De Licht-  
stoffe is  
dezelfde  
als de  
Vuur-  
stoffe.

Het Vuur, tot dien trap van Werkzaamheid verlevendigd dat het Brand verwekt, doet dezelve in onze Oogen flikkeren; en het Licht, door dien Brand verspreid, strekt zig tot op een veel verderen afstand uit, dan men deszelfs Warmte gewaar wordt. De stralen van de Zon, aan den anderen kant,



kant, die als de voornaamste bronaders zyn XV.  
 van het Licht, daar onze Aardkloot door L E S.  
 bescheenen wordt, doen alles, wat men 'er I. A F.  
 aan bloot stelt, Warm worden, of zelfs in D E E L.  
 brand vliegen, wanneer men hun Werking  
 door Brandspiegels of andere dergelyke  
 middelen grooter kragt byzet. Indien nu  
 het Licht brandt, en het Vuur verlicht,  
 mag men dan niet billyker wyze denken,  
 dat eene zelfde Hoofdstof die beide uit-  
 werksels te weegbrengt; en dat, zo men  
 ze niet altyd onaffcheidelyk met elkander  
 ziet gepaard gaan, zulks daar uit voort-  
 komt, dat ze beiden niet van de zelfde Om-  
 standigheden afhangen, schoon ze beiden  
 aan een en het zelfde Beginfel hunnen oor-  
 sprong verschuldigd zyn? Deeze gedagte  
 althans komt met die eenvoudigheid, en  
 welgeregelde spaarzaamheid, welke wy o-  
 veral in alle werkingen der Natuur heerschen  
 zien, zeer wel overeen; ten minste men  
 zou ze met regt mogen aanneemen als eene  
 veronderstelling, die zeer waarschyglyk is;  
 hoewel zy aan die van DESCARTES eenige

XV. afbreuk doet, volgens welke het Licht en  
 L E S. de Warmte van twee verschillende Hoofd-  
 I. A F. stoffen af hingen.  
 DEEL.

en is der- Indien men nu wel van zig verkrygen kan  
 halven om te gelooven, dat de Vuurstoffe zig in  
 overal genoegzaam alle zelfstandigheden en Lighaa-  
 ver- men, die tot de Aarde behooren, onthoudt,  
 spreid. om dat men die Lighaamen en grooteren  
 en voelbaaren trap van Warmte ziet krygen  
 en zelfs in brand raaken door uitwendige  
 Botzingen en Wryvingen, of door inwen-  
 dige Beweelingen die men binnen in hun

IV. Deel. doet ontstaan, gelyk ik in de Dertiende Les  
 2 Stuk. heb aangetoond; zal men zig ook ligtelyk  
 door een groote menigte van voorbeelden,  
 uit de Drie Ryken der Natuur genomen,  
 overreden kunnen, dat het Licht op de  
 zelfde wys overal tegenwoordig is, zig bin-  
 nen in de Lighaamen zoo wel als buiten op  
 dezelve onthoudt, en dat 'er, om hetzelfde  
 voor onze Oogen zichtbaar te doen worden,  
 niets anders vereischt worde, dan zekere  
 soort van Beweeling, en eene Middelf-  
 stof, bekwaam om het zelve over te brengen.

Ver-

Verscheiden van die Voorbeelden kunnen ons, zo wy door geen tegenstrydige oordeelen ons misleiden laten, overtuiglyk doen zien, dat het geen, 't welk, op de oppervlakte van een Lighaam, Schynfel en Licht geeft, ook in staat is, om binaen in dat Lighaam Warmte te doen geboren worden en stand houden, indien 'er nog de eene of de andere omstandigheid bykomt, die tot dat uitwerksel aanleiding geeft, of hetzelfde begunstigt. Dit kan duidelyk beweezen worden door de volgende Proefneemingen.

## I. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Met een Stukje van dien *Phosphorus*, daar in de vierde Proefneeming van de Dertien de Les gewag van gemaakt is, schryft men op een blaadje Zwart Papier eenige groote Letters, en brengt vervolgens dat blaadje Papier op een plaats, daar het zeer duister is.

IV. Deel.  
2 Stuk.  
Bladz.  
347.



XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

Ver-  
schynzel  
van den  
Licht-  
*Phos-  
phorus.*

*Uitwerkzels.*

De Letters geeven een zeer helder Licht van zig: als het warm Weer is, is dat Licht nog helderer en levendiger, maar 't ver- vliegt dan ook schieyker: het duurt in te- gendeel langer, en schynt met eenige tus- schenpoozingen, als het Weer koud of vog- tig is: door 'er sterk op te blaazen, 't zy met den Mond, 't zy met een Blaasbalk, doet men 't geheel uitgaan: maar het her- stelt zig eerlang weer van zelf. Als men op de Letters wryft, neemt het Licht in glans en helderheid toe, en, zo men zulks met den Vinger doet, en voortgaat met wryven, wordt dat Licht wel haast een wezendlyk Vuur, dat het Vel schroeien en branden kan, en een vry gevoelige pyn veroorzaa- ken. Zoo lang het Licht blyft doorschy- nen, ryft 'er onophoudelyk uit alle die plaat- zen, daar de Letters getekend zyn, een witagtige Rook of Damp op, die volko- men de Reuk heeft, welke aan den *Phospho- rus* eigen is.

Op



## Uitwerkzels.

XV.

L E S.

I. AF-  
DEEL.

De Letters, die met het stukje *Phosphorus* op 't Papier geschreeven zyn, moeten aanmerken als bestaande uit een dun laagje van die stoffe, dat door wryving van dat stukje, 't welk de gedaante heeft van een Tekenpen, is afgegaan. De zelfde oorzaak, de Wryving naamelyk, bragt, terwyl ze dus de deeltjes van den *Phosphorus* los maakte, het Hoofdstoffelyk Vuur, dat ze natuurlyker wys in zig besluiten, in beweging; en dewyl die Deeltjes zeer geschikt zyn om voor deszelfs Werking te wyken, zoo dra ze uitgespreid en elk als op zigs zelfs afzonderlyk leggen op een Oppervlakte, die met niets anders dan Lugt bedekt is, verdeelen ze zigit elkanderen, vervliegen, en laaten het kleine klompje Vuurs, dat ze tuschen zig besloten hielden, voorhetoogbloot.

Die eigen Deeltjes van den *Phosphorus* (\*) van den zyn witten

(\*) Door eigen Deeltjes van den *Phosphorus* versta ik hier de andere stoffen en zelfstandigheden

XV. zyn het ook die men onder de gedaante van  
 L E S. een Witagtigen Rook, na dat die kleine  
 I. AF- Losploffing geschied is, ziet uitwaasemen.  
 DEEL. Rook, en Indien ze door den Wind, eer ze nog Los-  
 't ver- plofften, verspreid en weggedreeven wor-  
 dwynen den, heeft de afstraaling van het Licht,  
 van 't die zy daar door moesten doen ontstaan,  
 Licht door geen plaats. De Letters blyven duister, en  
 Wind, geeven geen Licht van zig, tot dien tyd toe,  
 dat 'er weer andere Deeltjes zyn, die voor  
 het inwendig Vuur, dat hun bezielt, wyken-  
 de, door deszelfs kragt alleen en geen an-  
 dere vreemde oorzaak, het Papier verlaa-  
 ten, daar ze opgekleefd zyn.

't Licht Dat die verspreiding, dit vervliegen der  
 sterker Deeltjes van den *Phosphorus* door een in-  
 dog kor- wendige kragt, en niet door de werking  
 ter in 't van  
 Ydel,

met welke de Vuurstoffe vereenigd is. Deeze onder-  
 scheiding maak ik alleen maar om my voeglyker en  
 verstaanbaarer uit te drukken. Want, als men nauwe-  
 keurig spreken zal, is het Hoofdstoffelyk Vuur zeker-  
 lyk een van de Eigen Deeltjes van den *Phosphorus*. Zou-  
 der hetzelfde zouden alle de andere Beginzels, . . . daar by  
 uit bestaat, met malkanderen nooit den *Phosphorus* maaken

van een rondomleggende Vloeistof veroor- XV.  
 zaakt worde, blykt, dunkt me, ontegen- L E S.  
 zeggelyk daar uit, dat dezelve veel schie- I. AF-  
 lyker geschiedt, en veel overvloediger is in D E E L.  
 het Ydel dan in de vrye en open Lugt.  
 Meermaalen heb ik hier de Proef van geno-  
 men. Ik heb een Blad Papier, daar ik eeni-  
 ge Lynen met *Phosphorus* op getrokken  
 had, in twee gelyke stukken doorgesneeden,  
 en een der stukken onder den Ontvanger op  
 de Lugtpomp, waar in ik de Lugt onge-  
 meen sterk verdund en Yl gemaakt had, ge-  
 legd; terwyl het ander stuk ondertusschen op  
 een tafel in het zelfde Vertrek bleef leggen.  
 Indien dit laatste 25 Minuuten lang bleef  
 Licht geeven, verschilde het ten minsten 5  
 of 6 Minuuten, dat het Licht van 't eerste  
 stuk vroeger verdween; maar deszelfs Licht  
 was ook altyd veel leevendiger en helderer.

De Warmte moet dezelfde uitwerking op gelyk  
 het Licht van den *Phosphorus* hebben als ook door  
 het Ydel: gelyk my ook, by herhaalde Proe- Warmte,  
 ven, de Ondervinding heeft doen zien. Door  
 het gewigt van den Dampkring of deszelfs  
 Druk-



XV. Drukking weg te neemen, is 'er een Belet-  
 L E S.  
 I. AF-  
 DEEL.  
 zel te minder; de Deeltjes van den *Phos-*  
*phorus*, op het Papier gespreid, krygen  
 daar door meer vryheid om zig uit elkande-  
 ren los te maaken en te vervliegcn, terwyl-  
 ze voor de uitzettende kragt van 't Vuur,  
 dat hen daar toe noopt, wyken. Eenige  
 Graaden van Warmte meer in de plaats daar  
 de Proefneeming geschiedt, zetten het in-  
 wendig Vuur, dat zig een opening en door-  
 togt tragt te baanen, een nieuwen trap van  
 Werkzaamheid by; en op beide deeze wy-  
 zen moet het Licht der Letteren helderer en  
 leevendiger schynen af te stralen, maar  
 ook teffens schielyker verdwynen, en geheel  
 vervliegcn.

wordt De Wryving doet 'er nog meer toe. Zy  
 helderer wekt en verlevendigd niet alleen het Vuur  
 en brandt van de Deeltjes, die aan en naast by de op-  
 door pervlakte leggen; die best geschikt zyn om  
 wryving. de aankleeving die hen aan 't Papier houdt,  
 te overwinnen: maar zy doet ook dezelfde  
 werking op de Deeltjes die dieper zitten,  
 die beter gedekt zyn en vaster kleeven;  
 waar



waar uit noodwendig, als de Laag van *Pbos-* XV.  
*phorus*, waar uit de Letters bestaan, een I. AF-  
 LE S.  
 weinig dik is, een voelbaare Warmte ont- DEEL.  
 staan moet; niet alleen om dat 'er meer Vuur  
 teffens in Beweeging gebragt wordt, maar  
 ook om dat die Beweeging zoo veel kragt-  
 daadiger en geweldiger wordt, naar maate  
 dat het Hoofdstoffelyk Vuur, 't welk nu  
 met die Beweeging beziel is, meer tegen-  
 stand ontmoet, en zig rondom ingewikkeld  
 vindt in Beletzels, die bezwaarlyker te over-  
 winnen zyn; gelyk ik in de twee laatste Les-  
 sen omftandig heb aangewezen.

Men mag derhalven met regt zeggen, dat De zelf-  
 de Vuurklompjes, die zig van zelfs, en zon- de Deelt-  
 der daar toe aangezet te zyn, uit de eigen jes gee-  
 ven  
 stoffe van den *Pbosphorus* ontwikkelen, Warmte  
 en Licht.  
 daarom doorgaans geen voelbaare Warmte  
 van zig geeven, om dat ze te weinig moei-  
 te behoeven te doen, om de korst, waar  
 meé ze omkleed zyn, te breeken en te doen  
 vervliegten. Maar die zelfde zwakke en ge-  
 ringe Werking nogthans van dat Vuur, dat  
 op andere Lighaamen geen aandoening maakt,  
 welke

XV.  
L E S.  
I. A F.  
D E E L.

welke men gewaar wordt, laat egter nog vry wat kragts blyken, wanneer het alleen maar te doen heeft met deeltjes van zyn eigen soort, die buiten twyffel zeer geschikt zyn om een beweging van dien aart, als daar het zelf mede bezield is, aan te neemen. Zoodra bevindt het zig niet in vryheid, of het doet de Stoffe des Lichts, die de plaats daar het losploft vervult, op zyn wys en tot op een zekeren afstand schudden en trillen, en dewyl die Stof met een onafgebroken aan-een-schakeling tot op den bodem van ons Oog doordringt, wordt dat Zigtuig, door de Natuur ten dien einde met den vereifchten trap van Gevoeligheid begaafd, 'er den Indruk van gewaar, en blyft ze gewaar worden zoo langen tyd agter-een, en in de zelfde orde, als die kleine Vuurklompjes op de Oppervlakte van het Papier lospringen en flikkeren.

## II. PROEFNEEMING.

## Toestel.

XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

In verscheiden Landstreeken van *Italie* en Proef  
inzonderheid in de Nabuurschap van *Bo.* met den  
*nonie*, vindt men een steen, die meest al de Bolog-  
neefchen  
grootte heeft al een Hoender-ei, van een onre-  
Steen.  
gelmatig ronde gedaante, grys, en naar Mos-  
kovisch Glas zweemende. Deezen Steen, of  
een anderen van dergelyke soort, dien men  
er ook toe bereiden en gebruiken kan, (\*)  
na

(\*) Ik vermyde hier weder, met voordagt, gelyk ik  
reeds meermaalen op verscheiden plaatzen van dit Werk  
gedaan heb, eenig byzonder berigt te geeven van de  
verschillende wyzen, waarop men den Bologneefchen  
Steen gewoon is te bereiden, of de andere soorten van  
Steenen op te noemen, die men door Verkalking, even  
als dien van *Bononie*, deeze verlichtende Eigenschap kan  
byzetten. Ik laat zulks over voor het Werk, Waar in  
ik van voornemen ben een breed verslag te geeven van  
deeze en alle dergelyke Bereidingen en Handgreepen,  
die ik in dit Werk genoodzaakt ben stilzwygens voor  
by te gaan of met een enkel Woord aan te roeren,  
om my door al te lange uitweidingen niet te ver van  
myn onderwerp te verwyderen. Wil men ondertusschen  
egter



XV.  
L. E. S.  
I. A F.  
D E E L.

na in een Vuur van Kolen gebrand en verkalkt te zyn, en zedert in een Doosje, met Katoen of Flanel gevuld, bewaard; stelt men, eenige Minuuten agter een, voor de vrye en open Lugt, aan het Daglicht bloot, dog liever in de Schaduw dan in de Zon; waarna men hem, om bezigtigd te worden, in een plaats brengt die rondom welgesflooten en zonder eenig Licht is. En op dat deeze Proef te beter slaage, is het raadzaamst, dat zy, die ze neemen willen, eerst eenigen tyd de Oogen dicht toe gehouden hebben, of reeds eenige Minuuten in een plaats geweest zyn, daar het duister is.

*Uitwerkezels.*

Ver-  
schynze-  
len van  
dien  
Steen.

De Steen uit het Daglicht in een donkere plaats overgebracht zynde, geeft een Schynzel van zig als een stuk gloeiend Yzer, dat

egter alles weeten wat men doen moet om deeze Proefneeming zelf te bezoeken, men kan zulks vinden in de *Cours de Chymie* van Lomery, pag. 828. en in de *Mémoires de l'Acad. des Sciences* 1730. pag. 524.



dat in 't Vuur heet gemaakt, weer eenigzins XV.  
 begint te verdooven. Dit Licht duurt ette. L. E. S.  
 lyke Minuuten lang agter een, dog ver. I. A. F.  
 flaawt allenskens hoe langs hoe meer, tot DEEL.  
 dat het eindelyk geheel verdwynt.

De Steen van *Bononie*, en alle andere Steenen, die 'er de Eigenschappen van bezitten, doen, terwyl ze dus het vermogen van Licht te geeven aanneemen, geen den minsten trap van voelbaare Warmte gewaar worden. Als men ze aan de stralen van de Zon of aan de Hicte van 't Vuur blootstelt om ze Warm te doen worden, is het Licht, dat zy 'er uit ontvangen, doorgaans minder sterk en helder, dan dat, 't welk zy uit het enkel Daglicht alleen aanneemen.

Als men een groot getal van Proefneemingen met deeze Steenen gedaan heeft, of dezelve een geruimen tyd, zonder ze op te sluiten, bloot laat leggen in een plaats daar 't licht is, verliezen ze allenskens hun kragt: maar door een nieuwe verkalking kan men ze hun voorige Eigenschap wedergeeven.

Die Steenen eindelyk, wanneer ze eerst,  
 V. DEEL. C of

XV. of op nieuw bereid zyn geworden, en zoo  
 L E S. lang ze in staat zyn om tot de Proefneemin-  
 I. Af- gen te dienen, geeven een eenigzins Zwa-  
 DEEL. velagtigen Reuk van zig, dien men aan hun  
 niet gewaar wordt, als men ze uit de Aar-  
 de graaft.

*Opbelderingen.*

Oorzaak De Reuk, dien de Bologneefche Steen, als  
 van 't hy gebrand is, aanneemt, is een duidelyk  
 Lichten teken, dat deszelfs Natuurlyke Zwavels  
 van den door 't Vuur dermaate van het Aardagtige  
 Steen. gedeelte, en van de andere Beginzels, daat  
 hy uit bestaat, los gemaakt en ontbonden  
 zyn, dat zy gemakkelyk van binnen naar  
 buiten kunnen uitkomen. Deeze fyn ge-  
 maakte Zwaveldeeltjes bevatten, gelyk ook  
 alle de andere deelen, kleine Vuurklomp-  
 jes in zig; dog met dit onderscheid, dat  
 dewyl ze uit eigen aart zeer geschikt zyn  
 om voor de uitzettende kragt van die Hoofd-  
 stof te wyken, dezelve nauwelyks de aller-  
 minste aanprikkeling noodig hebben, om in  
 brand

brand te raaken. Het allerzwakste Daglicht  
 zelfs in een Vuur, dat alleen genoeg is om  
 ze aan te steeken.

XV.  
 L E S.  
 I. A F.  
 D E E L.

Men kan derhalven dien gloed, dat rood-  
 agtig Licht, daar men den Steen van Bo-  
 nomie meê ziet gloeien, aanmerken als een  
 zeer klein los Vlammetje, dat in de openin-  
 gen en ledige binnenruimten van die ver-  
 kalkte stoffe, en door de aardagtige deelen,  
 die eene slegts onvolmaakte doorschynend-  
 heid bezitten, heen gaat flikkeren. Eene  
 zoo kleine en losse Vlam kan geen voelbaar  
 re Warmte verwekken; 't is een Vuur, dat  
 zonder genoegzaam eenigen tegenstand, ont-  
 ploft en brandt. Na verloop van eenige  
 Minuuten gaat het uit, om dat de aange-  
 stookten deeltjes vervloogen zyn; en om dat  
 dit Vuur geen kragts genoeg gehad heeft om  
 tot de Deeltjes, die dieper in de Stofklomp  
 verborgen zaten, over te slaan, en dezelve  
 door 't medeelen zyner beweging mede aan  
 't branden te helpen.

Wel ver van den Steen een sterker schyn-  
 zel te doen geeven door hem aan de Straalen

zyn Licht  
 ver-  
 flaaugt  
 door Zon-  
 van of Vuur;



XV. van de Zon of aan de Hitte van een groot  
 L E S. Vuur bloot te stellen, ſchynt het in tegen-  
 I. AF- deel dat men daar door de Helderheid van  
 DEEL. zyn Licht verſlaauwen doet. Ongetwyffeld  
 om die reden, dat men dan een al te groote  
 en al te ſchielyke vervliegung van de brand-  
 baare Deeltjes der oppervlakte te weeg-  
 brengt; of mogelyk ook om dat de ſchud-  
 ding en trilling in de grovere deelen van den  
 Steen, die Warm begint te worden, ver-  
 oorzaakt, de regelmaatigheid der Bewee-  
 ging, die het Licht vereiſcht, belet en min-  
 of meer in wanorde brengt.

En hy      Een langzaamer vervliegung van die zelf-  
 verliest      de brandbaare Deeltjes der oppervlakte is  
 zyn kragt      miſſchien ook de oorzaak, waarom de Steen  
 door den      zyn kragt en verlichtende Eigenschap met  
 Tyd.      den tyd verliest. Men ſchynt zulks ten min-  
 ſten met reden te mogen veronderſtellen,  
 dewyl hy, als hy in Katoen beſlooten legt,  
 die kragt langer behoudt. Even als of men  
 hem, door hem op zulk een wys te om-  
 zwagtelen, en buiten het Daglicht in 't  
 Donker te verſchuilen, beveiligde voor een  
 ont-



ontbranding, die dat geen zou doen vervlie- XV.  
 gen, 't geen hem Lichten doet: en dewyl L E S.  
 men hem die Lichtende Eigenschap kan we- I. AF-  
 der geeven door een nieuwe Verkalking; DEEL.  
 even als of de Werking van 't Vuur dan  
 meer andere Zwaveldeeltjes uit zyn binnen-  
 ste buitenwaarts dreef en zig aan zyn opper-  
 vlakke plaatzen deed.

### III. PROEFNEEMING.

#### *Toefstel.*

Neem een Doek van effen Linnen, wel Proef  
 helder en wit gewasschen, tamelyk fyn, en met een  
 volkomen doordroog. Houd denzelven te- Linnen  
 gen het Vuur, tot dat hy zeer heet is ge- doek.  
 worden, en breng hem dan schielyk op  
 een donkere plaats. Beweeg hem daar  
 sterk heen en weer, strykende 'er met de  
 hand hard tegen langs, of trek hem tusschen  
 de Vingers door. Koel en droog Weer is tot  
 deeze Proefneeming beter geschikt, dan een  
 Warme en vogtige Lugt.

## XV.

*Uitwerkzels.*

L E S.

I. A F.

DEEL.

Men ziet Lichtjes, even als vonken Vuurs,  
 Hy geeft op den Linnen Doek flikkeren, en op die  
 Licht in plaatzen, die een sterke Wryving onder-  
 't Dui. ster. gaan hebben, door 'er met het vlak van de  
 Hand schielyk langs te stryken, of ze tus-  
 schen de Vingers door te haalen, wordt  
 men Lichtende Vlakken en als geheele Loop-  
 vuuren van Licht gewaar.

*Opbelderingen.*

DeVuur- Het Linnen bevat, even gelyk alle ander-  
 deeltjes re Lighaamen, Deeltjes in zig van die  
 van 't Hoofdstof, door wier middel de Voorwer-  
 Linnen pen Licht-verschynzel geeven, of zichtbaar  
 zyn 'er de worden. Deeze Stof onder de eigen deelt-  
 oorzaak jes van het Linnen verborgen, en daar mee  
 van omzwagteld, moet verlevendigd en opge-  
 wekt worden, om zig te ontwikkelen, een  
 opening naar buiten te maaken, en op de  
 oppervlakte te vertoonen. De Warmte geeft  
 haar daar toe de aanleiding, en zet haar hee-  
 eer-

eerste Leeven en beweging by: en de Wry-  
ving volmaakt het Werk.

XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

Men zou ook kunnen zeggen, daarenbo-  
ven, dat de Doek, van zeer naby tegen of die het  
het Vuur gehouden, onder het Warm wor- krygt  
den veel Vuurdeeltjes heeft naar zig ge door de  
nomen, die nog in de brandbaare stoffe, Warmte.  
met welke ze uit den Vuurbrand sprongen,  
omzwagteld zaten, en om 'er uit los te  
bersten slegts nog maar wat verleevendigd  
moesten worden, en met eenige graaden  
van Werkzaamheid meer beziel; daar de  
beweging van den Doek en het wryven met  
de Hand hen wel haast meê voorziet.

Dog welke van beiden ook de waare oir- Dat  
zaak zy, men heeft althans genoegzaam ge Licht is  
gronde redenen omtegeloooven, dat dat Licht, Vuur.  
't welk men of als Vonken, of als een ge-  
heel Loopvuur op den Linnen Doek blin-  
ken ziet, niets anders is dan Vuur; dewyl  
de Warmte het geschikt maakt om Licht  
en Schynfel te kunnen geeven; en het, ge-  
lyk de aart is van Vuur, ontstoken wordt  
en in brand raakt door de wryving der



XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

Deeltjes, daar het in beslooten zit: maar het is een Vuur, dat zig alleen in de wydste openingen, en op de Oppervlakte van het Linnen onthoudt; en dat, gelyk het zeer ligt wordt aangestoken, zoo ook zonder iets te verbranden, zonder eenige voelbare Warmte te verwekken, vervliegt.

Gevolgen.

*Phospho-*  
*ren of*  
*Licht-*  
*draagers.*

De Lighaamen, die, zonder dat ze doormiddel van eenig vreemd Vuur zyn aangestoken, in het Duister licht van zig geeven, noemt men *Phosphorus*; een woord, dat eigenlyk *Lichtdraager* betekent. Eerryds kenden men, slegts, een zeer klein getal van Lighaamen van dien Aart; maar zedert men, nu een Eeuw geleeden, een beteren weg ter beoeffening der Natuurkunde in sloeg, en door waarneemingen inzonderheid, en het doen van Proeven de Natuur tragtte de doorgronden, heeft men dergelyke wonderen zoo dikwils ontmoet, en is derzelve getal zoo merkelyk aangegroeid, dat men thans

al een vry dik Boek zou moeten schryven, XV. L E S. I  
 indien men van allen, die men kent, ver- I. AF- I  
 slag zou willen doen. Myn Bestek en de DEEL,  
 Aart van dit Werk lyden niet, dat ik 'er  
 eenig uitvoerig berigt van geeve, dewyl my  
 zulks te ver van myn Hoofdzaak verwyde-  
 ren zou: maar ik kan egter niet nalaaten,  
 om hier, als by wyze van een kort tuitrek-  
 zel, gewag te maaken van het aanmerkelyk-  
 ste en wetenswaardigste, dat ons in dit  
 stuk voorkomt; te meer, dewyl 'er niets is,  
 dat beter gelchikt en kragtdaadiger in staat  
 zy, om ons vande waarheid, die wy thans  
 op 't Oog hebben, te overtuigen; dat, naa-  
 melyk, de Stoffe van het Licht overal te-  
 genwoordig is, zig in alle Lighaamen, in  
 alle tusschenruimten, in alle plaats en ont-  
 houdt; en dat zy, met één Woord, dezelf-  
 de Stoffe is, als die, welke wy voorheen  
 den naam gaven van *Hoofdstoffelyk Vuur.* Feu E'le. mentaire.  
 Want weinigen van die *Phosphoren* zyn 'er,  
 op welke men niet op een genoegzaam  
 schynbaare en aanneemelyke wyze, zo ik  
 my niet bedrieg, de eene of de andere van  
 de

XV. de uitleggingen zou kunnen toepassen, daar  
 L E S. ik zoo aanstonds gebruik van maakte, om  
 I. A F. van de drie voorgaande Proefneemingen re-  
 D E E L. den en opheldering te geeven.

Zy zyn of Men kan de *Phosphoren* in 't algemeen in  
 Natuur- twee byzondere zoorten onderscheiden: De  
 lyke, of twee byzondere zoorten onderscheiden: De  
 door eene, die wy *Natuurlyke* zullen noemen, om  
 Konst ge- dat zy blinken van een eigen, en uit hun  
 maakte. zelf oirspronkelyk Licht, zonder dat ze  
 daar toe voor af eenige Bereiding behoeven  
 te ondergaan, of waar toe ze ten minsten,  
 zonder vreemde hulp, zig zelve weeten te  
 bereiden en in staat te stellen: De andere,  
 die wy den naam zullen geeven van *Konstige* of door *Konst* gemaakt, dewyl ze, uit ei-  
 gen Aart, de bekwaamheid van te Lichten  
 niet bezitten, en geen *Phosphoren* worden;  
 dan door middelen, die de *Konst* heeft uit-  
 gevonden. Beide deeze zoorten ontmoet  
 men in alle drie de Ryken der Natuur, in  
 welke onderzoek en kennis zig de *Natuur-*  
*lyke Historie* bezig houdt.

De Lich- Ieder kent hier, (in *Frankryk* en elders)  
 tende dat kruipend Diertje, dat 's Nagts in de  
 Worm. Veld-



Velden schittert, en dat men daarom den XV.  
naam geeft van *Lichtenden Worm*. Dit klein L E S.  
*Insekt*, 't welk de voetstappen van den Rei- I. AF-  
ziger als schynt voor te ligten, is het Wyfje DEEL.  
van een soort van *Tor*, (\*) bruin van kleur, Ver lui-  
die met Vleugelen, daar hy meê vliegt, fant.  
voorzien is, en wien dit Licht, daar hy  
zelf weinig of byna niets van heeft, van  
verre het Voorwerp doet gewaar worden,  
daar hy zig meê vereenigen moet, om zyn  
Geslacht voort te planten. De Worm geeft  
overal uit zyn gansche Lighaam geen Licht  
uit: het schynzel Straalt alleen af van onder  
den Buik, daar het Vel doorschynend is.  
Het Licht, dat hy verspreidt, heeft zyn  
oorsprong uit een zekere Vloeibaare Stoffe,  
die hy in zyn ingewanden heeft, en die,  
na dat men ze door het deel, daar ze inbe-  
slooten is, te drukken, uit zyn Lighaam  
heeft

(\*) Met den algemeenen naam van *Torven*, benoemt  
men doorgaans al die vliegende *Insekten*, die hun Vleu-  
gels onder schulpagige Kokers of Schilden bedekken.  
De Kever, by voorbeeld, is een *Tor*.

XV.  
L E S.  
I. AF.  
DEEL.

heeft geperst , nog eenige Minuuten lang Licht van zig blyft geeven. Het schynt nogthans, dat het Diertje het in zyn magt heeft om dat Licht te laten schynen naar zyn welgevallen, of hetzelve weder voor eenigen tyd uit te blusschen: want het schittert altyd niet even helder en luisterryk; en zomtyds zelfs geeft het in 't geheel geen schynzel van zig. Dit doet my derhalven denken, dat die zoort van *Phosphorus*, die een gedeelte van het Diertje uitmaakt, en wiens Lichten of niet Lichten van deszelfs wil schynt af te hangen, een Stoffe is, waar in de Hoofdstof des Vuurs niet dan maar zeer losjes is ingewikkeld; zoo dat dezelve zig gemakkelyk laat verleevendigen tot dien trap van Werkzaamheid, die genoegzaam is om slegts eene Stof van volkomen den zelfden Aart, die van buiten haar verblyf heeft, aan te steeken en te doen Lichten.

Lichten-  
de Tor-  
ren in  
*Europa*.

Het zelfde denkbeeld maak ik my ook van dat eindeloos getal van andere Diertjes, die deeze zonderlinge Eigenschap bezitten, dat zy in 't Duister Licht geeven:

want

want men vindt 'er overal, en ieder bewoon-  
 baare Hoofdstof, mag men zeggen, is met  
 zulken bevolkt, die haar eigen zyn. In de  
 Noordelyke gewesten van *Europa*, en zelfs  
 in 't midden van *Frankryk*, ontmoet men  
 'er geene, dan die op de Aarde kruipen;  
 maar in *Spanje*, in *Italië*, in *Sicilië*, en zelfs  
 in zommige van de Zuidelyke Landstree-  
 ken van *Frankryk*, ziet men de Lugt, by-  
 Zommerfche Nagten, van alle kanten flikke-  
 ren. Deeze vertooning, die een Vreemde-  
 ling niet dan met verwondering beschouwen  
 kan, wordt gemaakt door een klein Torret-  
 je, (\*) dat vry wel gelykt naar het Man-  
 netje van onzen Lichtende Worm, daar wy  
 zoo aanstonds van spraken. In zommige  
 jaaren teelt dit *Insekt* in een verbaazende  
 menigte voort. Het Licht, dat uit zyn  
 Buik straalt, blyft bestendig en zonder op-  
 houden schitteren, en is zoo sterk en hel-  
 der, dat twee of drie van die kleine Diert-  
 jes, die ik in een Glazen Buis gezet had, my  
 in

(\*) In *Italië* noemt men dit Torretje *Lucciola*.



XV.  
L. E. S.  
I. AF-  
DEEL.

in het allerduisterste van een zeer donkeren Nagt, alle de voorwerpen van myn Kamer onderscheidenlyk deeden zien. Dit Licht wordt nog leevendiger, en schittert, als door 't uitschieten van helderer Straalen, met sterker glans, wanneer het Diertje vliegt, of wanneer men het schudt. *Valisniéri* had dit ongetwyffeld op 't oog, toen hy zeide, dat de Lichtende *Infekten* van zyn Land, zoo door den Luister, als door de gedaante en flikkering van hun Licht, de Starren des Hemels zeer fraai nabootsten (\*).

Lichten-  
de Vlie-  
gen in de  
*Indiën*.

Het geen ik met deeze Lichtende *Torren* van *Italië* by wyze van Proefneeming deed, zyn de Landlieden in de *Antilles*, of Voor-  
Eilanden van *America*, en in verscheiden gewesten van de *Indiën*, gewoon te doen tot hun gemak, en volgens dagelyksch gebruik, met een ander *Infekt*, dat merkelyk grooter is, en een veel sterker en duurzaam-  
zaamer Licht uitschiet. Het is een soort

(\*) *Non mancandovi luminosi viventi, delle vere stelle nella figura e nella luce gentilissimi emulatori. Raccolta de varie osserv. pag. 217.*

van zeer groote Vlieg, welke Mejuffrouw XV.  
 MERIAN onder de Insekten van Suriname be- L. E. S.  
 schreeven heeft, en daar de Heer DE REAU- I. AF.  
 MUR eenige nieuwe aanmerkingen over DEEL.  
 heeft gemaakt. De Inwooners dier Lan-  
 den, zegt Pater DU TERTRE (\*), bedie-  
 nen zig 'er van om Licht te hebben, en  
 'er by te zien, zoo in 't gaan en komen, als  
 om 'er 's nagts by te werken. Een en 't  
 zelfde Diertje blyft omtrent vyftien dagen  
 lang goed tot gebruik, waarna men een an-  
 der neemt.

De Zee is ook van dergelyke wonderen niet 't Vauren  
 misgedeeld. Men ziet die Bezielde Vauren der Zee.  
 flikkeren, tot in 't diepste zelfs der Wateren.  
 Om nu van de *Dails*, en eenige andere zoorten  
 van Schelpvisschen, die men al zedert lan-  
 gen tyd in den rang der *Phosphoren* geplaatst  
 heeft, niet te spreken; kan ik als ooggetuige  
 zeggen, dewyl ik dit nog onlangs zelf heb  
 waargenomen, dat by den Zomer de Oevers  
 van

(\*) De Reaumur *Histoire des Insektes* Tom. V. pag. 192.  
 Le Pere du Tertre dans son *Histoire générale des Antilles*

XV. van den Golf van *Venetie*, en de Stranden  
 L E S. der Middellandsche Zee, krielen van zeer  
 I. AF. kleine Dierjes, nog zoo groot niet als Spel-  
 DEEL. de kopjes, en die op een verwonderens-  
 waardige wyze flikkeren. Men ziet 'er in-  
 zonderheid een verbaazende menigte van in  
 de voorgenaamde *Lagunes* (de Meiren of  
 Plassen) van *Venetie*, op plaatzen daar men  
 Zeemos, of dat soort van kruid vindt, dat  
 men den naam geeft van *Zeewier*. Daar  
*Algue* was het ook dat ik deeze Ontdekking deed,  
*Marine.* in 't jaar 1749; na dat ik een geruimen tyd  
 met veel oplettendheid en aanhoudenden Y-  
 ver gezocht hadt, wat tog de oorzaak mogt  
 zyn van aldie Vuuren, die ik des avonds op  
 ieder slag van de Riemen, in 't ontmoeten  
 en voorbyvaaren van Gondels, en langs de  
 Muuren, daar de Golven tegen floegen,  
 Vonken zag en Schitteren. De Heer VIG-  
 NELLI, Doktor in de Geneeskunde te *Cbiog-*  
*gia*, was my reeds in dit stuk voor geko-  
 men: men kan in eene Verhandeling, die  
 hy eenige Maanden na myn vertrek te *Ve-*  
*netie* drukken liet, en die my zedert myn  
 te



te rugkomst in *Frankryk* is toegezonden, de XV.  
 gedaante van dat Insekt, het welk my uit L. E. S.  
 het Geslagt der *Scolopendren* dunkt te zyn, I. AF-  
 afgetekend zien, hoewel ik, om de Waar- DEEL:  
 heid te zeggen; dewyl ik het niet dan slegts  
 met een Handvergrootglaasje beschouwd  
 heb, en daarenboven de noodige Gereed-  
 schappen en gelegenheid om het wel en  
 naauwkeurig te onderzoeken miste, 'er niet  
 voor zou kunnen instaan, dat ik 'er alles  
 in gezien heb, wat 'er de Afbeelding van  
 den Heer VIANELLI aan vertoont (\*)

Niet

(\*) De Tytel deezer Verhandeling is: *Nuove Scoperte  
 intorno le luci notturne dell' aqua Marina &c. In Venezia  
 1749.* Als men de Voorreden van dit Werkje, bladz. 10,  
 leest, zou men mooglyk kunnen denken, dat het op het  
 verhaal geweest is, 't welk men my van de ontdekking van  
 den Heer VIANELLI deed, dat ik erkende, dat de oir-  
 zaak van het Nagtlicht van de Wateren van *Venesië* aan *In-  
 sekten* moest worden toegetch, even: maar de zuivere waar-  
 heid is, dat dit verhaal my niet gedaan is, dan eerst na  
 myne waarneeming, aan het huys van zyn Excellentie *An-  
 zolo Quirini*, en in tegenwoordigheid van agt of tien Perzoo-  
 nen, die my hun getuigenis, in dien ik zulks noodigh hadt,  
 niet zouden weigeren. Ik ben verzekerd, dat de Heer

XV. Niet alleen ziet men dus een menigte van  
 L. E. S. Dieren, dien de Natuur dit zonderling  
 I. A. F. voorregt vergunt voor hun gansche Leeven,  
 DEEL. Vuur- en Lichtstraalen uitschieten, gelyk  
 Rot- uit de zoo aanstonds bygebragte Voorbeel-  
 vleesch, den blykbaar is; maar het schynt ook, dat  
 Vifch, die Dieren zelfs, die by hun Leeven geen  
 Hair van den blykbaar is; maar het schynt ook, dat  
 Dieren, die Dieren zelfs, die by hun Leeven geen  
 Lek- Licht en Schynzel van zig gaven, allen eg-  
 vuur, ter de Eigenschap bezitten, dat ze Licht-  
 draagers worden na hun dood, of ten min-  
 sten

VIANELLI, zo hy geweeten had hoe de zaak gebeurde  
 was, my de moeite, van hier deeze aantekening te ma-  
 ken, wel gespaard zou hebben: en ik zou ze zekerlyk  
 zelve niet genomen hebben, indien ik 'er geen ander  
 belang in bedoelde, dan om het deel, dat ik aan die  
 ontdekking zou mogen hebben, als het myne te hand-  
 haaven. Maar het zou my gevoelig treffen, indien men  
 dacht dat ik my met onrecht dezelve had willen toeigen-  
 nen, gelyk men reden zou hebben om te denken, zo  
 het waar was, dat ik reeds, eer ik die Lichtende In-  
 sekten waarnam, 'er van onderrigt was geweest; en zo  
 ik, toen ik van myne ontdekking gewag maakte, den  
 Heer VIANELLI niet in dit stuk al het regt gedaan  
 had, dat hem toekwam. Zie *les Memoires de l'Academie  
 des Sciences 1705. pag. 59. Nullet.*

ten zommige gedeelten van hun Lighaa- XV.  
 men, na dat een zekere trap van Gifting of L. E. S.  
 verrotting de Eigen Stoffen van het Licht, I. AF-  
DEEL.  
 die in dezegedeelten, gelyk overalelders, haar  
 verblyf heeft, in staat heeft gesteld om zig  
 te ontwikkelen, en zig onbelemmerd en  
 opentlyk te vertoonen. Te Orleans en op  
 andere plaatzen heeft men al het Vleesch van  
 een Vleesch hal als bezaaid gezien met glin-  
 sterende Licht vlekken, zynde daaruit bekom-  
 ming ontstaan of het wel goed tot gebruik  
 en zonder gevaar te eeten was; en de op-  
 merkzaamheid zelfs en toezigt der Overhe-  
 den opgewekt om 'er in te voorzien. Dik-  
 wils wordt men Afval van Visch gewaar,  
 dat hier en elders op Straat, in Gooten, op  
 Vuilnishooopen legt te glimmen: het Hair van  
 Katten, en van verscheiden andere Dieren  
 vonkelt onder de hand, die het strykt; in-  
 zonderheid als het koud weer is; en zeer  
 veele Menschen zyn 'er, die zig in 't Dui-  
 ster niet kemmen kunnen, zonder dat zy  
 Vuur uit hun Hair zien en zelfs hooren  
 springen. Schynzels van dien zelfden Aart  
D 2 zyn



XV. zyn het ook, die de Stalknegts zomtyds  
 L. E. S. zoo verschrikt maaken; en hen doen zeg-  
 I. A. F. gen, dat zommige Paarden geroskamd wor-  
 DEEL. den van Dwaalligten en Vuurige Geesten.  
 Al van oude Tyden af, heeft men meer-  
 maalen zekere Vette of Geeftryke Dampen  
 uit Leevende Lighaamen zien uitwaassenen,  
 als van zelve en zonder iemants toedoen in  
 brand vliegen, en een zoo zwak en los Vuur  
 doen ontstaan, dat het, zonder gevoeld te  
 worden, alleen op 't Gezigt en enkel door  
 zyn Schynzel te merken was. Dit is dat  
 Vuur, daar men, onder den Naam van *Ignis*  
*Lambens* of *Lekkend Vuur*, zoo dikwils by  
 de Schryvers, Ouden en Hedendaagschen,  
 gewag van gemaakt vindt. (\*)

vermol-

Gaan wy van de Dieren tot de Plantstof-  
 fen

(\*) *Virgilius Aeneid. Lib. II.*

*Ecce levis summo de Vertice visus Fuli.*

*Fundere Liomen apex, talluque innoxia molli*

*Lambere Flamma totas & circum Tempora pasci.*

van deeze Lichtgeevende Dampen, vindt men zonder-  
 linge voorbeelden by *Valisniéri*. Tom. 3. pag. 212. en  
 volgende: en in een Verhandeling van *Exechiel de Cas-*  
*tris*, die ten titel voert *Ignis Lambens*. N.

fen over, wy zullen 'er ook een zeer grooten menigte onder ontmoeten, die van een Natuurlyk en uit haar zelve oirpronkelyk Licht schitteren. Wie, by voorbeeld, weet niet dat dood Hout, van een weeken en zagten Aart, als het tot een zekeren trap verrot en vermolfend is, het Licht, daar het over dag meê bescheenen werdt, om zoo te spreken den ganschen Nagt behoudt; en dit Verschynzel, zo men aan 't verhaal van eenige beroemde Schryvers wil geloof slaan, is zoo algemeen in 't Noorden, en van zoo sterk een uitwerking, dat de Reizigers om 's Nagts veilig voort te trekken, en te zien waar ze gaan, hunne Liederen stukken van dit Glimmend Hout, voor zig uit laten draagen, waar door het licht genoeg wordt, om den Weg te onderscheiden.

Deeze zonderlinge Eigenschap kende men nog niet, dan slegts in een zeer klein getal van dergelyken Aart, toen de Heer Beccari, Hoogleeraar in de Scheidkunde, en Lid van

XV.  
L. E. S.  
I. AF.  
DEEL.  
sem  
Hout.

*Olans*  
*Magnus,*  
*Oviêdo,*  
&c.

Werk-  
tuig van  
den Heer  
BECCARI  
tot de  
Proef  
der *Pbos-*  
de *pboren.*

XV. de Akademie van 't zoogenoemde *Institutum*  
 L E S. van *Bononie*, begon te vermoeden, dat de-  
 I. A F. zelve ligtelyk wel aan veel meer andere  
 DEEL. soorten mogt eigen zyn, met het onder-  
 scheid mogelyk alleen van wat Meer of wat  
 Min; 't zy ten opzigt van de Duurzaam-  
 heid van het Licht, 't zy ten opzigt van  
 deszelfs helderheid en sterkte. Het Geestig  
 Middel, dat deeze Vernuftige Natuurken-  
 ner uitvond, om 'er de Proef van te nee-  
 men, verdient dat men 'er een Beschryving  
 van geeve. Hy liet zig een draagbaar Koets-  
 je of Draagstoeltje maaken, dat van alle  
 kanten zoo dicht kon geslooten worden, dat  
 'er geen het minste Licht van buiten in kon  
 komen: en in een der Zyden van dit Draag-  
 stoeltje deed hy een Draai zetten, van het  
 zelfde maakzel omtrent als men wel ziet in  
 de Nonnenkloosters. Door middel van dit  
 Toestel kon hy lang agter een als opgesloot  
 ten blyven zitten, zonder den dag te zien;  
 zyn oogen daar door regt geschikt maaken,  
 om zelfs een flauw Licht gewaar te wor-  
 den; en zoo dikwils als hy wilde, en dat  
 in



in een oogenblik byna, de Lighaamen, daar XV.  
 hy voor had de proef van te neemen, uit L. E. S.  
 den helder Lichten dag overbrengen, in de I. AF-  
 DEEL.  
 diepste en volkomenste Duisternis: allen  
 Voorwaarden, die in Proefneemingen van  
 deezen Aart ongetwyffeld met elkanderen  
 dienen gepaard te gaan.

Onder 't voortzetten zyner Proeven met op ver-  
 zulk een Toestel, ontdekte de Heer BEC-scheiden  
 CARI, dat Dennehout, droog en zoo als Plant-  
 het de Timmerlieden gebruiken, verschei-stoffen.  
 den Schorsen van Boomen en Planten, wier  
 kleur naar het witte trok; Katoen, Zout  
 van Planten, Wynsteen, witte Suiker en  
 wit Was, Doek van Vlas en Doek van  
 Hennip gemaakt, en boven al't Papier; Na-  
 tuurlyke *Phosphoren* waren, die door het  
 Daglicht aangestoken worden, en in het  
 Duister eenige Minuuten lang agter een bly-  
 ven Schynzel geeven, hoewel met een flau-  
 wer Licht, dan dat van het vermolfemd  
 Glimhout.

De zelfde Natuurkundige bragt ook, op de Dia-  
 gelyke wys, Dierlyke en Gegraaven Stof mant in

XV. fen ter Proef. In opzigt van deeze laatste  
 L. E. S. waren hem reeds, in 't een en 't ander, de  
 I. A. F. Heeren BOYLE en DUFAY voorgekomen.  
 DEEL. BOYLE by geval een Diamant, die, als men  
 andere hem uit den Lichten dag in 't Donker bragt,  
 Gestecten, Schypzel van zig gaf, ontmoet hebbende,  
 onderzocht hem op allerlei wyzen, en schreef  
 'er een korte Verhandeling (\*) over, waarin  
 men verscheiden zeer opmerkelyke Waarneemingen vindt. De Heer DUFAY deeze eerste ontdekking, en eenige andere van omtrent den zelfden Aart, door verscheiden Natuurkundigen gedaan, ten Grondslag neemende, zette, door zyne Navorschingen, dit stuk merkelyk verder voort, en deed door zyn Proefneemingen zien, dat de Eigenschap, om in de Duisternis te Lichten, een voorregt was, daar byna alle  
 de

(\*) De Verhandeling voert den Titel van *Adamas Lucens*. Deeze Diamant, die den Heer CLAYTON toebehoorde, wierd door Koning KAREL den II. gekogt als een zeldzaamheid: want voor 't overige was het een Steen van een zeer onzuiver Water, en hy had verscheiden gebreken. N.

de Diamanten, inzonderheid die Geelagtig <sup>XV.</sup>  
 waren, en een groote menigte van andere <sup>L. E. S. I.</sup>  
 fyne en kostelyke Gesteenten, meê begun- <sup>I. AF-</sup>  
 stigd waren. <sup>DEEL.</sup>

De Heer DUFAY, ziende dat de Natuur-Aarde,  
 lyke *Phosphoren*, onder de hand, hoe langs <sup>Zand,</sup>  
 hoe meer aangroeiden, en zig tot in 't on- <sup>Steenen,</sup>  
 Zouten.  
 eindige begonnen te vermenigvuldigen, noo-  
 digde de Natuurkundigen uit, om deel aan  
 zyn Arbeid te neemen, en hem dezen nieu-  
 wen Oogst, die hem onuitputbaar scheen,  
 te helpen inzamelen. Op deeze uitnoodi-  
 ging was het waarschynlyk, dat de Heer  
 BECCARI te meer besloot, om zyne Navor-  
 schingen over Stoffen van dien Aart, daar  
 hy reeds een begin van gemaakt had, ver-  
 der voort te zetten. Men ziet uit het uit-  
 muntend Werk, dat hy van zyn ontdek-  
 kingen heeft uitgegeeven (\*), dat verschei-  
 den

(\*) *De quamplurimis Phosphoris nunc primum detectis  
 Commentarius. Bononiae 1744.* Op dit Werk zal nog een  
 vervolg komen, 't welk reeds in de vergaderingen van  
 de Akademie van 't *Instituto van Bononia* is voorgelezen.



XV. den soorten van Aarden, van Zanden, van  
 L. E. S. harde, weeke, doorschynende, ondoorschy-  
 I. AF- nende, *Gebeelde* en andere Steenen, Steen-  
 DEEL. agtige samengroeizels, versteende Dierlyke  
*Figurées* Stoffen, Zouten, en ontelbaare andere, met  
 een min of meer sterk Licht in het Duister  
 schynen, als zy te vooren aan het helder  
 Daglicht blootgesteld geweest zyn.

en ge- In het doen zyner verdere Proefneemin-  
 noeg gen op Stoffen uit het Dierlyk Ryk, zag  
 zaam alle hy op dezelfde wys het Licht schynen uit  
 soorten van Stof- de Beenderen, Tandden, de Bezoars, de  
 fen. Steenen van de Nieren en van de Blaas,  
 de Steentjes die men in 't hoofd der Vis-  
 schen vindt, en boven alle andere dingen  
 van dien Aart, uit de Eiërschaalen: zoo  
 dat men met regt zeggen mag, dat 'er on-  
 der alle soorten van Stoffen, die in de Na-  
 tuur te vinden zyn, de Metaalen alleen, en  
 alles wat Metaal in zig bevat, gelyk ook  
 de Lighaamen van een bruine en donkere  
 kleur uitgezonderd, zeer weinige zyn, die  
 geen voorbeelden van deeze *Phosphoren* en  
 Lichtgeevingen uitleveren. Ik zeg met  
 voor.

voordagt, dat 'er weinige zoorten zyn, die XV.  
 'er geen voorbeelden van witleveren, om daar L. E. S.  
 door te doen opmerken, dat deeze Bekwaam- I. Af- DEEL.  
 heid juist niet altyd aan een geheele zoort  
 eigen is, maar dikwils alleen maar aan zom-  
 mige byzondere Stoffen van die zoort. Al-  
 le blanke Diamanten, by voorbeeld, zyn  
 van dat voorregt ontstoken, en aan hun,  
 die 'er meê begunstigd zyn, is niets merk-  
 waardigs ontdekken, waar aan men tot nog  
 toe dat uitwerkzel heeft kunnen toefchry-  
 ven.

Van de Natuurlyke *Phosphoren* gaan wy Manier  
 over tot die, welken de Konst ons verschafft om door  
 heeft. Deeze heeft ook, op gelyke wys, door Konst  
 alle de drie Ryken der Natuur haar Ont- *Phospho-*  
 dekkingen voortgezet. De verschillende *ren te*  
 Be- maaken.  
 reidingen, door welker middel men de Stof-  
 fen tot Lichtgeevende *Phosphoren*, of be-  
 kwaam om het te worden maakt, kan men  
 onder deeze drie Hoofdzaaken begrypen.  
 Dikwils, naamelyk, is het genoeg, dat men  
 de Stoffen heet maakt, dat men ze uit-  
 droogt, of dat men ze braadt en brandt  
 voor

IXV.  
L E S.  
I. AF.  
DEEL.

voor een middelmatig Vuur, dat het meeste gedeelte van derzelve kenbaare hoedanigheden in wezen laat. In andere Lij haamen geschiedt zulks door middel van een sterke Verkalking, die, zonder den Klomp te vormen, en geheel van gedaante te doen veranderen, tot in deszelfs binnenste deelen toe aanmerkelyke veranderingen te weegbrengt. Eindelyk bereidt men ze 'er ook toe, door Smeltingen, Mengzels, en vervolgens door kragt van een geweldig Vuur, waar door die Stoffen, om zoo te spreken, als van Natuur verwisselen, en geheel andere en nieuwe gedaanten aanneemen.

*Phospho-*  
*ren door*  
*een maa-*  
*tig Vuur.*

Door de eerste van deeze drie Manieren van Bereidingen heeft de Heer BECCARI het zoo ver gebracht, dat hy aan een groote menigte van Stoffen, die uit hun eigen Aart en Natuurlyker wys die Bekwaamheid niet bezaten, het voorregt van *Phosphoren* te zyn heeft meêgedeeld. En onder die, welke deeze Eigenschap van Natuur hadden, heeft hy 'er veele gevonden, die een zekere Graad van Warmte, de uitdrooging of het braa-  
den



den en branden, met een merkelyk sterker en  
helderer Licht deed Schitteren. Van dien  
Aart, by voorbeeld, waren 't Vleesch van  
Gevogelte, de Beenderen, de Zenuwen,  
de gestoelde Sappen, gelyk Osselym en Visch-  
lym, Kaas, en andere meer; en, onder de  
Plantstoffen, de Amandelen, het binnenste  
van Kastanjes, de Boonen, Kruim van Brood,  
en zelfs de Koffy, mits dat zy egter niet  
tot zwart of bruin worden toe, gelyk men  
anders doorgaans doet, gebrand zy. Maar  
van al die Verschynzelen is 'er niets merk-  
waardiger, dan 't geen men aan 't Papier  
ziet gebeuren. Het Blad, waarop men eeni-  
ge Minuten lang een heetgemaakte Kope-  
ren Plaat gehouden heeft, draagt in het  
Duijster een sterk verlichte Beeltenis van die  
Plaat en dit Afdrukzel staat 'er met zulke  
zichtbaare en wel onderscheiden trekken op  
geprent, dat men gevoeglyk op die manier  
met doorgeslagen en heetgemaakte Koperen  
Plaat en Prenten zou kunnen druk-  
ken; daar men Menschen, die van 't Ge-  
heim

XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

XV.  
L. E. S.  
I. AF-  
DEEL.

Phospho-  
ren door  
Verkal-  
king.

heim niet wisten, op een aartige wys mede verrassen zou.

De Steen van *Bononie* kan men als den oorsprong aanmerken, en het eerste voorbeeld van *Licht-Phosphoren*, die door een enkele Verkalking deze Eigenschap deelagtig worden. Deeze ontdekking, die alleen by geval geschiedde, trof dermaate de Natuurkundigen en Liefhebbers der Natuurlyke Historie, dat 'er verscheiden geleerde Verhandelingen over geschreeven werden. Maar, gelyk het byna altoos gaat, men wierd dat wonder allengs en met den tyd gewoont; men zocht naar weergaden van hem onder andere soorten van Steenen van omtrent dergelyken Aart, en vond 'er in die zelfde Landstreek verscheiden (\*): 't wiert eindelijk iets dat zeer gemeen en overal voorhanden was. In 't jaar 1730 deed de Heer DUFAY in eene *Memorie*, daar ik reeds boven van gesproken heb, zien dat de Topaas van de Drogisten, de *Belemniten*, het *Albast*,

(\*). *Mentzelius* Sect. 2. Cap. 5. telt 'er vyf soorten van op, in de omtrek van *Bononie*.

bast, het Marmer, Pleister, broosche versteen-  
 de Schelpen, Kalksteenen, en genoegzaam  
 in 't algemeen alle Steenen, die door een  
 Zuuren Geest ontbonden kunnen worden,  
 door hun Verschynzelen den Steen van *Bo-*  
*nonie* nabootsten; dog met dit onderscheid,  
 dat ze wel niet allen een Licht lieten uitblin-  
 ken, zoo duurzaam en bestendig, nog zoo  
 helder en leevendig als het zyne; maar dat  
 egter ook hun kragt op de zelfde wys, door  
 een nieuwe Verkalking, weer opgewekt en  
 hersteld kan worden.

BALDUINUS, een Scheidkonstenaar uit  
*Duitschland*, bereidde of met voordagt, of  
 vond by geval een zekere soort van Stoffe,  
 wier Uitwerkzels hy, als veel overeenkomst  
 hebbende met die van den Steen van *Bo-*  
*nonie*, aan de Waereld bekend maakte: maar  
 hy drukte zig over die ontdekking in zulke  
 duistere en raadselagtige bewoordingen uit,  
 dat zy, die hem wilden nadoen, verplicht  
 waren om 'er naar te gissen. De groote  
 Meesters van de Konst namen het Stuk on-  
 der handen, en eindelyk hoorde men van

XV.  
 L E S.  
 I. AF-  
 DEEL.

Uitvin-  
 ding der  
 Konst-  
*Phospho-*  
*ren*, door  
 smelting;  
 en Vuur.  
*In app. ad*  
*ann.*  
*A. & S.*  
*Natur.*  
*Curios.*  
 p. 171.

KUNC.



XV. KUNCKEL, BOYLE, LEMERY, en anderen,  
 L. E. S. dat een Smeltzel van Kryt, door sterk Wa-  
 I. AF- ter ontbonden, uigedampd en vervolgens  
 DEEL. verkalkt, een *Phosphorus* uitleverde, wiens  
 Uitwerkzels beantwoordden aan die welke  
 BALDUINUS aan zyn zoogenoemde *Hermi-  
 tische Phosphorus* toefchreef.

Alles ge- Zoo dra de Heer DUFAY deezen Sleutel  
 noeg- magtig geworden was, drong hy in die Ge-  
 zaam heimen merkelyk verder door. De *Phos-*  
 wordt 'er *phoren* van die zoort vermenigvuldigden der-  
 Lichtend door, maate onder zyne handen, dat hy, om ze  
 alle op te tellen en te leeren kennen, ge-  
 makkelykft vondt, de Stoffen alleen maar  
 te noemen, die men 'er van moest uitzon-  
 deren: „ Behalven alleen de zoorten van  
 „ Steenen, zegt hy, die hard zyn van Aart,  
 „ en waar op de zuure Vogten geen vat  
 „ hebben, gelyk de Agaaten, de Jaspiffien, de  
 „ Keifteenen, de Porfiersteen, de Grind-  
 „ steenen, Zand, Rotskristal, Yflandskri-  
 „ stal, Rivierzand, Kruissteen, Leiën, op-  
 „ regte Talk, kostelyke Gesteenten; van  
 „ welken my met geen van allen de Proef  
 „ ge-

„ gelukt is. Behalven deeze, zeg ik, is <sup>XV.</sup>  
 „ ’er mogelyk niet een, die geen Licht zou <sup>L E S.</sup>  
 „ geeven, ’t zy door enkele Verkalking, <sup>I. AF-</sup>  
 „ ’t zy door middel van die Bereiding, daar <sup>DEEL.</sup>  
 „ wy zoo aanstonds gewag van maakten,  
 „ of mogelyk ook zelfs wel op beide Ma-  
 „ nieren, *Mem. de l'Academ. des Scienc.*  
 „ 1730. pag. 528.”

Met regt mag men dan ook verder met de <sup>en de</sup>  
 woorden van dat roemwaardig Lid der *Acad.* <sup>Steen</sup>  
*emie* zeggen: „ Hoe verbaast zouden zy, <sup>van Bonon-</sup>  
 „ die voorheen gansche Boeken geschreeven <sup>nie is</sup>  
 „ hebben, om de wonderbaare Eigenschap <sup>geen</sup>  
 „ pen van den Steen van *Bononie* te ver- <sup>wonder</sup>  
 „ heffen, thans niet wel opzien, als ze za-  
 „ gen, dat het byna onmogelyk is in de ge-  
 „ heele Waereld eenige zoort van Stoffe te  
 „ vinden, die de zelfde Luisterlyke Voor-  
 „ deelen niet bezit: en men zal het billyk  
 „ nu voortaan voor een zeldzaam en zon-  
 „ derling Verschynzel mogen houden, dat  
 „ men eene Stof aantrefte, die menoch door  
 „ verkalking noch door smelting zoo ver  
 V. DEEL. E „ zal

XV. „ zal kunnen brengen, dat ze in 't Donker  
 L E S. „ Licht geeve. *Ibidem*, pag. 534.  
 1. AF- „ Deze schrandere gedagte, eindelyk, van  
 DEEL. den Heer BECCARI, die men vindt aan 't  
 einde van zyn voorheen meermaalen ge-  
 noemde Verhaandeling, staat my ongemeen  
 wel aan: „ Evenceens gelyk verscheiden  
 „ Natuurkundigen, zegt hy, met de groot-  
 geenLig- „ ste waarschynlykheid van meening ge-  
 haam „ weest zyn, dat 'er geen Lighaam zy,  
 zonder „ van alle Warmte volstrekt beroofd; zoo  
 Vuur en „ zou men ook wel mogen zeggen, dat 'er  
 Licht. „ geen is, dat volkomen Duister zy. „ En  
 zeker, dewyl allerhande Stoffen, in haar bin-  
 nenste, de Beginzels van ontbranding, en  
 van 't Licht heimelyk huisvesten, zyn ze  
 allen mogelyk ook aan kleine Vuurvattingen  
 en Branding en onderworpen, die telkens we-  
 derom op nieuws beginnen, zoo dikwils  
 als men ze voor het helder Schynzel van  
 Lichtende Lighaamen blootstelt: en dat wy  
 zulks juist niet dan in zommige soorten  
 van Stoffen, en in eenige byzondere Geval-  
 len



len, gewaar worden, kan men begrypen, dat ligtelyk daarom zou kunnen geschieden; niet om dat die voorvallen zeldzaam gebeuren, maar veeléer om dat onze Zintuigen niet teder en gevoelig genoeg zyn, om die Gevallen, overal daar ze gebeuren, te merken (\*).

DE ONGEMEENE SNELHEID, waar De Voort-  
 méé het Licht voortschiet tot op den aller-  
 grootsten Afstand, zoo ver als het Gezigt van 't  
 hier op Aarde eenigzins reiken kan, moest Licht ge-  
 natuurlyker wys in den eersten Opflag doen schiedt  
 denken, dat deszelfs Beweeging volstrekt niet oo-  
 oogenblikkelyk ware, en zonder eenig Tyd- genblik-  
 verloop geschiedde. Dit was ook het Denk- kelyk  
 beeld, dat 'er DESCARTES zig van gevormd maar by  
 had, eer hy nog genoegzaam voldoende re- voort-  
 denen vond om van gedagten te veranderen. gang.  
 Maar in 't jaar 1675 wierd de beroemde Do-

MI-

(\* By deeze Beschryving van de door Konstgemaakte Phosphoren moet men voegen, 't geen 'er in de Dertiende Les gezegd is van den Phosphoren van Brandt, en van dien van Hemberg. Ziet IV. Deel. 2 Stuk. Bladz. 347 en 408.

XV. MINICUS CASSINI, in de Wederkomst der  
 L. E. S. Eklipsen van den Eersten Omlooper van  
 I. A. F. JUPITER, een vertraaging gewaar, die hem  
 DEEL. deed besluiten, dat het Licht omtrent veer-  
 tien Minuuten tyds besteedde, om de gan-  
 sche middelyn van den jaarlykschen Loop-  
 kring der Aarde af te loopen, en dat wy  
 niet dan na verloop van zeven Minuuten  
 tyds het Licht ontvingen, dat uit de Zon,  
 die omtrent in 't Middelpunt van dien Loop-  
 kring geplaatst is, voortstraalde. Hy vondt  
 zig, 't is waar, door gewigtige redenen,  
 gelyk hy zig verbeeldde, naderhand ver-  
 pligt om van dit Gevolg af te zien, en zyn  
 Gevoelen te veranderen: maar toen de Heer  
 ROEMER, en na hem de Heer BRADLEY,  
 tot hetzelfde overgingen, staaften deeze bei-  
 den, door een lange reeks van Waarneemin-  
 gen, dit Gevoelen op zulke duidelyke en  
 onwrikbaare Gronden, dat het thans ge-  
 noegzaam algemeen erkend wordt, en 'er  
 naauwlyks iemand is, die nog in twyffel  
 trekt, of de Beweging van 't Licht, in  
 stee

steê van oogenblikkelyk te zyn, wel by XV.  
voortgang geschiede. L E S.

Veelen zyn 'er ondertusschen, die, zoodra I. AF.  
zy dat Gevoelen hooren, 'er aanstonds dit DEEL.  
Gevolg uit trekken, dat de Voortstraaling niet, eg-  
derhalven van het Licht niet, gelyk de Car- ter, door  
*teshaanen* meenen, door een enkele Bewee- zing der  
ging van Drukking geschied, welke het Licht-  
Lichtend Lighaam aan eene Vloeistof, die bollet-  
zig overal tegenwoordig bevindt, mede-  
deelt; maar wel door een waare en eigen-  
lyk genoemde Uitvloeijing of Uitschieting,  
welke de Deeltjes van die Vloeistof met 'er  
daad van plaats doet veranderen, en de  
gansche Ruimte, van hun Bron af tot aan het  
uiterste Eind van hun Loopbaan, wezent-  
lyk doorloopen. Maar in dit Gevolgtrek-  
ken gaat men, dunkt my, te ver, zonder  
noodzakelykheid, en zonder vrugt. Ik  
zeg *zonder vrugt*, om dat het Licht dus door  
een voortgaande Beweging van deszelfs  
Deeltjes, onophoudelyk uit het Gestarnte  
uitvloeiende, eger ter tog onvermydelyk in de  
Hemelruimten die zelfde belemmerende Vol-  
heid



XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

*Systeme  
des Attra-  
ctions.*

heid zou moeten veroorzaaken, daar men het *Stelzel der Aantrekkingen* gaarne van zou willen ontheffen. Ik voeg 'er by, zonder *Noodzaakelykheid*, om dat het my toefchynt, dat men die nieuwe Ontdekking zeer wel met het Gevoelen der Hedendaagsche *Cartestaaenen*, over de Voortstraaling van 't Licht, zou kunnen overbrengen.

wier  
snelheid  
onbegry-  
pelyk  
zou moe-  
ten zyn.

Want als men nu al eens als een zekere en onbetwisbaare Waarheid, gelyk het ook ongetwyffeld is, veronderstelt, dat de Werking van 't Licht een vertraaging van zeven of agt Minuuten ondergaat, (\*) wanneer het Lichtgeevend Lighaam, dat 'er de Beveeging aan mededeelt, op een Afstand staaf van 32 of 33 millioenen Mylen of daaromtrent; †) is men dan juist, om 'er re-

(\*) De Geleerden komen in de juiste maat van die Vertraaging niet volkomen overeen. Sommige stellenze op 7 anderen op 8 Minuuten; en de Heer NEWTON is zelf van de Eerste Bepaaling overgegaan tot de Tweede. N.

†) Men ziet ligtelyk dat myn oogmerk hier niet is den netten Afstand der Zon van de Aarde te be-

reden van te kunnen geeven, noodzaakelyk XV.  
 verpligt, om ieder Lichtbolletje die on- L. E. S.  
 meetbaare Uitgestrektheid met 'er daad stuk I. A. F.  
 voor stuk, en dat in zoo korten tyd te doen D. E. L.  
 doorloopen, en aan de Straalen van die  
 Vloeistof eene Snelheid toe te schryven, wel-  
 ke alle begrip byna te bovengaat; eene Snel-  
 heid, met één woord, die de schielyke Vlucht  
 van een Kanonkogel, als hy met de een-  
 paarige beweging 600 Voeten in ééne *Secon-*  
*de* afiep, meer dan zestienhonderdduizend-  
 maal overtreffen zou?

Ik erken wel, dat men zig nu niet lan- Veron-  
 ger strikt aan de gedagten van **CARTESIUS** destel-  
 houden moet, en dat de Straal van Licht- lingen  
 bolletjes, die zig van 't Gestarnte af tot aan om't zon-  
 myn Oog uitstrekt, voortaan niet vergelee- der Ver-  
 ken moet worden by een Stok, een Roe- plaatzing  
 de, of by een Ry van kleine Lighaamtjes, te begry-  
 die volmaakt dicht tegen elkander aanleggen, pen.  
 en

bepaalen. Dat is een Stuk, waar over de Natuurkun-  
 digen zelve het nog met malkanderen niet ten vollen  
 eens zyn.

XV. en volstrekt onbuigbaar zyn; maar wat  
 L. E. S. verhindert ons die zelfde Deeltjes aan te mer-  
 I. AF- ken als kleine Kaatsballetjes of Kuffent-  
 DEEL, jes, die zekere maate van Veerkracht  
 bezitten, en die juist overal zoo naby aan  
 elkanderen niet geplaatst zyn, dat ze zig  
 volstrekt raaken? Onder begunstiging van  
 deeze twee Onderstellingen, waar door  
 men eene stipte naauwgezetheid, die men  
 zig bezwaarlyk zou kunnen verbeelden,  
 vermydt, en de gewoone wegen der Na-  
 tuur, die overal eenige *ten Naasten by's* en  
*Nagenoegs* toelaat, nader komt, kan ik ge-  
 makkelyk begrypen, dat de Werking van  
 het Lichtend Lighaam, in de gantsche Lang-  
 te van den Straal, die dezelve tot my moet  
 overbrengen, niet oogenblikkelyk zyn zal,  
 dan alleen voor onze Zintuigen, en in Ge-  
 vallen daar maar een zeer kleine en kort  
 bepaalde Aftand plaats heeft; maar dat die  
 zelfde Werking en Overbrenging, hoefchier-  
 lyk zy ook geschiede, hoe onmogelyk dezel-  
 ve ook voor ons te merken zy, nogthans in-  
 derdaad een waare en wezentlyke Agter-  
 een-



eenvolging en Verloop van oogenblikken <sup>XV.</sup>  
vereischt, wier byeengevoegde Som zeer <sup>L. E. S.</sup>  
wel kenbaar zal kunnen worden, wanneer <sup>I. AF-</sup>DEEL.  
de Weg, dien het Licht moet afloopen,  
zeer lang en van een ongemeen groote uit-  
gestrektheid is.

Ik beken wel, als men de Voortstraaling  
van 't Licht op deeze wys begrypt, dat men  
zyne Zwaarigheden ontmoet; maar het an-  
der Gevoelen heeft ook de zyne; en die ik  
nog grooter vinde.

Men laat ons, by voorbeeld, des Nagts, Zwaarig-  
door een klein Speldegatje, een aanmerke- <sup>heid te-</sup>  
lyk gedeelte des Hemels zien; en vraagt <sup>gen de</sup>  
ons: Is het wel mogelyk te begrypen, dat <sup>Voort-</sup>  
het klein brokje Lichts, 't welk dit gaatje <sup>straaling</sup>  
vervult, alle de verschillende bewegingen, <sup>zonder</sup>  
door zoo groot een getal van Starren aan <sup>verplaat-</sup>  
een even groot getal van Ryën Lichtbeller- <sup>zing, be-</sup>  
jes meêgedeeld, overneemen en onderschei- <sup>ant-</sup>  
denlyk eik weer voortzetten kan? Doch ik  
antwoord 'er op: Is het wel gemakkeliker  
te begrypen, dat dit Gaatje, zoo klein als  
het is, de gemeene Doortogt zyn kan van

E, dat

XV.  
L E S.  
I. AF.  
DEEL.

dat zelfde groot getal van kleine Stroomen Lichts, die 'er met een onbevatbaare snelheid doorvloeijen, die 'er elkander in kruisen, zonder zig onder-een te verwarren; die 'er in tegen elkander stooten en botzen, zonder egter daar door van hun oorspronkelyke Beweegstreek het allerminste af te wyken. Welk van beiden men hier ook kieze, men vindt ongetwyfeld reden om 'er over verbaasd te staan: maar het Eerste komt my nogthans 't minst onbegrypelyk voor.

Tweede Tegenwerping. Men werpt verder tegen, dat, zo het Licht zig overal en op alle plaatsfen reeds met 'er daad bevinde, en het door de enkele Werking van de Lichtende Lighaamen zichtbaar worde, 't nooit en nergens Duister zou zyn; om dat die Drukking, die Botzing, zig verwardelyk langs allerhande soorten van Streeklynen verspreiden zou, en aan den ganschen klomp van die Vloeistof worden meegedeeld, even gelyk men aan een Vogt, dat in een Ton staat, gebeuren ziet, als het ergens, op welke plaats, van welken

ken kant het ook zy, gestooten en geroerd  
wordt.

XV.  
L E S.  
I. AF-  
DEEL.

Maar de Bewyzen, uit dergelyke soort  
van vergelykingen afgeleid, zyn zelden zeer 't Is met  
bessiffende. Altoos loopt 'er vry wat ver- het Licht  
schils en ongelykshoids onder; en men mag niet als  
met goed regt veronderstellen, dat 'er nog met een  
meer onderloopt, dan wy juist weeten en Vogt in  
zien; dewyl onze kennis van die groote een Vat.  
Springveeren der Beweeging, en de Gehei-  
me wonderwegen van de Natuur, zoo ge-  
ring en bekrompen is. De *Ton*, die het  
Licht, dat door de Zon bezielt wordt, in  
zig bevat, is niets minder dan het gansch  
Heel-Al zelf: en indien in het voorbeeld,  
daar men zig hier op beroept, het Water  
daarom alleen in alle zyne Deeltjes eenpaa-  
rijg geschud en bewoogen wordt, om dat  
de rondom staande wanden, van de *Ton*,  
wederwerking doen en de beweeging te rug  
stooten, zal men veel moeite hebben om  
iets te vinden, dat by die vaste en digt in één  
sluitende Wand en kan vergeleeken worden,  
om het zelfde *Uitwerkzel*, zo men wil,  
dat



XV. dat het 'er plaats moet hebben, te doen ge-  
 L E S. boren worden in die wyduitgestrekte Vloei-  
 I. AF- ftof, die de Werking der Hemellichten en  
 DEEL. andere Lichtende Lighaamen overneemt.

't Straalt Maar daarenboven is het ook, als men  
 egter ook naauwkeurig zal fpreken, niet ten vollen  
 min of waar, dat, wanneer men een Zonneftaal  
 meer zy- in een donkere Kamer laat vallen, die Ka-  
 lings. mer nergens anders, dan enkel en alleen in  
 de Streeklyn van dien leevendigen en hel-  
 deren Lichtftaal verlicht zy. Zy is daar-  
 enboven ook nog, fchoon merkelyk flau-  
 wer, verlicht op alle andere plaatfen: hoe  
 zou men anders den Straal kunnen zien,  
 elders dan binnenden Straal zelf? Het Oog  
 van ter zyde en op een vry verren afstand  
 geplaatft, wordt hem, gelyk men weet,  
 zeer onderscheidenlyk gewaar. Dit bewyft,  
 dunkt my, klaarblykelyk, dat al het uitge-  
 blufchte Licht, 't welk de Kamer vervult,  
 eenige trilling krygeenaan 't beweegen ge-  
 bragt worde door het Licht, dat den Straal  
 vormt: even eens omtrent gelyk de Lugt,  
 die, om dat 'er 't een of 't ander ondoor-  
 dring-

dringbaar Beletfel in den weg staat, het Ge-  
 luid niet regtstreeks ontvangt, egter min of  
 meer aan 't klinken wordt gebragt door een  
 Trilling, die zy krygt van de klankgeeven-  
 de Straalen, welken 'er boven over heen of  
 ter zyden voor by schieten.

Men zal hier ongetwyffeld op antwoord-  
 den, dat dit Licht, 't welk zig buiten den  
 omtrek van den Straal doet zien, niets an-  
 ders is dan een Uitwerksel van de Weer-  
 kaatzing, welke door de Lugt, daar het  
 door heen schiet, of door de Stofjes, die  
 altyd in groote menigte in de Lugt zweeven,  
 veroorzaakt wordt. Doch hier tegen kan ik  
 zeggen, dat ik dien zelfden Ligtstraal egter  
 nog onderscheidenlyk genoeg gezien heb,  
 toen ik hem door een glazen Buis liet heen  
 loopen, die ik wel zorgvuldig schoon ge-  
 maakt en gezuiverd had; en met een goede  
 Lugtpomp zoo volmaakt Lugtledig ge-  
 pompt, als ooit mogelyker wys gedaan kan  
 worden (\*). In dit Geval moesten 'er dan  
 vol-

(\*) Deeze Proefneeming vereischt vry wat op  
 let;

XV.  
 L. E. S.  
 I. Af.  
 DEEL.

XV. volstrekt geen Weerkaatzingen plaats hebben; of ten minsten geene die zichtbaar waren; dewyl de Lugt tot op de alleruiterste Graaden van Ylheid gebragt was, en de kleine vreemde Lighaamtjes, die 'er doorgaans in zweeven, als op de eerste slagen van den Zuiger zig 'er van hadden afgezonderd en neêrgevallen waren. (\*)

Eind-  
 lettendheid, en een meer dan gemeen naauwkeurige  
 voorzorg. Daar toe is noodig 1. Dat de Kamer volkomen Duister zy. 2. Dat de Lichtstraal regtstreeks van de Zon kome op een schoone Zomerschen Dag. 3. Dat die Zonnstraal ten minsten een Duim Middelyns hebbe. 4. Dat de Glazen Buis, daar men hem door heen laat loopen, twee of drie maal dikker zy dan de Straal zelf, op dat men 'er hem gemakkelyker van het een tot het ander eind in zou kunnen houden, zonder dat hy ergens tegen de Wanden van de Buis raake. 5. Dat het platte Glas, waar meê de Buis aan 't een eind geslooten is, niet te dik zy. En 6. dat aan 't ander eind de Zonnestraal gevangen worde op een platte Spiegel, die een stelling heeft van 45 Graaden, en den Straal leidt in een Metaalen Buis, zoo geplaatst dat hy een Winkelhaak maakt, op dat 'er niet het geringste gedeelte van dat Licht in de glazen Buis te rug gekaatst worde. N.

(\*) Zie hier over de *Memoires de l'Academie des Sciences*. 1740. pag. 243.



Eindelyk brengt men ook nog, tot wederlegging van 't gevoelen van **CARTESIUS**, hier tegen in, dat men niet begrypen kan, hoe in eene ruimte, vervuld met ronde Bolletjes, de Trillingen en bewegingen altoos zouden kunnen voortgezet worden, en van 't een tot aan 't ander eind overgaan in regte Lynen; dewyl het niet mogelyk is, zegt men, te stellen, dat juist alle de middelpunten van die kleine Klootjes zoo net in volkomen regte Ryën naaft één geplaatst zyn volgens alle Beweegstreeken, die men zig zou kunnen verbeelden. Maar begrypt men, in het ander Gevoelen, beter, hoe die rondagtige Bolletjes op Oppervlakten vallende, die niet Regelmatig zyn (want ten strikste genomen vindt men 'er geene die zoo zyn) egter altoos in hun Weerkaatzing van die Oppervlakten hun Stuihoek, zoo veel men immer merken kan, even groot maken als hun Stoothoek? Dit is nogthans een Uitwerkzel, dat men algemeen gebeuren ziet in weerwil van al die onvolmaaktheden, die hetzelfde, zo het schynt, zouden

moe-

XV.  
L E S.  
I. A F-  
DEEL.  
De Lugt-  
bolletjes  
kunnen  
wel op  
geen vol-  
maakt  
regte  
Lyn leg-  
gen.

XV. moeten beletten. Op de zelfde wys is 't ook  
 L E S. ongetwyffeld gelegen met het net op een  
 I. AF. regte Ry liggen van al de middelpunten der  
 DEEL. Lichtbolletjes, welks gebrekelykheid men  
 veronderstelt, en tegen dit Gevoelen wil  
 doen gelden: dewyl eveneens, niet tegen-  
 staande de erkende onregelmatigheid van  
 gladde en gesleepen Oppervlakten, de Licht-  
 straal egter volgens gewoonte regelmatig te-  
 rug kaatst. De Natuur moet derhalven  
 middelen weten om zig te redden, daar  
 wy met onze Bepiegelingen nog niet by  
 kunnen reiken: en in alle Geschillen van  
 deezen Aart zou men nooit party moeten  
 kiezen, indien men 'er volstrekt geene kie-  
 zen wilde, dan die alle wezentlyke of sehyr-  
 baare Zwaarigheden te boven was. De ge-  
 luidgeevende Straalen loopen in regte Lynen  
 zeer wel in de Lugt voort, en derzelve te-  
 rug kaatzingen geschieden op een genoeg-  
 zaam regelmatige wys, gelyk uit den webr-  
 Derzel- klank blykt. Zo nu iemand goed vond te  
 ver ge- beweerden, dat zulks daarom geschiedt om  
 daante is dat de Deeltjes of Stofklompjes van de Lugt  
 te eene- maal on- bekend.  
 bekend.

geen

geen ronde Bolletjes zyn, ik zou hem gaar- XV.  
 ne willen toestaan, dat die van het Licht <sup>L E S.</sup>  
 het ook niet zyn. Ik geef 'er die gedaante <sup>I. AF.</sup>  
 DEEL.  
 maar aan, om dat ze 'er tog eene hebben  
 moeten, en om dat ik 'er, met al myn in-  
 beeldingskracht, geen andere bedenken kan,  
 die beter aan de verschynzels, dunkt my,  
 beantwoordt: maar, om de waarheid te zeg-  
 gen, ik beken dat ik niet weet, van welke  
 gedaante de Deeltjes zyn van die fyne Vloei-  
 stoffen, daar onze zintuigen geen vat op  
 hebben, en ik ben gereed om hun zulk eene  
 te schenken, als hun best past en tegen welke  
 men niets meer zal weten in te brengen. Dog  
 laat ons middelerwyl, zoo lang tot dat wy  
 de noodige verlichtingen over dit stuk, die  
 ons nog ontbreeken, en die wy ook waar-  
 schynlyk nog zoo spoedig niet krygen zullen,  
 ontvangen hebben, de Deeltjes van 't Licht  
 als ronde Bolletjes aanmerken, en ons naar  
 den gewoonen spreektrant, dien men in de Na-  
 tuurkunde doorgaans gebruikt, schikken (\*).

TWEE.

(\* ) Die dit stuk verder gelieft te onderzoeken ,  
 V. DEEL. F zal



XV.  
L E S  
2. A F.  
DEEL.

---

TWEEDE AFDEELING.

*Over de Streeklynen, die het Licht in zyne  
Beweevingen volgt.*

De Licht-  
kunde  
verdeeld  
in Ge-  
zigtkun-  
de,

**H**ET is met de Werking van 't Licht even  
eens als met de Beweeving van alle an-  
dere Lighaamen gelegen. Het volgt, naar  
't voorschrift van de algemeene Wet der Na-  
tuur, zoo lang het kan, de eerste en oir-  
spronkelyke Beweegstreek, daar 't den in-  
druk van ontvangen heeft. Zyn Straalen  
spreiden zig uit in regte Lynen, zoo lang  
zy niet het een of 't ander Beletzel, of eent-  
ge nieuwe middelstof ontmoeten, die hen  
van Loop veranderen doet. De Verschyn-  
zelen, die uit dit Regtlynig Licht geboren  
worden, behooren tot eene wetenschap,  
wet-

zal niet kwalyk doen, dat hy eene fraaie verhande-  
ling leeze van Wylen den Heer JEAN BERNOULLI  
over de voortstraling des Lichts, die by de Akademie  
der Wetenschappen, in 't jaar 1736, den Prys behaald  
heeft.

welke men den naam geeft van *Gezigtkunde*, XV.  
 of byzondere en *eigenlyk* zoogenoemde *Gezigt-* L E S.  
*kunde*, om haar te onderscheiden, naame- 2. A F.  
 lyk, van de *Algemeene* *Gezigtkunde*, (of *Licht-* DER L. *Optique.*  
*kunde* liever, gelyk men ze gevoeglyk zou  
 kunnen noemen) die alles zonder onderscheid  
 in zig bevat en leert, wat op het Licht,  
 deszelfs *Eigenschappen*, *Uitwerkzels*, *Veran-*  
*deringen*, byzondere *Gesteltenissen* en *Hoed-*  
*danigheden*, eenige betrekking heeft.

Wanneer het *Licht* een ondoorschynend *Spiegel-*  
*Lighaam* ontmoet, stuit en kaatst het door- kunde.  
 gaans te rug, en brengt andere *Uitwerkzels*  
 voort. Deeze begrypt men onder dat by-  
 zonder gedeelte der algemeene *Gezigt-* of  
*Lichtkunde*, dat men *Spiegelkunde* noemt. Catoptri-

Dat zelfde Licht eindelyk wordt in ontel- que.  
 baare *Voorvallen*, die zeer dikwils voorko- en Door-  
 men, gebroken, wanneer het uit de eene zigkun-  
*Middelstof* overgaat in een andere, daar het de.  
 of gemakkelyker of bezwaarlyker kan door-  
 dringen. Dit geeft wederom gelegenheid  
 tot andere *Verschynzels*, die men onder ze-  
 kere *Wetten* gebragt heeft; en deze zyn

XV. de Beginzels van een derde weetenschap  
 L E S. die men gewoon is *Doorzigtkunde* te noemen.  
 2. AF. Volgens deeze orde en in deeze drie ver-  
 DEEL. schillende opzigten zullen wy alle Bewee-  
*Dioptri-* gingen van het Licht onderzoeken en tot  
*que.* toets brengen.

---

 E E R S T E L I D.

*Van het Regtlynsch Licht of de Beginzelen der  
 eigenlyk zoogenoemde Lichtkunde, of  
 de Gezigtkunde.*

De Licht-  
 bolletjes  
 in een  
 gelyk  
 vormige  
 Middelf-  
 stof en  
 zonder  
 verplaat-  
 zing ver-  
 onder-  
 steld.

WY zullen hier het Licht aanmerken  
 als of het zyne Bewegingen oeffen-  
 de in eene Middelfstof, waar in het zyn volko-  
 men vryheid heeft; of ten minsten, om ons  
 minder van den wezendlyken Staat der Na-  
 tuur te verwyderen, zullen wy veronder-  
 stellen, dat het Licht zig beweegt in een  
 Middelfstof, die volkomen eenparig en zig  
 zelve gelyk is, dat is, die overal in haar  
 gansche uitgestrektheid den zelfden weer-  
 stand



stand biedt. Van dien Aart, by voorbeeld, XV.  
 is een hoop Waters, een stuk Kristal, of, L E S.  
 zo men wil, een Vak Lugts in een zekere 2. AF-  
 bepaalde streek van den Dampkring. Wan- DEEL.  
 neer ik ook daar en boven, om my gemak-  
 kelyker uit te drukken, doorgaans zeg, dat  
 het Licht voortschiet, ergens doorloopt, uit een  
 zeker punt uitstraalt, en deezen of geen  
 weg neemt, tot dat het komt aan een zeker  
 ander punt, en dergelyke spreekwyzen meer,  
 zal de Leezer zig wel gelieven te herinneren,  
 dat ik daar meê geen wezenlyken voortgang  
 en daadelyke verplaatsing van de Lugt-  
 bolletjes bedoel, maar enkel en alleen maar  
 spreek van eene Werking, een Botzing of  
 Trilling, welke het een Bolletje aan 't an-  
 der, zonder 'er door verplaats te worden,  
 mededeelt: gelyk ik reeds in de eerste Af-  
 deeling meermaalen gezegd heb, en nu hier  
 nog een weinig omstandiger verklaaren zal.

Men moet zig ten dien einde verbeelden, Denk-  
 dat deeze Lichtbolletjes kleine veerkragtige beeldhoe  
 Lighaamtjes zyn, door wier Trillingen of één Ry  
 Slingeringen de herhaalde Botzing van het van  
 Lichtbolletjes.

XV. Lichtend Lighaam, van stuk tot stuk, van 't  
 L. E. S. een tot het ander, voortgezet wordt; omtrent  
 2. AF- op dezelfde wys als men in de vierde Les  
 DEEL. gezien heeft, dat de Botzing van een Y voor  
 bewoo- ren Bal in een enkel oogenblik, door een gan-  
 gen sche Ry van dergelyke Ballen, van 't een eind  
 wordt. tot het ander overgaat. Nu begrypt men,  
 1 Deel. ligtelyk, dat indien iemand zyn Vinger te-  
 2 Stuk. gen den laatsten Bal hield, dat hy telkens  
 bl. 513. dien schok voelen zou, zoo dikwils 'er te-  
 gen den eersten gebott wierd. Op dezelfde  
 de wys wordt ook het Zintuig, op welks  
 bodem een reeks van die Bolletjes, waar  
 uit wy veronderstellen dat de Lichtstofte  
 bestaat, met haar eene eind uitloopt, ge-  
 schud door de Slingeringen en Trillingen,  
 welke de herhaalde schok van het brandend  
 Lighaam, dat op een zekeren afstand staat  
 te Lichten, in die kleine veerkragtige Lig-  
 haamjes veroorzaakt.

Hoezy Dit zal men mooglyk nog beter begry-  
 een Vonk pen, als men zig te binnen brengt, 't geen  
 en een wy in de veertiende Les van de Vlam ge-  
 aanhou- zegd hebben. Wy hebbenze daar verbeeld  
 dend als

als een uitvloeijing van een brandende Vloeistof, of liever als een onophoudelyke ver-  
 vliëging van een Lichtende Damp. De  
 eigen Deeltjes van een brandbaar Lighaam,  
 van Hout, by voorbeeld, van gesmolten  
 Was, of Kaarsmeer, reeds door de voor-  
 gaande Graaden van warmte los gemaakt en  
 hoe langs hoe meer verdeeld, zetten zig op  
 't laatst zoo geweldig sterk uit, dat de Vuur-  
 klompjes, die ze in zig beslooten hielden,  
 eindelyk voor den dag komen, en zig, ie-  
 der door het doen eener kleine oplossing,  
 vertoonen. Indien dit maar eene enkele reis  
 gebeurde, zou de Lichtstofte, die dit klein  
 losspringend Vuurklompje omringt, maar  
 eene enkele schudding krygen, en dus het  
 oog door een schok van maar een enkel oogen-  
 blik en oneindig klein tydpunt aangedaan,  
 niet meer zien dan een Vonk. Maar, ge-  
 lyk ik gezegd heb, de Vlam is een aanhouden-  
 de uitvloeijing: het in brand geslagen Vuur-  
 klompje, 't welk vervliëgt, maakt plaats  
 voor een ander, dat eerlang ook op dezelf-  
 de wyze losploft, en de Botzing herhaalt op

XV.  
 L E S.  
 2. AF-  
 DEEL.  
 Licht  
 doet  
 zien.  
 IV. Deel.  
 2. Stuk.  
 Bladz.  
 688.



XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

de zelfde Ry van Lichtbolletjes, aan wier ander uit-eind het oog van den Aanschouwer geplaatst is. Ieder Vakje, ieder Punt van het brandend Lighaam doet het zelfde Uitwerkzel; en dus wordt en blyft die geheele oppervlakte, die in brand staat, onophoudelyk zichtbaar.

Met of  
zonder  
verlies  
van 't  
Lichtend  
Lighaam.

De Lighaamen, die op deeze wys Licht van zig geeven, putten zig noodwendig alenskens uit, en kunnen slegts een zekeren bepaalden tyd blyven Lichten; dewyl het Vuur, dat in hun, of op hun Oppervlakte schittert, zig niet verthoont, dan terwyl het teffens de eigen Stof en zelfstandigheid dier Lighaamen vervlieden doet. Maar het is ook zeer wel mogelyk, dat die zelfde Hoofdstof, zonder naar buiten uit te spatten, zonder iets te doen vervlieden, in de openinge en ledige tusschenruimten zelve van eene Stoffe een Trillende of Slinger-beweeving, die het te vooren gekreegen heeft, een geruimen tyd blyve behouden; en dat zy daar het zelfde Uitwerkzel als een klein Vlammetje doende, de Lichtstof van buiten, daar

daar ze gemeenschap meê heeft, aan't be- XV.  
 weegen en slingeren brenge; gelyk waar- L E S.  
 schynlyk in verscheiden *Phosphoren*, daar ik 2. A F.  
 boven van gesproken heb, plaats heeft. DEEL

Een Ry van zulke Bolletjes, met een Slin- Enkele  
 gerbeweeging bezielt, gelyk ik het zoo aan- Licht-  
 stonds verklaarde, is, eigenlyk gesproken, straal.  
 dat geen, 't welk meneen *Lichtstraal* moet Licht-  
 noemen: endewyl ieder Punt en Stipje, van kring.  
 een Vlam aan alle kanten gezien kan wor-  
 den, moet men zig het allerkleinste Lig-  
 haamtje, dat Licht van zig geeft, verbeel-  
 den als het gemeen Middelpunt van een on-  
 telbaare menigte van zulke enkele Straalen,  
 die alle met malkander rondom dat Lig-  
 haamtje een Kloot of Lichtkring van een  
 zekere uitgestrektheid vormen: gelyk in  
*figuur 1*, daar het alleen als een platte cir- Plaat I.  
 kel vertoond wordt, eenigermaate te zien is. Fig. 1.

Dog 't is ligtelyk te denken, dat een De zigt-  
 Draad van Lichtstoffe, tot dien trap van baare  
 eenvoudigheid en fynheid gebragt, voor ons Straalen  
 niet zigtbaar zou zyn. De Straal, dien zyn reeds  
 men door een klein Speldegatje laat inko- zamenge-  
 men steld.  
Lichtke-  
men gel.

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

men, en dien wy in een donkere Kamer onderscheidenlyk kunnen zien, moet reeds als een geheele Bondel worden aangemerkt, welke mogelyk meer dan duizend van die enkele Straalen in zig bevat. Dit is ook de reden, waarom een zichtbare Lichtstraal, natuurlyker wys, overal in zyn gansche langte niet van de zelfde dikte is. Want dewyl de Bolletjes, waar uit die Lichtstraal bestaat, geplaatst zyn in regte Ryën of Lynën, die alle uit één en 't zelfde gemeen Middelpunt voortkomen, spreekt het van zelf, dat die Straal, al was het Lichtend Lighaam niet grooter dan een enkel Punt, gelyk A, by voorbeeld, in *figuur 2*, een soort van Punt-Zuil of Lichtkegel, als B, zou moeten vormen, wiens voet op het oog staat van den aanschouwer.

Wydering. Wyderende Straalen. *Divergence.* Deze van één spreiding, welke de Lichtdraaden, die uit een Lichtend Punt of Straalpunt voortschieten, ondergaan, noemt men *Wydering*, en derzelve minder of meerder maate kent men uit de grootte van den Hoek, welken die Straalen met malkander vormen.



vormen. Dus zyn CD, CE, in *figuur 3*, XV. twee Straalen die zig van een spreiden, en <sup>L E S.</sup> <sup>2. Af-</sup> daarom *Wyderende Straalen* genoemd wor- <sup>DEEL.</sup> den: maar die egter minder ver van elkan- <sup>Plaat I.</sup> deren afloopen, minder *Wyderen*, dan CF <sup>Fig. 3.</sup> en CG.

Dewyl een Lichtgeevend Lighaam van Straal- een zekere groote (de Vlam, by voorbeeld <sup>punten</sup> <sup>en kruis-</sup> van een Kaars) uit een oneindige menigte <sup>fende</sup> van Straalpunten is zamengesteld, moeten <sup>Straalen.</sup> noodwendig de Lichtstraalen, welke uit al die verscheiden Punten uitschieten, de een den anderen ontmoeten, in één loopen, mal- kanderen kruiffen; de eene nader by, de andere verder af, deeze hooger, die laager, regts, links, op allerhande wyzen, gelyk men eenigzins kan afneemen, uit *figuur 4*, <sup>Plaat I.</sup> waar in ik, om verwarring te myden, al- <sup>Fig. 4.</sup> leen maar drie van die Straalpunten vertoond heb, ieder met flegts eenige weinige van hun Lichtkegels, of Bondels van Wyderen- de Straalen.

Deeze wederzydsche Stand en Streeklyn <sup>Nadering.</sup> <sup>Naderen-</sup> der Straalen, die uit verscheiden Voorwer- pen,

XV. pen, of uit verschillende Punten van één  
 L. E. S. en 't zelfde Voorwerp voortschietende, dus  
 2. A. F. in één loopen, en malkander kruiffen, noemt  
 DEEL. de Straalmen *Nadering*, welker meerder of minder  
 len. maat, even gelyk die der Wydering, uit

*Conver-* de grootte der Hoeken gekend en gemeeten  
*gence.* wordt. Dus zyn de Straalen, die uit de Pun-

*Plaat I.* ten H, H, in *figuur 5*, voortkomen, alle *Nader-*  
*Fig. 5.* *rende Straalen*, van welke de eene in I, de ande-  
 re in K zamenloopen. Maar de twee Straa-  
 len, die in I by één komen, hebben groot-  
 ter *Nadering*, zyn meer *Naderende*, dan  
 de twee andere, om dat de Hoek, dien ze  
 met malkaar maaken, grooter is, of, 't geen  
 op 't zelfde uitkomt, om dat hun Punt van  
 zamenloop, hun *Naderpunt*, digter by het  
 Lichtend Lighaam is, daar ze uit Voort-  
 straalen.

Uit dit alles, nu kan men ligtelyk op  
 maaken:

*Eigen-* I. Dat op welke eene plaats, van wel-  
*schappen* ken kant, men 't een of 't ander *Vlak* regt  
 der Regt- tegen een *Straalpunt* over houdt, dat *Vlak*  
 lynsche de

de Voetsteun zal worden van een Lichtkegel, daar hy als op staat.

II. Dat het Vlak minder helder verlicht zal zyn, naar maate dat men het verder van het Straalpunt afhoudt en verwydert.

III. Dat zo het Lichtend Lighaam van eene zichtbaare en aanmerkelyke groote en gedaante is, dat zelfde Vlak de gemeene Voetsteun zal worden van zoo veel Lichtkegels, als'er Straalpunten zyn, die naar hetzelfde toe gekeerd staan.

IV. Eindelyk, dat, zo men in plaats van een Vlak, welk het Licht fluit en belet verder voor te schieten, een gat maakt in een Bordpapier of in een dun Plankje, de Lichtkegels, die uit verschillende Punten van het Voorwerp voortstraalen, zig in dat gat kruiffen zullen, en van Regts Links, van Links Regts, van Boven naar Beneden, van Beneden naar Boven loopen, altoos regtstreeks; anders, in alle mogelyke Beweegstreeken, dan ze voor het kruiffen in opzigt tot elkanderen liepen. De volgende Proefnemingen, zullen deeze vier Grondstellingen nader op-

XV.

L E S.

2. AF.

DEEL.

Straalen

door

Proeven

aan te

toonen.



XV. helderer, en ons zichtbaar voor 't oog ver-  
 L E S. toonen.  
 2. AF-  
 DEEL.

## I. PROEFNEEMING.

*Toefstel.*

Werk- ABCD, in *figuur 6*, verbeeldt het ven-  
 tuig tot ster van een Kamer, die tegen, of omtrent  
 Proeven tegen het Zuiden staat, zeer dicht aan alle  
 der Regt- kanten geflooten, en zoo Donker, als mo-  
 lynsche gelyk, gemaakt is. In dit houten Venster is,  
 Straalen in 'tDon- omtrent drie of vier Voeten boven de Vloet  
 ker. van de Kamer, een groote langwerpige  
 opening geflagen, waar in men een Kas,  
 als EFGH, van 18 duimen hoog, en één  
 Voet breed, plaatst, wier Zyden cirkelwys  
 gerond zyn, om vryelyk Waterpate kun-  
 nen ronddraaien, op twee Spillen I, I, ge-  
 noegzaam op dezelfde wys als de Draaien,  
 die men gewoon is te maaken in de Spreek-  
 kamers der Nonnenkloosteren. Het voorste  
 gedeelte van deeze Kas, dat buiten het Ven-  
 ster uitkomt, GH, is geheel open; en is  
 met drie vooruitstekende Metaalen Spie-  
 geltjes voorzien, wier Langte grooter is dan  
 hun

hun Breedte, en die op allerhande wyzen XV.  
 bewoogen, en in allerhande soorten van L E S,  
 Standen gezet kunnen worden. Het agter- 2. AF-  
 ste of binnenste gedeelte van de Kas, dat DEEL.  
 binnen in de Kamer uitkomt, EF, is ge-  
 heel digt, uitgezonderd alleen drie Gaten,  
 a, b, c, ieder van een Duim Middelyns,  
 die, omtrent op de halve hoogte van de Kas,  
 nevens malkaar, in een Waterpas Lyn, en  
 alle drie even ver van elkander, staan. Dee-  
 ze Gaten kan men naar welgevallen ver-  
 naauwen door middel van min of meer ge-  
 opende Middelschotten, verscheiden zoor-  
 ten van Glazen 'er in zetten, of wel, als  
 het noodig is, geheel sluiten en toe maaken.  
 FK is een Houten Regelmaat, 6 Voeten  
 lang en 4 Duim breed, die met het een  
 eind aan de Kas vast is, en met het ander,  
 op een Voet rustende, altyd in een Water-  
 pas stand blyf. L verbeeldt een Houten of  
 Metaalen Schyf, die Loodregt op de Re-  
 gelmaat staat, en op een Voet rust, dien  
 men langs de Regelmaat hen en weer kan  
 schuiven, om de Schyf nader by de Kas te  
bren-

XV.  
L E S.  
2. A F-  
DEEL.

brengen, of 'er verder van af te verwyderen. Men dient van verscheiden van dergelyk soort van Schyven voorzien te zyn, waar van zommige met zwart Laken moeten bekleed zyn, andere wit geverfd, en eenigen daar men gemakkelyk een of meer gaten in booren kan, naar dat de Proefneeming, die men doen wil vereischt.

Behandeling van 't Werktuig.

Door middel van dit Werktuig kan men op een gevoeglyke en gemakkelyke wys, een menigte van Proefnemingen over de Zonne-stralen doen. Men vangt dezelve, naamelyk op de Spiegeltjes die buiten het Venster Raam staan, en die men naar welgevallen draait en in een juist stand zet, door het ander Houten Venster of Blinde van het zelve Raam, zo 'er, gelyk doorgaans, twee voor zyn, te openen voor een ogenblik (\*); doende op die wys

(\*) Of zo het gedeelte van de Kas, dat binnen in de Kamer is, lang genoeg is, kan men in de eene of de andere van haar Zyden een klein Venstertje maaken, dat men opent, als men den Stand en Stelling der Spiegeltjes veranderen wil. N. Dog dit alles kan op een veel eenvoudiger en gevoeglyker wys geschieden, nu zedert het uitvinden in-



de Straalen Waterpas loopen, en in de Kamer schieten door de gaten, *a*, *c*, *b*, daarmeden hun door middel van deeze of geene Glazen en Middelschotten, die men 'er in zet, zulk eene gedaante en kleur geeft, als men wil: en dewyl men en de Kas, en de Regelmaat FK, en alles wat 'er op staat, Waterpas kan doen draaien, heeft men ook dit voordeel, dat men den Loop van de Zon, zoo lang als men verkiest, volgen kan, en de Uitwerkzels, die men onderzoeken wil, op zyn gemak zien kan en nagaan.

Tot het doen der Proefneeming, daar wy hier van spreken, moet men de twee gaten *a* en *b*, geheel toe sluiten, en van binnen de Kas, in het Middelgat *c*, een buisje steeken van twee Duimen lang, voorzien met een verheven rond of Vergrootglasje, van wit Glas gemaakt, van 18 Lynen, of daarom-

XV.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

Vertooring van  
een  
Straal-  
punt.

zonderheid der Zonmikroskoop, en dergelyke soorten van Toestellen en Donkere Kamers merkelyk verbeterd en algemeen in gebruik geraakt zyn. Naderhand zal 'er onder de Lichtkundige Werktuigen breeder van gesproken worden.

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

omtrent, Middellyns, en wiens Brandpunt net in *c* valt; daar ook het uiteind van het Buisje, dat aan dien kant maar twee Lynen openingen hebben moet, naauwkeurig in uitkomt. Door dit middel spreidt en verdeelt zig de Lichtstraal, die men in de Kamer vallen laat, in een oneindige menigte van Wyderende Straalen, en doet ons op een zeer Levendige en Natuurlyke wyze zien, wat men door een Straalpunt, of klein Lichtend Lighaamtje te verstaan hebbe, en hoe men 't zelve begrypen moet.

Vlak voor dat Straalpunt, plaatst men op 5 of 6 Duimen afftands een dunne en Loodregtstaande Schyf *L*, die met verscheiden ronde gaten doorboord is, van welke ieder vier Lynen Middellyns heeft, en wat verder af, een andere Schyf of wit Bordpapier, *M*, dat men voor en agterwaarts verschuiven, en dus verder of nader brengen kan:

*Uitwerkzels.*

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

Men ziet, op het Bordpapier M, juist zoo veel verlichte Cirkels, als 'er gaten zyn in de Schyf L. Die Cirkels worden grooter van omtrek, en derzelver Middelpunten verwyderen zig verder van elkanderen, naar maate dat men het Vlak, daar zy op vallen, verder agterwaarts schuift.

*Opbelderingen.*

De Cirkelronde Beeltenissen, die men op het Bordpapier M ziet, worden gevormd door de Ligftraalen, welke de Schyf L niet heeft kunnen onderscheppen, dewyl zy op die plaatsfen van haar Vlak, daar die Straalen op vielen, doorboord was. Men kan ligtelyk begrypen, dat men die Uitwerkfels in getal zou zien vermeerderen, en zig zoo groot een menigte van verlichte kringen op het Bordpapier vormen, als men wilde, indien men 't getal der gaten in de Schyf L vermeerderde. Hier uit volgt dan, dat 'er op de gansche uitgestrektheid



XV. heid van die Schyf, van dien kant, waar  
 L E S. meêze naar het Straalpunt  $c$  gekeerd staat,  
 2. Af. geen een eenig cirkelrond Vakje van vier  
 DEEL. Lynen Middelyns is, daar niet een Licht-  
 straal op valt van denzelfden Aart als een  
 van die, welke men door de gaten van die  
 zelfde Schyf ziet heen Straalen.

enKegel- Men kan insgelyks niet twyffelen, dat die  
 vormig Lichtstraalen Kegelvormig van gedaante  
 van ge- zyn, dewyl zy op een gróoter afstand van  
 daante. hun bron en oirsprong  $c$ , ook grooter Cirkels  
 maaken op het Bordpapier  $M$ , dat hee  
 vangt. Dit moet noodwendig plaats heb-  
 ben, dewyl het verzamelingen of Bords  
 dets zyn van Wyderende Straalen, die alle  
 uit het Punt  $c$ , als een gemeen Middelpunt  
 voortschieten. Om dezelfdereden moeten  
 ook de Lichtstraalen zelve hoe langer hoe  
 verder van elkanderen af wyken, en zig van  
 een verwyderen: 't welk dan ook de oir-  
 zaak is, dat niet alleen ieder Verlichte Cir-  
 kel grooter wordt, naar maate men het Bord-  
 papier verder agterwaarts schuift, maar dat  
 ook de Middelpunten van die Cirkels ver-  
 der

der van elkander afgescheiden en verwyderd raaken. XV.  
L E S.

2. A F.  
DEEL.

## II. PROEFNEEMING.

### *Toestel.*

Na alles in dezelfde orde, als in de voor- Plaat 2.  
Fig. 7.  
gaande Proefneeming, gestelt te hebben, plaatst men op een Voet afftands van het Straalpunt *c*, een groote Loodregt staande Schyfl, die in 't midden meteen rond gat, van zes Lynen Middellyns doorboord is, en vangt het Licht, dat daar door Straalt, op een Bordpapier *m*: eerst op één Voet afftands van de Schyf, vervolgens op twee Voeten, daar na op drie Voeten, en zoo al verder en verder af: men moet telkens met een Passer de Middellyn van den verlichten Cirkel op ieder standplaats, daar men het Bordpapier stil houdt, meeten. Zie de afbeelding in *figuur 7*.

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

In het doen deezer Proefneeming bemerkte men. 1. Dat het Licht hoe langer hoe zwakker wordt op het Bordpapier *m*, naar maate dat men het verder van de doorboorde Schyf verwydert. 2. Dat de verlichte Cirkel allenskens in grootte van omtrek toeneemt; en wel volgens deezen regel, dat hy een dubbele, een driedubbele, een vierdubbele Middellyn krygt, als men het Bordpapier *m*, op 2, op 3, op 4 Voeten afftands houdt van het gat *c*, daar het Straalpunt is.

*Opbelderingen.*

't Licht verzwakt naar maate van den afftand: De verzwakking van het Licht, die men op het Bordpapier, naar maate dat men het agter uit schuift, gewaar wordt, is een noodzaakelyk en onvermydelyk gevolg van de Wydering der Straalen. Want dewyl zy van 't Straalpunt *c* af aan, geduurig al verder en verder van elkanderen afwyken, moet die wederzydsche afwyking en verwyde-



dering, noodwendig, ook hoe langer hoe grooter worden, naar maate zy verder van dat Straalpunt afraaken; en hoe ruimer omtrek van plaats zy op het Vlak, daar ze op gevangen worden, beslaan, hoe kleiner getal van Straalen, hoe minder Lichts, 'er vallen moet op ieder gedeelte van dien omtrek.

Dewyl de Middelyn van den verlichten Cirkel, op twee Voeten afstands van het Straalpunt, tweemaal grooter is, groter op drie Voeten, viermaal op vier, en zoo vervolgens: moet men daaruit befluiten, dat de Lichtstraalen op den tweeden afstand, (van twee Voeten, naamelyk,) viermaal dunner en yler zyn dan op den eersten, op den derden afstand negenmaal yler, op den vierden zefstienmaal, en zoo voort. Want als men de Middelyn van Cirkels door de talletters 1, 2, 3, 4, enz. uitdrukt, staan de Oppervlakten van die Cirkels tot elkander als de letters 1, 4, 9, 16 enz.: en dewyl deeze vier laatste getallen, waar door de minder of meerder graad van 't Yl worden der Lichtstraalen wordt aan-

XV.  
L E S.  
2. A F.  
D E E L.

en wel in  
Evenre-  
digheid  
van de  
vierkan-  
ten der  
afstan-  
den.

XV.  
L E S.  
P. A F.  
DEEL.

geweezen, de vierkanten zyn (\*) van de vier eerste, die de verscheiden afstanden, waarop men den verlichten Cirkel gemeeten heeft, te kennen geeven, kan men 'er dit algemeen gevoig uit op maaken: *Dat het Licht, 't welk regstreeks van zeker Straalpunt afkomt, yler wordt of verzwakt in evenredigheid van het vierkant van zyn afstand van dat Straalpunt.* Zoo dat, wanneer men een stukje Bordpapier, by voorbeeld, dat even groot was als het gat van de Schyf, die op den eersten afstand van het Straalpunt  $c$  staat, plaatste in den verlichten Cirkel van den tweeden afstand, het zelve daar viermaal zwakker verlicht zou zyn; op een afstand van drie Voeten negenmaal minder

ver-

(\*) Het Vierkant van een getal noemt men de som, die dat getal geeft, als het met zig zelve vermenigvuldigd wordt: dus is 4, het vierkant van 2, 9, dat van 3; om dat 2 maal 2 vier maakt, en 3 maal 3 negen is. N. De Oppervlakten van de Cirkels, weet men uit de Wiskunde, staan tot malkander als de vierkanten van hun Middellynen: een Cirkel van 2 duim Middellyns, is derhalven 4 maal grooter dan een Cirkel van 1 duim Middellyn: en een Cirkel van 4 duim 16 maal grooter.

verlicht; en dat het op vier Voeten afftands <sup>XV.</sup>  
 niet meer dan flegts het zestiende gedeelte <sup>LE S.</sup>  
 ontvangen zou van de Straalen, die op zyn <sup>2. AF-</sup>  
 omtrek vielen, toen het maar eenen Voet <sup>DEEL.</sup>  
 van het Straalpunt *c* verwyderd was (+).

*Gevolgen.*

Dewyl het Oog het zintuig is van het Ge't Zien.  
 zigt, en de Uitwerkzels, daar ik hier van  
 te spreekken heb, genoegzaam alle op het  
 Zien betrekking hebben, zou het buiten  
 kyf zeer gevoeglyk zyn, dat men vooraf  
 wiste, op welk eene wys dat Zintuig door  
 het Licht wordt aangedaan, en volgens wel-  
 ke regels en bewegings wetten de Straalen,  
 die 'er van buiten op aan komen, hun wer-  
 king verrigten en doordringen tot in het  
 bin-

(+) Ik bedoel hier maar alleen; gelyk men ligtelyk  
 merkt, die verzwakking van 't Licht, die uit de Wyde-  
 zing van de Straalen ontstaat: zonder eenig agr te gee-  
 ven op de andere oirzaaken, die dat zelfde Uitwerkzel  
 te weeg brengen, en van welke ik elders gelegenheid  
 hebben zal te spreekken. N.



XV.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

binnenste: maar dewyl alles, wat over dit stuk zou te zeggen vallen, onvermydelyk verknogt is met eenige Grondbeginzelen, die tot nog toe niet verklaard zyn, en thans nog niet gevoeglyk verklaard zouden kunnen worden, vind ik my verplicht, om dit onderwys tot een behoorlyker plaats uit te stellen; en zal ik hier den Oogappel alleen maar aanmerken als een Cirkelronde opening, die de Straalen, uit het Lichtend of het verlicht Voorwerp voortschietende, ontvangt en doortogt geeft.

Onder-  
scheid  
tusschen  
een Lich-  
tend en  
een ver-  
licht  
Voor-  
werp.

Ik zeg met voordagt, *het Lichtend of het Verlicht Voorwerp*: want schoon ik tot nog toe in myne voorbeelden van geen andere Lighaamen gebruik gemaakt heb, dan van de zulke, die door hun eigen Vuur en uit zig zelve Lichten, als de Zon, de Starren, een brandende Kaars, een *Phosphorus*; moet men egter ook agt geeven, dat alle andere Voorwerpen, schoonze geen Licht uit zig zelve hebben, voor ons zichtbaar worden, door de te rug gekeerde en wêerstuitende Werking van het Licht, dat hen be-  
straalt:

Straalt: zoo dat men ieder zichtbaar punt XV.  
 van derzelve Oppervlakte kan aanmerken <sup>L E S.</sup>  
 als een waar en eigenlyk Straalpunt: met <sup>2. AF-</sup>DEEL,  
 dit onderscheid nogthans, dat de Straalen,  
 die 'er uit affchieten, minder talryk zyn,  
 en zoo groot en graad van Werkzaamheid  
 niet bezitten, als die van een flikkerend, bran-  
 dend of Vuur en Vlam uitgeevend Ligbaam.  
 Indien men, by voorbeeld, de twee Proef-  
 neemingen, daar ik zoo aanstonds van ge-  
 sproken heb, in den Lichten dag deed, en  
 men het Straalpunt c met een klein stukje  
 wit Bordpapier bedekte, zou het oog agter  
 de Schyf L geplaatst, dat stukje Bordpapier <sup>Plaat 2.</sup>  
 kunnen gewaar worden door alle gaten, zoo <sup>Fig. 6.</sup>  
 veele als 'er in waren, al waren 'er, om zoo  
 te spreken, duizend in: en indien men in  
 plaats van het digte Bordpapier M, een an-  
 der met een gat voorzien op de verscheiden  
 afstanden hield, daar ik van gesproken heb,  
 zou het oog ook even eens door het zelve  
 het stukje wit Bordpapier blyven zien, en  
 hetzelfde altoos kunnen zien, over al in de  
 gansche ruimte van zulk een rond gat, wiens  
 Mid-

XV. Middelyn men naar Evenredigheid grooter  
 L. E. S. zou kunnen maaken, naar maate dat men  
 2. A. F. het Bordpapier M, verder af hield, gelyk  
 PEEL. de Middelynen der verlichte Cirkelen, naar  
 Evenredigheid van dien afstand, in grootte  
 toe namen.

Hun uit- Ligtelyk zal men begrypen, al was schoon  
 geschoo- de Schyf L, voor het Straalpunt c geplaatst,  
 ten of de Schyf L, zoo groot en breed als de gansche ruimte  
 weerstui zoo groot en breed als de gansche ruimte  
 rende van het Vensterraam, daar de Proef door  
 Lichtke- geschiedt, dat; op welken plaats men'er,  
 gels zyn geschiedt, dat; op welken plaats men'er,  
 ontel- ook een gat in boorde, het Oog van den  
 baar. aanschouwer, die 'er agter stond, door het  
 zelve het Punt c zien zou; en dat, zo men  
 in steê van één gat 'er honderd inboorde,  
 ook zoo veel Menschen te zamen dezelfde  
 Proef zouden kunnen doen; om dat 'er nie-  
 mand onder die honderd Menschen zou zyn,  
 die niet op den zelfden tyd, als alle zyne an-  
 dere medegenoten, een bondel van Wy-  
 derende Straalen, uit dat Straalpunt schie-  
 tende, ontvangen zou. Op deezen grond-  
 rust het, dat een gansche menigte Volks  
 teffens alles ziet, wat 'er op een Markt, of  
 ruim



ruim Plein te zien is: dat een talryke Ben-  
 de van Krygslieden, op het geeven van een  
 enkel teken gehoorzaamt: dat een Hemelligt  
 van alle met goede oogen begaafde Schepse-  
 len, die over een groot deel des Aardbodems  
 verspreid zyn, op het zelfde oogenblik te  
 gelyk gezien kan worden. Want, rondom  
 een Lichtend Lighaam, dat alleen op zig  
 zelven staat, is nergens een enkel Vakje,  
 zoo groot als de Oogappel van het allerkleinst  
 Diertje, daar niet de Voet op vallen kan  
 van een Lichtkegel van Straalen, die door  
 dat Lighaam of voortgebracht of te rug ge-  
 kaatst zyn.

De Lichtkegels, die van het Straalpunt  
 tot aan't oog loopen, en welken wy, zoo  
 lang wy maar alleen van hun Beweegstreek  
 of de Lyn die hun tot As verstrekt spree-  
 ken, slegts eenvoudig den naam zullen gee-  
 ven van *Straalen* of *Lichtstraalen*, zyn in een  
 gelykflagtige eenpaarige Middelftof vol-  
 maakt Regtlynsch. Deeze waarheid, daar  
 wy dagelyks, van onze kindsheid af, de  
 Proef van neemen, wordt als een onfeilbaa-

XV.  
 L E S.  
 2. AF-  
 DEEL.

De Licht-  
 kegels of  
 Straalen  
 zyn vol-  
 maakt  
 regtly-  
 nig.

XV. re algemeene Grondregel, die geen ver be-  
 LE S. wys behoeft, van iedereen erkend. Op  
 2. AF. de overtuiging van dit Grondbeginsel rust  
 DEEL. het, dat een Jaager den Patrys, dien hy  
 schieten wil, in de Miklyn duukt te zyn,  
 waar in hy zyn Snaphaan aanlegt: dat een  
*Ingenieur*, om een regten Weg of Graft te  
 trekken, zyn Piketstokken plant, wier top-  
 pen alle naauwkeurig in den Gezigtstraal  
 staan: dat een Landmeeter het Voorwerp,  
 daar hy naar ziet, oordeelt geplaatst te zyn,  
 in de verlengde regte Gezigtlyn van de Vi-  
 zieren of van het Kykertje van zyn Werk-  
 tuig. Want zomen niet volkomen over-  
 tuigd en by zig zelve verzeerd was, dat  
 de Straal, die van het Voorwerp tot aan 't  
 Oog loopt, in zyn gansche langte volmaakte  
 regt was, zou men nooit een wettig en ge-  
 grond besluit over de standplaats van dat  
 Voorwerp kunnen op maaken, uit dat klein  
 gedeelte van den Gezigtstraal. 't Welk,  
 toen 't dicht by 't Oog begon te komen, 't  
 beloop volgde van het Werktuig.

Oordeel Uit overtuiging van deezen zelfden Grond-  
 re-

regel, en door de dagelyksche gewoonte van <sup>XV.</sup>  
zien, waar door ons zulks met den tyd ei- <sup>L. E. S.</sup>  
gen geworden is, hebben we daarenboven <sup>2. Af-</sup>  
ook geleerd een oordeel te vellen over de <sup>DEEL.</sup>  
Strecklyn, waar in zig ieder zichtbaar punt <sup>over de</sup>  
van een Voorwerp bevindt, en over des- <sup>Streek-</sup>  
zelfs Aftand, indien het niet zeer verre van <sup>lyn en</sup>  
ons verwyderd is. Wy zien het Voorwerp <sup>den Af-</sup>  
altyd in de As van den Lichtkegel, die ons <sup>stand van</sup>  
hetzelve doet gewaar worden, en neemen <sup>een</sup>  
dus de gansche Lyn PQ, by voorbeeld, <sup>Voor-</sup>  
zonder bepaaling van derzelve langte, <sup>werp.</sup>  
voor de Streeklyn van 't Voorwerp: en  
deszelfs Aftand schatten wy doorgaans op <sup>Plaat 2.</sup>  
die plaats te zyn van die zelfde As, daar <sup>Fig. 2.</sup>  
de Wyderende Straalen, die op ons oog  
vallen, zig zonden vereenigen of kruiffen,  
indien ze in een regte Lyn van het oog weer  
rugwaarts naar 't Voorwerp liepen; gelyk  
hier by voorbeeld in R. Deeze Regel be-  
heerscht ons in het zien der Voorwerpen  
zoo sterk, dat wy hem, als in weerwil van  
ons zelve, volgen zelfs in zulke gevallen,  
naar in wy zeer wel weten dat hy ons be-  
driegt



XIII. driegt, gelyk men in 't vervolg uit het na-  
 L E S. der berigt, dat ik van deszelfs uitzonderin-  
 2. AF. gen geeven zal, duidelyk zal kunnen zien.  
 DERL. dit heeft Het is egter ondertuffchen 't Gezigt al-  
 ook leen niet, dat ons volgens dien Grondregel  
 plaats in de an- over den Afftand en over de Streeklyn der  
 dere Zin- Voorwerpen, die buiten ons zyn, doet oor-  
 tuigen. deelen. Het zelfde heeft ook in onze ande-  
 re Zinnen, fchoon mogelyk met wat min-  
 der naauwkeurigheid, plaats. Een Blinde  
 die het Vuur zoekt om zig te warmen, na-  
 dert Lynregt zoo veel hy kan naar de plaats,  
 daar hy voelt, dat de Warmte van daan  
 komt, en uit de meerdere of mindere aan-  
 doening, die hy 'er vangewaar wordt, oor-  
 deelt hy 'er na of niet na genoeg by te zyn.  
 Juift op dezelfde wys ontdekken wy ook de  
 plaats, daar zig een Lighaam dat Reuk of  
 Klank van zig geeft, bevinden moet: wy  
 gaan op dien Reuk en op 't Geluid aan,  
 en merken uit derzelve minder of meerder  
 fterke aandoening op onze Zintuigen, dat  
 het of verder van ons af of nader by ons is.  
 De Weerklanken, 't is waar, bedriegen

ons wleens: wy weten zomtyds ter naau-  
 wer nood te zeggen, waar en aan welke zy  
 de Klok hangt, wier geluid sterk te rug ge-  
 kaartst wordt; maar spruit dit zelfs ook niet  
 enkel daar uit voort, dat wy van onze kind-  
 sche jaaren af weten, dat het Geluid na-  
 tuurlykerwys, van die plaats daar 't gemaakt  
 wordt, altyd in een regte Lyn, en zonder  
 omwegen tot ons komt?

Dewyl dan het zien der Voorwerpen ge-  
 schieft volgens een regte Lyn, moet men  
 verwagten, dat zulks geen plaats zal heb-  
 ben, en het Voorwerp onzichtbaar worden,  
 wanneer die Lyn door 't een of 't ander tus-  
 schengeplaatst Beletsel gestuit wordt en afge-  
 broken. In de zevende Les hebben we  
 reeds aangemerkt, dat men in een Schip, 't  
 welk uit de volle Zee het Land begint te nade-  
 ren, de Forens, de Sehoorsteenen en Top-  
 pen der Huizen van een Stad eerder ziet,  
 dan het benedenste gedeelte der Gebouwen,  
 en den Vlakken Grond daar ze op staan:  
 en dat het Volk, 't welk zig aan de Haven  
 bevindt, en het van verre aankomend Schip

XV.  
 L. E. S.  
 2. Af-  
 DEEL.

De Regte  
 Lynen  
 onder-  
 schept.  
 Men ziet  
 de Ma-  
 ften eer  
 dan 't  
 Schip.  
 2 Deel.  
 2 Stuk.  
 bladz.  
 502.

XV. eerst begint te ontdekken, de Toppen der  
 L E S. Masten en de Zeilen erkennen zal, eer het  
 2. A F. nog het Schip zelf ziet. Dit ontstond, ge-  
 DEEL. lyk wy toen zeiden, uit de Bolronde ge-  
 daante van de Zee, die de zelfde Vorm, als  
 die van den Aardkloot, daar ze een gedeelte  
 van uitmaakt, aanneemt: dog 't ontstaat 'er  
 ondertusschen alleen daarom uit, om dat  
 die kromloopende Bogt van de Oppervlakte  
 van 't Water den Gezigtstraal, die den  
 aanschouwer het benedenste gedeelte van  
 het Schip moest doen zien, onderschept,  
 en belet tot hem te komen: gelyk uit *Fi-  
 guur. 8. Plaat 2.* van de zevende Les eenig-  
 zins is af te neemen.

Scha-  
 duw.

De zelfde tusschen geplaatste Belerzels,  
 waar door de Lichtstraalen onderschept en  
 gestuit worden, zyn het ook, die dat geen,  
 't welk men *Schaduw* (\*) noemt, veroorzaa-  
 ken.

(\*) Over de Schaduw zyn zeer veel fraaie en  
 merkwaardige dingen te zeggen. De groote over-  
 vloed der Stoffen, die ik in dit Deel heb voort-  
 stellen, verplichten my om dat Onderwerp tot op  
 eenige



ken; door te beletten, naamelyk, dat de Slingerbeweeging of Trilling, de Ryen van Lichtbolletjes door het Lichtend Lighaam ingedrukt, gelyk ik het voorheen verklaard heb, zig verder voortzette, of aan de volgende worde mée gedeeld. De Schaduw is derhalven, eigenlyk gesproken, niets anders dan een Licht, dat door de tuffchenplaat-zing van een duifter en ondoorschynend Lighaam uitgebluscht wordt en gedooft: zy moet bygevolg de gansche ruimte beflaan, die verlicht zou geweest zyn door al dat Licht, zo het nog de Beweeging had, die het nu, om dat Beletfel, niet meer kan ontvangen. Ligtelyk, zo men hier nog aan mogt twyffelen, zal men 'er zig van overtuigen kunnen, als men slegts het gat van de Schyf / of geheel of ten deele toestopt: want dan zal aanstonds de verlichte Cirkel dien

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL:

Plaat 2.  
Fig. 7.

eene andere en betere gelegenheid uit te stellen. Ik zal 'er van spreken in de agttiende Les, daar ik van de beweeging der Hemelligten handelen zal, en van de Uitwerkzels, die daat uit geboren worden. N.

XV. dien men op het witte Bordpapier *m* gewoont  
 L. E. S. is te zien, of te eenemaal verdwynen, of  
 2. A. F. wel voor een gedeelte verdonkerd worden;  
 DEEL. welk donker gedeelte men in dezelfde Evenredig-  
 heid als den Cirkel zelf in grootte zal zien toeneemen, naar maate dat men het Bordpapier agter uitschuift, om het verder van het Straalpunt *c* te verwyderen.

Evenredigheid der onderschepte Lichtstraalen op verschillende Afstanden. Hier uit volgt, dat een klein Beletzel zeer veel Schaduw maakt, wanneer het dicht by het Lichtend Lighaam geplaatst is; en dat het zoo veel minder geeft, naar maate dat het 'er verder van afwykt. Deeze Evenredigheid, naamelyk, ziet men 'er by stand grypen, dat het getal der onderschepte Straalen afneemt, als het vierkant van den Afstand, dien men doet toeneemen: ik wil zeggen, dat het Beletzel, wanneer het op een dubbelen, driedubbelen, of vierdubbelen Afstand staat, viermaal, negenmaal, of zestienmaal minder Licht onderscheppen zal, dan zo het stond op den eersten Afstand. Want dewyl een Kegel van Wyderende Straalen, op het Bordpapier, op den tweeden

den of dubbelen Afstand geplaatst , vier- XV.  
 maal meer ruimte beslaat dan op den eersten, L E S.  
 spreekt het van zelf, dat een Duister Lig- 2. AF-  
 haam van zulk een bepaalde grootte, dat DEEL.  
 het op den Afstand van één Voet dien gan-  
 schen Lichtkegel zou onderscheppen , 'er  
 niet meer dan een vierde gedeelte van on-  
 derscheppen zal op een Afstand, daar de  
 Cirkel , door dien Lichtkegel gevormd,  
 viermaal grooter is, dan het Duister Lig-  
 haam zelf.

Men ziet hier uit de Reden, waarom de vlekken  
 Vlekken, die in 't Oog vlak voor de Oog-<sup>op't Oog.</sup>  
 appel zomtyds ontstaan, zoo lang ze 'er slegts  
 een klein gedeelte van bedekken, niet vol-  
 strektelyk beletten de Voorwerpen te on-  
 derscheiden. Want, dewyl ze alleen maar  
 een gedeelte van de Wyderende Straalen,  
 waar uit ieder Lichtkegel zamengesteld is,  
 onderscheppen, laten ze 'er van ieder nog  
 een genoegzaame menigte door, om alle de  
 stippen, waar uit de Lichtkegels voort-  
 schieten, zigbaar te doen worden; hoewel  
 ze zig noodwendig egter flauwer vertoon-



XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

nen moeten. Menschen, wier Oogen in dien staat zyn, kunnen nogthans het getal der Straalen, die zy minder ontvangen, weder eenigermaate vergoeden door de grooter Werkzaamheid van de overigen: alzo zy het Voorwerp doen besclynen met een helderer en sterker Licht. Zelfs zyn 'er middelen, om in het open gebleeven gedeelte van den Oogappel, daar 't Gezigt niet belemmerd is, meer Straalen te doen inschieten, dan 'er natuurlyker wys op vallen moesten, en dus het Oog als schadeloos te stellen van 't verlies, dat het door de Vlek leed: maar behalven dat deeze Middelen tot het Regtlynsch Licht, en deszelfs onmiddelyke Werking, daar wy hier van spreken, eigenlyk niet behooren; hebben zy dit naadeel, dat zy de Wydering der Straalen veranderen, en wy zullen elders doen zien, dat zulks, wel ver van het Gezigt te helpen, het zelve in tegendeel schaden kan, als het Oog geen ander gebrek heeft, dan dat het gevlekt is.

Een  
Voor-

Dewyl men het Licht allenskens flauwer  
ziet

ziet worden op het Bordpapier *m*, naar XV.  
 maate men het verder van het Straalpunt *c* <sup>L. E. S.</sup>  
 verwydert, moet men billyk denken, dat <sup>L. AF.</sup> <sub>DEEL.</sub>  
 het Licht ook, op dezelfde wys, hoe langer <sup>te ver is,</sup> <sub>raakt uit</sub> werp, dat  
 hoe flaauder het Oog, dat het zelve ont-  
 vangt, treffen zal, naar maate dat dit Oog't Gezigt.  
 hoe langer hoe verder van het Voorwerp,  
 daar 't naar ziet, af raakt. Dit is de oor-  
 zaak, dat wy 't Voorwerp eindelyk, als het  
 tot op een zekeren verren Afstand van ons  
 is, uit het Oog verliezen, en geheel niet  
 meer zien. Wy kunnen, naameyk, het  
 Voorwerp niet onderscheiden, dan door de  
 Lichtende of zichtbaare Stippen van deszelfs  
 Oppervlakte; maar die Stippen worden wy  
 niet meer gewaar, zoo dra de Lichtstraa-  
 len, die 'er van afschieten, al te flaaude  
 aandoeningen maaken op ons Zintuig. Dit  
 is juist 't geen 'er gebeurt als wy naar een  
 Voorwerp zien, dat te ver van ons af is.  
 Die Lichtkegels zyn op zoo verren Afstand,  
 door de Wydering van derzelver Straalen,  
 reeds te dun en yl geworden, dan dat het  
 weinige, 't welk 'er van in den Oogappel

XV.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

komt, zig op een genoegzaam gevoelige wys kan doen gewaar worden (\*). Dog de juiste maat van Afstand, daar het Gezigt ophoudt, verschilt zeer naar de byzondere gesteltenis van het Oog, naar de natuur en hoedanigheden van het Voorwerp, en naar de helderheid en sterkte van 't Licht, dat hetzelfde zichtbaar maakt.

Vroeger of laater naar de Gesteltenis van 't Oog, Als ik hier onder anderen de byzondere gesteltenis van het Oog noem, wil ik daar door maar alleen den byzonderen trap van deszelfs Aandoenlykheid of Gevoeligheid te kennen geeven: 't is nog de tyd niet om van

(\* ) Hoewel dit zekerlyk mede in aanmerking moet komen ten opzigt van de Voorwerpen, die men van verre ziet, wil ik egter daar meê niet zeggen, dat zulks de voornaame reden is, waarom wyze uit het Gezigt verliezen. Op een zekerem Afstand zyn de Straalen, die uit een en 't zelfde punt van het Voorwerp tot ons Oog komen, genoegzaam als byna Evenwydig met malkanderen. Hun Wydering is dan zoo klein, dat dezelve omtrent niets tot die verzwakking en verflaauwing toebrengt. Dat Uitwerkzel hangt inderdaad en in een meerderen trap van eenige andere oirzaaken af, daar ik in 't vervolg nader van spreken zal. N.



van de gedaante van deszelfs Vogten tefpree- XV.  
 ken, wier veranderingen merkelyk grooter L E S.  
 invloed, dan eenige andere zaak ter Wae- 2. AF-  
 reld, hebben op de minder of meerder uit- DEEL.  
 gestrektheid van een onderscheiden Gezigt.  
 Het is zeker dat dit Zintuig, even gelyk  
 alle onze andere Zintuigen, aandoenlyker is  
 by zommige Menschen, in zommige Die-  
 ren, dan in anderen, en dat het mede het  
 gebrek onderworpen is, dat het oud wordt,  
 dat het verflyt, dat het bederven kan. De  
 Jaaren, Ziekten, het misbruik, dat men  
 'er van maakt, door het al te dikwils of  
 al te langen tyd agtereen op zeer sterk ver-  
 lichte Voorwerpen te doen zien; deeze en  
 dergelyke oirzaaken zyn te over in staat,  
 om de gevoeligheid van het Oog zeer te  
 kunnen verzwakken en veranderen. Een  
 Licht, dat door te verren Afstand te flauw  
 geworden is, om het Oog van den eenen  
 kragtig genoeg te kunnen treffen, zal een  
 nog genoegzaame aandoening doen gevoe-  
 len in het Oog van een ander, die het beter  
 bewaard, of natuurlyker wyze beter gesteld  
 heeft,

XV. heeft. Om die reden alleen zien zommige  
 L. E. S. Menschen veel onderscheidener dan anderen  
 2. AF. alle Voorwerpen, en ontdekken ze op een  
 DEEL. veel verderen Afstand.

en'tVer- De Poogingen, die men doet, om iets,  
 wyderen dat zeer ver van ons af is, in 't Oog te  
 van den krygen, bestaan daar in, dat men den Oog-  
 Oogap- appel zoo veel als ons mogelyk is verwy-  
 pel. dert, om 'er een grooter getal van die al te  
 zeer verdunde en yl geworden Straalen in  
 te vangen. Dit is een middel, dat de Na-  
 tuur ons ten dien einde in geeft, en dat  
 ook tamelyk wel, schoon het zeer naauw  
 bepaald is, zyn Uitwerking doet. Maar  
 de Konst geeft 'er ons andere aan de hand,  
 die merkelyk kragtdaadiger zyn; en van  
 welke ik, wanneer de orde der Onderwer-  
 pen my 'er gelegenheid toe geeft, breeder  
 spreekken zal.

Voor en Menschen, die zeer gevoelige Oogen heb-  
 Nadeel ben, of, gelyk men 't wel noemt, *zwak*  
 van tede- van Gezigt zyn, hebben het voordeel, dat  
 re en ge- ze zien kunnen, daar anderen niet meer  
 voelige ze kunnen zien. Men heeft 'er gevonden, die  
 Oogen. kunnen zien. Men heeft 'er gevonden, die

's Nagts zonder Kaars leezen ; en die in <sup>XV.</sup>  
 diepe onder-Aardsche gangen, en in zeer <sup>L E S.</sup>  
 donkere Gevangenhokken alles onderschei- <sup>2. AF.</sup>  
 denlyk zien konden. Doch doorgaans heb- <sup>DEEL.</sup>  
 ben dergelyke Menschen ook het nadeel,  
 dat zy niet dan met ongemak het Oog kun-  
 den slaan op sterk verlichte Voorwerpen,  
 of die van een zeer helder blinkende kleur  
 zyn. Ik ken 'er die het Gezigt der Straa-  
 ten en gevloerde Pleinen, als 'er by den  
 Zomer de Zon op schynt, niet verdraagen  
 kunnen ; die, als ze langs besneeuwde we-  
 gen reizen, genoodzaakt zyn de Oogen by-  
 na altyd geslooten te houden. Ook worden  
 de gelyke soorten van Gezigt te schielyk en  
 te ligt vermoeid. Zy kunnen de Proef van  
 een taamelyk lang agter één aanhoudende  
 Leezing, inzonderheid by de Kaars, nog  
 van een lange Reeks van fyne en meer dan  
 gemeen naauwkeurige Proefneemingen, niet  
 uitstaan.

De Nagtuilen, de Katten, en alle andere Oogen  
 Dieren, wier Aart het is, dat ze des Nagts <sup>van Uil-</sup>  
 jaagen, hebben Oogen, die zig zeer wydten, en <sup>len, Kat-</sup>  
 kun- <sup>andere</sup>



XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
Nagtdie-  
zen,

kunnen openen. Dewyl ze doorgaans niet zien dan by Lichtstraalen, die zeer flauw, en tot een hoogen trap yl geworden zyn; heeft de Natuur hen met het Middel begaafd, om 'er een groote menigte teffens van te kunnen vangen. By dit voordeel heeft ze hen ongetwyffeld nog het voorregt vergund, van een zeer gevoelig en aandoenlyk Zintuig. Want men kan merken, dat een sterk Licht deeze Dieren ongemaklyk valt, en dat verscheiden van hun, als ze 'er aan blootgesteld worden, de voorzorg gebruiken van hun Oogappel merke-lyk naauwer te maaken en toe te trekken; tot welk einde de Natuur hun nog daarenboven met een byzonder Konstwerktuig voorzien heeft.

Naar de Aart van 't Voorwerp is, ziet men 't verder of minder ver af. De Aart en de Hoedanigheden van het Voorwerp doen 'er ook zeer veel toe, dat men het op een meerder of minder verren Afstand zien kan. Indien het een Lighaam is, dat uit zig zelve Licht van zig geeft, gelyk de Vlam, by voorbeeld, en alles wat daar naar gelykt, zyn alle Stippen van des-  
zelfs

zelfs Oppervlakte zoo veele Straalpunten; XV.  
 en zo die Vlam vry leevendig en helder <sup>L E S.</sup>  
 brandt, wordt 'er de Lichtstraalen, die <sup>2. A F.</sup>  
 ze bezielt, te sterker en werkzaamer door. <sup>DEEL.</sup>

Dus doet zig de Vlam van het allerkleinste  
 Kaarsje des Nagts op een veel grooter Af-  
 stand zien, dan een Lichtende Worm; en  
 deeze beiden merkelyk beter, dan men een  
 Ondoorschynend Lighaam van de zelfde  
 grootte, en op den zelfden Afstand zou kun-  
 nen zien, hoe zeer men het ook door al-  
 lerhande Middelen getragt had te verlich-  
 te en Schynzel te doen geeven. Niets komt  
 ondertusschen deeze Lighaamen, die door  
 eigen Licht schitteren, nader dan gladde  
 en gesleepen Oppervlakten, en levendige  
 kleuren, als het Wit, het Rood, het Geel  
 en dergelyke; dewyl 'er op zulke Lighaa-  
 men niet alleen een grooter menigte van  
 Stippen is, die het Licht te rug kaatzen,  
 maar ieder van die Stippen ook teffens een  
 leevendiger en helderer Schittering geeft.  
 Men ontdekt op een Afstand van 25, van  
 80 Mylen, en zelfs nog verder, zommige  
 Ber-

XV. Bergen met Sneeuw bedekt; die men weder  
 L E S. uit het Gezigt verliest, zoo dra de Sneeuw  
 2. A F- gesmolten is.  
 DEEL.

En naar De wyze eindelyk, waar op een Voor-  
 't meer werp verlicht wordt, en in staat gesteld,  
 of min om Schynzel te geeven, is ook oirzaak dat  
 verlicht men't ziet op zeer verschillende Afstanden:  
 is. want indien het Licht, dat het zelve zig-  
 baar maakt, niet onmiddelyk uit het Voor-  
 werp zelf uitstraalt, zyn deszelfs Uitwerkfels  
 min of meer bepaald, sterker of zwakker, naar  
 maate van de oirspronkelyke kragt, daar het  
 eerst meê voortschoot, van den weg, dien  
 het afgelegd heeft, en van de middelstof-  
 fen, die het doorliep, eer het by het Voor-  
 werp kwam, dat het verlicht. Maar het  
 is hier de tyd en plaats niet, dat ik my  
 met onderzoekingen van die Natuur bezig  
 houde; dewyl ze nader betrekking hebben  
 tot andere stukken, daar ik in 't vervolg  
 van zal moeten spreken.

Straalen Als men de verzwakking van 't Licht,  
 van Zon door de Wydering der Straalen veroirzaakt,  
 en Star- in verdere overweeging neemt, zal men 'er  
 ren zyn wel



wel haast uit besluiten kunnen, dat men op <sup>XV.</sup>  
 dergelyke kleine Afmeetingen en Vergely-<sup>L. E. S.</sup>  
 kingen van Afstand, als daar wy in de twee-<sup>2. AF-</sup>  
 de Proefneeming gebruik van maakten, die <sup>DE KL.</sup>  
 verzwakking of verflaauwing van Licht, <sup>by ons</sup>  
 niet meer zal kunnen gewaar worden, wan-<sup>Evenwy-</sup>  
 neer het Straalpunt op een ongemeen ver-<sup>dig.</sup>  
 ren Afstand van ons staat; gelyk wanneer  
 't, by voorbeeld, een Punt was op de Op-  
 pervlakte van de Zon, of op die van een  
 Vaste Star. (\*) Want in zulken geval Wy-  
 deren die Straalen zoo weinig, dat wy 't  
 niet meer kunnen gewaar worden; en dat  
 men ze als genoegzaam Evenwydig aan mal-  
 kanderen mag aanmerken. Indien men een  
 Lichtstraal, die uit een enkel Punt van de  
 Zon voortkwam, in een donkere Kamer  
 brengen kon (†), zou men hem ongetwyf-  
 feld

(\*) Dit heeft zelfs ook plaats op Afstanden, die mer-  
 kelyk kleiner zyn, dan die van de Zon of Vaste Starren.

(†) Men zal in 't vervolg zien, dat dit iets is, 't  
 welk niet zeer gemakkelyk te doen valt: en dat een  
 Straal van de Zon, dien men door een gat in een Ven-  
 ster in een donkere Kamer vallen laat, de zaak niet is  
 daar 't hier op aankomt.

XV. feld zien, niet onder de vorm van een Punt  
 L E S zuil of Kegel, maar onder een *Rolronde* ge-  
 2. A F. daante; en zou derhalven, op welken af-  
 DEEL. stand van het gat *c* men hem ook ving op  
 een Schyf, het Vlak dat 'er door verlicht  
 wierd niet van grootte veranderen. Hier  
 uit kan men opmaaken; waarom Lighaa-  
 men van dien aart, die de kragt hebben  
 om Straalen van zulk een langte te bezie-  
 len, ons, een honderd Mylen verder af, op  
 het Oog evencens, en net dezelfde voorko-  
 men als een honderd Mylen nader by: want  
 dewyl de Straalen, die uit ieder Stip van  
 hun Oppervlakte schieten, genoegzaam,  
 t'onzen opzigte ten minsten, Evenwydig aan  
 malkander zyn, ontvangt 'er het Oog, 't  
 zy het wat verder af, 't zy het wat nader  
 by zy, altyd ook een genoegzaam gelyke  
 menigte van.

't Licht Dog de sterkte en helderheid van 't Licht,  
 verzwakt neemt niet alleen af door de natuurlyke Wy-  
 door de dering van deszelfs Straalen: 't wordt daar-  
 Middel- en boven ook verzwakt door het doorloo-  
 stoffen. pen van alle, zelfs de allerdoorschynendste  
 Mid.

Middelstoffen. Want men mag zig verbeel- XV.  
 den, zoo veel men wil, dat het daar ope- L. E. S.  
 ningen en doorgangen vindt, die volgens 2. AF-  
DEEL.  
 alle mogelyke Streeklynen regt uit loopen,  
 en vervuld zyn met een gedoofd Licht,  
 daar het slegts zyn Beweeging aan heeft mee  
 te deelen; men ziet egter by de uitkomst,  
 dat de eigen Deeltjes van die Middelstoffen  
 van tyd tot tyd, hier en elders, de aan-een  
 schakeling der Lichtbolletjes afbreeken en  
 belemmeren moeten, en of tot afdwaalin-  
 gen van den regten weg, of tot een te rug  
 gaande beweging aanleiding geeven; waar  
 door de Loop van 't Licht, voorwaarts, dan  
 ook in zoo ver gestuit of vertraagd wordt.  
 Een stuk Glas van het allerduinste, en het  
 allerhelderste en doorzichtbaarste zoort, stoot  
 altyd nog een goede menigte van Straalen,  
 die op zyn Oppervlakte vallen, te rug. Het  
 allerzuiverst en helderst Water laat, zo het  
 een zekere diepte heeft, het Licht niet tot  
 op den Bodem van zyn Graft of Vyver  
 door. De Lugt zelfs van den Dampkring  
 belet dat niet al het Licht, 't welk de Hemel-



XV. lichten onzen Aardkloot toe zenden, tot ons  
 L. E. S. komt, en zonder haar zouden wy de Voor-  
 2. AF- werpen, die zig aan ons Gezigt vertoonen,  
 DEEL. en merkelyk beter, en op een veel verderen  
 Afstand, zien en onderscheiden kunnen.

De ver- Veel valt 'er ongetwyffeld nog te den-  
 zwak- ken en te onderzoeken over deeze Stof;  
 king des die men nog als nieuw kan aanmerken;  
 Lichts die schoon reeds eenige Geleerden hun werk ge-  
 door de schoon reeds eenige Geleerden hun werk ge-  
 Middel- maakt hebben, om ze wat verder na te spoo-  
 stoffen is re. Het zou zekerlyk eene zoo merkwaar-  
 nog niet dige als nuttige zaak zyn, dat men naauw-  
 genoeg keurig, en in alle Gevallen die 'er op loo-  
 bekend. pen kunnen, wiste en zeggen kon, hoe veel  
 en in welke maate het Licht verzwakt wordt  
 aan de Oppervlakte, en in het binnenste  
 der Lighaamen, daar 't in kan doordringen;  
 en welke Evenredigheden 'er plaats hebben  
 tusschen de trappen van doorschynbaarheid  
 en de verschillende dikten van die zelfde  
 Lighaamen. Maar, zoo lang men nog over  
 dit stuk niet alles heeft, wat men wel zou  
 mogen wenschen, kan men zig middelerwyl  
 vergenoegen met een voortreffelyk Werk,  
 dat

dat in 't jaar 1729 (onder den Titel van *Essai XV. d'Optique sur la Gradation de la Lumiere*, in <sup>L. E. S.</sup> <sup>2. AF.</sup> 't *Franfch*) gedrukt is; en door den Schryver, <sup>DEEL.</sup> den Heer *Bouguer*, uit zedigheid enkel als een Proeve gegeven werd, dog zedert egter tot nog toe niemand, die 'er iets by deed, gevonden heeft. Ik zou 'er hier gaarne een Uittreksel van geeven, indien ik niet vreesde het Werk zelf door verkortingen, daar het niet zeer vatbaar voor is, te zullen benadeelen: ik agt het daarom beter, dat ik den Leezer, die 'er zig genoegzaam toe in staat oordeelt, zelven derwaarts zende.

### III. PROEFNEEMING.

#### *Toestel.*

Tot deeze Proefneeming gebruikt men <sup>Plaat II.</sup> <sup>Fig. 6.</sup> het zelfde Toestel, daar men zig in de twee voorgaande van bediend heeft; maar men wapent nu ieder van de twee gaten *a* en *b*, ook met een dergelyk Vergrootglasje en op dezelfde wys, als men voorheen het gat *c* gedaan heeft, en zet aan de uiteinden van

XV. de twee Buisjes, aan dien kant die naar de  
 L E S. Kamer ziet, twee platte gekleurde Glazjes  
 2. AF- in, het een Rood, het ander Blaauw: op  
 DEEL. dat het Licht, dat men 'er door middel van  
 de Spiegels door heen doet loopen, zig met  
 die twee Kleuren vertoonen zou. Op twee  
 of drie Voeten afftands van het Kasje plaatst  
 men, op de Regelmaat FK, een Loodregt  
 staande Schyf, met zwart Laken bekleed,  
 in wier midden men een rond van wit Bord-  
 papier van omtrent 12 of 14 Lynen Mid-  
 dellyns vast maakt. De drie gaten *a*, *b*, *c*,  
 zyn met drie kleine stukjes geel Koper ge-  
 dekt, die men over ieder van hun kan neer-  
 schuiven, en die men ook weder of elk al-  
 leen, of alle drie te gelyk, als men wil,  
 kan opschuiven.

*Uitwerkzels.*

\*t Licht Het klein Bordpapieren rondje, dat op het  
 door zwart Laken vastgemaakt is, wordt, als men  
 platte ge het gat *a* open schuift, met een Rood Licht  
 kleurde het gat *b* open schuift, met een Blaauw Licht, als men  
 Glazen bedekt; met een Blaauw Licht, als men  
 het



het gat *b* ontdekt; met een veel Leevendi- XV.  
ger en Helderer Licht, dog zonder kleur, L. E. S.  
zo men het gat *c* alleen open laat; en ein- 2. AF-  
delyk verft het zig met een Purperagtigdoorge- DEEL.  
Licht, wanneer men de twee gaten *a* en *b* laaten.  
teffens opent. Dezelfde Uitwerkfels hou-  
den zonder verandering stand, 't zy men  
de Loogregtftaande Schyf voor of agter-  
waarts fchuive, en 't zy men het klein  
Rondje van wit Bordpapier, dat 'er opge-  
hegt is, ter regterhand doe wyken of ter  
flinkerhand.

#### Opbelderingen.

Dewyl ieder van de twee gaten *a* en *b* 't Licht  
naauwkeurig op de juiste en eigen plaats is, neemt de  
daar de Zonnestraalen, door den Spiegel 't Glas  
op het Vergrootglaasje, waar meê het an- aan.  
der eind van 't Buisje gewapend is, geleid,  
elkanderen kruiffen, moet men ieder van  
hun aanmerken als een Straalpunt, volko-  
men gelyk aan dat van 't gat *c*; dog alleen  
met dit onderscheid, dat het Licht door

XV. een Rood of door een Blaauw Glas als ge-  
 L. E. S. zift en doorgelaaten, zig in de donkere Ka-  
 2. AP- mer onder eene van deeze beide kleuren ver-  
 DEEL. toont.

Maakt Gelyk het de Aart is van een Straalpunt,  
 door ie dat het van alle kanten rondom zig de Wy-  
 der Glas derende Straalen, wier Middelpunt het is,  
 afzon- derlyk en in beweging brengt, moet men  
 derlyk ook verwagten, dat ieder van die twee ge-  
 zyn ge- ten, zoo dra het door 't opschuiven van 't  
 kleurden Koper stukje geopend is, de gansche Schyf,  
 Cirkel. die 'er op twee of drie Voeten afftands te-  
 gen-over staat, al was ze nog merkelyk  
 grooter dan ze nu is, geheel verlichten zal.  
 Dit is dan ook de reden, waarom men het  
 wit Bordpapieren Rondje, op het zwart La-  
 ken gehegt, bestraalt ziet nu met een Rood,  
 dan met Blaauw Licht, naar dat men nu  
 het een dan het ander van de twee gaten *a, b*  
 geopend heeft: en dat het enkel van een  
 helder Licht zonder kleur schittert, wan-  
 neer het gat *c* alleen maar open is. Om  
 die zelfde reden is het ook, dat die Uitwerk-  
 fels bestendig zonder verandering blyven  
 stand

stand houden, op welk een plaats men ook <sup>XV.</sup>  
 het Bordpapieren Rondje op de Schyf hegte. <sup>L E S.</sup>  
<sup>2. Af.</sup>

Niet minder zeker is het, dat de Schyf <sup>DEEL.</sup>  
 over haar gansche uitgestrektheid het Licht door bei-  
 van alle de Straalpunten, daar ze voor <sup>den een</sup>  
 bloot staat, op den zelfden tyd en teffens <sup>gemeng-</sup>  
<sup>de kleur.</sup>  
 ontvange. Want, als men de tweegaten *a*  
 en *b*, beiden te gelyk, open laat, neemt het  
 Bordpapieren Rondje, op welke plaats van  
 de Schyf men het ook vastmaake, een Purper-  
 verwige kleur aan: die, gelyk van zelf en  
 oogenschynlyk blykt, uit het Mengsel van  
 die twee kleuren, Rood en Blaauw, ont-  
 staat.

Het Rondje, eindelyk, van wit Bordpa <sup>Schynt</sup>  
 pier wordt veel leevendiger en zonder kleur, <sup>zonder</sup>  
 door het Licht dat door het gat *c*, dan door <sup>gekleur-</sup>  
<sup>de Gla-</sup>  
 't geen door de twee andere openingen in- <sup>zen lee-</sup>  
 vendi-  
 komt, verlicht: om dat het in deeze Buisger.  
 slegts één Vergrootglasje ontmoetende,  
 daar 't door heen moet, minder afbreuk  
 lydt, dan in de twee andere Buizen, daar  
 het nog daarenboven gekleurde Glazen  
 vindt. Ik zou hier ook nog een andere re-



XV. den, die ruim zoo kragtig ten minften is  
 I. E. S. als deeze, kunnen byvoegen: dog ik kan  
 2. Af. my van dezelve niet gevoeglyk bedienen,  
 DEEL. dan na dat ik eerst heb doen zien, gelyk  
 is naderhand ter behoorlyke plaatze doen  
 zal, op welk een wyze het Licht 't vermo-  
 gen krygt om de Voorwerpen te kleuren,  
 en in welken opzigt het dan verschilt van  
 zyn algemeenen en gewoonen staat.

## IV. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

In deeze Proefneeming bedient men zig  
 in alle opzigten van het zelfde Toestel, als  
 in de voorige: dog in plaats van de Schyf  
 met zwart Laken bekleed, neemt men eene  
 andere van een dun Blaadje Metaal gemaakt,  
 slegts een halve Lyn dik, en in 't midden  
 met een rond gat van zes Lynen Middell-  
 lyns doorboord. Agter deeze, op een Voet  
 of vyftien duimen afstands verder van het  
 Straalpunt af, plaatst men een andere Schyf  
 van

van wit Bordpapier gemaakt, en die geen opening heeft.

XV.  
L. E. S. ]  
2. AF-  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

Wanneer de drie gaten van het Kasje *a*, *Plaat III.*  
*b*, *c*, alle teffens open zyn en Straalen gee- *Fig. 9.*  
ven; ziet men op het witte Bordpapier drie  
verlichte Cirkels, van welke de eene Rood,  
de ander Blauw, en de derde ongekleurd  
is. Zy staan alle naast elkanderen in een  
regte Lyn, gelyk de gaten van 't Kasje,  
maar in een orde, die juist het tegenstelde  
is van die, waar in die Straalgeevende ga-  
ten geplaatst zyn: ik wil zeggen, dat de  
Roode Cirkel, wiens Licht voor het gat *a*  
komt, in *d* staat: dat men den Blauwen  
Cirkel, door de Straalen die uit *c* schooten  
gevormd, in *f* ziet; en dat de ongekleurde  
Cirkel de Middelste plaats *e* bekleedt; ge-  
lyk ook het gat *c*, daar zyn Licht uit voort-  
komt, in 't midden staat tusschen de twee  
andere *a*, *b*.

Zo men het wit Bordpapier verder van

XIII.  
L E S.  
2. A F.  
DEEL.

de doorboorde Metaalen Schyf afschuift, ziet men 'er nieuwe Uitwerkzels uit geboren worden. Ieder van die Cirkels, vooreerst, neemt toe in grootte; en ten anderen, ziet men de Middelpunten van de twee Cirkels die ter Zyden zyn, *d* en *f*, verder afwyken, en zig verwyderen van dat van den Cirkel *e*; die in 't midden staat.

Ophelderingen.

DeLicht-  
kegels  
kruiffen  
zig,

In de voorgaande laatste Proefneeming hebben wy gezien, dat het klein wit Bordpapiere Rondje, op welk een plaats men het ook van de met zwart Laken bekleede Schyf vastmaakte, overal als de gemeene Voetsteun wierd van de Lichtkegels, die uit de drie Straalpunten *a*, *b*, *c*, voortkwamen. Die zelfde Lichtkegels nu, in deeze Proefneeming dat Beletfel niet meer ontmoetende, maar een vryen doorgang vindende door de opening van de Loodregtstaande Metaalen Schyf, verlengen zig tot op het daar agter geplaatste Bordpapier. Ieder



der van hun volgt zyn eigen en oirspron- XV.  
 kelyke Streeklyn. De Roode en de Blaau- L E S.  
 we kruiffen malkanderen in de doortogt op 2 AF.  
 dien van het midden; zoo dat hun Voet- DEEL.  
 steunen Standplaatzen aanneemen, die in  
 een regtdraats omgekeerde orde als die van  
 hun Toppunten staan. De Lichtkegel, die  
 van de regter Zyde komt, staat op de flinker  
 Zyde: de ander loopt van de flinker hand  
 naar de Regter.

Zo men het Bordpapier verder agter uit en wor-  
 schuift, en van de doorboorde Metaalen den na 't  
 Schyf, daar de kruiffing geschiedt, verwy- kruiffen  
 dert, neemt ieder van die verlichte Cirkels Wyde-  
 in grootte van omtrek toe; het welk, gelyk rende:  
 ik reeds voorheen verklaard heb, uit de  
 Wydering der Straalen ontstaat, uit welke  
 de Lichtkegel is zamengesteld. En de Mid-  
 delpunten van de twee gekleurde Cirkels  
 wyken allenskens verder van dien van 't mid-  
 den af, om dat de Lichtkegels, wier Voet-  
 steunen zy zyn, na elkander engekruisdte heb-  
 ben van elkander afloopen of *Wyderende* wor-  
 den:

XV. den: gelyk iedereen zeer gemakkelyk zal  
LE S. kunnen begrypen.

2. AF- By gelegenheid van deeze Wydering, door  
DEBL. maaken het kruiffen der Lichtkegelen veroirzaakt,  
met hun Toppen zal ik hier eene aanmerking maaken, die  
gelyke van veel belang is. De Straalen, naame-  
Hoeken. lyk, die elkanderen op zulk een wys kruis-  
fen, vormen met hun Toppunten twee te-  
gen malkander overstaande Hoeken; die by-  
gevolg even groot en elkaar gelyk zyn (\*).

Hier uit volgt dat de wederzydsche van een  
wyking en verwydering van de twee ge-  
kleurde Cirkels *a*, *f*, niet alleen van den  
afstand, die 'er tusschen de doorboorde  
Metaalen Schyf en het Bordpapier is, af-  
hangt, gelyk ik reeds te vooren heb doen  
zien; maar daarenboven ook van dien af-  
stand,

(\* Overstaande Hoeken, noemt men twee zulke Hoeken als, by voorbeeld (zie Plaat III fig. 10.) AEB, en bEa, die met hun Toppen wederzyds in E tegen elkander aan of overstaan. Dus zyn AEb, en BEa, ook twee overstaande Hoeken. Twee Hoeken van dien Aart zyn altyd even groot: de Hoek AEB, is gelyk aan den Hoek bEa, en de Hoek AEb gelyk aan den Hoek BEa.

zand, dien men vindt tuffchen de plaats, XV.  
 daar de Straalen elkander kruiffen, en de L E S.  
 Straalpunten *a, b*, daar het Licht uitvoort- DEEL.  
 komt. Want men begrypt ligtelyk, dat,  
 zo deeze laafte Afstand kleiner was, daar  
 door alleen de Hoeken, door de Straalen  
 gevormd, zoo wel voor als na het kruiffen  
 grooter zouden worden: gelyk die zelfde  
 Hoeken in tegendeel kleiner zouden vallen,  
 indien de Straalpunten *a, b*, verder van het  
 Vlak, waar in 't kruiffen gefchiedt, afstonden.

*Gevolgen.*

Dewyl ieder Voorwerp, wanneer het zigt- De Uit-  
 baar wordt, uit alle Stippen van zyn Op- werksels  
 pervlakte Straalen uit fchiet, gelyk ik het deezer  
 voorheen van de Vlam eener Kaars spreek op 't Ge-  
 kende, bladzyde 91 en volgende verklaard zigt toe-  
 gepaft.  
 heb; en dewyl de Appel van het Oog aan-  
 gemerkt kan worden, of als een Cirkelrond  
 Vlak, dat de Straalen van het Licht ont-  
 vangt, of als een rond Gat, dat ze door-  
 laat; zal men zonder veel moeite alle de  
 Uit-



XV.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

Uitwerkfels, die zig in de twee laatste Proefneemingen aan ons vertoonden, op ons Oog en Gezigt kunnen toepaffen, en 'er een groot getal van Verschynzelen door kunnen ophelderen, die ieder buiten twyffel wel kent, maar daar egter weinigen in staat zyn om reden van te kunnen geeven. Wy zullen ons thans maar alleen met de zulke bezighouden, die onmiddelyk van de Streeklyn der Lichtkegelen, uit de verscheiden Stippen en Straalpunten van het Voorwerp voortgeschooten, en van derzelve kruisfing in 't voorste gedeelte van het Oog afhangen. Alles wat een nader verband heeft met het maakfel van het Zintuig zelf, daar ik nog niets van gezegd heb, en daar byzonder toe betrekkeelyk is, zal ik tot een andere en beter gepaste gelegenheid uitstellen. Deeze Verschynzelen nu, daar ik hier van spreek, betreffen den stand of plaatsing, de grootte, den afstand, de gedaante, en de klaarheid of helderheid van 't Voorwerp, dat men ziet.

Het Oog    Het Oog, dat zyn gewoon Werk verrigt,  
of

of, gelyk men 't noemt, ziet; wordt, even  
als het klein Bordpapieren Rondje van on-  
ze derde Proefaeeming, de gemeene Voet-  
fteun van een oneindig getal van Lichtke-  
gels, die met hun Toppunten staan op de  
Straalpunten van het zichtbaar Lighaam.  
Schoon nu dit Oog van plaats verandert,  
blyft het egter altyd het zelfde Voorwerp  
zien, daar 't voor staat, wel niet door mid-  
del van die Straalen, daar het te vooren  
door getroffen wierd, maar door andere,  
die volkomen van den zelfden Aart zyn.  
Want ieder Stip van de Oppervlakte, wel-  
ke het Oog befchouwt, bezielt een ganfch  
half rond van zulke Wyderende Straalen;  
daar elke Lichtkegel, flegts, een zeer klein  
gedeeke van uitmaakt.

Maar waarom, zal men vraagen, ziet  
men een Voorwerp van verfcheiden kleu-  
ren; half Rood, by voorbeeld, half Blaauw,  
niet onder een gemengde kleur: daar wy  
nogthans het wit Bordpapieren Rondje,  
door het mengen der Straalen, die het op  
den zelfden tyd van het Straalpunt *a*, en  
van

XV.  
L. E. S.

2. AF-  
DEEL.

de Voet-  
fteunder  
Lichtke-  
gelen;

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

dewyl  
elk af-  
zonder-  
lyk den  
bodem  
van 't  
Oog  
treft.

van het Straalpunt *b* ontving, zig wel met een Purperverwige kleur in de derde Proefneeming hebben zien Verwen?

De reden hier van is, dat de Oogappel de laatste rustplaats, en de uiterste Eindpaal niet is van de Straalen, die zig daar vergaderen. Dit gedeelte van het Oog is slegts een enkele opening, die merkelyk minder inderdaad naar het Bordpapieren Rondje, dat de Lichtkegels van de derde Proefneeming tegenhoudt en stuit, dan naar het gat van de vierde Proefneeming gelykt, dat dezelve doorlaat. Men moet zig derhalven hier verbeelden, dat al die Lichtkegels, die op het Oog vallen, zonder verwarring door den Oogappel, daar ze zig kruiffen, doorloopen; even gelyk men de twee Straalen, de een Rood, de ander Blaauw, dit door het gat van de Metaalen Schyf heeft zien doen: waar na zy verder hunne wegen tot aan den bodem van het Oog vervorderen, daar ieder van hen op zig zelf, en afzonderlyk van den anderen, zyn eigen indruk en aandoening maakt.

Alle



Alle deeze indrukken nu en aandoeningen XV.  
 zyn 't, die te zamen de Beeltenis van het L. E. S.  
 Voorwerp affchilderen; gelyk ik omstan- 2. AF-  
 diger en naauwkeuriger verklaaren zal, als dog DEEL.  
 ik van het duidelyk en onderscheiden zien fchilde-  
 zal fpreken. Dewyl men dan in de vierde ren daar  
 Proefneeming, volgens *figuur 9* gezien heeft de Beel-  
 dat de Roode Straal, die van de regter Zy- tenis ver-  
 de van den Middelstraal *c e* kwam, na dat keerd.  
 hy het gat van de Metaalen Schyf was door-  
 gelooopen, ter flinker Zyde van dien zelf-  
 den Straal *c e* voortschoot, en dat de Blaau-  
 we Straal op gelyke wys van de flinker hand  
 naar de regter liep; moet men ook denken,  
 dat het eveneens in ons Oog toe gaat, en  
 dat al de Lichtkegels, die uit de verschil-  
 lende Straalpunten van een Voorwerp op  
 ons Oog komen, op dezelfde wys elkande-  
 ren in den Oogappel kruiffen, en de Beel-  
 tenis derhalven, die 'er op den Bodem van  
 't Oog door gevormd wordt, juist vlak ver-  
 keerd en 't onderft boven staat. Op gelyke  
 wys en om dezelfde reden gebeurt het ook,  
 dat men in een welgeflooten Kamer, daar

XV. geen ander Licht dan door een gat, in een  
 L. E. S. Venster of Deur gemaakt, in komt, op de  
 2. Af. tegenoverstaande Muur de gedaante en de be-  
 DEEL. weezingen ziet van de Voorwerpen, die 'er  
 buiten zyn; dog alles in een omgekeerden  
 en regt strydigen stand en orde.

Proef Ja: 't is een ontwyffelbaare waarheid;  
 met een dat ieder Voorwerp, genoegzaam verlicht  
 Kalfs- en voor het Oog geplaatst, zig op den bo-  
 of dem van dat Zintuig tekent, op zulk een  
 Schaaps- dem van dat Zintuig tekent, op zulk een  
 Oog. wys dat de Beeltenis een geheel anderen en  
 regtdraats tegengestelden stand en houding  
 verthoont, dan het Voorwerp met 'er daad  
 heeft. Een Mensch, die regt op staat,  
 wordt 'er met het Hoofd om laag, de Been-  
 en om hoog afgebeeld, en zyn regter Hand  
 wordt zyn linker. Men kan zig hier van  
 ten vollen overtuigen door eene Proefnee-  
 ming, die fraai en merkwaardig is, dog  
 eenige handigheid vereischt, om ze wel te  
 doen slaagen. Men sluit de Deur en de  
 Vensters van een Kamer, om ze zoo don-  
 ker te maaken als mogelyk is: in één der  
 Blinden maakt men een rond gat van 5 of 6  
 Ly.

Lynen Middellyns, en houdt 'er, met des-<sup>XV.</sup>  
 zelfs voorste gedeelte, een Kalfs- of Schaap-<sup>L E S.</sup>  
 oog voor, dat nog volkomen versch is, en <sup>2. AF.</sup>  
 dat men van al zyn Bekleedselen ontbloot <sup>DEEL.</sup>  
 heeft, uitgezonderd alleen van het laatste,  
 't welk onmiddelyk tegen het Vogt raakt,  
 dat men het *Glasagtig Vogt* noemt. Indien  
 deeze Bereiding wel en volgens de kunst  
 geschied is, en men zorg draagt, dat men  
 de natuurlyke Vorm van het Oog, door  
 het te drukken, niet verandert, zullen zy,  
 die zig in de Kamer bevinden, de Voor-  
 werpen, die, er buiten, genoegzaam ver-  
 licht zyn; met al hunne Bewegingen en  
 natuurlyke kleuren op den bodem van dat  
 Oog, dog alles in een omgekeerden stand,  
 zeer net afgetekend zien.

Het komt in den eersten opslag, als men <sup>Onder-</sup>  
 weet, dat de Voorwerpen altyd in onze <sup>scheid</sup>  
 Oogen verkeerd getekend staan, wonder- <sup>tusschen</sup>  
 baar voor, dat men die Voorwerpen nog <sup>Aan-</sup>  
 thans regt ziet. Maar dit spruit alleen daar <sup>schou-</sup>  
 uit voort, dat men den Indruk, die op ons <sup>wen en</sup>  
 Zintuig geschiedt, ten onregte verwacht met <sup>Zien.</sup>



XV. het oordeel, 't welk 'er vervolgens onze Ziel  
 L E S. over velt. *Aanschouwen* en *Zien* zyn twee  
 2. AF. zeer verschillende zaaken; en, door die bei-  
 DEEL. den wel van elkanderen te onderscheiden,  
*Regar-* der, *Voir.* vleië ik my in staat te zullen zyn, om dit  
 Verschynfel op een voldoende wys te kun-  
 nen oplossen, zonder dat ik in die verhe-  
 ven Redeneeringen, uit de Bovennatuurkun-  
 de ontleend, daar zommige beroemde Schry-  
 vers gebruik van gemaakt hebben, zal be-  
 hoeven uit te weiden; en zonder dat ik ge-  
 noodzaakt zal zyn myn toevlugt te neemen  
 tot die gedwongen Onderstellingen, die men  
 zig dikwils verwondert in Werken van Naam  
 te ontmoeten.

Denk-  
 beeld  
 van Aan-  
 schou-  
 wen.  
 Door een Voorwerp te *Aanschouwen* ver-  
 sta ik, zig naar hetzelfde te keeren, om 'er de  
 Beeltenis van te ontvangen op den bodem  
 van 't Oog. Maar schoon die Beeltenis zig  
 daar met de leevendigste kleuren aftekene,  
 zien wy egter dat Voorwerp, 't welk 'er  
 door verbeeld wordt, en zig buiten ons be-  
 vindt, niet, ten zy de Indruk, op het Zin-  
 tuig gemaakt, in ons het denkbeeld van des-  
 zelfs

zels tegenwoordigheid doe geboren worden of weder opwekke; en ons aanleiding gevee om te oordeelen over deszelfs Grootte, Gesteltenis, Afstand, Kleur, Bewegingen, en andere dergelyke hoedanigheden. Immers dat die enkele Schildery alleen van een Voorwerp geenszins genoegzaam is, om een volkomen Gezicht van 't zelve te krygen, blykt duidelyk zelf daar uit, dat in het Oog van een Dooden die Schildery net op de zelfde wys getekend wordt; gelyk men in de Proefneeming, daar wy zoo aanstonds van spraken, gezien heeft: en daarenboven houdt men geen oogenblik in den vollendag de Oogen open, of het Licht Schildert 'er een ontelbaare menigte van Voorwerpen in, zonder dat wy egter dezelve zien; om dat onze Ziel, met andere zaaken bezig, geen aandagt geeft op alles wat 'er in het Zintuig van 't Gezicht omgaat. Juist het zelfde weeten wy, dat ook ten opzigt van onze andere Zinnen plaats heeft

Zien bestaat derhalven in een WerkingDenk-

XV. van de Ziel, waar door wy de oirzaak, die  
 L. E. S. de Indrukken verwekt, welke zig op het  
 2. AF. Zintuig doen gevoelen, of liever, zo men  
 DEEL. beeld wil, alles wat 'er door de Beeltenis, die  
 van Zien. zig op den bodem van 't Oog tekent, ver-  
 toond wordt, op een zekeren afstand van  
 ons oordeelen geplaatst te zyn. Dit klein  
 Schilderytje nu of Beeltenis wordt gevormd  
 door een verzameling van Stippen, van  
 welke ieder 'er ingedrukt wordt door een  
 Straalpenfeel, die in een regte Lyn van 't  
 zichtbaar Voorwerp afkomt. Laat ons dee-  
 ze Straalpenfeelen of Kegels tot enkele Straa-  
 len brengen, en alleen maar derzelven As-  
 sen in aanmerking neemen; en laat ons stel-  
 len dat A en B, in *figuur 10*, de twee uit-  
 einden zyn van een Pyl, die ik zie, en dat  
 C het midden is van die Pyl. Op deeze drie  
 Stippen nu, en de Beeltenissen, die ze vor-  
 men, kunnen wy toepassen, 't geen wy uit  
 de voorgaande vierde Proefneeming geleerd  
 hebben. De twee buitenste Straalen, naa-  
 melyk, dewyl zy elkanderen op dien van 't  
 midden in Ekruiffen, moeten uitloopen op *a*  
 en



en op *b*, en zig bygevolg op de Lyn DD XV.  
 vertoonen, in een regtdraats ftrydigen ftand, L. E. S.  
 2. Af-  
 DEEL.  
 dan zy hadden voor hun kruiffing.

Men herinnere zig thans, gelyk wy reeds Wy  
 voorheen elders gezegd hebben, dat wy na- plaatzen  
 de Voor-  
 werpen  
 aan 't uit-  
 eind van  
 hun Ge-  
 zigftraa-  
 len.  
 tuurlyker wys het Voorwerp, dat wy zien, aan 't uit-  
 eind van  
 hun Ge-  
 zigftraa-  
 len.  
 oordeelen geplaatft te zyn aan het uiteind  
 of Toppunt van de Lichtkegels, die ons  
 het zelve doen gewaar worden. Schoon

dit wel juist altyd niet doorgaat in 't bepa-  
 len van den gegiften Aftand van een Voor-  
 werp, en 't zelve ons zomtyds verder of na-  
 der toefchynt, dan het inderdaad is; het  
 heeft egter altoos en onfeilbaar plaats in 't  
 beoordeelen van de Streeklyn, waar op wy  
 't Voorwerp zien; en dit is ook maar het we-  
 zenlyk fluk, daar 't hier op aankomt. Het  
 fpreekt derhalven van zelf, dat ik het Voor-  
 werp, wiens Beeltenis ik op het gedealte *c*  
 van myn Oog gewaar wordt, oordeel ge-  
 plaatft te zyn in *C*. Dit zal niemand vreemd  
 dunken: maar waarom zoude ik dan op de  
 zelfde wys het Voorwerp, wiens Beeltenis  
 ik in *a* op myn Oog voel, niet in *A* plaat-

XV. L E S.  
2. AF-  
DEEL.

zen, en dus ook in B, dat uiteind van de Pyl, dat myn Oog door den Straal Bb treft? Deeze twee laatste wyzen van oordeelen, immers, zyn volkomen van den zelfden Aart, en even gegrond en billyk als de eerste: en 't geen ik van deeze drie gedeelten van de Pyl zeg, kan ook met het zelfde regt van alle de andere zichtbaare Stippen van die Pyl, elk afzonderlyk genomen, gezegt worden.

Die Ge-  
zigtstraal-  
len kruif-  
fen el-  
kander.

Maar dat ik nu, door dus ieder zichtbaar Stip van 't Voorwerp aan het uiteind van den Straal, die'er my de Beeltenis van geeft, te plaatzen, het gedeelte A van de Pyl boven C, en het ander eind B beneden C zie staan; of, 't geen dezelfde zaak is met andere woorden, dat ik de Pyl regt zie, schoon ze in myn Oog omgekeerd staat afgetekend; is dit iets zoo zonderling en wonderbaar, dat het bezwaarlyk te begrypen valle? Is 't niet veel eer een eigenaartigen noodzaakelyk gevolg, dat noodwendig moest geboren worden uit deeze twee oirzaaken; voor eerst, dat ik die Pyl gewaar word door

door Straalen, die elkanderen kruiffen, en, <sup>XV.</sup>  
 ten anderen, dat ik myn natuurlyke nei-<sup>L. E. S.</sup>  
 ging volg om ieder Stip van 't Voorwerp <sup>2. A. F.</sup>  
 aan het uiteind te plaatzen van den Straal,  
 die 't my zichtbaar maakt?

Verbeelden we ons dan niet, gelyk men <sup>Daarom</sup>  
 zomtyds doet, tegen alle waarschyndheid <sup>zien wy</sup>  
 aan, dat wy natuurlyker wys alle Voorwer- <sup>de Voor-</sup>  
 pen verkeerd zien, en dat het alleen de Ge- <sup>werpen</sup>  
 woonte en herhaalde Ondervinding is, die <sup>regt.</sup>  
 ons over derzelve stand en plaatsing wel  
 heeft leerenoordeelen. De jonggeborenKin-  
 deren en Dieren geeven ons door de eerste  
 bewegingen, die ze maaken om hun be-  
 hoefden en begeerten uit te drukken, zicht-  
 baare blyken van het tegendeel. Zelfs zou  
 men veeleer mogen zeggen, dat het onmo-  
 gelyk is, dat wy de Voorwerpen, door  
 middel van Straalen die zig altoos by 't in-  
 komen in 't Oog kruiffen, ooit anders zien  
 dan in hun natuurlyken stand: ten zy men  
 zonder eenigen grond of schyn stellen wil-  
 de, dat wy met ons Gezigt op een geheel  
 andere wys te werk gaan, dan met onze an-



XV. L E S. 2. AF. DEEL. dere Zintuigen en dat wy de Voorwerpen, die buiten ons zyn, wel in 't hooren, voelen, ruiken, maar in 't zien niet geplaatst oordeelen in de Streeklyn der Tekenen of der Middelen, daar de Natuur zig van bedient, om ons dezelve te doen gewaar worden.

De Passer in 't Oog. Als men van iemand spreekt, die met een opslag van 't Oog over de grootte der Voorwerpen, of over den Aftand van 't eene Voorwerp van 't ander zeer juist weet te oordeelen, zegt men zomtyds dat hy *den Passer in 't Oog heeft*. Deeze spreekwys is ongemeen wel geschikt om 'er de Hoeken door uit te drukken, welke gevormd worden door de Straalen, die van de Uiteinden van het Voorwerp afkomende elkanderen in den Oogappel kruiffen; en welke Hoeken wy

*Angles Optiques ou Visuels* voortaan *Gezigtboeken* zullen noemen. Deeze regte Lynen, naamelyk, Aa en Bb, die in E malkander doorsnyden, kan men aanmerken als een soort van *Tekenpasser*, wiens twee korte Beenen Ea en Eb, die op den bodem van 't Oog rusten, min of meer wyd van

van één staan, naar maate dat de tweelange XV.  
 Peenen EA en EB zig min of meer ope- L E S.  
 nen om het gansche Voorwerp af te passen. 2. A F.  
 DE EI.

In dien zin heeft zekerlyk ieder Mensch zonder uitzondering *den Passer in 't Oog*; maar men vindt Menschen die 'er beter dan anderen meê weeten omtegaan; of om duidelyk te spreken; die het byzonder voorregt bezitten, dat ze uit de Indrukken en Gewaarwordingen, welke ze met allen die Zien gemeen hebben, zeer juist over de grootte der Voorwerpen oordeelen, en die met den eersten Opflag van 't Oog net weeten te treffen. Op zulken is 't ook buiten twyffel dat deeze spreekwys eigenlyk ziet en met regt toepaslyk is.

Naar maate dat de Gezigthoeken, der De  
 halven, onder welke de Afmeetingen der Schyn-  
 Voorwerpen bevat worden, wyder zyn, baare  
 zien wy ook die Voorwerpen grooter; om groote  
 dat in zulken geval die zelfde afmeetingen: van 't  
 de hoogte, wil ik zeggen, de largte en Voor-  
 breedte der Voorwerpen, ook met gelyk- hangt af  
 vormige en naar Evenredigheid wyde Hoe- van den  
 ken Gezigthoek.

XV. ken op den Bodem van 't Oog worden afge-  
 L. E. S. tekend, en de Beeltenis, die 'er uit ontstaat,  
 2. A. F. een grooter plaats beslaat. Dus zien wy,  
 DEEL. by voorbeeld, de Maan grooter dan wy  
*Mars, Jupiter* of *Saturnus* zien, om dat de  
 Gezigthoeken, door welke de Middellynen  
 van den Schynbaaren omtrek haarer Schyf  
 worden afgemeeten, merkelyk wyder zyn  
 en grooter dan die, onder welke *Mars, Ju-*  
*piter* en *Saturnus* zig aan ons vertoonen.

De Ge- Maar die zelfde Gezigthoeken worden  
 zigthoe- scherper of naauwer, naar maate dat het  
 ken zyn Voorwerp zig verder van het Oog verwy-  
 grooter dert, gelyk men uit den Hoek *H E I* in ver-  
 of klei gelyking met den Hoek *A E B* zien kan.  
 ner naar den Af- stand. Om die reden neemt, in 't algemeen gespro-  
 stand. ken, en zoo ver alleen deeze Uitwerkfels  
*Plaat III.* der Gezigthoeken in 't byzonder aangaat,  
*Fig. 10.* de Schynbaare grootte van een Voorwerp in  
 Evenredigheid af, naar maate dat deszelfs  
 Afstand toeneemt: dus, wil ik zeggen,  
 zal de Beeltenis, die door een Voorwerp in  
 ons Oog gevormd wordt, in al zyn Afmee-  
 tingen eens zo klein zyn, wanneer men  
 dat



dat Voorwerp op een Afstand ziet die eens zoo ver is.

Deeze Beeltenis in 't Oog kan tot een zekere bepaalde maat toe kleiner worden, en egter een onderscheiden Gezigt blyven geeven: maar wanneer ze beneden die maat komt, verliezen wy het Voorwerp of te eenemaal uit het Gezigt, of zien het flegts verward, en, gelyk men 't noemt, by schemering: om dat de verschillende deelen van het Voorwerp zig dan niet meer op verschillende en genoegzaam van elkander onderscheiden plaatzen van het Zintuig aftekenen; maar, alle als in één loopende, geen eigenlyke Beeltenis meer vormen. Deeze Maat, waar by 't Menschelyk Gezigt op houdt, en men de Voorwerpen uit het Oog begint te verliezen, of niet langer onderscheiden te kunnen zien, stelt men te zyn, wanneer de Gezigthoeken zoo klein beginnen te worden, dat ze geen Minuut meer van een Graad bevatten (\*).

XV.  
L E S.

2. AF.

DEEL.

Rond-  
paal van  
't onder-  
scheiden  
Gezigt.

In.

(\*). Volgens den Heer Hooke wordt een Voorwerp  
aan

XV. Indien deeze bepaaling juist is, zou men  
 L E S. mogen denken, dat zommige zoorten van  
 2. AF- Dieren, wier Oogen of grooter of kleiner  
 DEEL. zyn dan de onze, ook de Voorwerpen de  
 Verschilt naar de verschil lende grootte van 't Oog. een laater, de ander vroeger dan wy, uit het Gezigt verliezen. Want de meerder of minder grootte van de Beeltenis, die in eene en dezelfde soort van Oog enkel van de grootte der Gezigtshoeken afhangt, moet in een grooter of in een kleiner Oog verschillen, naar maate van de verschillende Afstand, die 'er in ieder van dezelve is tusfchen de plaats daar de Straalen elkander kruiffen, en die daar ze stuiten en hun Beeltenis vormen. Dus zou, by voorbeeld, een Beeltenis, die niet meer dan de behoorlyke grootte had, die 'er tot een Oog van dien aart als D D vereifcht wierd, te klein zyn,

aan den Heitzel voor den Waarneemer onzichtbaar, als het in zyn Oog een Hoek maakt, die kleiner is dan een halven Minuut. *Remarques sur la Machine Celeste d'Hévélius* p. 8.  
 Dog voor minder sterk Lichtende Voorwerpen moet de Hoek grooter zyn, indien ze gezien zullen worden. N.

zyn, schoon de Gezigthoek A E B dezelfde XV.  
 bleef, voor een Oog van een ander maak- L E S.  
 fel, wiens bodem GG was; en weder meet 2. A F-  
 D E B L.  
 dan overvloedig groot voor een ander Oog,  
 waar in die Beeltenis verder agterwaarts  
 moest getekent worden, en eerst plaats kon  
 hebben in FF. Ten zy de Natuur moge-  
 lyk, verplicht om de ooggen van zommige  
 kleine Dieren in een gepaste Evenredigheid  
 tot derzelve gestalte te vormen, het gebrek  
 van dien Afstand en daar door van de ver-  
 heid van hun Gezicht vergoed hebbe door de  
 Tederheid en 't fyn gevoel der Vezelen, die  
 geschikt zyn om de aandoening van 't Licht  
 te ontvangen. Dit schynt men althans bil-  
 lyker wys te moeten veronderstellen, als  
 men aanmerkt, hoe een Patrys het oog niet  
 ontslipt van een Roofvogel, die een hon-  
 derd Voeten of meer misschien boven hem  
 in de Lugt dryft.

Dewyl de Verwydering van een Voorwerp Uit den  
 alleen genoeg is om ons het zelve onder een beken-  
 den Af-  
 kleiner hoek te doen zien, en de Gezigt- stand van  
 't Voor-  
 hoeken, naar maate dat het verder van ons werp gist  
 afmen



XV.  
L. E. S.  
2. AF.  
DEEL.  
deszelfs  
grootte.

af is, hoe langer hoe scherper worden, begrypt men ligtelyk, waarom wy in 't oordeelen over de grootte van een Voorwerp ook op deszelfs Afstand agt geeven. Wy ontdekken, by voorbeeld, van verre in 't Veld een Dier, dat wy in den eersten opslag, om dat het ons zoo klein van omtrek en gestalte voorkomt, voor een Schaap of voor een nog kleiner Beest zouden aanzien: maar dewyl wy teffens op den Afstand het Oog slaan, en merken dat het mogelyk wel een vierde van een Myl van ons af is, valt ons in, dat het misschien wel een Koe of een Paard zou kunnen zyn. Indien deeze Afstand ons onbekend, of op de eene of de andere wys voor ons Oog verborgen was, dat wy dien niet merkten, zouden wy uit de Schynbaare grootte alleen der Voorwerpen over derzelver waare grootte met geene zekerheid of juistheid kunnen oordeelen: inzonderheid zo het vreemde en nieuwe Voorwerpen waren, of zulken, die wy nooit van naby gezien hadden. Iets dergelyks gebeurt dikwils aan Menschen, die met weinig

nig of geen opmerkzaamheid, of voor de <sup>XV.</sup>  
 eerste maal door de Gebergten reizen, en <sup>L E S.</sup>  
 van den eenen Berg, daar ze op zyn, het <sup>2. AF-</sup>DEEL.

Oog laten vallen op een anderen, zonder te weten of 'er om te denken; dat die twee Bergen door een breede Vallei van elkander gescheiden zyn. Om dezelfde reden dwaale men ook ligtelyk in zyn oordeel, wanneer men onverwagt een Voorwerp gewaar wordt dat afzonderlyk op zig zelve en alleen staat: tyd en nadenken wordt 'er vereischt eer men 'er een juist denkbeeld van krygt, en het kennen leert. Dit spruit ongetwyffeld daar uit voort, dat men, ten minsten als ongevoelig en door gewoonte, weet, dat de Schynbaare grootte van een Voorwerp af neemt, naar maate dat het Oog zig verder van dat Voorwerp verwydert; en dat men bygevolg over de waare grootte niet oordeelen, nog met eenige zekerheid zeggen kan, hoe groot het Voorwerp eigenlyk en inderdaad is, ten zy men weete hoe ver het omtrent van ons af is.

Gelyk de meerdere of mindere verheid van Gelyk uit

V. DEEL.

L

Af.

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
de be-  
kende  
grootte  
den Af-  
ftand.

Affand, als die ons bekend is, ons aanle-  
ding geeft om over de grootte van een Voor-  
werp, dat wy niet kennen, wel te oordee-  
len; zoo leert ook aanden anderen kant een  
Voorwerp, dat wy gewoon zyn en dage-  
lyks voorkomt, ons door zyn fchynbaare  
grootte giften, hoe ver het van ons af is,  
nooit wel, 't is waar, met een juiste naauw-  
keurigheid en op de nette maat, maar byna  
altoos met een *daar of daar omtrent*, dat ge-  
noeg is en voldoende. Een Mensch, een  
Paard, een Boom, een Huis, die zig aan  
my onder een Beeltenis vertoonen, veel klei-  
ner, dan ik weet dat ze inderdaad zyn, doen  
my, zonder merkelyk in die berekening te  
dwaalen, oordeelen, dat ik 'er nog op een  
zekeren Affand van af ben. Dog 't is ge-  
heel anders met de zaak gelegen, indien het  
Voorwerp, dat ik dus van verre zie, een  
Lighaam is ongelyk zwaarer en grooter van  
omtrek dan ik verwagte en my verbeeld  
had. Indien men dus iemand, die nooit an-  
ders dan Heuvelen, Zeeduin en of tamelyk  
laage Bergen gezien had, in de *Pyreneeſche*  
Ge-



Gebergten, by voorbeeld, of in de *Alpen* XV.  
 bragt, zou hy zig in 't beoordeelen der <sup>L. E. S.</sup>  
 afftanden ongetwyffeld grof vergiffen, en <sup>2. AF.</sup>  
 een Berg maar een Myl of twee ver fchat-  
 ten, die meer dan twaalf Mylen mogelyk  
 van hem af lag. Want, dewyl hy geen  
 denkbeeld kon hebben van zulke geweldig  
 zwaare Gevaarten en onhebbelyke Stofklom-  
 pen, zou hy ook niet kunnen weeten hoe  
 veel hun Schynbaare grootte van hun waa-  
 re verfchilde, om 'er hun Afftand uit op te  
 maaken. In dergelyke Gevallen is het eenigft  
 middel om te kunnen begrypen en geloo-  
 ven, dat men 'er waarlyk zoo ver van af  
 is, dat men agt geeve op de Voorwerpen,  
 die tuffchen beiden zyn, en op de verflaau-  
 wingen van 't Licht, die altyd by groote  
 Afftanden plaats hebben.

Maar zelfs dan ook, wanneer het Voor-  
 werp, dat op een zekeren Afftand van ons  
 verwijderd is, ons bekend is, helpt ons al-  
 les, wat 'er tuffchen beiden staat, niet wei-  
 nig, om de waare maate van dien afftand  
 te leeren kennen, en juifter te bepaalen.

XV.  
I. E. S.  
2 AF.  
DEEL.

Het Oog loopt al die tusschen geplaatste Voorwerpen over, rekest al de byzonder onderlinge afstanden van 't een tot het ander op, en brengt ze tot een algemeene som by één: maer, zo men zulks in 't geheel niet of niet gevoeglyk kan doen, of uit haast zig 'er niet toe verledigt, schat men doorgaans den Afstand kleiner dan hy met 'er daad is. Dit is ook de reden waarom Menschen, die niet gewoon zyn over Zee te zien, op twee of drie Mylen afstand van zig een Eiland waanen te zien leggen, dat mogelyk meer dan tien Mylen ver is; want dewyl de gansche ruimte, die tusschen beiden legt, eengelykvormige en eenpaarige Vlake is; waar op het Oog niets ontdekt, dat eenigzins dienen kan, om 'er een verdeeling van te maaken; kan het ook op die tusschenruimte geen gedeelte onderscheiden, om ze stuk voor stuk op te tellen, en by één te rekenen. Op dezelve wys omtrent is 't gelegen met iets, dat men aan 't eind van een groote Weide ziet, of van een wyduitgestrekte Vlake, wier  
Ge-

Gezigt, noch door Boomen, noch door Hui-  
 zen, noch door eenig ander opmerkelyk  
 Voorwerp wordt afgebroken: en zo het  
 waar is, dat men geen Vogel in een Vy-  
 ver of Waterplas zoo gewis als wel elders  
 en over Land treffen kan, komt zulks daar  
 niet van daan, gelyk men gemeenlyk zegt,  
 dat het Lood zyn soelheid merkelyk eerder  
 boven 't Water dan boven 't Vlakke Land  
 verliest, (want ik heb 'er met voordagt de  
 Proef van genomen) maar veeleer, om dat  
 men, den Afstand kwalyk giffende, zonder  
 dat men 't weet, te ver van den Vogel af  
 is om hem te treffen; en dikwils op Vo-  
 gels schiet, wier Veeren en Huid zoo ge-  
 makkelyk niet te doorbooren zyn, als die  
 van een Patrys of Kwartel.

Door middel van de Gezigthoeken is het  
 daarenboven ook, dat wy over den onder-  
 lingen Afstand van verscheiden Lighaamen  
 oordeelen, en gifling maaken hoe ver twee  
 Voorwerpen, die wy op één en denzelfden  
 tyd zien, van elkanderen staan, of het zul-  
 ketwee onderscheiden Voorwerpen, dan of

XV.  
 L E S.  
 P A F.  
 DEEL.

Uit de  
 Gezigthoeken  
 gift men  
 den onderlin-  
 gen Af-  
 stand der  
 Voor-  
 werpen.



XV. het de twee Uiteinden zyn van een en 't  
 L. E. S. zelfde Voorwerp, is voor het Oog even-  
 2. AF- eens; zy maaken 'er een Indruk en aandoe-  
 NREL. ning op, in alle opzigten van den zelfden  
 aart, en werken 'er op, met een Woord,  
 even gelyk de twee Straalpunten *a* en *b* van  
 onze laatste Proefneemingen op het gat van  
 de Koperen Schyf werkten.

Een Laan Dit is dan ook de reden, dat, wanneer  
 fchynt wy in een Laan treden die vry lang is, de-  
 aan haar zelfve ons aan haar ander eind naauwer voor-  
 eind zelve ons daar laager toe-  
 naauwer komt, en 't Geboomte ons daar laager toe-  
 en laa- fchynt; schoon inderdaad de Boomen van  
 ger. de gansche Laan allen even hoog zyn, en de  
 Ryën overal net Evenwydig van elkande-

Plaat III. ren staan. Want dus ziet men uit *Figuur 11*,  
*Fig. 11.* met den eersten opslag van 't Oog, hoe de  
 Straalen, die van de verstaafstaande Boo-  
 men, paar aan paar ter weerzyde van de  
 Laan genomen, als 6 en 6, 5 en 5, 4 en  
 4, op het Oog vallen, scherper Hoeken  
 maaken dan die van de nader bystaande Paa-  
 ren, 3 en 3, 2 en 2, 1 en 1. Met de  
 hoogte begrypt men ligtelyk dat het even-  
 eens

eens moet gelegen zyn; en dat de Gezigt- XV.  
 ftraalen, die van den Voet en van den Top<sup>L R S.</sup>  
 van ieder Boom op het Oog vallen, hoe<sup>2. A F.</sup>  
 langer hoe fcherper Hoeken zullen maaken,  
 naar maate dat die Boom verder van het  
 Oog verwyderd is (\*).

Op dezelfde wys moet men ook het stuk Gelyk  
 bevatten, ten opzigt van alle andere Voor-<sup>ook een</sup>  
 werpen in 't algemeen, die van een aanmer-<sup>lange</sup>  
 kelyke lange, en door twee Evenwydige<sup>Weide,</sup>  
 Lynen of Vlakten ter wederzyde bepaald<sup>Vaart,</sup>  
 zyn. Een zeer lange Weide, by voorbeeld,<sup>Gaande-</sup>  
 tuffchen twee Gragten beflooten; een Vaart,  
 een wyde Sloot, of veruitgestrekte Water-  
 plas; komen ons altyd aan het ander eind,  
 dat verft van ons af is, naauwer voor, en  
 fchynen allenskens toe te loopen, fchoon  
 ze over al even breed zyn, en naauwkeurig  
 lang-

(\*) Want dus ziet men dat de twee Lynen, die van  
 den Boom 6, de een van dezelfs Voet, de andere of  
 geflippelde Lyn, van den Top, op het Oog vallen, een  
 veel fcherper Hoek maaken, dan de twee dergelyke Ly-  
 nen van den Boom 1: en zal daarom de eerfte ons mer-  
 kelyk kleiner en laager toefchynen dan de laatte.

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

langwerpige Vierkanten uitmaaken. Als men in een Gaandery komt die wat lang is, dunkt zy ons aan 't eind laager van Verdieping te zyn; om dat de Gezigthoek die de hoogte van de Gaandery, of den Afstand tuffchen derzelve Vloer en Gewelf af meet, noodwendig hoe langer hoe kleiner wordt, naar maate dat de plaats der Gaandery, daar men 't Oog op staat, verder van ons af is.

Een lange Muur of Ry Boomen, fchynt fchuinste loopen. Wanneer dergelyke, zig in de langte uitstreckende Voorwerpen, op zulk een wys geplaatst zyn, dat ze maar een enkel Vlak of een enkele regte Lyn uitmaaken; gelyk een Muur, by voorbeeld, een ry Boomen of Menschen, en wy aan het een eind en een weinig ter zyde staan, zoo dat wy den ganschen Muur of Ry kunnen afzien, gelyk in

Plaat III. *Figuur 12* verbeeld wordt; vervult ons Oog de plaats van de andere Evenwydige Zyde of Ry, die 'er ontbreekt. Terwyl wy regtvoorwaarts uitzien langs de Lyn PQ, die men aanmerken moet als de verlengde As van ons Oog, vergelyken wy al de onderscheiden Stippen van het Voorwerp, 1, 2,



3, 4, 5, 6, met die Lyn, en oordeelen in XV.  
 welke betrekking en afstand zy tot dezelve L E S.  
 staan. De Stippen schynen ons toe, die 2. AF-  
DEEL.  
 Lyn hoe langer hoe nader te komen, naar  
 maate dat de Hoek, welken de Straal, die  
 van ieder van die zichtbaare Stippen op 't  
 Oog valt, met dezelve vormt, kleiner wordt.  
 Daar door komt ons die Reeks van Stip-  
 pen niet als een regte en aan P Q Evenwy-  
 dige Lyn voor, maar als een Ry die schuins  
 staat, en allenskens, van I af tot 6 toe, hoe  
 langer hoe meer naar de Lyn P Q afhelt.

Om deeze zelfde reden verbeelden wy ons  
 ook altyd, als wy een breede Vaart, een De Op-  
 Rivier, of Waterplas van eenige uitgestrekt- pervlak-  
 heid op zien, dat de Oppervlakte van 't te van 't  
 Water, in plaats van Waterpas te zyn, ge- ryft, To-  
renshel-  
 lyk ze ook inderdaad is, allenskens in delen.  
 hoogte opryft, naar maate dat ze verder  
 van ons afkomt. Wanneer wy op een weg  
 zyn, die langs een langen Muur heen loopt,  
 schynt het ons om die reden ook altyd toe,  
 dat die Muur, schoon volmaakt Regt en  
 Evenwydig met den weg, denzelven hoe

XV.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

langer hoe nader komt: en als men op eenige Voeten afftands van een Toren of van een Muur, die vry hoog is op zyn rug op den Grond gaat liggen, en het Oog van beneden naar boven staat, zou men zeggen dat ze zichtbaar naar ons toehelden, en ons der wyze boven 't Lyf hingen, dat het iemand zou doen schrikken, die niet wift of bedagt, dat ze Loodregt stonden, en niets minder dan te vallen dreigden (\*).

Een

(\* *As van het Oog* noemt men die Lyn, die men zig verbeelden kan te loopen van het midden van den Oogappel, door het Oog heen tot op het midden van het Netvlies. Die Lyn voorwaarts uit verlengd, gelyk hier In *Figuur 12 PQ*, geeft men den naam van *Gezigt-as*, om dat zy als de As of het midden van een vol Gezigt uitmaakt, en Regttreeks tot op het Netvlies doorloopt. Alle andere of zylyngsche Straalen kruiffen elkander op dezelve, en maaken 'er dus min of meer wyde of scherpe Hoeken mede. 't Verschil van die Hoeken, door de Straalen uit de verscheiden deelen van 't zelfde Voorwerp gevormd; veroorzaakt de boven genoemde Schynvertooningen. Als wy een Vaart op zien, loopt onze *Gezigt-as* Waterpas, en dewyl de Straalen, van de Oppervlakte van 't Water, dicht by ons gekomen, een grooter Hoek maaken met die Waterpas Lyn, en de Straalen die van verre

ko-

Een Voorwerp, dat men van verre ziet, XV.  
 ziet men zelden in zyn waare gedaante. L. E. S.  
2. Af-  
DEEL.  
 Want de orde en schikking, waar in de by-  
 zondere deelen van een Lighaam geplaatst  
 zyn, maaken deszelfs gedaante uit, en die Een reg-  
te Ry  
Boomen  
 schikking, die wederzydsche plaatsing en van ver  
 stand der zichtbaare deelen en Stippen krygt, gezien  
blyft  
 in de vertooning of Beeltenis van 't Voor-  
 werp, een andere Vorm, min of meer naar  
 de verschillende wys, waar op deszelfs Af-  
 meetingen de Gezigthoeken maaken. Als  
 men op een Myl afstands, by voorbeeld,  
 en

komen een veel scherper, schynt ons die Oppervlakte van  
 verre nader by de Waterpas Lyn te zyn, en dus als tot  
 de hoogte te ryzen. De Muur schynt den Weg te nade-  
 ren, om dat de Straalen, naar maate dat zy van plaat-  
 zen komen van de Muur die meer naby of verder van ons  
 af zyn, grooter of kleiner Hoeken maaken met de Ge-  
 zigt-as, die 't beloop van den Weg volgt. Als wy aan  
 den Voet van een Toren op den rug liggen, staat onze  
 Gezigtras Loodregt, de Straalen van den Top van de To-  
 ren maaken 'er, als verder van ons Oog zynde, daar de  
 Hoek gevormd wordt, een veel scherper Hoek meê,  
 dan die van den Voet: dus schynt de Top de Loodregte  
 Lyn boven ons Hoofd nader te zyn, en by gevolg als  
 over ons heen te hellen, even of hy vallen wilde.



XV. en van een plaats die wat verheven is, een  
 L E S. Ry Boomen geplant ziet, gelyk RR in  
 2. AF-  
 DEEL. *Figuur 13.* ziet men ze allen in eene ende  
*Plaat IV.* zelfde regte Lyn, en omtrent even ver van el-  
*Fig. 13.* kanderen staan, gelyk ze ook inderdaad ge-  
 plaatst zyn. Want dewyl alle de Gezigt-  
 hoeken, die ze ieder paar aan paar in 't  
 Oog maaken, zeer weinig of niet van el-  
 kander verschillen, komt de Beeltenis, wel-  
 ke die Ry Boomen op den Bodem van 't  
 Oog vormt, zeer wel met het oirspronke-  
 lyke en deszelfs waaren stand overeen.

Een hog-  
 tige Ry  
 fchynt  
 Regt. Maar indien die zelfde Boomen halfMaans  
 wys stonden, gelyk STV in *Figuur 14*, zou  
 het ons egter altyd toefchynen, als of ze in  
 een regte Ry, en op de Lyn SV, geplant  
 waren; met dit onderscheid alleen dat ze  
 ter wederzyde naar de uiteinden der Ry  
 digter by één fcheenen te staan dan in 't  
 midden. Want op zoo groot een afstand  
 verschillen de Lichtkegels, die van de ver-  
 fcheiden deelen van het Voorwerp, van de  
 verfcheiden Boomen der halve Maan, tot  
 ons Oog komen, door 't Verwyderen hun-  
 ner

ner Straalen te weing van elkanderen, om <sup>XV.</sup>  
 het onderscheid te kunnen merken, en daar <sup>L. E. S.</sup>  
 door gewaar te worden, dat de Boomen die <sup>2. Af.</sup> <sup>DEEL.</sup>  
 in 't midden staan, nader by ons zyn dan  
 die van weerzyden aan de einden der Ry:  
 dog dewyl de Gezigthoeken door de Straa-  
 len uit den kant naar S, en uit dien naar V  
 gevormd, kleiner zyn dan de andere, die  
 door de Straalen meer naar 't midden gemaakt  
 worden, volgt van zelfs, dat, als men twee  
 Boomen neemt aan 't eind van de Ry, de-  
 zelve ons toefchynen moeten digter by  
 één te staan, dan twee van die zelfde Boo-  
 men, genomen in 't midden by T. De Zon  
 en de Maan die, gelyk men weet, Klootron-  
 de Lighaamen zyn, fchynen op het Oog  
 niets meer dan enkele Lichtende Cirkels en  
 ronde Vlakken te zyn, even als of het maar  
 platte Schyven waren; om dat, naamelyk,  
 alle de kromme Lynen, die hun Bolronde  
 Oppervlakte vormen, zig even eens aan  
 ons vertoonen als de Ry Boomen S T V,  
 daar ik zoo aanstonds van sprak, dat is,  
 als regte Lynen.

Voor

XV. Voorwerpen, die uit regte Lijnen, of uit  
 L E S. Vlakke Oppervlakten zamengefteld zyn,  
 2. AF- misleiden, als ze zeer groot zyn, door hun  
 DERL. Schynbaare gedaante ons Gezigt, zelfs daar  
 De door alleen, dat wy de verscheiden deelen  
 Schyn- van dergelyke Lighaamen niet allen op één  
 baare ge- en den zelfden afstand, maar het een van  
 daante der Lig- nader by, het ander meer van verre zien.  
 haamen Om die Reden schynt het ons dan toe, als  
 door den of de Afmeetingen van die Lighaamen een  
 schuinen geheel andere Evenredigheid tot elkanderen  
 stand der Afmee- hadden, dan ze inderdaad hebben. Een  
 tingen. vierkante Waterkom of Vyver verliest dus  
 in ons Oog zyn vierkante gedaante, en komt  
 ons aan het eind, dat verft van ons af is,  
 smaller voor. Maar behalven deezen Reden  
 gebeurt het ook dikwils, en genoegzaam al-  
 toos, dat zommige Afmeetingen van het  
 Voorwerp met een schuinen stand op de  
 Gezigthoeken vallen, terwyl wy de andere  
 meer regtstreeks en als vlak van vooren zien.  
 Hier uit ontstaan ook noodwendig Schyn-  
 vertooningen, die van de Waarheid afwy-  
 ken, en 't Voorwerp niet in zyn egte ge-  
 daan



daante doen voorkomen. Als ik, by voor- XV.  
 beeld, van een Heuvel, of van eenige ande- L. E. S.  
 re hoogte het Oog sla op een bezaaiden Ak- 2. Af.  
 ker, die zig door het uitspruitend Groen DEEL.  
 of staande Koorn van alle omgelegen stuk-  
 ken Lands onderscheidt en kenbaar maakt;  
 gelyk die van *Figuur 1*, en de breedte van Plaat IV.  
 dien Akker zig aan my verthoont, als de Lyn Fig. 15.  
 AB, de langte als AG; zo zal hy my korter  
 voorkomen dan hy waarlyk is: want in de  
 Beeltenis, die de Akker op den Bodem van  
 myn Oog maakt, wordt de gansche langte,  
 in plaats van even groot, te blyven als de  
 breedte, of de Lyn AB, door den schuinse  
 stand van de Lyn AG, ten opzigt van 't  
 Oog, binnen merkelyk kleiner Hoek bevat,  
 en op 't Gezicht maar gelyk aan Aa.

Ligtelyk zal men nu ook *kunnen begrypen*, De gedaante  
 dat de min of meer schuinse standen, waar geheel  
 in zig de Afmettingen van een Lighaam voor veran-  
 doen, niet alleen de grootte van zommige derd  
 Zyden op 't Oog veranderen kunnen, ter door de  
 wel de andere hun waare gedaante, (de on- onzicht-  
 vermydelyke veranderingen door de Afstan- der Af-  
 den meetin- gen.

XIII.  
L E S.  
2. A F.  
DEEL.

den uitgezonderd) blyven behouden; maar dat zy tevens die Zyden te eenemaal kunnen wegneemen en onzichtbaar maaken, zoo dat een vast Lighaam een enkel Vlak gelykt, een Vlak eene Lyn, een Lyn een enkel Punt. Dus zou men een blok wit Marmor, indien het op die wys geplaatst was, dat men 'er niet meer dan eene Zyde, (den Voorkant, naamelyk, maar alleen,) van zien kon, van verre voor een witten Doek of Linnen Laken neemen kunnen: dus ziet men den Windwyzer van een Toren niet, maar alleen den Steng daar hy op staat, als hy regt naar ons toegekeerd, en juist in 't Vlak is van den Gezigthoek, die deszelfs hoogte afmeet: dus worden wy, eindelyk, ook niets anders dan een zwarte ronde Vlak, daar een Metaalen rand om heen loopt, gewaar, als wy vlak tegen den mond van een Kanon aanzien.

Ver-  
schietge-  
zigtkun-  
de.  
Perspecti-  
ve.

Liefhebbers, die hun Werk maaken om Gesigten in 't *Verscbiet* te tekenen, kunnen nooit met te veel oplettendheid en herhaalde beoeffening hun gedagten laten gaan over de

ver-

Veranderingen der Gezigthoeken, die, of XV.  
 door de Afstanden der Voorwerpen veroir-L. E. S.  
 zaakt worden, of door de verschillende en 2. A. F.  
DEEL.  
 min of meer schuinse standen, waar in ze  
 zig aan 't Oog vertoonen. Want dewyl hun  
 gansche konst daar in bestaat, dat zy de ver-  
 scheiden Gezigten, welke de Lighaamen in  
 allerhande gestalten en verschieten uitleve-  
 ren, wel uitdrukken, 't geen inzonderheid van  
 deeze Hoeken afhangt; zo kunnen ze in hun  
 Werk nooit gelukkig slaagen, ten zy ze de  
 beginselen daar ik van gesproken heb, of  
 in den Grond kennen, of ten minsten door  
 gewoonte zig eigen gemaakt hebben. Dog  
 dit is egter nog niet genoeg; meer zaaken  
 zyn 'er, daar zy in dit stuk op te letten heb-  
 ben. Hun Schildery, die de Beeltenissen draa-  
 gen zal, heeft doorgaans een geheel anderen  
 stand dan dien van het Waterpas vlak, waar  
 op men de meeste Voorwerpen ziet, die ze  
 zullen afbeelden. De Schilder of Tekenaar  
 moet derhalven niet alleen op de waardy der  
 Hoeken, uit een zeker Gezigtpunt gezien,  
 agt geeven, om te weten wat 'er van deeze



XV. of geene Afmeetingen, van deeze of die  
 L E S. Afstanden worden zal; maar hy moet ook  
 2. AF. nog daarenboven in aanmerking neemen,  
 DEEL. op welk eene wys die zelfde Hoeken door  
 een Vlak, in de plaats en den stand, dien  
 de Schildery hebben zal, gezet, zullen door-  
 gesneden worden, om naauwkeurig de juiste  
 ruimten te kennen, binnen welke hy de ver-  
 scheiden gedeelten van het Voorwerp, of  
 van den Grond dien hy vertoonen wil, be-  
 sluiten moet. Indien men, by voorbeeld,  
 een Ry Boomen uit het Gezigt punt G op  
 de Lyn EF gezien, als in *figuur 16*, wilde  
*Plaat IV. Fig. 16.* aftekenen, zou 't niet genoeg zyn dat men  
 wist, dat die Lyn door den Gezigthoek  
 EGF begreepen wierd; maar de Tekenaar  
 zou nog daarenboven wel zorgvuldig hier  
 op moeten letten, dat die zelfde Lyn onder  
 den zelfden Hoek op een *Loodregtstandig*  
*Plan Vertical.* Vlak, gelyk zyn Tekenprent of Schildery  
 zyn zou, gezien, de langte maar van *ef* zou  
 bestaan; en dat derzelver verft van 't Oog  
 afgelegten deelen ook naar dezelfde Evenre-  
 digheid in grootte zouden afneemen; zoo  
 dat

dat de eerste Boom grooter getekend zou <sup>XV.</sup>  
 moeten worden dan de tweede, en deeze <sup>L E S.</sup>  
 wederom grooter dan de derde, en dus al- <sup>2. Af-</sup>  
 lenskens hoe langer hoe kleiner. <sup>DEEL.</sup>

Hier uit ziet men, dat Voorwerpen die Bedrieg-  
 op een Waterpas Vlak zeer ver van malkan- <sup>lyke</sup>  
 deren verwyderd zyn, merkelyk nader by <sup>Schilde-</sup>  
 één gebragt worden, als men ze in 't ver-  
 schiet op een Loodregt standig Vlak aftekent.  
 Dus zouden ook aan den anderen kant, in-  
 dien de Schildery Waterpas gelegd wierd,  
 gelyk in den Stand van EF, zonder dat het  
 Oog G van plaats veranderde, de Voorwer-  
 pen binnen de ruimte van *ef* naar 't Lee-  
 ven afgetekend, zig niet langer duidelyk en  
 onderscheiden vertoonen, maar de Tekenaar  
 zou op nieuw zyn bestek moeten verande-  
 ren, en alle gedeelten der Tekening wede-  
 om vergrooten en verwyderen tot dezelfde  
 onderlinge Evenredigheid als die van de Lyn  
 EF. Dan zou het Oog, in G geplaatst,  
 het Voorwerp onderscheiden en alles in zyn  
 juist stand en behoorlyke Evenredigheid  
 zien; terwyl die zelfde Schildery uit een an-

XV. der Gezigtpunt, waar men ook het Oog  
 L E S. elders plaatzen mogt, gezien, niet dan een  
 2. AF- verwarde en mismaaakte Beeltenis zou ver-  
 DEEL. toonen. Overal vindt men dergelyke be-  
 driegelyke stukken, met voordagt dus ge-  
 tekend, in de Konstkabinetten der Liefheb-  
 beren.

De Be- Alles wat ik tot hier toe van den stand,  
 weegin- van de grootte, en van de Schynbaare ge-  
 gen der daante der Voorwerpen gezegd heb, moet  
 Lighaa- ook op derzelve zigtbare bewegingen  
 men te- ook op derzelve worden toegepast. Een Lighaam, 't geen wy  
 kenen 't worden toegepast. Een Lighaam, 't geen wy  
 zig in 't worden toegepast. Een Lighaam, 't geen wy  
 Oog; zig zien bewegen, is een Voorwerp, welks  
 Beeltenis, naar maate het zelf van plaats tot  
 plaats voortgaat, op den bodem van ons  
 Oog geduurig van plaats verandert. Alle  
 de Straalen, die deeze beweegbare Beelte-  
 nis tekenen, moet men aanmerken als zoo  
 veele regte Lynen, die, gelyk ik het voor-  
 heen verklaard heb, elkanderen in 't voor-  
 ste gedeelte van 't Oog kruiffen, en die ook  
 nog daarenboven in dit geval met een een-  
 paarige beweging, hun allen gemeen, rond-  
 om dat Punt zelf van kruiffing draaien: zoo  
 dat



dat zy, van daar verder naar den bodem van <sup>XV.</sup>  
 't Oog voortschietende, op denzelven hun <sup>L E S.</sup>  
 indrukken maaken van de Linker hand naar <sup>2. AF-</sup>  
 de Regter, terwyl het uiterlyk Voorwerp, <sup>DEEL.</sup>  
 dat zy Teken en, zig van de Regter hand  
 naar de Linker beweegt.

De bewegingen der halven Schilderen zig, maar in  
 eveneens gelyk de verscheiden deelen van <sup>een om-</sup>  
 het zigbaar Voorwerp, op den bodem van 't <sup>gekeerde</sup>  
 orde.

Oog in een omgekeerde orde. De Proef-  
 neeming van het Kalfsoog, daar ik voor-  
 heen gewag van maakte, bewyft het één zoo  
 wel als het ander. Indien men zig een dui-  
 delyk en juist denkbeeld gevormd heeft, hoe  
 de Straalen, die eer zy op den bodem van  
 't Oog vallen elkander kruiffen, ons het  
 Voorwerp in zyn natuurlyken stand doen  
 zien, zal men ook ligtelyk begrypen kun-  
 nen, waarom wy een Lighaam, wiens Beel-  
 tenis zig van de Linker hand naar de Reg-  
 ter beweegt, op het Zintuig van de Regter  
 naar de Linker hand zien voortgaan. Want  
 dewyl wy altyd ieder Stip van 't Voorwerp  
 ons verbeelden aan het uiteind geplaatst te

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

zyn van dien Straal, die ons hetzelfde doet gewaar worden, moet noodwendig, terwyl die Straal even als de Wyzer van een Uurwerk op een zeker Punt omdraait, om het Voorwerp, werwaarts het zig van tyd tot tyd heenbegeeft, te volgen, het ander eind van dien Straal, dat den bodem van 't Oog raakt, zig naar den anderen kant beweegen, en wy bygevolg oordeelen, dat de beweging van 't Voorwerp in een regtdraads slydige orde geschiede, met die welke deszelfs Beeltenis volgt.

Wy beoordeelen derzelve snelheid uit den afgelopen Tyd en Weg. Wat het beoordeelen verder van de snelheid dier beweging aangaat, wy rekenen dezelve naar den tyd, die 'er verloopt, en naar den Weg, dien wy het Voorwerp in dien tyd zien afloopen. Maar deeze afgelopen Weg schynt niet altyd zoodanig toe, als hy waarlyk is. Wy oordeelen 'er natuurlyker wyze eveneens over, als wy over de grootte doen, uit de meerder of minder wydte en opening der Gezigthoeken, die dien Weg of geheel of voor een gedeelte bevatten; dog deeze berekening, zal ze juist zyn,

zyn, hangt inzonderheid van deeze twee XV.  
 Voorwaarden af. Voor eerst, dat de Af-<sup>L. E. S.</sup>  
 stand die 'er is tusschen ons en het Lighaam,<sup>2. AF-DEEL.</sup>  
 wiens beweging het Oog volgt, ons be-<sup>De Af.</sup>  
 kend zy. Want als wy iemand door 't Veld<sup>stand</sup>  
 zien gaan, by voorbeeld, en ons verbeelden<sup>moet be-</sup>  
 dat hy op het Pad of de Lyn IK is, terwyl<sup>kend</sup>  
 hy zig ondertusschen veel verder en op een<sup>zyn.</sup>  
 Weg, als de Lyn LM, bevindt, *figuur 17, Plaat IV.*  
 zal hy ons veel traager schynen voort te<sup>Fig. 17.</sup>  
 gaan, dan hy waarlyk doet; dewyl het ons  
 zal voorkoomen, als of hy in een zeker be-  
 paalden tyd den Weg IK aflegt, die merke-  
 lyk korter is dan de Weg LM, dien hy  
 in dien zelfden tyd met 'er daad afloopt.

De tweede Voorwaarde is, dat de Weg, en de  
 dien het Voorwerp afloopt, vlak of, om<sup>Weg niet</sup>  
 zoo te spreken, dwars voor ons legge, en<sup>schuins</sup>  
 niet schuins op het Oog of de Gezigtas val<sup>voor 't</sup>  
 le, gelyk de Lyn IM. Want in dergely-<sup>Oog leg-</sup>  
 ken geval zouden wy wederom dien Weg<sup>gen.</sup>  
 beneden zyn juiste waarde, en veel korter  
 schatten dan hy waarlyk is. Wy zouden  
 ons niet wel anders verbeelden kunnen, of



XV.  
L E S.  
2. Af-  
DEEL.

wy zagen iemand, die de gansche Lyn IM afgehoopen was, slegts het Pad IK, dat in vergelyking van den anderen Weg zeer kort is, langs wandelen, en wy zouden ons bezwaarlyk voor die dwaaling wagten kunnen, ten zy we op zekere byzondere omstandigheden agt gaven, die men 'er niet altyd by ontmoet, of die niet genoeg te onderscheiden en te bemerken zyn, als de bewegingen, daar men op let, van verregeschieden.

De  
Traagste  
Ganger  
schynt  
zomtyds  
de Vlug-  
ste.

Om de zelfde reden zullen twee Menschen, die beiden even sterk gaan, de een langs den Weg LCM, de ander langs IHK, een zeer ongelyken voortgang schynen te maaken. De laatste zal ons voorkomen dat sterker doorstapt, en meer wegs in den zelfden tyd aflegt dan de eerste: en zelfs, gelyk men ligtelyk begrypt, kan het gebeuren, dat hy dieden meesten spoed schynt te maaken, inderdaad veel traager is, en langzaammer gaat dan de andere.

Debe-  
weeging

De beweging is voor het Oog ongewaarwordelyk, wanneer de Wegen, in ieder Se-  
kon-

konde tyds afgelopen, bevat worden bin- XV.  
 nen Gezigthoeken, die niet meer dan twin L E S.  
 tig Sekonden van een Graad haalen kunnen. 2. AF-  
DEEL.  
 Het allerscherpft en oplettendft Oog kan op een  
 zelfs den Wyzer, die de Uren op de Wy Gezigt-  
hoek van  
 zerplaat van een Slingerwerk aan wyft, niet 20 Se-  
konden  
 zien voortgaan; fchoon hy merkelyk fneller onzigt-  
baar.  
 loopt dan in die bepaalde maat en uiterfte  
 Eindpaal van zigtbaarheid. Merk hier ver-  
 der ook nog by aan, dat de allergrootfte  
 fnelheid onzigtbaar kan worden, door den  
 al te ongemeen verren afstand tuffchen het  
 bewoogen Lighaam en het Oog. Want in-  
 dien, by voorbeeld, de Gezigfttraalen *PL, Plaat IV.*  
*PN,* van zoo aanmerkelyk een langte wa- *Fig. 17.*  
 ren, dat een Weg van 600 Voeten op de  
 Lyn *LM*, door een Gezigthoek van flegts  
 18 of 20 Sekonden van een Graad, gemeeten  
 wierd, zou een Lighaam, dat zig op dien  
 verren afstand van het Oog bevond, en daar  
 met de fnelheid van een eerft gefchooten Ka-  
 nonkogel voortvloog, ons onbeweeglyk toe-  
 fchynen, en even als of het ftilstond. Dit  
 is ook de reden, waarom wy van 'de eene

XV. Sekonde tot de andere het voortgaan van de  
 L E S Zon, en zelfs dat van de Maan, in haar  
 2. A F. dagelykschen omloop niet gewaar worden;  
 DEEL. schoon ze beiden met merkelyk grooter snel-  
 heid bewoogen worden, dan een Karonko-  
 gel, die door de kracht van 't Buskruid wordt  
 voortgedreeven.

Of het Als ik hier den dagelykschen Omloop van  
 Oog dan de Zon, of dien van de Maan noem, wil  
 of het ik 'er alleen maar in 't algemeen de Beelte-  
 Voor- werp be- nissen of Trekken meê bedoelen, die 'er in  
 woogen worde, is 't Oog van den Aanschouwer door zouden  
 even kunnen geboren worden. Die Trekken en  
 pens. Afbeeldfels zyn volmaakt de zelfde, 't zy  
 die Hemellichten zig met 'er daad beweegen,  
 't zy alleen maar in schyn; want welk van  
 beiden men ook stelle, of dat het Oog voor  
 een vast staand Voorwerp omdraait, of dat  
 het Voorwerp zelf, in beweging gebragt,  
 voor het Oog van den eenen kant naar den  
 anderen wyke; de Beeltenis verwisselt in 't  
 algemeen net even eens van plaats op den  
 bodem van dat Zintuig, en derzelve be-  
 weegingen neemen de zelfde veranderingen  
 en



en byzondere gestalten aan. Dit is ook de XV.  
 Reden, waarom, als men op het Water is, L E S.  
 de Schuit zom'tyds stil schynt te leggen, en 2. AF-  
 het Land zig te beweegen en voort te gaan. DEEL.  
 Wanneer men op de geduurige plaats veran-  
 dering en voortgang van de Schuit, daar  
 men in is, geen agt geeft, schryft men aan  
 't Land en aan de vaste Voorwerpen, die  
 men 'er op ziet staan, alle de Schynbaare  
 beweegingen toe, die derzelve Beeltenis-  
 sen, door de geduurige verplaatzing van ons  
 Oog, op den bodem van dat Zintuig maa-  
 ken.

Indien het bewoogen Lighaam altyd eene De be-  
 en de zelfde Streeklyn volgt, beschryft het weeging  
 een regte Lyn, en wy kunnen het altyd regt naar  
 langs die Lyn met het Oog nagaan, mits ons toe  
 egter dat al de Stippen van die Lyn, waar of van  
 op zig het Lighaam van tyd tot tyd zien ons af,  
 laat, onderscheiden genoeg door de Gezigt- meest on-  
 hoeken vertoond kunnen worden, of, (om zichtbaar.  
 my mogelyk duidelyker uit te drukken,) mits  
 dat 'er van de verscheiden Stippen, ieder  
 twee aan twee op die Lyn genomen, Straa-  
 let

XV. len kunnen vallen op het Oog van den Aan-  
 L E S. schouwer, die Hoeken van een genoegzaame  
 2. AF- wydte vormen. Want zo ze geen Hoeken  
 DEEL, in 't geheel vormen, of de Hoeken, die ze  
 maaken, te scherp zyn, gelyk gebeurt als  
 het Voorwerp, op een verren afstand, regt-  
 streeks naar ons toekomt, of regtstreeks van  
 ons afwykt, is de beweging onzichtbaar.  
 Het geen wy op die wys zien, schynt ons  
 als stil te staan en op de zelfde plaats te bly-  
 ven; en het is eerst na verloop van eenigen  
 tyd dat wy beginnen te merken dat het ge-  
 naderd is, omdat wy het dan grooter, meer  
 verlicht, en onderscheidener zien dan te  
 vooren.

Bewee- Een Lighaam, dat, terwyl het naar ons  
 ging in toekomt, dikwils en ongevoelig van Streek-  
 kromme lyn verandert, beschryft een kromme Lyn,  
 Lynen die wy zeer wel onderscheiden kunnen, als  
 zomtyds onzichtbaar. wy het Vlak, daar die kromme Lyn den  
 omtrek van verbeeldt, zien kunnen. Maar

als de Gezigtas van ons Oog, gelyk YV van  
 Plaat IV. *figuur 18*, zig in het zelfde Vlak bevindt,  
 Fig. 18. met dat van de kromme Lyn, is de kromme,  
 't

't zy ze zig met haar verhevenronde Zyde aan ons vertoone als QRS, 't zy met haar holronden kant gelyk TVX, onzichtbaar. Dus wanneer men van verre een Kaarskroon, daar maar één brandende Kaars op staat, ziet ronddraaien, schynt het ons toe als of die Kaars, die ondertuffchen egter den omtrek van den Cirkel RTVX Omloopt, niets anders deed, dan beurtelings van de Regter naar de Linker, en van de Linker naar de Regter Zyde, langs de Middellyns TX heen en weer te loopen. Om dezelfde reden als men op een zekeren afstand een draaiende Windmolen van ter Zyde ziet, wordt men niets anders dan een geduurige beweging van boven naar beneden, en van beneden naar boven gewaar, zonder iets te zien dat naar het Kringswys omdraaien van deszelfs Roeden gelykt.

XV.  
 L E S.  
 2. AF.  
 DEEL.

Overal daar ik van de Schynbaare groot-De Ge- te der Voorwerpen heb gesproken, hebbe ik altoos verondersteld, dat wy 'eroveroor- deelden uit de Gezigthoeken, met teffens egter op den minderen of meerderen afstand van

zigthoe- ken zyn  
 de na- tuurlyke  
 Kenmer- ken der  
 van grootte.



XV.  
I. E. S.  
2. Af-  
DEEL.

van het Voorwerp agt te geeven: en dit is, myns oordeels, ook het eerste en oorspronkelyk oogmerk der Natuur; dewyl door middel van die Hoeken, de Beeltenis van 't Voorwerp, de Indruk, die 't op het Zintuig maakt, een gepaste Evenredigheid van grootte met die van 't Voorwerp zelf bekomt, en allerhande veranderingen en verschillende gestalten aanneemt, naar maate van den Afstand en van de byzondere wyze, waar op dat Voorwerp zig vertoont. Te zeggen derhalven, gelyk zeker beroemd Schryver van onzen tyd, dat *die Uitwerksels veeleer omstandigheden zyn, die het zien verzellen, dan Beginsels die het ten rigtsnoer dienen*; is, dunkt my, eene waarheid vergeeten, die ieder een toestemt: Deeze, naamelyk; dat in 't gebruik van alle onze Zinnen de *Uitgestrektbeid*, zoo wel als de sterkte der Indrukken en Aandoeningen, die op onze Zintuigen gemaakt worden, onze gewoone Kenmerken zyn, waar uit wy over de grootte en over de meerder of minder nabyheid van de Voorwerpen, die zy deden ont-

ontstaan, hebben leeren oordeelen. Het is <sup>XV.</sup>  
 wel waar, en dit heeft boven al plaats by <sup>L E S.</sup>  
 't Gezigt, dat wy dikwils in die algemeene <sup>2. AF.</sup>  
<sup>DEEL.</sup>

Wet eenige uitzonderingen maaken, om  
 dat in verscheiden gevallen het Voorwerp,  
 't welk wy zien, in ons het denkbeeld ver-  
 wekt van een grootte, die geen de minste  
 overeenkomst heeft met de Beeltenis, die  
 'er op den bodem van ons Oog van gete-  
 kend wordt. Dog dit ontstaat uit eenige  
 byzondere oirzaaken, daar 't niet ongevoeg-  
 lyk zal zyn hier met een kort woord van  
 te spreken.

Ik zie een Mensch 100 treden van my af: dog Re-  
 volgens den regel der Gezigthoeken moest <sup>denee-</sup>  
 hy my nu omtrent eens zoo klein voorko- <sup>ring en</sup>  
 men, als dat ik hem op een afstand van 50 <sup>Gewoon-</sup>  
 treden zou zien; want zyn Beeltenis, die opzien. <sup>te helpt</sup>  
 den bodem van myn Oog getekend staat, <sup>ons wel</sup>  
 neemt volgens die Evenredigheid in grootte  
 af: ondertusschen schynt het my egter toe,  
 als of hy op beide plaatzen genoegzaam even  
 groot was. Dit spruit zekerlyk alleen daar  
 uit voort, dat ik, by my zelve ten klaar-  
 sten

XV.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

sten bewijst dat een volwassen Mensch zelden minder dan vyf Voet of daar omtrent lang is, en op 't uiterlyke niet anders konnende zien of het is een volwassen Mensch, my zonder dat ik 'er op let, laat weg sleepen door die gemeenzaame denkbeelden, die my zoo natuurlyk eigen zyn, en daar door meer kracht op myn Geest hebbende, dan de Indruk van een weinig grooter of kleiner Gezigthoek, myn oordeel overmeesteren. Gy ziet van verre een Boom, die by een Huis staat en schat hem omtrent 25 of 30 Voeten hoog, om dat hy u toeschynt ten minsten zoo hoog als dat Huis te zyn, en gy daarenboven weet dat dergelyk soort van Huizen zelden laager is, dan 30 of 25 Voet; maar stond die Boom afgezonderd en alleen op 't vlakke Veld, gy zoudt hem mogelyk voor een struik aanzien. Iemand die voor de eerstemaal van zyn leven het Gezigt laat gaan over de volle Zee, zal ligtelyk voor een Vissers Pink aanzien, 't geen een Zee-man aanstonds met den opslag van 't Oog voor een Schip van een aanzienlyke grootte



te erkent. Deeze, naamelyk, oordeelt 'er XV.  
 over niet alleen uit de Schynbaare grootte, <sup>L E S.</sup>  
 maar ook nog daarenboven uit zekere dee- <sup>2. AF.</sup> DEEL.  
 len die hy beter dan een ander weet te on-  
 derscheiden, uit de flaauwheid van 't Licht  
 en van de Kleuren: 't welk alles, by de ge-  
 woonte gevoegd van dergelyke Voorwerpen  
 van naby te zien, hem met een taamelyk  
 juiste naauwkeurigheid den afstand van dat  
 Voorwerp doet giffen, en daar door de groot-  
 te, waar op hy 't uit aanmerking van de Ge-  
 zigthoeken, waar onder hy 't ziet, fchat-  
 ten moet.

Maar, zal men zeggen, indien het wel Zelfs by  
 Zien, zulk een Aart van Zien die ons de <sup>de aller-</sup>  
 Voorwerpen leert kennen voor 't geen ze <sup>onver-</sup>  
 met 'er daad zyn, van deeze en dergely- <sup>ftien.</sup>  
 ke beredeneerde vergelykingen en wel in  
 agt genomen kundigheden afhangt, hoe  
 komt het dan dat een Boer even goed ziet  
 als iemand die wel onderweezen, en een  
 man van kennis en geoeffend oordeel is? en  
 hoe weeten dan alle andere zoorten van Die-  
 ren, zonder 'er over te redeneeren, zonder ver-

XV. gelykingen te maaken, zeer wel en even als  
 L E S. wy dat geen te onderscheiden, daar ze be-  
 2. Af- lang by hebben dat ze het wel zien? Want  
 DEEL. dat zy de Voorwerpen wel zien, en zoo  
 als ze zyn blykt duidelyk. Zou anders waar-  
 schynlyk wel een Haas met zoo veel schrik  
 en ongemeenen spoed de vlugt neemen voor  
 een Jaager, dien hy een honderd treden ver  
 van zig ziet; zo dezelve hem, uit kragt van  
 den aart der Gezigthoeken, niet grooter  
 dan een Dwerg van slegts eenige Duimen  
 hoog voorkwam.

Wy rede- Om deeze tegenwerpingen op een wys die  
 neeren ieder voldeed te beantwoorden, zou men  
 'er over elk, die ze of niet kende of 'er niet genoeg  
 zonder op gedagt had, een juist en leevendig denk-  
 dat wy 't beeld moeten kunnen inboezemen van de  
 weeten. kragt der gewoonte. Schoon telkens als wy  
 Voorwerpen zien, by alle Indrukken die 'er  
 op ons Zintuig geschieden de Ziel met 'er  
 daad werkzaam is, en 'er over denkt, oor-  
 deelt, redeneert: nogthans, dewyl wy van  
 onze eerste kindsheid af zulks gewoon zyn  
 en ons onophoudelyk daar in geoeffend heb-  
 ben,

ben, verkrygen wy al vroeg de bekwaam- XV.  
 heid om ons besluit met zoo weinig of geen L E S  
 moeite op te maaken, dat in algemeene ge- 2. A F.  
 vallen dat oogenblik van overweeging en re- D E R L.  
 deneering een onbemerikbaar tydftip wordt,  
 en wy 'er ons, zoo 't fchynt, niet eens meer  
 over behoeven te bedenken. Dog zoo han-  
 dig en vlug zyn wy altyd niet geweest. 't Is  
 de gewoonte van zien, welke wy ongevoelig  
 verkreegen hebben, die ons zoo fchielyk  
 heeft leeren zien: en die gewoonte, ten min-  
 ften in opzigt tot een zeker getal van Voor-  
 werpen, wordt met den tyd zelfs de aller-  
 domfte en onbedreevendfte Menfchen eigen.

Wil men zig van deeze waarheid nog Gewoon-  
 verder en duidelyk overtuigen, men laate te maakt  
 flegts een weinig zyn gedagten gaan over 't den  
 geen 'er gebeurt, als men eenig byzonder Zang-  
 Voorwerp eerft leert zien. Merk, by voor- konfte-  
 beeld, met welk een gemak en vaardigheid naer  
 een Zangkonfenaar, daar het Boek openvalt vlug.  
 iets zingt, dat hy te voren nooit gezien of  
 gehoord had: zou men niet zeggen, dat hy  
 zig over den aart der Nooten niet eens be-



XV. L E S. 2. AF- DEEL.   
 dagt, en dat 'er geen het minste overleg en redeneering tusschen den opslag van 't Oog en de Uitspraak plaats greep? Daar heeft tusschen beiden egter wel degelyk eene Werking der Ziel plaats; een Oordeel, op de welonderscheiden gedaante en stand van ieder Zangteken gegrond: een oordeel zoo vlug wel oogenblikkelyk opgemaakt, dat de oordeeler zelf het niet eens gewaar wordt, en weet dat hy 't doet, maar dat egter ook zoo vlug niet geworden is, dan na dat het eerst een langen tyd traag geweest was, en zig byna tot verveelens toe had doen gewaar worden.

En leert in alle Gevallen wel en vaardig zien.   
 Het geen ik van een Zangboek gezegt heb, kan men op alle andere Voorwerpen met gelyk regt toepassen. De Zeeman die op het oogenblik en zeer wel over de grootte van een Schip, dat hy vyf of zes Mylen ver in Zee ziet, oordeelt, heeft altyd den opslag van 't Oog zoo vaardig, zoo juist en vast niet gehad. Die 'er zig heden nog in bedriegt zal mogelyk, na langen tyd kwalyk gezien te hebben, om dat hy enkel en alleen

leen op de Gezigthoeken lette, of 'er zig te  
 veel op verliet, eerlang bedreevener en vaar-  
 diger worden door 'er dikwils agt op te gee-  
 ven, en door 't verkrygen van kundighe-  
 den, die zonder dat hy 'er om denkt mer-  
 kelyken invloed zullen hebben, op 't wel  
 beoordeelen van dergelyke Voorwerpen.

Op de andere zwaarigheid, in de zelfde  
 tegenwerping begreepen, heb ik dit alleen  
 maar aan te merken. Ik stem gaarne toe,  
 indien men over de Dieren uit het geen men  
 hen ziet doen zal oordeelen, dat men zeg-  
 gen zou, dat zy op de zelfde wys als wy  
 zien, en dat zy zomtyds een geheel ander  
 besluit weeten te neemen, dan zy moesten  
 doen, zo zy enkel en alleen naar de groot-  
 te, naar de gedaante of naar den stand der  
 Voorwerpen, wier Beeltenissen zig in hun  
 oogen tekenen, te werkgingen. Maar of 'er  
 mogelyk in de Dieren niet het een of 't an-  
 der verstandelyk Begrip of Werkzaamheid  
 van geheugen schuilt, die de Indrukken, door  
 'er iets toe of af te doen, in een eenigzins  
 andere soort van vorm schikken kan, om

XV.  
 L E S.  
 2. AF-  
 DEEL.

De Dieren  
 schynen op  
 onze man-  
 nier te  
 zien.

XV. de daaden, die 'er uit moeten voortvloeien,  
 L E S. tot zekere einden bekwaam te maaken en te  
 2. Af- bestieren, is my onbekend. Dit is een zwaar  
 DEEL. Geschilftuk, in welks onderzoek ik niet tree-  
 den zal; gelyk ik reeds voorheen, toen ik  
 van de Zinnen in 't algemeen sprak, ver-  
 klaard heb.

Een        Een jong *Engelsch* Heer, dertien jaaren  
 Blindge-        oud, verkreeg het Gezigt door de bekwaam-  
 boorene        heid en vlyt van den Heer *Chefelden*, be-  
 kent de        roemd Heelmeeſter te *Londen*, die hem de  
 grootte        Staar ſtreek; en de Heer *Smith* verhaalt in  
 niet, om        zyn Gezigtkunde, dat deeze jonge Edel-  
 dat hy de        man, die voor de eerſtemaal van zyn Lee-  
 Aſtan-        ven duidelyk zag, in 't eerſt niet over de  
 den niet        grootte, nog over de gedaante der Voor-  
 kent.        werpen wiſt te oordeelen; en het niet dan  
*R. Smith*        na verloop van eenigen tyd leerde. Dog  
*Gezigt-*        bewyſt dit, gelyk men heeft willen bewee-  
*kunde*        ren, dat de Gezigthoeken ons in 't zien  
*I Deel.*        van geen nut zyn en nergens toe dienen? Ik  
*bladz. 89.*        kan zulks bezwaarlyk gelooven; en alles  
                   wat men uit dit voorbeeld, naar myn ge-  
                   dagten, zou kunnen opmaaken, is dat uit dee-  
                   ze



ze Gezigthoeken de grootte van 't Voorwerp XV.  
 niet te kennen is voor iemand, die niet weet L. E. S.  
 op welken afstand dat Voorwerp van zyd <sup>2. AF-</sup>DEEL.  
 Oog staat, gelyk ik ook reeds voorheen heb  
 aangetoond. Deeze laafte kundigheid nu  
 en bekwaamheid om den Afstand der Voor-  
 werpen te giffen, verkrygt men niet dan door  
 Ondervinding en Gewoonte: daar wordt  
 derhalven tyd toe vereifcht; en de jonge  
 Edelman, daar ik van fprak, zou miffchien  
 van 't eerfte oogenblik af eveneens als een an-  
 der Mensch gezien hebben, en verschillen-  
 de grootheden met elkanderen hebben weeten  
 te vergelyken, indien hy een denkbeeld  
 gehad hadde van de Afftanden, en derzel-  
 ver onderscheid.

Zo de Gezigthoeken ons in 't zien van De Ge.  
 geen den minften dienft zyn, en flegts aan-zigthoe-  
 gemerkt moeten worden als omftandigheden ken, door  
 die het verzellen, dog die, als in zig zelve Konft  
 te eenemaal onverschillig, niets tot de zaak ver-  
 doen, gelyk men voorgeeft; wilde ik gaar-groot,  
 ne de reden weeten, waarom ik, als ik die Voor-  
 Gezigthoeken door konft, door middel van ook  
 een grooter,  
 fchynen.

XV.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

een Glas of iets dergelyks, grooter maak, ook het Voorwerp onfeilbaar altoos grooter zie? Wanneer ik een Kind voor de eerste maal een Vloo door het *Mikroskoop* laat zien, en 't zelve het beest zoo groot vindt als een Kever, zal men kunnen zeggen, dat het 'er dat denkbeeld van krygt, door 't vooroordeel van de gewoonte, door den trap van helderheid, door de vergelyking die het 'er van maakt met de rondomleggende Voorwerpen, en dergelyke beginselen meer? Is het in tegendeel niet onwèersprekelyk, dat de Vloo daarom het kind zoo groot voorkomt, om dat derzelve Beeltenis op den bodem van 's kinds Oog een grooter uitgebreidheid van omtrek beslaat, of, het geen volkomen het zelfde is, om dat het kind de Vloo ziet onder een grooter Gezigthoek? Laaten wy ons dan liever houden aan 't geen men altyd gezegd heeft, naame-lyk, dat de denkbelden van Grootte, van Stand, van Gedaante, door de Beeltenissen der Voorwerpen in ons verwekt, inzonderheid afhangen van de Gezigthoeken, en  
van

van het onderling beloop der Straalen, waar door dezelve gevormd worden; en dat, zo 'er Gevallen zyn, waar in vooroordeel, heenverkreegen kundigheden, de trap van helderheid, en dergelyke omstandigheden meer, in aanmerking komen, die denkbeelden een min of meer andere vorm geeven, en ons beletten de Voorwerpen zoo te zien als ze ons door die Gezigthoeken vertoond worden, het niet anders zyn dan uitzonderingen van den algemeenen Regel; van welke uitzonderingen men derhalven ook geen algemeenen Regel maaken moet.

Dewyl de Voorwerpen zig doorgaans veel heiderer en beter verlicht aan onze ogen vertoonen, naar maate dat ze nader by ons zyn, doet de gewoonte van ze op die wys te zien ons denken, dat die zelfde Voorwerpen zeer ver van ons af zyn, als ze duiflerer, doffer, en merkelyk minder verlicht zyn dan wy ze gewoon waren te zien. Een beroemd *Engelsch* Schryver, die over de gezigtkunde zeer wel geschreeven heeft, beweert met veel waarschyntlykheid, dat dit de

XV.

LE S.

2. AF.

DEEL.

Zon en

Maan

schynen

by haar

opgang

grooter.

Gevoe-

len van

Smitb.

R. Smitb.

Gezigt-

kunde.

I Deel.



XV. redenis, waarom de Zon en de volle Maan  
 L E S. ons, als ze aan den *Gezigteinder* zyn, veel  
 2. AF- grooter dan op eenige andere plaats aan den  
 DEEL. Hemel voorkomen; hoewel men zeer wel  
*Harvison* weet, dat die Hemellichten daar verder  
 van ons af zyn, dan wanneer ze zig by het  
*Zenith* *Toppunt* bevinden. Want, zegt hy, dewyl  
 hun Licht dan merkelyk flauwer is, ver-  
 beelden we ons door gewoonte dat zulks  
 ontstaat uit een grooter verheid van Af-  
 stand; en wy oordeelen ze op de zelfde wyze  
 nader by ons, als ze hooger boven den Ge-  
 zigteinder ryzende helderer en glansryker  
 worden, schoon nu de Gezigthoek *aCb* al-  
 tyddezelfde is, moet egter het Voorwerp bin-  
 nen dien Hoek begreepen ons op 't Oog  
 grooter voorkomen, naar maate dat wy het  
 verder van ons verwyderd oordeelen: dus  
*Plaat IV.* schat ik dan ook de Middellyn van de Maan,  
*Fig. 19.* als ze zig in A bevind, grooter dan wan-  
 neer ze tot B gereezen is; om dat ze my  
 op deeze laatste plaats nader toefchynt; en  
 zo ik haar den ganschen tyd van haar hal-  
 ven omloop met het Oog wilde navolgen,  
 zou-

zoude het my, om haar Schynbaare af- en XV.  
 toeneemingen van grootte, niet voorkomen L E S.  
 dat zy een halven kring, in wiens Middel- 2. AF.  
 punt ik stond beschreef, maar wel een Boog D R E L.  
 van het maakfel omtrent als DZE.

Dezelfde uitlegging zal ons ook doen be- De He-  
 grypen, waarom de Hemel de gedaante heeft, mel  
 niet van een volkomen rond, maar van een schynt  
 platagtig en *Ingeboogen* Gewelf. Dewyl hy druk ge-  
 omtrent het Toppunt merkelyk sterker ver- welf.  
 licht is dan omtrent den Gezigteinder, *Surbaijfé*  
 schynen ons deszelfs dofst en minst heldere dee-  
 len naar Evenredigheid verder van ons af,  
 de meest verlichte nader by ons te zyn: waar  
 uit noodwendig volgen moet, dat de Cir- *Plaat IV.*  
 kelswyze kromte van het half rond de Schyn- *Fig. 10.*  
 baare gedaante aanneemt van een ander  
 soort van kromme Lyn als DZE, die mer-  
 kelyk platter en laager ingedrukt is.

Hoe wel ik deeze redenen en verklaarin- Gevee-  
 gen gaarne aanneem, dewyl ze my natuur- len van  
 lyk voorkomen, en zeer wel geschikt om MALE-  
 deeze Vraagstukken, daar de Natuurkundi- BRAN-  
 gen zoo veel over getwift hebben, op te CHE.  
 los.

XV.  
L E S.  
2. A F.  
DEEL.

lossen, denk ik egter niet dat men daarom die van Vader MALEBRANCHE behoeft te verwerpen, die de Schynbaare grootte van de Maan by den Gezigteinder aan de tusschen beiden leggende Aardsche Voorwerpen toeschreef. Want het is een vaste waarheid, dat de Afstand van een Voorwerp, welke het laatste of agterste van alle andere is die wy ontdekken kunnen, ons altyd veel grooter voorkomt, als 'er een taamelyk groote menigte van andere Voorwerpen tusschen ons en dat Voorwerp inlegt: en dat dit hier ook in aanmerking moet komen blykt daar uit, dat de opkomende volle Maan of Zon door een Buis, en bygevolg als een afzonderlyk en alleen op zig zelf staand Lighaam, gezien, merkelyk van die Schynbaare grootte verliest, inzonderheid als men 'er die proef van neemt, voor dat men haar nog met het bloote Oog gezien heeft: want anders zou het vooroordeel die Schynvertooning mogelijk nog doen stand houden.

Dog beiden in al. Men moet egter bekennen dat de Volle Maan ons zomtyds by haaren opgang ongemeen



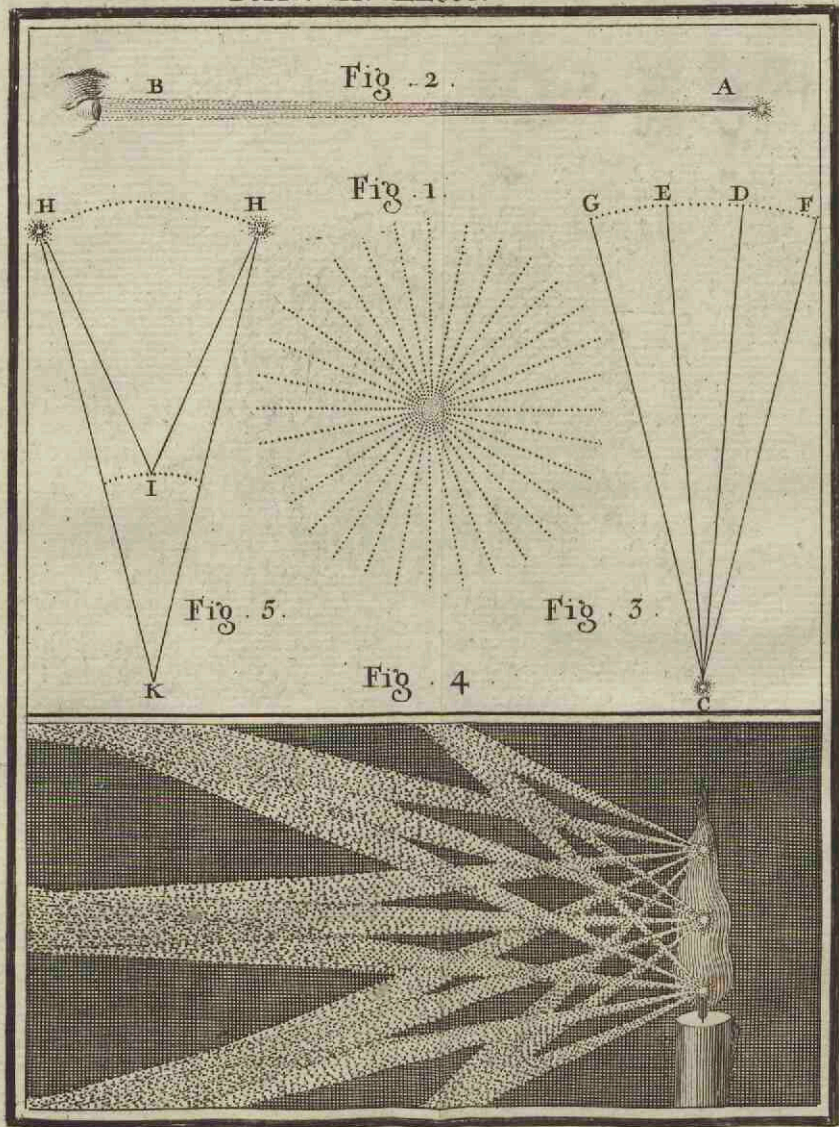
meen groot fchynt, hoewel de Gezigteinder maar zeer weinig uitgestrektheid heeft; XV. L. E. S.  
 gelyk, als men haar ziet tuffchen de takken 2. AF. DEEL.  
 door van een grooten Boom, pas boven een le Ver.  
 Huis, of agter een nabuurige Berg. Daar fchynfels niet vol.  
 enboven is het ook waar, dat als men haar doende.  
 op die of dergelyke wyze onverwagt in 't.  
 Oog krygt, men dikwils over haar grootte  
 verbaasd staat, eer men bedenkt, dat het  
 miffchien de Maan zal wezen. En einde-  
 lyk gebeurt het ook, dat dit Verfchynfel,  
 fchoon op de zelfde plaats en met den zelf-  
 den Gezigteinder, op den eenen tyd veel  
 aanmerkelyker is dan op den anderen. De  
 uitlegging van den Heer SMITH, en die van  
 Vader MALEBRANCHE 'er by gevoegd, ko-  
 men my tot oploffing van deeze Waarne-  
 mingen niet voldoende voor, waar uit ik  
 befluit dat het Uitwerkfel, daar wy hier  
 van fpreken, niet van eene enkele oirzaak  
 alleen af hangt, maar van verfcheiden tef-  
 fens, die men, om tot een volkomen ver-  
 klaaring van de zaak te komen, met malkan-  
 der moet tragten te vereenigen. Waarom  
 zou

XV.  
L. E. S.  
2. A. F.  
DEEL.

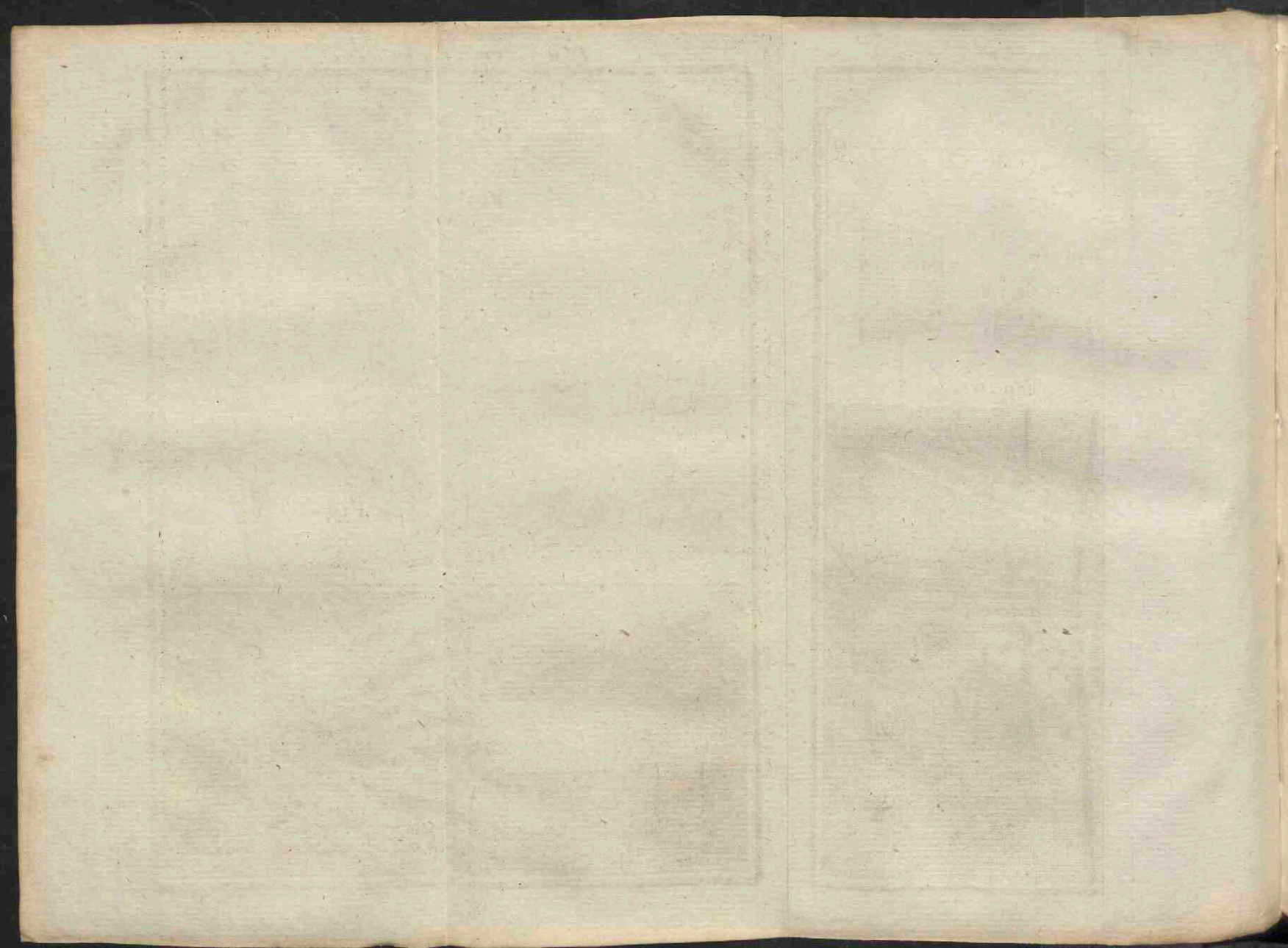
zoumen, by voorbeeld, niet met REGIS mogen zeggen, dat een gedeelte van die Uitwerkfels ontstaat uit de meerdere en sterkere Straalbreekingen van het Licht door de Dampen, die zig in dat deel van den Dampkring, door 't welk wy de Maan zien ten tyde van haren Opgang, in grooter overvloed onthouden (\*)? En kunnen wy daar by ook als Vader GOUYE niet denken, dat het zien van andere Lighaamen te gelyk met dat van de Maan ons dezelve grooter doet voorkomen, dan wanneer zy vervolgens hooger gesteegeen alleen staat en afzonderlyk. Dit is een Uitwerkfel althans, 't welk wy in andere Voorwerpen zien plaats grypen, inzonderheid als ze, of zelve Lichtgeevende, of sterk verlicht, zig in donkeragtige plaatzen bevinden.

(\*) Op dergelyke wyze vindt men dit Stuk thans verklaard door den Heer S. DUNN, in de *Philos. Trans.* Vol. LII: waar uit het gebragt is in het VYFDE DEEL der *Vaderlandfche Letter - Oefeningen*, onlangs uitgekomen, bladz. 80.

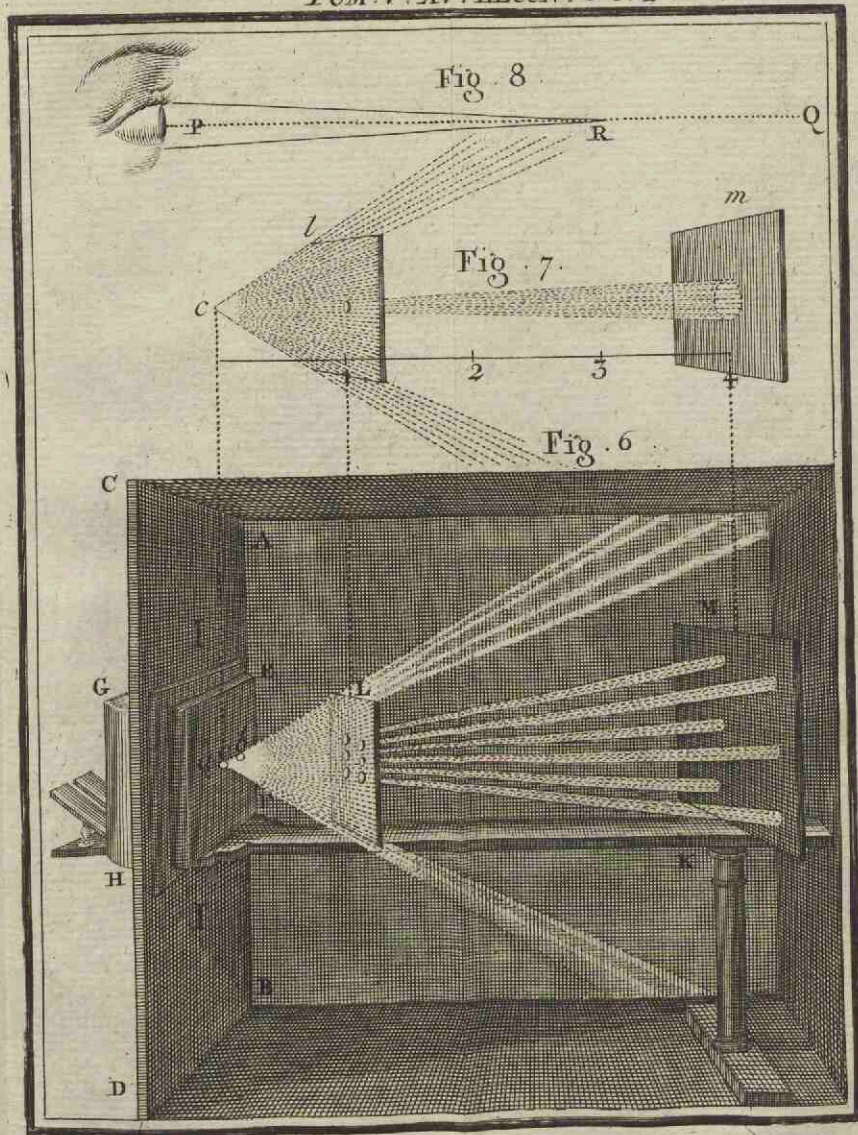




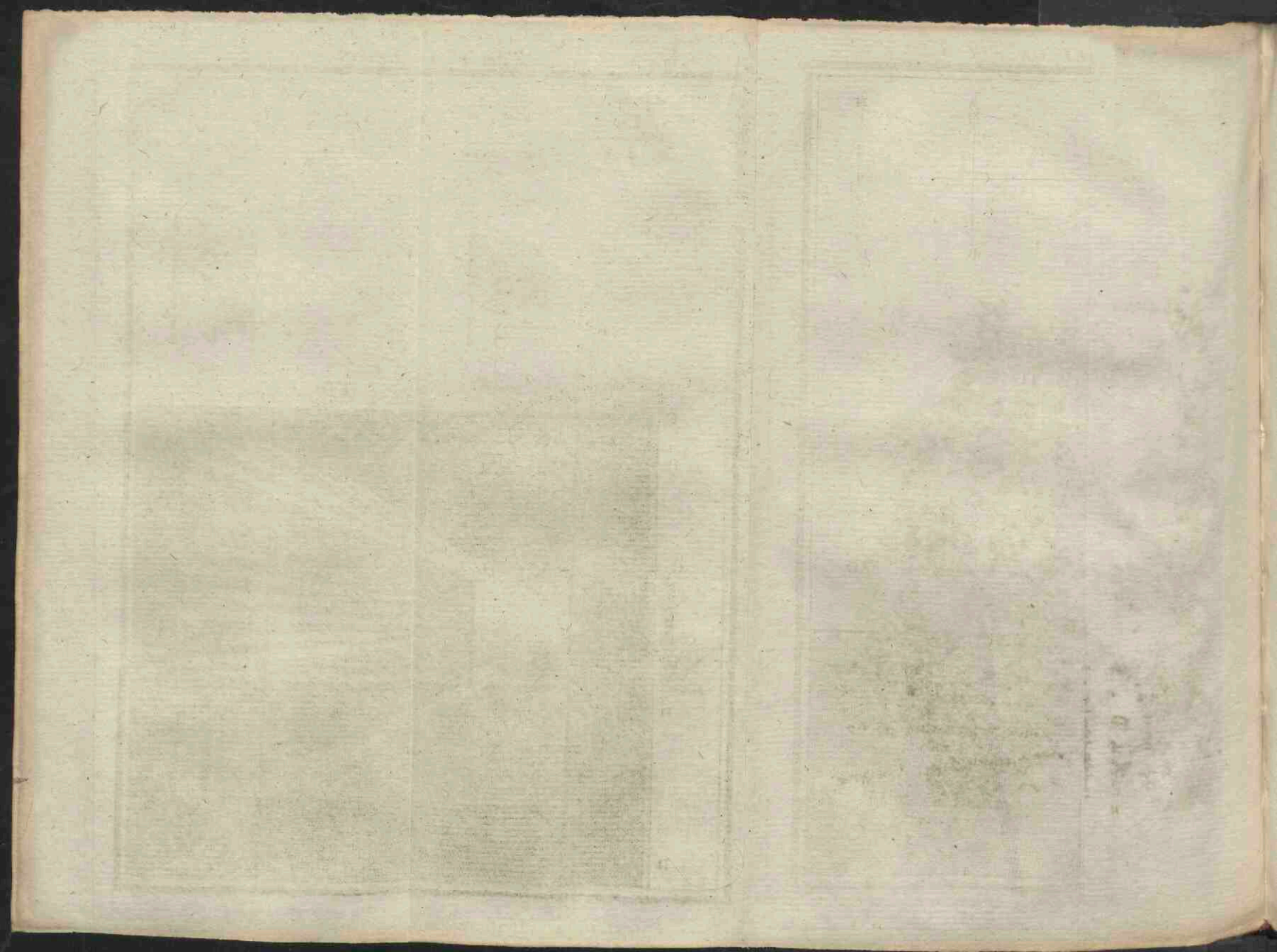




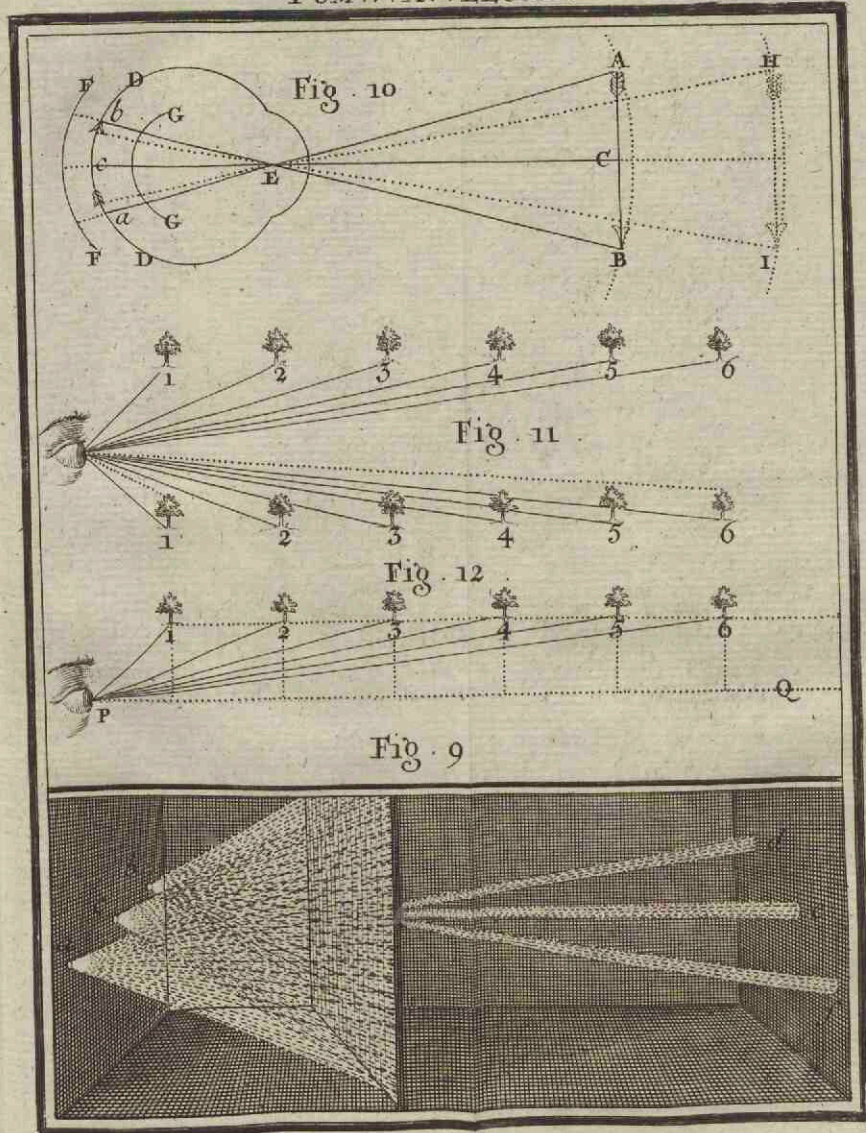






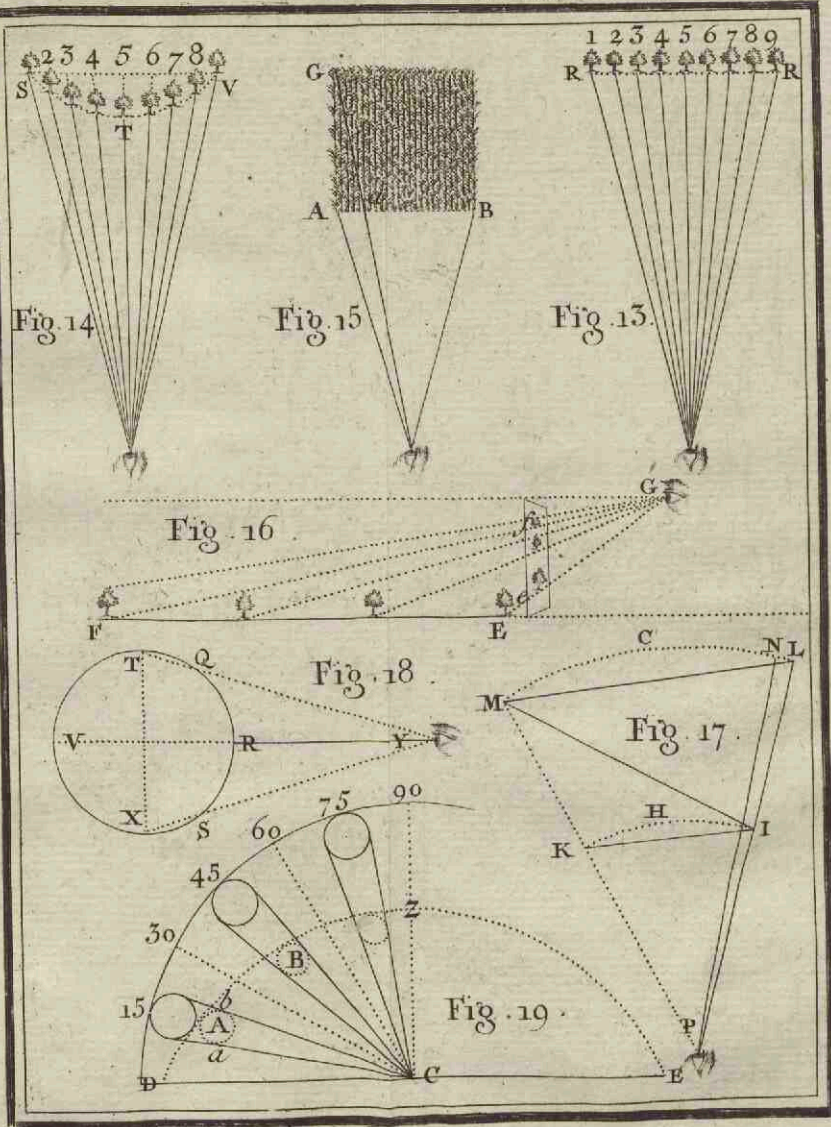




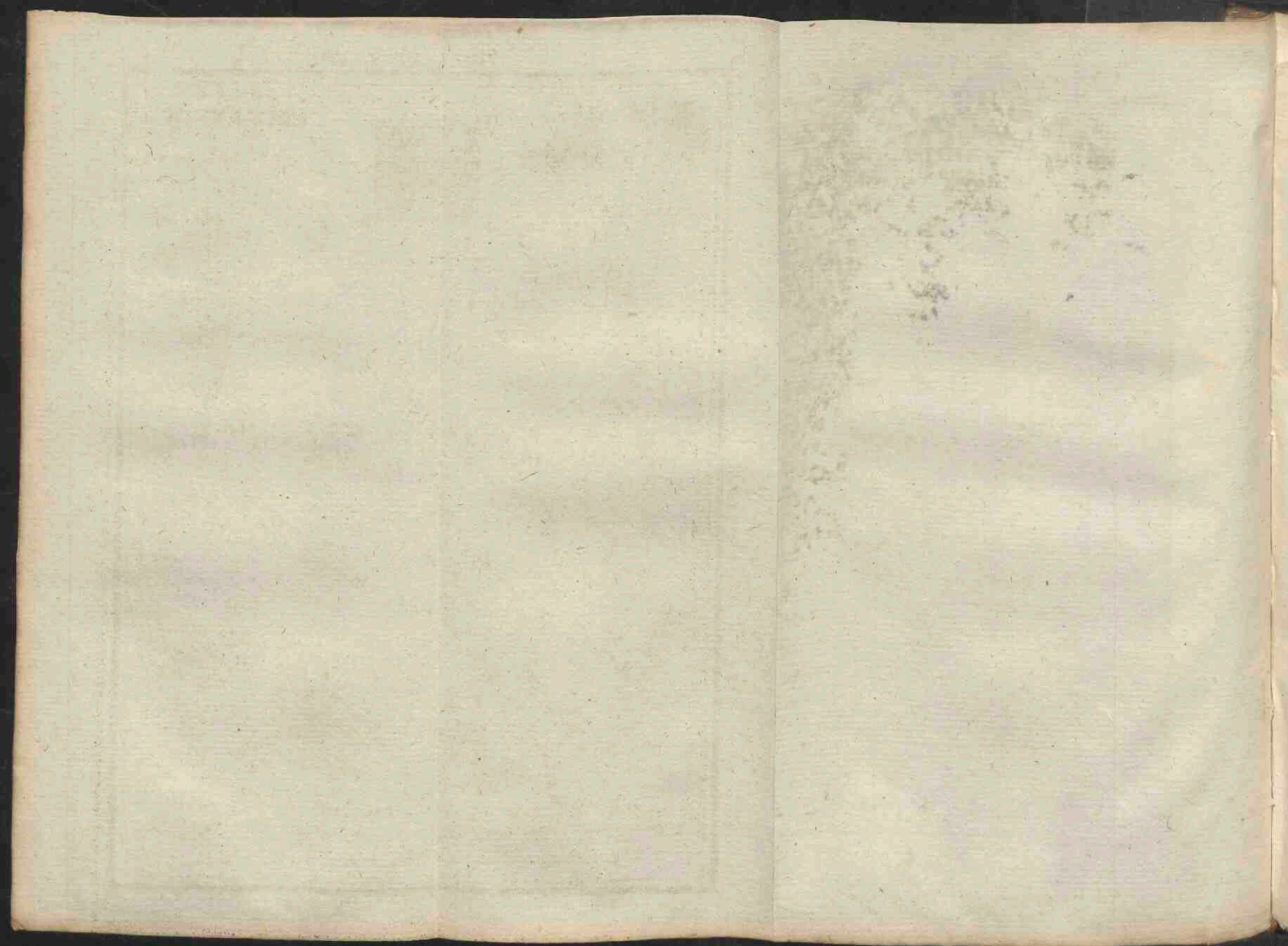












NATUURKUNDIGE  
L E S S E N

VAN DEN HEER

N O L L E T.



Z E S T I E N D E L E S.

Over het Licht.

---

VERVOLG VAN DE TWEEDE AFDEELING.

T W E E D E L I D.

*Van het Weergekaatst Licht, of Beginfelen  
van de Spiegelkunde.*

**I**N het begin van deeze Afdeeling, toen ik van de Streeklynen van het Licht sprak, heb ik gezegd, dat de Lichtstraalen zig in Regte Lynen uitbreiden, zoo lang ze zig in een eenpaarige Middelftof, die overal van dezelfde digtheid is, bevinden. Dit is de

XVI.  
L E S.  
2. A F.  
D E E L.  
2. L I D.  
Denk-  
beeld  
van  
Weer-  
kaatzing  
en Straal-  
bree-  
king.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

algemeene Wet van alle enkele bewegingen; die men altoos veronderstelt niet meer dan slegts ééne Neiging en Streekbepaaling te hebben. Maar deeze zelfde Lichtstraalen, altyd aan de algemeene Regels der Natuur onderworpen, gebeurt het ook niet zelden, dat zy van hun eerste en oirspronkelyke Streekllyn afwyken? 't zy dat zy in hunnen weg een Lighaam ontmoeten, 't welk hun den doorgang weigerende hen dwingt te rug te keeren; 't zy dat zy in een Stoffe vallen, die zig of gemakkelyker of bezwaarlyker dan die, waar in ze zig begonnen te bewegen, van hun latende doordringen, hun aanleiding geeft om zig naar deezen of geen kant heen te buigen. Deeerste van die twee zoorten van afwykingen der Licht-

*Reflexion* straalen, is 't geen men *Weerstuiting* of *terug-*  
*Re*  
*fraction* *kaatzing* van 't Licht noemt; de tweede draagt den naam van *Straalbreeking*.

Oirzaak der Weerkaatzing. Gevoelen  
By 't ontmoeten van *Ondoorschynende* Lighaamen, is 't inzonderheid dat de Weerkaatzing van 't Licht plaats heeft. Lighaamen, die het allerhardst, die het digst in één gedron-



drongen zyn, die zig volkomener en zuiverer dan anderen gladwryven en Polyften laten, en wier kleur de witte 't naaft komt, worden in 't algemeen voor de bekwaamste erkend om het Licht weder van zig te doen afftuiten. Ik heb over dit stuk niets byzonders te zeggen, dan 't geen ieder genoegzaam bekend is. De blinkende helderheid der Sneeuw, de schitterende glans der Metaalen zyn gemeene, zoo wel als tastbaare blyken deezer waarheid. Maar 't geen ongetwyffeld verscheiden van myne Leezers vreemd zal voorkomen, is dat men thans, en dat wel met zeer veel ernst, onder de Natuurkundigen met twisten bezig is, of het de eigen deeltjes van die oppervlakten zyn of niet, die het Licht doen te rug springen. Zedert de schrandere navorschingen en verwonderenswaardige ontdekkingen, welke de Heer *Newton* in dit stuk gedaan heeft, vindt men 'er zeer veelen, die het ronduit ontkennen, en beweeren dat de Lichtstralen teruggestooten of weeromgekaaft worden, voor dat zy nog eens de Oppervlakte

XVI. van een Lighaam geraakt hebben, en dat  
 L. E. S. zulks geschiedt door een zeker *Vermogen*,  
 2. Af. 't welk men niet bepaalt of zegt wat het  
 DEEL. eigenlyk is, waar meê de Oppervlakten,  
 naar wier gedaante, vorm, het zig schikt,  
 om zoo te spreken als bepleislerd en over-  
 streeken zyn.

Zwaarig- De Duisterheid van de uitdrukking, en  
 heden. de zonderlinge Gevolgen, die men uit dee-  
 ze nieuwe Leer kan afleiden, maaken dezelve  
 verdagt zelfs by de Redelykste en Beschei-  
 denste Natuurkenners, en die geen neiging  
 ter Waereld hebben, om met eenzydigheid  
 alles wat de *Newtoniaansche Philosophie* by-  
 zonder eigen is te verwerpen. Hoe, zegt  
 men, is het dan het mengsel van Kwikzil-  
 ver en Tin, dat van agteren op het Glas van  
 myn Spiegel gelegd is, niet het gene dat 'er my  
 myn Beeltenis in doet zien? zonder het zel-  
 ve zie ik 'er ondertusschen egter niets in;  
 en wat plaats, wat ruimte blyft 'er tog tus-  
 sschen dat Metaal en tusschen het Glas over,  
 daar zig dat zoogenoemde *Weerkaatzend ver-*  
*mogen* zou kunnen nestelen? of heeft het

zoo weinig plaats maar noodig, hoe weet <sup>XVI.</sup>  
 men dan dat het op een zekeren Afftand van <sup>L E S.</sup>  
 de Oppervlakten der Lighaamen zyn Wer- <sup>2. AF-</sup> <sup>DEEL.</sup>  
 king doet? Is het dan dat Metaal niet meer,  
 met zoo veel konst bereid, met zoo veel  
 vlyt en oplettendheid gepolyft, dat door  
 zyn eigen kragt en maakfel my de verbaa-  
 zende Uitwerkfels doet gewaar worden,  
 welke my myn *Teleskoop* vertoont? en waar-  
 om doet het my in 't geheel niets meer zien,  
 als het alleen maar beflagen is? wat kande  
 zuiverheid van 't Metaal aan dat vermogen  
 dog af of toe doen, dat 'er geen verband  
 nog vaste gemeenschap meê heeft, dewyl  
 het buiten hetzelve zyne Werking doet?  
 Eindelyk, het is dan, als ik eenig Voor-  
 werp zie, welk het ook zy, het Voorwerp  
 zelf niet dat ik zie, maar iets dat aan 't zelve  
 vreemd is; dewyl de zichtbaare Stippen, waar  
 in die te ruggekaatste Straalen naar my ko-  
 men toefchieten, tot het Voorwerp niet be-  
 hooren, en geen deelen van deszelfs Lig-  
 haam of Oppervlakte uitmaaken.

Men moet bekennen, dat men hier over al Kan egter



XVI. een tamelyke reeks van min of meer belem-  
 merende Vraagen zou kunnen doen, en dat  
 L E S. het my bezwaarlyk zou vallen om dit ge-  
 2. A F. heim vermogen, daar men de Weerftuiten  
 D E E L. de beweeging der Lichtftraalen aan toe-  
 zeer ge- heim vermogen, daar men de Weerftuiten  
 voeglyk de beweeging der Lichtftraalen aan toe-  
 begree- fchryft, fmaakelyk te maaken aan iemand,  
 pen wor- die zig ten vafte Wet gefteld hadde,  
 den. geen oorzaak in de Natuurkunde te erken-  
 nen, die niet anders dan in 't afgetrokke-  
 ne befchouwd kan worden, en welke men  
 niet duidelyk begrypt, dat volgens de Re-  
 gels der *Beweegkunde*, te werk gaat. Maar  
*Mechani-* indien dit duifter Woord, daar men onge-  
*que* twyffeld alleen maar de zaak die men daa-  
 delyk gebeuren ziet, het Uitwerkfel zelf,  
 door heeft willen te kennen geeven, en dat  
 veelen zoo fterk tegen de borst ftaat, om  
 dat het een zweemfel heeft, als of men 'er  
 wederom de eene of de andere *Verborgene*  
*Qualité* *Hoedanigbeyd* meê wilde invoeren: indien  
*Occulte* dit Woord, zeg ik, in een waarlyk Natuur-  
 kundigen zin, al was het maar door middel  
 van een waarfcheynelyke Giffing, verklaard  
 wierd, zou het mogelyk gebeuren kunnen,  
 dat

dat men den weerzin, die men 'er tegen XVI.  
 opgevat heeft, te boven kwam, en allens. L E S  
 kens met den tyd gemeenzaamer begon te 2. A F  
 worden met die Wonderspreuken, daar het D E E L  
 aanleiding toe geeft, en die in den eersten  
 opslag zoo belachelyk schynen. Met dit  
 oogmerk zal ik de vryheyd neemen om den  
 Leezer voor te stellen, wat ik met zommlge  
 Natuurkundigen van deeze laatste tyden  
 denk wegens de onmiddelyke oorzaak van de  
 Wederomkaatzing des Lichts. Indien ik my  
 zoo weet uit te drukken, dat men my ver-  
 staat, durf ik my vleiën, dat men vry klaar  
 zal kunnen begrypen, hoe het mogelyk is,  
 dat de Lichtstralen by 't ontmoeten van een  
 ondoorschynend Lighaam te rug stuiten,  
 zonder dat zy de eigen deeltjes van deszelfs  
 Oppervlakte geraakt hebben.

Men herinnere zig hier dan, 't geen ik te Alle Lig-  
 vooren, toen ik van de natuur van 't Licht haamen  
 sprak, en van de wyze, waar op hetzelfde en Opper-  
 bestaat, in de eerste Afdeeling gezegd heb- vlakten  
 be. Ik heb daar, door bewyzen, uit Onder- zyn vol  
Licht-  
bolletjes.

XVI. vinding en Proefneeming ontleend, oogenschynlyk doen blyken, dat deeze Vloeistof, die ons de Voorwerpen doet zien, overal door 't gansch Heel-Al verspreid is: dat zy zig zoo wel van binnen in de Lighaamen, als van buiten op en om dezelve onthoudt: dat zy alle ledige ruimten en openingen, die niet door eenige andere Stof ingenomen zyn, vervult: en dat 'er niets is in de gansche Natuur, 't welk 'er niet te eenemaal, tot in zyn binnenste, tot zelfs in zyn kleinste Stofdeeltjes toe, van doordrongen is, eveneens, dog op een nog ongelyk veel sterker wys, als een natte Spons doortrokken is met water. Volgens dit eerste algemeen denkbeeld, nu, moeten en kunnen wy begrypen, dat de aan-een-schakeling en 't onderling verband van de eigen deeltjes van een Lighaam, van welken aart het ook zy, onophoudelyk afgebroken wordt door de Bolletjes van het Licht, die alle ledige plaatzen en tusschenruimten van het Lighaam vervullen; en dat men allerhande Oppervlakten



ten kan aanmerken als een soort van Weef-  
fel, wiens maazen alle met die zelfde Licht-  
bolleties bezet zyn.

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

Indien men nu verder op de ongemeene  
Ylheid der Lighaamen agt geeft, die van de  
Natuurkundigen zoo wel gekend, en geschat  
wordt zoo groot te zyn, dat, volgens de  
meesten van hun, zelfs in de allerdigste en  
meest in een gedrongen Metaalen meer ledi-  
ge ruimten dan met vaste Stof gevulde plaat-  
zen gevonden worden: indien men daaren-  
boven de verbaazende deelbaarheid der Lig-  
haamsdeeltjes in aanmerking neemt; die ons  
naauwelyks de vryheid overlaat om te giffen,  
dat 'er *Ondeelen* kunnen zyn: en indien men,  
eindelyk, daar by in gedagten houdt, dat  
de Stoffe des Lichts een Vloeistof is van een  
onbevatbaare fynheid. Zal men ligtelyk be-  
grypen kunnen, dat de Maazen van het  
Geweeffel, daar ik zoo aanstonds van sprak,  
zeer teder en klein moeten zyn, en dat zy,  
dewyl ieder van dezelve met zyn Lichtbol-  
letjes die 'er in zitten, als of ze in een Kasje  
gegreepen en vastgezet waren, voorzien is,

Die op  
de Op-  
pervlak-  
te meer  
Plaats  
bessaan  
dan de  
Lig-  
haams-  
stof.

*Atomes*

XVI. alle met elkanderen een Oppervlakte moeten  
 L. E. S. uitmaaken, waar aan de Lichtstofte merke-  
 2. A. F. lyk grooter deel heeft, dan de eigen Stoffe  
 DEEL. zelf der Lighaamen, die de Lichtbolletjes,  
 om zoo te spreken, slegts als tot een Lyft  
 verstrekt.

Deeze  
 stuiten  
 het Licht  
 te rug.

Het is dan inzonderheyd op deeze inge-  
 kaste Lichtbolletjes dat de Straalen vallen:  
 en dewyl deeze invallende Straalen zelve  
 niets anders zyn dan Lynregt loopende Ryën  
 van Bolletjes van den zelfden aart, en met  
 een trillende beweging bezielt, begryp ik  
 ligtelyk, dat de deeltjes, daar ze hun wer-  
 king op doen, dewyl dezelve juist een ge-  
 lyken trap van Veerkracht bezitten, hen te  
 rug zullen stooten, en weer doen afstuiten;  
 beter dan de eigen Stoffe van de Oppervlak-  
 te, daar ze toe behooren, ooit zou hebben kun-  
 nen doen. Want, schoon men al eens onder-  
 stelde dat die ook Veerkracht bezat, is het  
 egter wel waarscheyntlyk dat zy 'er in zoo  
 sterke en zoo juiste gepaste maate mee be-  
 zielt zou zyn, dat ze zig met het zelfde  
 getal van slagen in een bepaalden tyd schud-  
 de,

de, dat ze net even ras trilde, en, met één XVI.  
 woord, slingering deed tegen slingering? Dit is L E S.  
 egter iets dat'er onvermydelyk by schynt ver- 2. AF- DEEL.  
 eischt te worden, om de te rug gekaatste Straa-  
 len de zelfde kragt van Beweeging of Wer-  
 king, als zy by 't invallen hadden, te doen  
 behouden; ten minsten zo men 't Gevoelen  
 van hun verkiest te volgen, met welken ik  
 van gedagten ben, dat de Voortstraaling des  
 Lichts niet by verplaatzing geschiede, maar  
 by manier van drukking.

Eene enkele Oppervlakte zonder eenige Denk-  
 merkelyke diepte, of, liever. een oneindig beeld  
 dun Laagje van Stof, op die wyze, als ik vandoor-  
 zoo aanstonds beschreeven heb, begreepen, schynen-  
 zou het Licht niet te rug kaatzen; om dat de Lig-  
 de Lichtbolletjes, in derzelve gaatjes als in haamen.  
 een zeer dun van weërzyden open Ringetje  
 gevat, de gantsche kragt van Werking, die  
 ze ontvingen, aanstonds zouden mededeelen  
 aan de andere ryën van Bolletjes, die zig  
 onmiddelyk agter hen bevonden; en zig daar  
 ook onfeilbaar wel bevinden zouden, dewyl  
 tog alles met dezelve vervuld is. Juist het  
 zelf.



XVI. zelfde uitwerkfel zou men ook gebeuren zien,  
 L E S. als de Lichtftraalen op een Lighaam vielen,  
 2. AF. dat uit volkomen gelykvormige Laagen be-  
 DE EI. ftond, en alle zoo geplaatft dat Maas vlak  
 op Maas kwam; of 't geen 't zelfde is, een  
 Lighaam welks openingen en ylheden alle  
 Regtlyng loopen. Dit is ook het denk-  
 Diapha- beeld dat men zig van *Doorfchynende* Lighaa-  
 nes men, en den aart van hun inwendig geftel,  
 maaken moet.

GeenOp- Het Licht wordt derhalven niet te rug ge-  
 pervlak- kaatst, dan wanneer het valt op Bolletjes van  
 te kaatft alles en zyn eigen zoort, die in een Oppervlakte op  
 ook gee- zulk een wys gefchaart en in geplant zyn,  
 ne niets weerom, dat de Werking, die hun meêgedeeld wordt,  
 niet verder voortgaan en doorloopen kan,  
 noch door de eene of de andere byzondere  
 oirzaak, uit den eigen aart van 't Lighaam,  
 dat ze bevat, of uit deszelfs gefteltenis op  
 dien tyd oirpronkelyk, gedooft en tot niet  
 gebragt worden. En dewyl hier het Ge-  
 val, daar of alles of niets in plaats heeft,  
 nimmermeer gebeurt; mag men met regt  
 zeggen, dat 'er geene Oppervlakte is, die  
 vol.

volmaakt al het Licht, dat ze ontvangt, te rug kaatst, gelyk 'er ook geene te vinden is, die niet een weinig, min of meer, van zig weêr kan doen afstuiten.

Als men de oirzaak der terugstuiting, de beweging van het Licht op deeze wys begrypt, is dat *Werkaatzend Vermogen*, dat men aan de Oppervlakte, als ware het iets van dezelve onderscheiden en een wezen op zig zelf, toeschryft, geen geheim meer. Het is dus niets anders dan een gedooft Licht, dat zig aan den mond van alle openingen en yle ruimten van 't Lighaam onthoudende, door de Werking der Straalen, die 'er tegen stooten beziel en verlevendigd wordt; en wiens wederwerking zig doet zien, als de beweging die het ontvangt, niet verder kan doorloopen. Mag men deeze manier van het stuk te bevatten, niet wel voor waarschylyk, en meer zelfs dan waarschylyk houden; daar wy zien dat een groot getal Lighaamen, na een geruimen tyd aan het Daglicht blootgesteld geweest te zyn, in het donker Licht van zig blyven geeven; gelyk

XVI.  
L. E. S.  
2. Af.  
DEEL.

De Weer-  
kaatzing  
geschiedt  
zomtyds  
zonder  
de Op-  
pervlakte  
te raak-  
ken.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

lykik, toen ik van de *Phosphoren* sprak, omstandig verhaald heb? En, geeft de Ondervinding aanleiding om te gelooven, dat in zommige gevallen het Licht te rug ge-kaatst wordt, eer dat het, en zelfs zonder dat het de Oppervlakten der Lighaamen eens geraakt heeft: dit Verschynsel zal ook nog wel op te lossen zyn, zonder dat men tot afgetrokken en verborgen hoedanigheden zyn toevlugt zal behoeven te neemen. Men zou zig ten dien einde verbeelden kunnen, dat de Lichtbolletjes, die in de Oppervlakte van een Lighaam zig ingeplant en vastgezet hebben, als tot *Steunpunten* verstrekken, voor eenige andere die buitenwaarts uit, en een weinig boven die Oppervlakte op hun rusten, en dat deeze, door de straalen die 'er op vatten gedrukt, hun wederwerking tegen die Straalen oeffenen, op zulk een wys dat alle de punten van Weerkaatzing op een kleinen afstand boven de Oppervlakte van 't Lighaam, daar de Straalen op toeschieten, verheven zyn.

*Points  
d'Appui*

Wy zien Ik beken, dat, als men dit Gevoelen omhelst,



helfst, men zig gedwongen ziet, om de aller-<sup>XVI.</sup>  
 gemeenste en overal aangenomen denkbeel-<sup>L. E. S.</sup>  
 den te verzaaken, en zig te verzetten tegen<sup>2. AF-</sup>  
 vooroordeelen die van ieder voor egt erkend,<sup>DEEL.</sup>  
 en niet dan zeer bezwaarlyk te boven geko-<sup>derhal-</sup>  
 men zullen kunnen worden. Zal men zig,<sup>ven de</sup>  
 by voorbeeld, wel gemakkelyk willen laten<sup>Lighaa-</sup>  
 wys maaken, dat de Lighaamen uit zig zel-<sup>men zelf</sup>  
 ven en door hun eigen vaste Stof voor ons  
 niet zichtbaar zyn, maar alleen door de Straal-  
 punten of Stipjes van het Licht, daar hun  
 Oppervlakten meê bezaaid en doorweeven  
 zyn; en dat wy, eigenlyk gesproken, nooit  
 iets gezien hebben van alles wat wy ooit  
 aanraakten? nogthans, wat zal men 'er an-  
 ders van moeten denken, indien wy, gelyk  
 zekerlyk waar is, niets kunnen zien dan 't  
 geen weer Licht naar ons te rug kaatst; en  
 indien de Straalen, die de Beeltenissen der  
 Voorwerpen in onze oogen tekenen, niet  
 naar onze oogen te rug gekaatst kunnen wor-  
 den, dan door de Bolletjes van die voor ons  
 ontaastbaare Stof, die zig met de eigen deelt-  
 jes van het Lighaam in eene en dezelfde  
 Op-

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

Oppervlakte bevindt? Laaten wy tot eenige ligt begrypelyke en gemeenzaame gelykenissen onzen toevlugt neemen, om de hardheid van deeze Gevolgen een weinig te verzagten, en de Gemoederen, ware 't mogelijk, ten hunnen voordeele in te neemen

Wy zien-  
het La-  
ken niet  
maar de  
Verf-  
deeltjes.

Als gy het oog slaat op een lap Laken, dat scharlaken Rood geverfd is, is dan uw eerste gedagte, die u aanstonds invalt, niet, dat gy een weefzel ziet van wollen Stof; en zoudt gy u in den eersten opslag niet verzetten tegen iemand, die u staande wilde houden, dat gy geheel iets anders zaagt? Nogthans zo gy maar een weinig nader op de zaak let, en met eenige orde redeneeren wilt, zult gy u welhaast genoodzaakt vinden te bekennen, dat gy niets anders ziet dan een Laagje van *Cochénille*, die aan de eigen Stoffe van het Laken kleeft; dan kleurdeeltjes van de Verfstof, die zig in alle openingen van de Wol gevestigd hebben; en met een woord, niets dan een zelfstandigheid, die het Voorwerp; dat gy in gedagten hebt; te eenemaal vreemd, en van een

ge.

geheel anderen aart is, en die 'er u niets <sup>XVI.</sup>  
 van laat zien dan de grootte, den Stand, de <sup>L. E. S.</sup>  
 Gedaante, maar geenszins deszelfs eigen <sup>2. A F.</sup>  
 Stoffe. <sup>DEEL.</sup>

Wanneer gy een stuk nat gemaakt Papier van een  
 ziet, en 't zelve u donkerer en bruiner van <sup>n</sup>at Pa-  
 kleur, dan naar gewoonte voorkomt, weet <sup>p</sup>ier geen  
 gy zeerwel, dat de oirzaak van die veran- <sup>drooge</sup>  
 dering toegeschreeven moet worden aan het  
 water, daar het meê doortrokken is: maar  
 zoudt gy wel met 't punt van de allerfynste  
 Naald een eenig Stipje op de gansche Op-  
 pervlakte kunnen treffen, daar geen water  
 en 't Papier droog was: ja, wat zeg ik,  
 zou het allerbeste Mikroskoop wel in staat  
 zyn, om ons de Plaatsen daar het Water  
 zit te doen onderscheiden van de vaste de-  
 len, daar het in doorgedrongen is; en ons  
 dus waarlyk Papier te doen zien.

Zie daar dan twee Gevallen, en ik zou Wy zien  
 'er een ontelbaare menigte van andere kun- <sup>alleen de</sup>  
 nen bybrengen, waar in de Lighaamen, ge- <sup>Licht-</sup>  
 lyk gy met my zult moeten erkennen, niet <sup>stof.</sup>  
 zichtbaar zyn uit zig zelf en door hun eigen  
 Stof,



XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

Stof, maar enkel en alleen door een vreemde zelfstandigheid, die zig in zyn Ylaeden en Openingen gehuisvest heeft. Indien nu de Konst zulke Uitwerksels heeft kunnen voortbrengen, door middel van Verfstoffen of van Vogten, die by de onbegrypelyke fynheid van het Licht op verre na niet haalen kunnen: waarom zoudt gy dan ook niet gelooven willen, dat alle Lighaamen, natuurlyker wys door en door door-drongen met die Vloeistof, waar in ze zig vormden, en waar in ze onophoudelyk van alle kanten gedompeld zyn, altyd in haar Oppervlakten voorzien zyn van een menigte van Lichtstof, welke die van hun Openingen, zoo verbaazend groot en ontelbaar, evenaart; en dat zulks niet alleen de voornaame, maar zelfs ook de waare en de eenigste oorzaak is, die hen zigbaar doet worden, en maakt dat wy ze zien kunnen.

Ik weet wat gy hier op zeggen zult: naamelyk, dat het Licht, op zig zelfs en alleen genomen, geen Voorwerp is voor ons of ons Gezigt, daar in tegendeel de Kleurdeeltjes,

jes, of die van eenig Vogt, met 'er daad XVI.  
 kleine Lighaamtjes zyn; en dat derhalven, L. E. S.  
 wanneer die vreemde en toevallige Stoffen 2. Af- DEEL.  
 zig onmiddelyk aan myn Gezigt vertoonen,  
 terwyl ze het geen ik gaarne zien wilde, of  
 my verbeeld te zien, voor myn oog verber-  
 gen, dit zoort van Masker of Dekkleed, ten  
 minften een waar en eigenlyk genoemd Lig-  
 haam is, en zeer onderscheiden van het Licht,  
 dat 'er my de Beeltenis van aftekent.

Met deeze Voorbeelden, die ik bybragt, Wy zien  
 had ik geen ander oogmerk dan om te doen zelfs ook  
 begrypen, hoe het mogelyk zou kunnen zyn, de Verf-  
 dat de Openingen in eene oppervlakte, die deeltjes  
 'er altoos merkelyk talryker zyn, en veel zelve  
 meer plaats beslaan dan de vaste deelen zelf, niet.  
 vervuld waren met eene vreemde Stoffe, aan  
 welke men geen de minste zwaarigheid zou  
 maaken om de Weerkaatzing der Straalen  
 toe te schryven, welke die Oppervlakte  
 zichtbaar maaken: en dat oogmerk verbeelde  
 ik my met die Voorbeelden genoegzaam be-  
 reikt te hebben. Wat de natuur verder van  
 de Deeltjes aangaat, die de Kleur geeven,  
 V. DEEL. P of

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

of door wier tuffchenkomt 'er Weerkaatzingen van 't Licht gefchieden, die van een geheel verfchillenden aart zyn, en zonder dezelve nooit zouden zyn gebeurd: die Deeltjes ftem ik toe, dat kleine Lighaamtjes zyn, die geen overeenkomst hebben met de Lichtklompjes, welke wy veronderftellen, dat zig aan de monden der Oeningen onthouden: egter durf ik beweeren, en zal ter gevoeglyke plaatze bewyzen, dat het de *Cochenille*, die zig in alle openingen en gaatjes van de Wol vastgezet heeft, uit zig zelve noch door haar eigen vafte deeltjes niet is, dat ons de roode kleur van 't Laken doet zien; zy is 'er flegts de gevallen, de tweede of middeloirzaak van, en zonder een aart van Licht, dat haar eigen is, en daar zy als een Spons meê bevogtigd en doortrokken is, zou noch zy, noch de Wol die ze dekt, die fchoone en heldere kleur bezitten, waar meê ze in onze oogen fchittert. Even weinig is ook het Water, dat de witheid van 't Papier verbaftert, en 't zelve bruiner en donkerer maakt, de onmiddelyk oirzaak van die ver-  
an-



andering. Dat ik overal Waterdeeltjes zie, <sup>XVI.</sup>  
 met de eigen deeltjes van 't Papier door één <sup>L. E. S.</sup>  
 gemengd en naauw onderling vereenigd, is <sup>2. AF-DEEL.</sup>  
 de reden niet, waarom dat Papier my min-  
 der blank dan naar gewoonte voorkomt;  
 maar de reden is veeleer deeze; dat een ge-  
 deelte van het Licht, 't welk op dit Blad  
 valt, de openingen met een doorschynende  
 Stoffe vervuld vindende, zig 'er van laet  
 opflurpen, in de dikte van 't Papier door-  
 dringt, en 'er door heen schiet. Zoo veel  
 minder overvloed van Licht komt 'er der-  
 halven door Weerkaatzing van 't Papier te  
 rug, en men weet dat een Lighaam donke-  
 rer en bruiner van Kleur schynt, naar maa-  
 te dat het minder Lichtstralen te rug kaatst.

Ik sta toe, dat men bezwaarlyk zou kun-De Op-  
 nen begrypen, hoe het Licht door zig zel-pervlak-  
 ve, afzonderlyk, en zonder dat men 'erven min-<sup>ten gee-</sup>  
 eenige omstandigheden by in aanmerking <sup>of meer</sup>  
 nam, een zichtbaar Voorwerp zou kunnen <sup>Licht</sup> naar hun  
 uitmaaken. De kleine Lichtklompjes, die <sup>verschil-</sup>  
 wy aan den mond der Openingen zien <sup>lenden</sup> <sup>aart.</sup>  
 ken, moeten wy als zoo veele Spiegeltjes

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

aanmerken, die de Oppervlakten, door het Licht dat haar beschynt, weer naar ons toe te kaatzen, voor ons zichtbaar doen worden: maar wy moeten ondertusschen niet vergeeten, dat die Spiegeltjes, om zoo te spreken, in Lyfjes staan, en binnen verscheidenerlei zoorten van Omtrekken begreepen zyn, naar de verschillende gedaante, grootte, en gesteltenis der plaatsen, daar ze zig in onthouden. Hier door derhalven alleen moet 'er zoo groot een verscheidenheid in hun Uitwerkfels plaats hebben, als 'er tusschen de Ylheden van allerhande zoorten van Lighaamen gevonden wordt: een verschil, dat tot in 't oneindige loopt. Voegt hier nu nog daarenboven alle de verscheidenheden by, die uit den byzonderen toestand der Oppervlakten zelve, van welke de eenē altyd min of meer regelmaatiger, min of meer gladder en effener is dan de andere, ontstaan kunnen, en gy zult ligtelyk begrypen, waarom ze niet alleen even helder, niet allen met even sterk Licht en klaarheid in onze oogen schynen; schoon het altyd

tyd eene en dezelve oirzaak is, die haar alleen voor onze oogenzigbaar maakt.

XVI.

L. E. S.

2. AF-

DEEL.

Men zou my hier nog kunnen tegenwerpen, dat, volgens myn beginsels, de allerylste Lighaamen, die de meeste openingen, ledige tusschenruimten, en losheid van Stof bezaten, ook het allersterkste Licht moesten afkaatzen; en ons glansryker, blanker en blinkender dan andere voorkomen: iets, 't welk egter zigbaar tegen alle Ondervinding aanloopt, dewyl de Lighaamen van dien aart, vry algemeen, de allerdoffte en donkerste zyn.

Dog dat een Lighaam yl is en openingen heeft, is de oirzaak alleen niet, die het Licht te rug kaatst, maar voornaamelyk, dat die openingen en ylheden vervuld zyn met Lichtbollerjes, en op zulk een wys, dat zy de beweeging, die hun door de van buiten opvallende Straalen ingedrukt wordt, niet verder binnenwaarts in het Lighaam op, nog door hetzelfde heen naar elders kunnen voortzetten. In dien die openingen en ledige tusschenruimten zoo wyd zyn, dat zy

De Ylste

Lighaa-

menveel-

tyds het

minste.



XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

niet alleen de Licht-Stof, maar ook eenige andere soort van Vloeistoffen, gelyk de Lugt van den Dampkring, by voorbeeld, toelaaten: indien die openingen met zulke Streeklynen het Lighaam doorkruiffen, dat de Lichtbolletjes, die 'er zig in onthouden, de vryheid hebben om de Werking, die ze ontvingen, aan anderen meê te deelen, en verder te doen doorloopen; in zulken geval zal die meerdere maat van Ylheid, wel ver van de Oppervlakte van 't Lighaam blinkender en Lichter te doen worden, juist het tegendeel uitwerken. Dit is zoo duide-lyk, dat het geen nader verklaring van nooden heeft.

Onder-  
scheid  
van  
Weer-  
kaatzen-  
de Op-  
pervlak-  
ten.

Vraagt men my nu verder de reden, waar-om de grootste menigte der Oppervlakten, terwyl zy het invallend Licht naar ons we-der te rug kaatzen, haar eigen Beeltenis al-leen maar in onze oogen doen geboren worden; terwyl andere ondertusschen, wel-ke men daarom den naam geeft van *Spiegels*, 'er de Beeltenissen in schilderen van aller-  
hande Voorwerpen, die men op behoort-  
ke

ke wyze onder hun bereik brengt en hun voorhoudt; dit komt hier van daan, dat <sup>L. E. S.</sup> <sup>2. Af.</sup> <sup>DEEL.</sup> deze laatste Oppervlakten veel regelmaati-ger, veel gladder en effener, blinkender en glandziger dan de andere, een veel grooter menigte van Straalen te rugkaatzen, en dezelve hun Loop en Streeklynen laten behouden, die een zekere bepaalden en altyd bestendige evenredigheid hebben met die van de invallende Straalen, die van 't Voorwerp komen. Ik zal my hier thans niet ophouden met dit stuk verder uit te breiden, en nader op te helderen: het is het voornaamste onderwerp zelf van dit tweede Lid onzer tweede Afdeeling, 't welk geschikt is, om de Uitwerksels aan te toonen van het Weergekaatst Licht; terwyl wy altoos blijven veronderstellen, dat de Weerkaatzende Oppervlakten Regelmatig zyn en volmaakt Glad.

Als het Licht opeen ondoorschynend Lig-Drie ge-  
haam valt, 't zy het een vast Lighaam zy <sup>vallen in</sup> <sup>de Weer-</sup>  
of een Vloeistof, verdeelt het zig, kan men <sup>kaatzing.</sup>  
zeggen, in drie verscheiden Deelen. Een

XVI.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

gedeelte word Regelmatic terug gekeaatst, en neemt altoos bestendig, na dat het de Weerkaatzende Oppervlakte geraakt heeft, een Streeklyn aan, die een zekere bepaalde evenredigheid heeft, met die welke het te voren hadde. Een ander gedeelte stuit op een zeer onregelmaatige wyze, en spreidt zig gins en herwaarts naar alle zyden uit, door de oneffenheden, die het onvermydelyk op de Oppervlakte ontmoet, daar het tegen stuit; dewyl geen Oppervlakte immer daar van bevryd en volmaakt glad en effen is; het derde gedeelte, eindelyk, wordt in de Aanraaking gedooft; 't zy dat de eigen deeltjes van het Lighaam, die 'er door geraakt worden, niet in staat zyn om het de kragt, die het verlooren heeft met 'er tegen te stooten, weer te geeven, of weerom te laten neemen; 't zy dat de werking van 't Licht tot binnen in de openingen en in 't Lighaam doordringe, en zig daar dood loope.

Drieërlei Naar maate, nu, dat deeze drie gedeelten  
soorten van het Licht elkanderen, by de Weerkaatzing,  
van Opzizing, te boven gaan in hoeveelheid, neemen  
de



de Oppervlakten, waarop de Straalen vallen, XVI. L. E. S.  
 verschillende Naamen aan, en brengen ook 2. A. F. DEEL.  
 op 't Gezigt en 't uiterlyk voorkomen der  
 Lighaamen verschillende Uitwerkfels voort. pervlak-  
 Zulke Lighaamen, die veel Licht inflorpen ten.  
 en weinig van 't geen 'er op hun valt te rug  
 kaatzen, geeft men naam van *Dof* en *Don-*  
*ker*: *Helder* en *Blinkende*, noemt men die  
 het Licht van alle kanten en in groote me-  
 nigte van zig doen afstuiten; en zulken,  
 van welken de invallende Lichtstraalen met  
 een zekere orde en regelmaatigheid weer te  
 rug komen, worden *Spiegels* genoemd. Dee-  
 ze laatste Oppervlakten laten zig zelve en  
 hun eigen Beeltenis naauwelyks zien, maar  
 vertoonen ons zeer onderscheidenlyk de  
 Voorwerpen, wier Lichtstraalen op hun  
 vallen: die van de tweede soort zyn zeer  
 zigbaar, maar Spiegelen niet, en maaken  
 in onze oogen geen andere vertooning dan  
 die van hun eigen Lighaam: de laatste soort,  
 eindelyk, laat zig even weinig en bezwaarlyk  
 op 't Gezigt onderscheiden als de Spiegels,  
 dog bezitten, gelyk deeze, de eigenschap  
 P 5 niet,

XVI. niet, van ons de Beeltenissen van de verlich-  
 L E S. te Voorwerpen, die men 'er voorhoudt, te  
 2. AF- doen zien.  
 DEEL.

AlleSpie. Dewyl wy hier van zulke Uitwerkfels  
 gels als spreken, die een eenpaarigen Regel vol-  
 volmaakt gende bestendig altyd zig zelve gelyk bly-  
 aange- ven, bespeurt men ligtelyk, dat het dit by-  
 merkt. zonder gedeelte van 't Licht is, 't welk re-  
 gelmatig te rug gekaatsd wordt, dat wy,  
 eigenlyk, op 't Oog moeten houden: want  
 dit is het eenigste van de drie, daar Bewee-  
 gingen en Streeklynen by plaats hebben, die  
 men voorzien kan, en op welke men een  
 geregeld zamenstel van Leerwyze zou kun-  
 nen gronden. Wy zullen derhalven veron-  
 derstellen, dat de Weerkaatzende Opperv-  
 vlakten volmaakte Spiegels zyn; of liever,  
 't geen hier tot ons oogmerk op 't zelfde uit-  
 komt; wy zullen in 't geheel geen agt slaan  
 op al dat Licht, dat door de onregel-  
 maatigheden van die Oppervlakten ver-  
 strooid, of door eenig ander gebrek van de-  
 zelve gedoofd zou mogen worden.

DeLicht. Een Lichtstraal kan op de Oppervlakte

van

van een Spiegel niet vallen dan optweërlei XVI.  
 manier, te weeten of Loodregt, gelyk *fc* op L. E. S.  
 de Lyn *ab*: of schuins, als, by voorbeeld, *dc*. 2. AF.  
 Wat in beide deeze gevallen gebeuren zal, DEEL. straalen  
 moet ons de Ondervinding leeren: giffen en vallen op  
 raaden kunnen wy 't niet met eenige zeker- den Spie-  
 heid: want dewyl wy, zonder 't beproefd te gel of  
 hebben, den eigenlyken trap van Veerkracht Lood-  
 niet kennen, daar of de Straal die tegen de regt of  
 Oppervlakte stoot, of de Oppervlakte die 'er schuins.  
 van gestooten wordt, meê bezield is, is 't Plaat I.  
 ons onmogelyk te voorzien, (met juistheid Fig. 1.  
 ten minsten,) hoe de Weerkaatzing geschie-  
 den zal.

## I. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

*Figuur 2* vertoont een Cirkel of ronde Werk-  
 Scheyf, van Hout of eenige andere vaste tuig tot  
 Stoffe gemaakt, die 26 duimen Middellyns heeft. de Proe-  
 Zy staat Loodregt met den rand op een ven over  
 Voet, dien men verhoogen of verlaagen kan de Weer-  
 naar welgevallen. Zy draait om haar Mid- kaatzing  
 del- der  
Licht-  
straalen.



XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.  
Plaat I.  
Fig. 2.

delpunt, dog zoo, dat zy van zelve altyd in dien Stand blyft staan, waar in men haar geplaatst heeft. De Omtrek is verdeeld in vieren, en ieder vierde Deel in 90 Graaden, welke men begint te tellen, wederzyds op ieder halfronde, van de Middellyns af, regt tegen elkander over. Deeze in Graaden afgedeelde Omtrek staat op vier kleine Voetjes, omtrent drie Lynen boven het Vlak van de Schyf verheven; en draagt twee Loopers; aan eenen van welken een Koperen Plaat A vast gemaakt is, van vier Duimen in 't vierkant, die Loodregt op het Vlak van de Schyf staat, en in haar midden een rond gat van twee Duimen Middellyns heeft, met een doosje of Bosje, om 'er Glaasjes van verscheiden soorten, of Middelschotjes, op verschillende wyzen doorboord, in te plaatzen. De andere Looper B draagt een Raampje van drie Duimen breed, en zes Duimen lang, dat met een geölied Papier voorzien, en volgens het beloop van den omtrek der groote Schyf gekromd is, op wier verdeelingen eenige Lynen naauwkeurig

rig passen, die men op dat doorschynend <sup>XVI.</sup>  
 of geëlied Papier in de breedte getrokken <sup>L. E. S.</sup>  
 heeft. C en D zyn twee kleine Pilaartjes, <sup>2. A. F.</sup>  
 die Loodregt op het Vlak van de Schyf  
 staan, en met Sleuven voorzien zyn, waar  
 in men beurtelings drie Metaalen Spiegel-  
 tjes, ieder zes Duim lang en twee Duim breed,  
 schuift, van welken het eene Vlak is, en de  
 twee andere in hun langte krom loopen met  
 een bogt, die, zo ze tot een volkomen rond  
 getrokken was, den omtrek zou uitmaaken  
 van een Cirkel van twee Voeten Middellyns:  
 van deeze twee Spiegel-tjes is het eene op zyn  
 holronde, het andere op zyn verhevenron-  
 de Oppervlakte glad gesleepen; en als een  
 van de drie op de plaats gesteld is daar het  
 wezen moet, valt de Lyn *ef*, die over de  
 Vlakke der Schyf door het Middelpunt ge-  
 trokken is, Loodregt op het midden der  
 langte van den Spiegel.

Dit Werktuig op die wys toegerust, en  
 met een vlakken Spiegel voorzien, plaatst  
 met in een vertrek, dat van alle kanten dicht  
 toegeslooten is, en daar geen ander Licht  
 in

XVI. in komt, dan dat van een Zonnestraal, zoo  
 L E S. dik omtrent als een Vinger, dien men 'er  
 2. AF. op den Middag, of eenige weinige Uuren  
 DEEL. voor of na, laat invallen door een Gat; dat  
 in een der Blinden van het Vensterraam ten  
 dien einde gemaakt is. Men zet de Schyf  
 op die wyze, dat de Straal, langs derzelve  
 Oppervlakte heen schietende, schuins op  
 het midden van den Spiegel en vlak tegen  
 de *Lyn ef* over, neer valle: vervolgens  
 schuift men den Looper met deszelfs Kope-  
 ren Plaatje A, zoo ver over den omtrek  
 voort, tot dat het den ganschen Straal on-  
 derscheppende een gedeelte van den zelve  
 laat doorschieten, door het gat van een Mid-  
 delfshotje van dun Koper, waar mede het  
 tot het doen deezer Proefneeming voorzien  
 moet zyn.

*Uitwerkzels:*

Weer- 1. De Zonnestraal, dus van A tot op  
 kaatzing van de den Spiegel CD voortgeschooten, springt  
 Licht. aan de tegenoverstaande Zyde van de halve  
 Mid-



Middelſyn *ef* weer op naar B, en vormt XVI. daar, op het doorscheinend Raampje, een sterk <sup>L. E. S.</sup> verlichte ronde Beeltenis van dezelfde ge- <sup>2. A F.</sup> daante, als het Gat daar hy door valt in <sup>DEEL.</sup> ſtraalen het Kooper Plaatje A: en zo men let, te- <sup>door</sup> gens welken Graad van den omtrek der <sup>vlakke</sup> Spiegelſ. Schyf het Middelpunt van deeze Beeltenis overſtaat, zal men zien dat het juist even ver van *e* af is aan deeze zyde, als het Middelpunt van het gat, daar die Straal door in kwam, aan de andere zyde van dat zelfde punt *e* af ſtaat.

2. Als men de Schyf een weinig langs den weg van *e* naar A toe omdraait, en het Koperen Plaatje A zoo ver, door het digter by *e* te brengen, verſhuift, dat de Zonneſtraal minder ſchuins op den Spiegel valle, bevindt men dat de Beeltenis, door den Weergekaatſten Straal op het doorschynend Raampje gevormd, ook in die zelfde Evenredigheid het punt *e* nader komt.

3. Indien men de Schyf zoo ver omdraait, dat de invallende Zonneſtraal langs de Lyn *ef* loopt, om op den Spiegel te vallen, wordt

XVI. wordt men geen weeromgekaatsten Straal  
 L E S. meer gewaar. Hy springt van den Spiegel  
 2. AF- weer op met dezelfde Streeklyn, die hy  
 DEEL. langs liep toen hy 'er op viel.

De Stuit- Deze drie Uitwerkfels kan men brengen  
 hoek is tot dit algemeen Voorstel, daar ze allen in  
 altyd den zyn opgeslooten. *Het Licht, als het te rug*  
 Stoot- zyn opgeslooten. *Het Licht, als het te rug*  
 hoek ge- *gekaatst wordt, maakt altyd den Hoek van*  
 lyk. *zyn Weerkaatzing gelyk aan den Hoek van*  
*zyn Invalling.*

*Opbelderingen.*

Een De oirzaak der weerkaatzing of Weer-  
 Loodreg- stuitende beweging, gelyk wy in de vier-  
 te Straal- de Les omstandiger gezien hebben, is dee-  
 stuit den- ze: dat de deeltjes van 't bewoogen Lig-  
 zelfden- haam, of die van de Oppervlakte daar  
 weg te- haam, of die van de Oppervlakte daar  
 rug. het op valt, zig, na dat ze zamengedrukt  
 1 Deel. geweest zyn, weder herstellen. Want die  
 2 Stuk. Deeltjes, op dezelve wys als zoo veele  
 blad 3. kleine Veeren werkende, stooten, terwyl ze  
 408. tot hun voorigen stand te rug springen, de  
 Lighaamen, die hen hadden doen inbuigen,  
 van

van zig af. Om die reden stuit een Bewee- XVI.  
 ging, daar een Lichtstraal meê beziel is, L E S.  
 langs den zelfden weg weer terug, indien, 2. AF-  
 zyn Beweegstreek, gelyk  $fc$ , in *figuur 1*, DEEL.  
 Loodregt neervalt op de Oppervlakte van Plaat I.  
 den Spiegel; die hier verbeeld wort door  $ab$ . Fig. 1.

Wanneer de Straalen schuins op een Spie- Schuinse  
 gel vallen, als dan kan men het Licht, of des- Straalen,  
 zelfs Werking liever, aanmerken als of het maaken  
 verplaatst wierd door twee bewegingen, den Hoek  
 van welke de eene het daalen doet langs een van  
 Loodregte Lyn van de langte als  $dg$ , ter- Weer-  
 wyl de andere het Waterpas doet voortloo- kaatzing  
 pen tot op een Afstand als  $dP$ . Het ont- dien van  
 moeten van den Spiegel brengt in deeze Invalling  
 laatste beweging geen de minste verande- gelyk.  
 ring; dewyl derzelver Streeklyn Evenwy-  
 dig loopt met de Oppervlakte  $ab$  van den  
 Spiegel; en zal derhalven het Licht voort-  
 gaan, met een Lyn van de langte als  $c$  door  
 te loopen, in even veel tyds als het besteed-  
 de in 't afloopen van de eerste Lyn  $dP$ , die  
 van de zelfde langte is. Dog de andere be-  
 weeging, die het van de hoogte  $dg$  deedt



XVI. daalen, wordt te eenemaal vernietigd door  
 L E S. den Spiegel, die haar regtstreeks in den  
 2. AF- weg staat, en, door de wederwerking van  
 DEEL. de zamengedrukte Deelen, wordt 'er eene  
 andere beweging uit geboren van een net  
 tegenstrydige Streeklyn. Uit deeze nieuwe  
 beweging nu, die van  $c$  naar  $P$  loopt, en  
 uit de andere die in wezen bleef met haar  
 Bewegstreek  $cb$ , komt een zamengestelde  
 beweging voort, die den Lichtstraal nood-  
 zaakelyk naar het gedeelte  $ac$  van den Spie-  
 gel moet doen overhellen: en deeze helling,  
 door de Lyn  $ec$  uitgedrakt, moet de Lyn  
 $dc$  volkomen gelyk zyn, indien de Straal  
 door de Veerkragt der deeltjes, die zig na  
 de Botzing herstellen, denzelfden trap van  
 snelheid ontvangt om te ryzen, als hy had  
 om te daalen, toen hy op den Spiegel viel.

DeLicht- Dewyl wy door de uitkomst der Proef  
 deeltjes zelve zien, dat de Hoek  $ecb$  gelyk is aan  
 zyn vol- den Hoek  $dc b$ , en dat deeze gelykheid van  
 maakt Hoeken plaats heeft in alle mogelyke ge-  
 Veer- vallen en wyzen, dat men de Licht-straa-  
 kragtig. len zou kunnen laten vallen op den Spie-  
 gel:

gel: moeten wy 'er uit besluiten, dat de XVI.  
 Veerkracht der Deelen, die de Weerkaatzing L. II. S.  
 veroorzaaken, volmaakt is, of, met andere 2. AF-  
DEEL.  
 woorden, dat ze zig volkomen wederom  
 in hun voorigen stand herstellen, en in even  
 veel tyds als 'er vereischt werd om ze samen  
 te drukken: want zonder deeze twee Voor-  
 waarden zou de Weerstuitende Straal, ter-  
 wyl hy de *Lyn cb* afliep, nooit teffens zoo  
 hoog ryzen als het punt *e*; waar door de  
 hoek van Weerkaatzing kleiner zou wor-  
 den dan die van Invalling. Het is de On-  
 dervinding derhalven die, door ons bestendig  
 de gelykheid van die Hoeken te doen zien,  
 ons leert dat de Deeltjes van het Licht een  
 volmaakte Veerkracht bezitten, of, zoo 'er  
 mogelyk nog niets aan ontbrecken mogt;  
 dat dit zoo weinig is, dat men het in  
 Weergekaatste Straalen, van een vry aan-  
 zienlyke langte zelfs, niet eens kan gewaar  
 worden: want de Proefneeming, daar wy  
 hier van spreken, kan men ook in 't groot  
 en merkelyk ruimer uitgestrektheid doen,  
 dog heeft altyd den zelfden uitslag. Deeze

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

volmaakte Veerkracht kan men ook hier aan de Spiegels niet toe schryven; dewyl men die maakt van allerhande zoorten van Stoffen, die slegts de Eigenschap hebben, dat ze glad gemaakt of gepolyst kunnen worden: en is het wel natuurlyk te denken, dat Lighaamen van allerhande soort, die maar Licht weerkaatzen kunnen, zamengefeld zyn uit Deeltjes, die volmaakt Veerkrachtig zyn?

Zy worden door de eigen Deeltjes der Oppervlakten niet te rug ge-  
kaatst.

Deeze laatste aanmerking is daarenboven ook van vry groot gewigt, om ons te doen denken, dat het de eigen Deeltjes van de Oppervlakten niet zyn, die het Licht te rug kaatzen. Want indien dezelve, gelyk men billyk stellen moet, niet volstrekt onbuigbaar, noch volmaakt Veerkrachtig zyn; hoe zou het dan kunnen missen, dat zy de Werking van het Licht, dat 'er op valt, niet voor een gedeelte krenkten en vernietigden? En indien die Werking verzwakt werde in de Botzing, waarom vinden wy dan in den te rug gekaatsten Straal de zelfde snelheid weder, die hy had voor de Botzing, en  
door



door 't fluiten tegen den Spiegel, die hem weerftand bood, verloor? Ik beken wel dat het Licht, 't welk door eenige Opper-  
 vlakke, hoe volkomen glad en zuiver dezelve ook wezen mag, te rug gekeaatft wordt, nooit zoo fterk is als dat, 't welk regtftreeks van het Lichtend Lighaam af fchiet: maar dit verlies doet tot de beweging der Straalen niets, en heeft 'er geen betrekking noch gemeenfchap mee; maar het ontftaat alleen hier uit, dat het getal van die Straalen in de Weerkaatzing verminderd is: dewyl ver-  
 fcheiden van dezelve of ingeflorpt zyn geworden, of naar elders afgewend en verftrooid, gelyk ik reeds voorheen heb aangemerkt.

De algemeene Wet, die ik door de voor-  
 gaande Proefneeming geftaafd hebbe, na-  
 melyk, dat het *Licht in zyn Weerkaatzing*  
*den Stuitboek altyd gelyk maakt aan den Stoot-*  
*boek, is de Grondflag der gansche Spiegel-*  
 kunde: alle andere Verfchynfels en Regels  
 zyn 'er flegts Gevolgen van; en die zig van  
 dit algemeen Beginfel gevoeglyk weet te be-  
 die.

XVI.  
L E S  
2. A F.  
D E E L.

dienen, zal altoos in staat zyn om alle de Uitwerkfels van allerhande zoorten van Spiegels, van welke gedaante men wil, te voorzien en 'er reden van te geeven (\*). Dog om dit stuk der Natuurkennis voor anderen, die wy veronderstellen minder kundig en geoeffend te zyn, gemakkelyk te maaken, zal ik de algemeenste Gevallen wat nader verklaren, en tragten te doen zien, hoe 'er uit  
dee.

(\*) Een Wiskonstenaar, die door Ervaarenis weet, 1. Dat het Licht zig in een gelykflagtige of eenpaarige Middelftof, altyd beweegt in Regte Lynen: en 2 dat het, wanneer het Spiegels ontmoet, zyn Spuihoek altyd aan zyn Stoothoek gelyk maakt, heeft die middelen, daar ik my van bedienen zal om de voornaamste Verschynfels van de Spiegelkunde te verklaren, niet noodig. Alle de gevallen, die ik zal moeten doorloopen en onderzoeken, zyn by hem flegts Voorstellen, die hy op een veel gemakkelyker, veel zekerer, veel naauwkeuriger, veel uitgebreider en omftandiger wys zal weten op te loffen, dan hy ooit zou kunnen wagten van Proefneemingen, waar in men altoos min of meer de Onvolmaaktheden en al den Omslag der Werktuigen tot zyn nadeel heeft. Ik biede derhalven dit gedeelte van myn Werk zulken van myne Leezers inzonderheid aan, die het niet gevoeglyk ontbeeren kunnen, of begeerig zyn om te weetē, tot welk een trap de Ondervinding dienen kan om de Theorie te bevestigen.

deezen Regel zommige voornaame Hoofd- XVI.  
 uitwerksels geboren worden, tot welke men L. E. S.  
 alle de Verschynfels brengen kan, die 'er 2. AF.  
 door het Weergekaatst Licht ontstaan. DEEL.

't Zy dat het te rug stuitend Licht ons De Straa-  
 de Beeltenis van het Voorwerp afschetsse, 'l len zyn  
 zy dat het Warmte veroorzaake, nimmer Evenwy-  
 brengt het deeze Uitwerksels door ééne en dig, Wy-  
 kelen Straal te weeg. Altoos zyn 'er ver- derende,  
 scheidene by een, die alle te zamen wer- of Nade-  
 ken: en dewyl de weerkaatzing van ieder rende.  
 derzelve van de manier van elks byzondere  
 Invalling afhangt, moet men voor af wel  
 in aanmerking neemen, op welke wys en  
 in welke orde die Straalen by de Weerkaat-  
 zende Oppervlakte komen. Zy kunnen of  
*Evenwydig zyn, of Wyderende, of Naderen-* Parallèles  
*de; of daar door alleen kan de Invalling* Diver-  
 min en meer schuins zyn, voor den eenen gens Con-  
 dan voor den anderen. vergens

Ten anderen moet men ook agt geeven De Spie-  
 op de vorm van den Spiegel, die Vlak of gels Vlak,  
 Krom, Holrond of Verhevenrond kan zyn. Hol of  
 Bol.

Want als de Straalen, op verscheiden Strip-  
 pen



XVI. pen van de Oppervlakten vallende, nu eens  
 L E S. die Stippen allen in een en 't zelfde Regt-  
 2. A F- lynsch Vlak vinden leggen, dan weder in  
 DEEL. Vlakken die min of meer hellen, en Hoeken  
 maaken, van meer dan ééne soort, met de  
 Straalen die 'er op vallen; begrypt men lig-  
 telyk dat de Weerkaatzing van deeze laatste  
 ook, naar maate, verschillen moet, en van  
 een anderen aart zyn: waar uit dan merke-  
 lyke veranderingen in 't onderling beloop  
 dier Straalen ontstaan moet.

### E E R S T E G E V A L.

*Evenwydige Straalen Weergekaatst door  
 een Vlakken Spiegel.*

### II. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

*Plaat I.* Deze Proefneeming vereischt het zelfde  
*Fig. 2.* Toestel als de voorgaande, dog met dit on-  
 derscheid alleen, dat men, in plaats van  
 éénen Zonnestraal, 'er twee laat vallen door  
 het Middelschot van de Koperen plaat A,  
 dat

dat ten dien einde doorboord is met twee <sup>XVI.</sup>  
 ronde gaten, ieder van drie Lynen Middel- <sup>L E S.</sup>  
 lyns, en wier Middelpunt tien Graaden, <sup>2. AF-</sup>  
 volgens de verdeelingen op den Omtrek, van <sup>DEEL,</sup>  
 elkanderen afstaan.

*Uitwerkzels:*

Met welk een Schuinsheid en Hoek van Even wy-  
 helling deeze twee Evenwydige Straalen op <sup>dige</sup>  
 den Spiegel C D ook mogen vallen, men ziet <sup>Straalen,</sup>  
 alzoos, dat zy, na de Weerkaatzing, zoo <sup>op een</sup>  
 veel men immer althans merken kan, Even- <sup>Vlakken</sup>  
 wydig aan elkanderen blijven: Want de <sup>Spiegel,</sup>  
 twee verlichte Cirkels, die zy op 't papier  
 van het doorscheynend Raampje B tekenen,  
 staan, als men den afstand tusschen derzel-  
 ver Middelpunten meet, juist even ver van  
 elkander, als de twee Gaten van 't Middel-  
 schot op de Koperen Plaat A.

*Opbelderingen.*

Dewyl de Spiegel Vlak is, leggen de twee <sup>blijven na</sup>  
 Plaatsen a en b, *figuur 3.* daar de Evenwydige <sup>de Weer-</sup>

Q5

Straa-

XVI. Straalen  $ac$  en  $cd$  op neer vallen, beide in  
 L. E. S. eene en dezelfde regte Lyn: als de Straalen  
 2. AF- Evenwydig zyn aan malkander, zyn de Hoe-  
 DEEL. ken  $cae$ ,  $dbf$ , die ze met het gedeelte  
 kaatzing van den Spiegel maaken, daar zy schuins  
 Even wy- dig, op vallen, aan elkanderen gelyk: en dewyl  
 het Licht altyd zynen Stuihoek aan zyn  
 Stoothoek gelyk heeft, en het ander gedeelte  
 $ag$  van den Spiegel slegts een verlenging  
 is van de regte Lyn  $af$ , zullen de twee  
 Hoeken  $ibb$  en  $gak$ , derhalven, ook aan  
 elkanderen gelyk moeten zyn: en als die  
 twee Hoeken gelyk zyn, zo volgt van zelf  
 dat de twee Weergekaatste Straalen  $ak$ ,  $bb$ ,  
 Evenwydig aan malkanderen loopen.

De Straalen zyn niet vol- maakt strik Evenwydig: De twee Zonnestraalen, die ik hier in  
 deze Proefneeming als Evenwydig aanmerk, en ook overal zoo genoemd heb, zyn het  
 egter, op zyn strik genomen, niet dan ten naasten by; en kunnen zonder zichtbaare  
 dwaaling daarom alleen 'er voor gehouden worden, om dat men ze tot deze Proef  
 slegts twee Voeten lang neemt. Dog, zo men naauwkeurig zal spreken, zo moet men  
 be-



bekennen, dat ze Wyderende zyn, en dat de twee Middelpunten van de verlichte Beelteniffen op het doorschynende Papiervan 't Raampje B, een weinig verder van elkander afftaan, dan de Middelpunten van de Gaten in het Middelfchot by A.

Het is zeer noodig dat men dit wel begrype; en ten dien einde heeft men aan merken, dat de Bondel van Zonneftaalē, die door een gat van het Venfter in de Kamer valt, niet uit één enkel Straalpunt of Stiep alleen, maar uit alle verlichte Stippen, uit alle Straalpunten voorkomt van de ganfche Oppervlakte van het Hemellicht, daar dit gat door befcheenen wordt. Nu hebben wy in de voorgaande Les gezien, dat de Lichtftaalē, die uit verfcheiden plaatzen of verfcheiden gedeelten van één en 't zelfde Voorwerp fchietende elkanderen in zulk een doorgang ontmoeten, zig daar kruiffen, en Hoeken maaken, die met hun Toppunten tegen malkanderen ftaan, en bygevolg wederzyds gelyk zyn. De Middellyn van de Zon onderfpant een Boog van 32

Mi-

XVI.  
L. E. S.  
2. A. F.  
D. E. L.

Om dat  
ze niet  
Evenwy-  
dig van  
de Zon  
komen.

boven  
bladz. 93

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

*Cylindri-  
que*

Minuten: dat is, om my verstaanbaarer uit te drukken, indien men den Schynbaaren Omloop van de Zon, in 24 Uuren, aanmerkt als een grooten Cirkel, in 360 Graaden verdeeld, zal de Schyf of het Lighaam van de Zon 'er door zyn breedte een weinig meer dan een halven Graad van beflaan. Hier uit volgt, dat de Straalen die uit twee Vlak tegen elkander overstaande Stippen op den rand van de Zonne Schyf afschieten, en zig in 't Gat van het Venster kruiffen, geen Lichtstraal van een *Rolronde* gedaante in de donkere Kamer vormen zullen, maar wel eenen die Kegelvormig is, en wiens Voetsteun een breedte van 32 Minuten beslaat op den Omtrek van den Cirkel, die uit het Gat, waar in de Straalen elkander kruiffen, als zyn Middelpunt, getrokken wierd.

De Proef en 't Be- sluit gaat egter door. Dog hoewel de Zonnestraalen, daar wy ons in onze Proefneeming van bedienden, op zyn strikft genomen die Evenwydigheid wel niet bezitten, die wy haar toefchreeven, geeft egter het Uitwerkfel, dat wy 'er van

van zagen, ons genoegzaamen grond om als XVI.  
 een ontwyffelbaare waarheid vast te stellen, L. E. S.  
 dat de Straalen, die in hun Invalling Even- 2. AF-  
 wydig zyn, ook, als ze door een Vlakken DEEL.  
 Spiegel te rug gekeert worden, bestendig  
 altyd Evenwydig blyven. Want dit is iets,  
 dat van de volkomen gelykheid van den  
 Stuihoek met den Stoothoek, die wy te  
 vooren onweêrsprekelyk beweezen hebben,  
 en van den Aart en Vorm van den Spiegel  
 afhangt; niet van een minder of meerder  
 volmaakte Evenwydigheid der Zonnestraalen;  
 gelyk uit de Opheldering, welke wy  
 zoo aanstonds over deeze Proefneeming, en  
 de redenen van deszelfs Uitwerkfels gaven,  
 is op te maaken.



XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

## T W E E D E G E V A L.

*Wyderende Straalen Weergekaatst door een  
Vlakken Spiegel,*

## III. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

*Plaat I.  
Fig. 2.*

Men bedient zig tot deeze Proefneeming van het zelfde Werktuig in *figuur 2* afgebeeld, dog zet in het Middelschot op de Koperen Plaat A een Holrond Glas, dat, gelyk wy elders nader verklaaren zullen, de Eigenschap heeft, dat het de Lichtstralen zig van een doet spreiden en Verwyderen. Men neemt den Spiegel CD van zyn plaats, en schuift het doorschynend Papieren Raamtje B nederwaarts tot in het Cirkel vierde Deel E, om te zien hoe sterk de Straalen Wyderen: waar na men het Raamtje weer opschuift naar B, en den Spiegel op zyn voorige plaats zet.

*Uitwerkzels.*

XVI.  
 L. E. S.  
 2. AF.  
 DEEL.  
 Wyde-  
 rende  
 Straalen  
 op een  
 Vlakken  
 Spiegel.

Uit den verderen Afstand, of van Een wyking der twee verlichte Beeltenissen op het Raamtje B, ziet men dat de Weergekaatste Straalen den zelfde Graad van Wydering hebben, dien ze hadden, voor dat zy den Spiegel raakten.

## DERDE GEVAL.

*Naderende Straalen Weergekaast door een Vlakken Spiegel.*

## IV. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Men gaat in deeze Proefneeming even eens te Werk als in de voorige: dog in plaats van het Holrond Glas in A, neemt men 'er nu een dat verhevenrond is, en de Zonnestraalen by één vergadert op een afstand van 24 Duimen; of, gelyk men 't anders noemt, dat 24 Duimen Brandpunt heeft.

*Uit-*

XVI.  
L E S.

*Uitwerkzels.*

2. AF-  
DEEL.

Naderen.

de Straa-

len op

een Vlak-

ken Spie-

gel.

Als men den Spiegel weggenomen en het doorschynend Raamtje B neer geschooven heeft, loopende twee Straalen op dat Raamtje in één Punt zamen. En wanneer men daar op den Spiegel weer in zyn plaats zet, en het Raamtje opwaarts schuift, vereenigen zig de twee Straalen op dezelfde wys en vormen beiden zamen een enkel Licht of Brandpunt op het Raamtje, even als ze te vooren deden: waar uit de bestendige Gelykheid van hun Graad van Nadering, zoo na als voor de Weerkaatzing, zichtbaar blykt.

*Ophelderingen.*

Wyde-

rende

Straalen

blyven

Wyde-

rende:

Naderen-

de bly-

ven Na-

derende.

Indien men, 't geen ik tot Opheldering van de Uitwerkzels der tweede Proefneeming gezegd heb, wel begreepen heeft, zal men ook zonder veel moeite zig een denkbeeld kunnen maaken, waarom de Weerkaatzing, die op een vlakken Spiegel geschiedt, geen de minste verandering brengt  
noch



noch in de Wydering, noch in de Nadering XVI.  
 der Straalen, die 'er op vallen. Want de- L. E. S.  
 wyl, in dergelyke gevallen, de twee Stuit- 2. AF-  
 hoeken altyd gelyk zyn aan de twee Stoot- DEEL.  
 hoeken, en daar door de Straalen, die met  
 Gelykvormige Hellingen, dat is Evenwydig,  
 op den Spiegel vallen, na de Weerkaatzing  
 die zelfde Evenwydigheid en gelyke Helling-  
 en doen behouden; zullen ze ook, als de  
 Straalen niet Evenwydig zyn, ieder in 't  
 byzonder met die byzondere Helling, daar  
 hy meê op den Spiegel viel, doen te rug  
 kaatzen, en dus de beide Straalen den zelf-  
 den Graad van onderlinge Wydering of  
 Nadering na de Weerkaatzing doen beb-  
 ben, dien ze te vooren hadden. Indien men  
 slegts het Oog gelieft te slaan op *figuur 4* en  
*5*, zal men zien dat de Hoeken *ibb* en *gak*  
 gelyk zyn aan de Hoeken *dbf* en *cae*, en  
 dat derhalven de Weergekaatste Straalen op  
 den afstand van *F*, den zelfden trap van  
 Wydering of van Nadering hebben, als zy,  
 indien ze regtstreeks zonder door den Spie-  
 gel gestuit te worden doorgeloopt had-  
 den,

XVI. den, gehad zouden hebben op den Afstand  
 L E S. van E.

2. AF- DEEL. Twee zaaken moet men hier nog aanmer-  
 De by- ken: Vooreerst, dat in de derde Proefnee-  
 zondere ming der verlichte Cirkels op het Papier van  
 deelen het Raamtje B niet alleen verder van elkan-  
 van ieder der Stralen Verwyderd stonden, dan de Straalen  
 Straal wyderen waren, toen zy door de Gaten van het Mid-  
 en Nade- delfschot A vielen: maar dat daarenboven  
 ren ook. ook ieder van die Cirkels nu grooter was  
 van Omtrek, dan wy hen in de tweede Proef-  
 neeming zagen: en ten anderen, dat, toen  
 wy in de vierde Proefneeming de Straalen  
 elkander deden Naderen, zy beiden za-  
 men op de plaats van hun vereeniging slegts  
 een enkel Punt en Lichtend Stip vormden,  
 in Stee van een Cirkel van 3 of 4 Lynen  
 Middellyns; van dezelfde grootte, naame-  
 lyk, als de Gaten waren in het Koperen  
 Plaatje A, daar zy door kwamen.

De twee De Reden deezer twee Vorschynfels is, dat  
 Straalen de Holronde en de Verhevenronde Glazen,  
 kunnen als een daar ik my van bediende, om de twee Licht-  
 Straal, in straalen van elkander te doen Wyderen, en

tot elkander te doen Naderen, juist even XVI.  
 het zelfde Uitwerkfel te weeg brengen in L. E. S.  
 de byzondere Lichtdraaden en fyner Straalt- 2. A. F.  
 jes, waar uit ieder van die twee Straalen DEEL.  
 is zamengefteld. Ik zou derhalven tot dee- de langte  
 ze Proefneemingen, gelyk ook tot die, wel- doorge-  
 ke ik in 't vervolg nog doen zal, wel maar sneeden,  
 eenen Straal alleen hebben kunnen nee- aange-  
 men; dewyl wy door den verlichten Cir- merkt  
 kel, die door den weergekaatften Straal worden.  
 op het doorschynend Raampje gevormd  
 wierd, te vergelyken met dien, welken de-  
 zelfde Straal regtftreeks en zonder Weer-  
 kaatzing gemaakt zou hebben, of met het  
 Gat van het Koperen Plaatje A; op gelyke  
 wys de uitwerkfels zouden hebben kunnen  
 zien, die de Spiegels door hun Weerkaat-  
 zing in de Streeklynen en 't onderling be-  
 loop van de Deelen van 't Licht veroorzaa-  
 ken: maar ik heb 'er liever twee willen ge-  
 bruiken, om de zaak daar door te zichtbaarer,  
 te eenvoudiger te maaken, en beter ge-  
 fchikt om in *figuur* afgebeeld te kunnen te  
 worden. Men houde flegts in gedagten dat



XVI. de twee Straalen, die wy vertoonen in onze Proefneemingen, hun byzondere gedaante ter zyden gesteld, altyd aangemerkt kunnen worden als *Rolronde*, als *Puntzuilen*, of *Kegels* van Licht, die in de langte volgens het beloop van hun *As* zyn doorgesneeden.

*Gevolgen.*

Nut en Sieraad der Spiegels.

Het is de Oppervlakte ongetwyffeld geweest van een helder en stilstaand water, die het eerste denkbeeld gaf van een Spiegel, en aanleiding om dien na te bootzen. Maar de Konst, mag men met regt zeggen, heeft in dit stuk de Natuur zeer overtroffen. Want behalven dat de Platen van glad geslepen Metaal, daar men eerst mee begon, en de vertinde of gevoeliende Glazen, die men naderhand in hun plaats stelde, de Voorwerpen veel juister en Leevendiger afschetzen; dezeverwonderenswaardige Konstukken hebben ook nog boven die Vloebaare Spiegels het voorregt, dat zy ons, tot nut zoo wel als tot sieraad, in onze Huizen en

en vertrekken die verbaazende Uitwerksels XVI.  
doen zien, die anders van maar weinig dienst L. E. S.  
en naauw bekrompen gebruik zouden ge- 2. AF-  
weest zyn, en meest onder Oogen vielen, DEEL.  
die 'er de waare schoonheid en al het uit-  
muntend fraai, dan 'er in lag, niet zagen.  
De strengste Wysgeer ontfronst thans zyn  
ernstig gelaat in het Huis van een Man van  
Aanzien en Schatten, als hy omringd van  
Spiegels, allen in deftig en konstryk Lyft-  
werk, en geplaatst met oordeel, over al zyn  
Beeltenis, en al de bewegingen ziet die hy  
maakt; Menschen, Gebouwen; wyd uitge-  
streckte Tuinen, als aan de andere Zyde van  
een Muur, daar hy weet dat niets dergelyks  
te vinden is: Oogpunten als in hun weer-  
wil met beleid op de gevoeglykste Streek-  
lynen gebragt: Gezigten daar door op de  
voordeeligste wyze en in 't fraaiste Licht  
geplaatst, en een menigte van dergelyke  
Schynvertooningen, de eene verrukkelyker  
dan de andere. Hy verfoeide, toen hy  
in kwam, de Pragt en Praalzugt; hy gaat  
heen van verwondering opgetoogen, over 't

XVI. geen men al heeft weten uit te vinden, om  
 L E S. die te voldoen.

2. AF- DEEL. De Spiegels werden oudtyds gemaakt, Metaalen niet van Staal, gelyk veelen 't onregt zig Spiegel. verbeelden, maar van Koper met Tin, en met Rottekruid of Spiesglas onder een gesmolten, om 'er een Zilverkleur aan te geeven. Dog, behalven dat dit de Spiegels van een te onhandelbaar gewigt maakte, en vry hoog in prys deed komen; gelyk ze ook in 't groot zeer bezwaarlyk vielen te bewerken: had dit zamengesteld Metaal daarenboven nog het gebrek, dat het schielyk aansloeg en vlakte; 't welk het niet alleen voor 't Oog onbevallig maakte, maar ook buiten staat stelde, om het Licht zoo juist en volkomen Weertekaatzen, dat het een behoorlyke Beeltenis der Voorwerpen vormde. Zedert het uitvinden der Glaspiegels, maakt men die Metaalen Spiegels niet dan in 't klein, en in zulke Gevallen, waar in het te veel werks in zig hebben zou, en bezwaarlyk vallen om ze van Glas te maaken.



De Spiegelglazen van agteren met een mengfel van Bladtin en Kwikzilver bekleed, zyn veel ligter, kosten minder, en behouden hun glans en zuiverheid beter dan die van Metaal, daar ik zoo aanstonds van Maar zy hebben een gebrek, 't welk hen ongevoeglyker maakt om tot der Spiegelkunde gebezigt te worden, daar een juiste naauwkeurigheid doorgaans by vereifcht wordt. Zy geeven, naamelyk, genoegzaam altoos twee Beeltenisse van het Voorwerp, de eene door Weerkaatzing van de voorfte Oppervlakte van 't Glas, de andere door die van 't Bekleedsel, dat 'er van agteren op legt; met dit onderscheid nochtans, dat deeze laatste Beeltenis veel sterker zy en leevendiger dan de eerste. Te zichtbaarer wordt dit Uitwerkfel, naar mate dat het Glas dikker is, gelyk men ligtelyk zal kunnen begrypen, als men maar het Oog slaat op *figuur 6*: waarin *ab* de voorfte, *cd* de agterfte Oppervlakte verbeeld van een Spiegel. Want men ziet duidelyk, dat zo twee Straalen, die uit een en 't zelf-

L E S.

2. AF.

DEEL.

Glaspie-

gels hun

dubbele

Weer-

kaatzing.

Plaat II.

Fig. 6.

XVI. de Punt van 't Voorwerp op den Spiegel  
 I. E S. vallen, wedergekaatst worden de een door  
 2. AF- de Oppervlakte  $ab$ , de ander door de Op-  
 DEEL. pervlakte  $cd$ , de eerste de Beeltenis van dat  
 Straalpunt brengen zal in  $e$ , en de tweede  
 dezelve in  $f$  zal doen zien.

Vlakke  
 Spiegels  
 maaken  
 geen  
 Brand-  
 punt.

Van eenen enkelen Vlakken Spiegel al-  
 leen, hoe groot hy ook zy, kan men zig  
 niet bedienen om de Zonnestraalen tot een  
 Brandpunt by een te vergaderen, nog 'erden  
 Graad van warmte, die hun eigen is, mee  
 vermeerderen. Want dewyl een dergelyke  
 Weerkaatzing geen de minste verandering  
 brengt in de natuurlyke Evenwydigheid dier  
 Straalen, moet men 'er ook geen Uitwerk-  
 fel van verwagten, dat alleen uit hun Na-  
 dering kan geboren worden. Zelfs zou het  
 Licht, dat regtstreeks van de Zon komt,  
 merkelyk kragtiger zyn, dewyl geen Spie-  
 gel ooit zoo volmaakt is, dat hy alle Straa-  
 len, die 'er op vallen, regelmaatig te rug  
 kaatst.

Weer- Het Kaarslicht doet doorgaans ook beter  
 kaatzing Uitwerking en brengt meer Licht in een  
 Ver-

Vertrek, als 'er veel Spiegels in zyn. Want behalven het schynzel van al die kleine Vlammetjes, wier Beeltenissen zig vermenigvuldigen, Straalt 'er ook door Weerkaatzing meer Licht af van de gladde Spiegelglazen, dan van geschilderde Beschotten of van Behangfel en Huisraad, daar de Muuren mede bekleed zyn.

Als wy regtstreeks zien op eenig Voorwerp, zien wy het Voorwerp zelf; en, indien het naby ons is, zien wy het genoegzaam altyd zoo, als het waarlyk en inderdaad is: maar in een Spiegel zien wy niets anders van het Voorwerp dan zyn Beeltenis. Dat soort van Toverbeeld, in plaats van aan de Weerkaatzende Oppervlakte, die het zig vertoonen doet, vast te zitten, bespeurt men 'er altyd agter, op een grooter of op een kleiner afstand, naar maate dat het Voorwerp zelf verder of minder ver van den Spiegel af staat: zyn grootte, zyn stand, zyn gedaante komen juist niet altyd met die van het Ligbaam, dat het verbeeldt, overeen. Laaten wy de redenen van al die

XVI.

L. E. S.

2. AF-

DEEL.

van

Kaars.

licht.

Beelte-

nissen

derVoor-

werpen

indeSpie-

gels.



XVI. werkfels eens nagaan, en, om't geen wy zeg-  
 L E S. gen te beter te doen begrypen, de zaak zoo  
 2. A F- eenvoudig behandelen als eenigzins moge-  
 DEEL. lyk is.

Wy zien Laet de regte Lyn *ab* de Oppervlakte  
 de Voor- verbeelden van een vlakken Spiegel; *c* een  
 werpen Straalpunt zyn, waar uit een Straal *cd*  
 agter de voortschiet, die den Spiegel treft in *d*, en  
 Spiegels. van daar te rug gekaatst wordt volgens *de*.  
 Plaat. II.  
 Fig. 7.

Het Oog dat het Voorwerp door deezen  
 Weergekaatsten Straal *ed* ziet, zal niet oor-  
 deelen, dat het in *c* is, maar dat het zig  
 ergens (den Afstand, daar wy hiernog niet  
 van spreekken onbepaald blyvende) bevindt  
 op de Lyn *df*. Want men ziet altyd, ge-  
 lyk ze voorheen hebben aangetoond, vol-  
 gens het beloop van de Streeklyn der Licht-  
 straalen, die op ons Oog vallen: en hier  
 ontvangt het Oog den Straal *de*, die, vol-  
 gens het beloop van zyn Streeklyn verlengd,  
 een gedeelte uitmaakt van de Lyn *ef*.

Even ver Om nu den Afstand verder, waar op wy  
 als ze 'er het Voorwerp zien, wel te begrypen, heeft  
 voor van men aan te merken, dat wy nooit iets zien,  
 af zyn. door

door middel van eenen enkelen eenvoudigen Straal. Uit ieder zichtbaar Punt van 't Voorwerp, valt 'er een gansche Lichtkegel van Straalen op ons Oog, wiens Voetsteun van dezelfde grootte is, als de Opening van onzen Oogappel. *cd* en *de*, in *figuur 7*, zyn derhalven, eigenlyk gesproken, alleen maar de As van den Lichtkegel; *cd* van deszelfs Invallende, *de* van deszelfs Weergekaatste gedeelte, gelyk in *figuur 8* duidelyker staat afgebeeld. Daarenboven moeten zig hier herinneren, zoo als voorheen gezegd is, dat wy, wanneer de Voorwerpen naby ons zyn, over den afstand der zichtbare Punten oordeelen uit de meerder of minder maate van Wydering, met welke de Straalen, waar uit die Lichtkegels gevormd zyn, op ons Oog vallen: ik wil zeggen, dat ieder van die Punten ons toeschynt op die plaats te zyn, daar de Straalen zouden zamenloopen of malkander kruisen, zo ze van ons Oog af weder in dezelfde orde te rug liepen, als zy 'er op kwamen. Het zal derhalven in *g* zyn, daar wy meenen

XVI.  
 L. E. S.  
 2. AF-  
 DEEL.

Plaat. II.  
 Fig. 8.

nen

XVI. nen zullen het Straalpunt  $c$  te zien: hoe wel  
 L E S. dat zamenloopen der Straalen alleen maar  
 2. AF- bestaat in de verbeelding.  
 DEEL.

Op 't in- Maar dewyl ons nu de Ondervinding by  
 gebeeld de Proefneeming heeft doen zien, dat de  
 Punt van Weerkaatzing, die door een Vlakken Spie-  
 de ver- gel gescheidt, geen de minste verandering  
 eeniging der Straa- brengt in de Wydering der Lichtstraalen,  
 len. zoo volgt daar uit, dat de twee Punten  $g$   
 $e$  en  $c$  ter wederzyde beiden even ver afstaan  
 van de weerkaatzende Oppervlakte  $ab$ , en  
 dat men derhalven, als men 't oog in  $e$  ge-  
 plaatst heeft, de Beeltenis van het Straal-  
 punt  $c$ , door Weerkaatzing, op den zelfden  
 afstand van zig zien zal, als men geoordeeld  
 zou hebben, dat het was, in dien men het  
 Straalpunt zelf regtstreeks gezien hadt uit  $b$ .

De be- Dat is de Reden derhalven, waarom wy  
 weegin- alle de Beeltenissen; agter den Spiegel, min  
 gen der of meer ver zien staan, op den zelfden af-  
 Beeltenis stand onderling van elkander, als de Voor-  
 zyn regt stredig werpen zelve geplaatst zyn voor den Spie-  
 stredig gel. Dit is de Redenook, dat onze eigen  
 met die werpen zelve geplaatst zyn voor den Spie-  
 van 't gel. Dit is de Redenook, dat onze eigen  
 Voor- Beeltenis naar ons toekomt, als wy den Spie-  
 werp. gel



gel naderen, en dat alle Beweelingen, alle XVI.  
 Gebaarden, die wy voorwaarts of agterwaarts L E S.  
 maaken, zig op een regtdraads ftrydige wys 2. AF-  
 in den Spiegel van ons vertoonen. Hier DEEL.  
 uit ontftaat het, dat wy, ten zy wy 'er  
 door lange gewoonte een handigheid van ge-  
 kreegen hadden, zeer veel moeite zouden  
 hebben om eenig Werk met onze Handen  
 wel te verrigten, als wy ze met het Oog  
 door middel van een Spiegel beftieren wil-  
 len. Want dewyl haar Beeltenis een juist  
 tegenftelde beweging maakt van 't geen wy  
 doen, en verder agterwaarts van ons fchynt  
 af te wyken; terwyl wy de Handen zelve  
 nader by ons Lighaam, of eenig ander Voor-  
 werp brengen, verbeelden we ons altyd,  
 dat wy een verkeerde en geheel andere be-  
 weeing maaken, dan wy voorneemens wa-  
 ren: deeze onzekerheid brengt ons telkens  
 in twyffel, en maakt ons onhandig.

Over de grootte der Beelteniffen, die wy Wy zien  
 agter den Spiegel zien, oordeelen wy op de de Beelt-  
 zelfde wys als over die der Voorwerpen, nis even  
 welke wy zien door regtftreeksche Licht- groot als  
 werp. 't Voor-  
 ftraa-

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

straalen. Wy schatten ze, naamelyk, naar de wydte der Gezigthoeken, waar onder wy haar Afmeetingen zien. Dewyl dan, volgens het Uitwerksel der vierde Proefneeming, de Weerkaatzing, die door middel van een vlakken Spiegel geschiedt, de Lichtstraalen den zelfden Graad van Nadering laat behouden, dien ze by hun Invalling hadden, begrypt men ligtelyk, dat de Hoek

*Plaet. II. kel in figuur 9 gelyk moet zyn aen den Fig. 9.* Hoek  $KiL$ , en dat derhalven de Beeltenis  $kl$  ons net even groot moet voorkomen, als het Voorwerp  $KL$  zelf ons zou toefchynen, in dien wy het uit het Punt  $i$  zagen. Om die reden zegt men dat een Spiegel *valsch* is of bedrieglyk, als de Beeltenis 'er grooter of kleiner in schynt te zyn dan het Voorwerp zelf, dat zy verthoont: dewyl dit ook inderdaad niet kan gebeuren, wanneer de Spiegel op zyn gansche Oppervlakte overal gelyk en volkomen vlak is, gelyk hy moet wezen.

Dbor  
haar  
flaauwer

Dewyl de Beeltenissen, welke wy agter de Spiegels zien, den zelfden invloed hebben

ben op ons Gezigt, als alle Voorwerpen die XVI.  
 wy regtstreeks zien: maken wy ook ten L. E. S.  
 haaren opzigte dikwils, 't zy uit vooroor- 2. AF.  
 deel, 't zy uit gewoonte, dezelfde uitzon- DEEL.  
 deringen in den algemeenen Regel der Ge- Licht  
 zigthoeken, om 'er haar Grootte en Af- schynen  
 stand naar te schatten. Alles, wat in de ze zom.  
 voorgaande Afdeeling over dit Onderwerp Af- tyds ver-  
 gezegd is, kan men ook hier op toepassen; der.  
 en daar by nog in aanmerking neemen, dat,  
 dewyl 'er altoos door de Weerkaatzing, zelfs  
 van de allervolmaakste Spiegels, eenig ver-  
 lies, en daar door verflaauwing van Licht  
 veroorzaakt wordt, de Beeltenissen altyd  
 minder helder en verlicht schynen dan hun  
 Voorwerpen: 't geen ons aanleiding geeft,  
 om ons te verbeelden, dat ze verder van ons  
 af zyn, dan uit het beloop en de gesteltenis  
 der Weergekaatste Straalen volgen moest. Regts  
 Het zal naauwelyks noodig zyn, den Lee- schuyns  
 zer te herinneren, dat iemand, die zyn Beel- Links,  
 tenis in een Spiegel beschouwt, de gansche Links  
 Regter Zyde van zyn Lighaam aan de Linker Regts.  
 Zyde ziet van zyn Beeltenis; en zyn Linker  
 Zy-



XVI. Zyde aan de Regter. Dit kan onmogelyk  
 L. E. S. anders zyn, zoo dra de Beeltenis vlak met  
 2. Af- het Gezigt naar het Voorwerp gekeerd staat,  
 DEEL. 't Is 'er de Schildery van, en 't Afdrukfel  
 van zyn Tekening. Twee Menschen, die  
 met het Aangezigt naar elkanderen staan, zien  
 malkander aan op de zelfde wys.

Men ziet Maar het geen meer opmerking verdient,  
 zig ge- is dat als men dus regt op staat voor een  
 heel in Spiegel, men van de langte van zyn Lig-  
 een Spie- Spiegel, haam niet meer zien kan dan een gedeelte,  
 gel van zyn hal- eens zoo groot als de langte van den Spie-  
 velangte. gel; zoo dat als uw Spiegel niet half zoo  
 lang is als gy zelfs zyt, gy 'er u niet geheel  
 in zult kunnen Spiegelen. Van iemand  
 van uwe Gestalte, die verder van dien zelf-  
 den Spiegel af staat dan gy, zult gy meer  
 kunnen zien; maar gy zult 'er ook minder  
 van zien, indien hy nader by den Spiegel  
 is, dan gy zyt. Om de redenen van deeze  
 Uitwerkfels gemakkelyk te begrypen, heeft  
 men slegts het oog te slaan op *figuur 9*, en  
 aan te merken, dat wanneer het Voorwerp  
 en het Oog, beiden, even ver van den Spie-  
 gel

gel af zyn, (gelyk plaats heeft, als men 'er XVI.  
 zig zelve in ziet,) de twee Straalen die den <sup>L E S.</sup>  
 Hoek *kel* maaken, en de uiteinden van de <sup>2. AF-</sup>  
 Beeltenis *kl* in sluiten, juist op het midden <sup>DEEL.</sup>  
 van hun langte doorgesneeden worden van  
 de Lyn *ab*, die hier de Weerkaatzende Op-  
 pervlakte of Spiegel verbeeldt. Op die  
 plaats nu van doorsnyding staan de Straa-  
 len zoo ver van elkanderen verwyderd als  
 de helft is van de tusschenruimte van *k* tot  
*l*; binnen welke de gansche Beeltenis be-  
 greepen is: waar uit duidelyk volgt, dat, zo  
 de Spiegel minder hoogte had, dan van *m*  
 tot *n*, men 'er het gansche Voorwerp *KL*  
 niet geheel in zou kunnen zien.

Om kort te gaan, dewyl de Straalen *me*, En min of  
*ne*, door een vlakken Spiegel te rug ge-<sup>meer</sup>  
 kaatst, den zelfden Graad van Nadering <sup>Veld,</sup>  
 blijven behouden, dien ze hadden, toen ze <sup>naarmaa-</sup>  
 van de Uiteinden *K* en *L* van het Voor- <sup>te, dat het</sup>  
 werp afschooten; moeten alle Beeltenissen, <sup>Oog ver-</sup>  
 op het gedeelte *mn* van den Siegel te zien, <sup>der of na-</sup>  
 dezelfde Vertooning maaken als ze doen <sup>der by is</sup>  
 zouden, wanneer men ze zag door een Gat  
 V. DEEL. S van

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

van die grootte, gemaakt in een Plank, daar men agter stond. Nu weet men, dat, als men door een dergelyke opening ziet, men 'er een minder of meerder Veld en uitgestrektheid van ruimte door ontdekken zal, naar maate, dat het Oog of verder of minder ver van dat soort van Venster af staat: en het is zelfs niet zeer moeielyk, om de Evenredigheid en grootte van die ruimte, die men 'er door zien zal, te vinden. Want zo men aanmerkt, dat het Oog als het Middelpunt is, of het Punt van Nadering daar alle de Gezigtsstralen, die langs den rand heen van 't Gat komen invallen, zamenloopen, heeft men die zelfde Straalen slegts buiten het Gat tot op een zekeren bepaalden Afstand te verlengen, en daar zal de tusschenwydte van den eenen Straal tot den anderen, de ruimte of het Veld aantoonen, dat zy op die plaats bevatten.

Op alle deeze aanmerkingen dient men derhalven inzonderheid wel te letten, als men Spiegels in zyn Vertrekken plaatst, met oogmerk om 'er Gebouwen, gedeelten van

Tui-



Tuinen, en andere Gezigten, die men ver-  
 kiest, in te doen zien. Want anders zou  
 het ligtelyk gebeuren kunnen, dat men zyn  
 beoogde Doelwit miste, of niet dan op een  
 zeer gebrekkelyke wyze bereikte.

XVI.  
 L E S.  
 2. A F.  
 DEEL.

De Stand van de Beeltenis hangt af van  
 den Stand, dien het Voorwerp ten opzigt  
 van den Spiegel heeft. Dewyl ieder byzon-  
 der Deel van 't Voorwerp, en de plaats  
 daar hetzelve zig vertoont in den Spiegel,  
 beide ter weerzyden even ver van de Weer-  
 kaatzende Oppervlakte afstaan, zal de Beel-  
 tenis, indien het een of 't ander van die  
 Deelen wat verder af, of nader by den Spie-  
 gel zyn mogt, dat Deel ook juist in dien  
 stand, of verder of nader by vertoonen. Dit  
 is de reden dat men, in *figuur 9*, de Beeltenis  
*kl* in een regttegenestelden zin ziet schuins  
 staan van zyn voorwerp *KL*: want het  
 punt *k* moet noodwendig nader zyn by de  
 Oppervlakte *ab* dan *l*; om dat 'er *K* nader  
 by is dan *L*. Als iemand ruggelings op de  
 Vloer van een Kamer gaat nederleggen, en  
 zyn Voeten heeft tegen een Spiegel die Lood-  
 regt

XVI. **L E S.** regt op staat, zal zyn Beeltenis ook even  
**2. AF.** eens vlak op den Grond schynen te leggen:  
**DEEL,** zy zal, juist als de Perzoonen zelf, de Voeten ook tegen den Spiegel hebben, en het Hoofd 'er het verft van 't gantsche Lighaam van af. Indien nu zulk een Persoon, zyn Beenen en al zyn Leden styf en uitgestrekt weetende te houwen, zig op zyn Hielen laat op ligten, zoo dat zyn Lighaam een vierde Deel van een Cirkel beschryve, zal zyn Beeltenis ook, even eens als hy, alle de Graaden van Schuinsheid en Helling doorloopen, zoo lang tot dat zy beiden ten weerskanten Evenwydig staan met het Glas dat midden tusschen hen in is.

De Spie- Hier uit ziet men hoe noodzaakelyk het  
 gel Regt- zy, dat men de Spiegels in de Vertrekken  
 hoekig te plaatzen. plaatst op zulk een wyze, dat zy naauwkeu-  
 rig regte Hoeken maaken met de Zolderin-  
 gen, Vloeren en Muuren: dewyl anders  
 Zolder, Vloer nog Muur, met dezelfde  
 Streeklyn en evenregtstandig loopt als zyn  
 Beeltenis, maar alles een schuinsen Stand  
 aanneemt. Want de Beeltenissen hellen  
 over

over naar hun Voorwerpen toe, als de Voor- XVI.  
 werpen naar de Spiegels over hellen: of, 't L E S.  
 geen zelfde is, de Spiegels niet Regthoekig 2. AF-  
 met dezelve geplaatst zyn. DEEL.

Een zaak die hier een byzondere opmer- Als de  
 king verdient is, dat de Beeltenis, als men Spiegel  
 den Spiegel langs verscheiden trappen van bewoo-  
 fchuinsheid laat beweegen voor het Voor- wordt,  
 werp, juist eens zoo veel weg zal afloopen, beweegt  
 als wanneer 't het Voorwerp zelf is, dat zig de  
 zig beweegt en verschillende hellingen maakt Beeltenis  
 met den Spiegel. De Persoon, by voor- eens zoo  
 beeld, daar ik zoo aanstonds van sprak, sterk.

zou zyn Beeltenis een halven Cirkel in plaats  
 van een vierde zien doorloopen, indien hy  
 regt op staande, met zyn Voeten tegen den  
 ondersten rand van een Spiegel die Water-  
 pas lag, denzelven voor zig van den Grond  
 deed op ligten, tot dat hy Loodregt stond.  
 Want veronderstel eens, dat die Persoon  
 verbeeld wordt door de Lyn E G, in *figuur* Plaat II.  
 10, en dat *ab* de Spiegel zy die vlak voor Fig. 10.  
 hem legt, dan zal zyn Hoofd zig in *e*, zyn  
 Voeten zig in *g* vertoonen: bygevolg zul-



XVI. len het Voorwerp en de Beeltenis beiden  
 L E S. zig bevinden in de Loodregtstaande Mid-  
 2. A F. delyn  $Ee$ , van den halven Cirkel  $Ebe$ . In-  
 DEEL. dien men nu den Spiegel opligt, zoo ver  
 dat hy flegts een Hoek van 45 Graaden  
 maakt met de Voeten van het Voorwerp,  
 Fig. II. gelyk  $ab$  in *figuur 11*, zal men den Per-  
 foon zien op de Waterpas leggende halve  
 Middelyn  $ae$ ; en zal bygevolg zyn Beel-  
 tenis reeds een vierde Cirkels-hoog zig op-  
 geligt hebben, terwyl de Spiegel niet meer  
 dan maar half zoo hoog, tot een Hoek,  
 naamelyk, van 45 Graaden, is opgeligt.  
 Hierom is het ook, dat als men een Spie-  
 gel van zyn plaats verzet, of op eenige an-  
 dere wyze beweegt, de minste beweging,  
 die men hem doet maaken, merkelyk veel  
 grooter en sterker schynt, zo men naar de  
 beweging wil oordeelen van de Beeltenis-  
 sen die men 'er agter ziet. De Weerkaat-  
 zingen van het Licht, die op de Opper-  
 vlakke van 't Water geschieden, maaken al-  
 tyd zeer zichtbaare Flikkeringen en Bewee-  
 ging, schoon het water zelf genoegzaam  
 schynt

fchynt stil te ftaan, en zig weinig of niet XVI.  
 beweegen. De Weerkaatzende of Spiegel. L E S.  
 verrekykers zyn daarom ook voor iemand, 2. AF.  
 die 'er nog de behandeling niet van heeft, DEEL.  
 moeielyker te beftieren dan andere, dewyl  
 de geringfte beweeging, die men aan de  
 Spiegels geeft, de Beeltenis daar men naar  
 zoekt, een zeer grooten weg doet afloopen,  
 en dezelve daar door te bezwaarlyker te tref-  
 fen maakt; of, zo men ze in den Kyker ge-  
 kreegen heeft, zeer ligtelyk weer doet ont-  
 snappen.

De vlakke Spiegels hebben ook daaren- De Beel-  
 boven die Eigenschap, dat ze hunne Beel- tenis  
 teniffen gedaanten doen aanneemen en behou- heeft de-  
 den, welke volmaakt met die van de Voor- zelfdege-  
 werpen overeenkomen. Dit fpruit ook we- daante als  
t Voor-  
werp.  
 derom uit de zelfde, en reeds meermaalen  
 gemelde reden voort, naamelyk, dat de Af-  
 ftand *ag*, als in *figuur 8*, gelyk is aan den  
 afstand *ac*: of, met andere woorden, dat  
 de Beeltenis altyd even ver agter den Spie-  
 gel zig verthoont, als het Voorwerp zelf 'er  
 voor van af ftaat. Want zo men deezen

XVI. Regel op alle de Punten E, F, G &c. van  
 L E S. *figuur* 10 en 11. toepast, zal men zien, dat  
 2. AF. dewyl *ec* gelyk is aan *cE*, *fd* aan *dF*, *gb*  
 DEEL. aan *bG*, en zoo vervolgens; het onmogelyk anders zyn kan of *e*, *f*, *g*, moeten zig allen op eene en dezelfde Regt Lyn bevinden, even eens gelyk E, F, G ook allen staan op een Regte Lyn; en dat derhalven, zo het gedeelte F, by voorbeeld, van het Voorwerp zig buiten de Regte Lyn *Ea* bevond, het daar meê overeenstemmend punt *f* ook buiten zyn Lyn *ae*, en even ver'er af voor of agterwaarts gezien zou worden. Met één woord, dewyl de gedaante tog niets anders is dan de onderlinge Stand en Schikking der byzondere Deelen, en de vlakke Spiegels altyd Beeltenissen vertoonen, wier Deelen even eens geplaatst en onderling geschikt zyn als die van de Voorwerpen: mag men met goed regt zeggen, dat zy hunne Beeltenissen gedaanten doen aanneemen en behouden, welke met die van de Voorwerpen volkomen overeenstemmen; en dat, zo ze zulks niet doen, het een zeker bewys is, dat



dat de Spiegel niet overal volmaakt gelyk  
 en vlak is.

De Beeltenis, die men ziet in een Spiegel, kan zelve ook weer dienen tot een Voorwerp, en zig voor de tweede maal in een anderen Spiegel laten zien: en, indien deze op zulk een wys geplaatst is, dat hy de Beeltenis weer te rug kaatst op den eersten, kan zy in denzelven veelen maalen agter een gezien worden. Dergelyk een Schonwspel ziet men dagelyks in de vertrekken, daar een Kaarskroon hangt tusschen twee Spiegels, die vlak tegen malkanderen over, Evenwydig zyn opgerigt. Maar, dewyl de Beeltenis, die tot een Voorwerp dient, verder van den Spiegel afstaat dan het Voorwerp zelf, moet ze zig ook verder agterwaards vertoonen dan de eerste Beeltenis; het welk weder op dezelfde wys in de volgende Beeltenissen plaats moet hebben. Hier om ziet men in dergelyk geval zoo veele Kroonen, de eene agter de andere, allen op dezelfde Regte Lyn. De verfte van die Beeltenissen zyn ook de flauwste, om dat 'er op ieder

XVI.

L E S.

2. AF.

DEEL.

De Beel-

tenis

maakt

weerhaar

Beelte-

nis. Een

Kaars-

kroon

veel maal

gezien.

XVI. Weerkaatzing altyd een gedeelte van de  
 L. E. S. Straalen, dat of gebluscht of verftrooid wordt,  
 2. AF- verlooren gaat. 't welk de reden is, waar-  
 DEEL. om de laafte met een mindere hoeveelheid  
 van Licht gevormd worden, en daar door-  
 zig flauwer en als waren ze van verre in 't  
 Verschiet vertoonen.

Kantzuil- Men maakt zomtyds uit Liefhebbery Spie-  
 Spiegel. gels met verscheiden vlakke Zyden, in de  
 Prisme form van een *Kantzuil* of van een *Puntzuil*,  
 Pyramide die de Eigenschap hebben, dat zy eene en-  
 kele wel aan een verbonden en geregelde  
 Beeltenis maaken, van verscheiden Voor-  
 werpen of verscheiden deelen van een en  
 dezelfde Tekening, hier en daar verftrooid  
 en van elkanderen afgezonderd door tus-  
 schenruimten, die men of geheel ledig laat  
 of met andere Tekeningen en Gedaanten  
 vult, daar men in den Spiegel niets van ziet.  
 Van deeze Uitwerkfels zal men zig zonder  
 veel moeite een Denkbeeld kunnen vormen,  
 als men het geen ik tot hier toe van de  
 Vlakke Spiegelz gezegd heb wel begreepen  
 heeft. Laaten wy, by voorbeeld, eens ver-  
 on-

onderstellen, dat 'er vier Weerkaatzende <sup>XVI.</sup>  
 Vlakken of Zyden zyn, die Loodregt rond- <sup>L. E. S. I</sup>  
 om een Voerfteun staan opgeregt, gelyk in <sup>2. AF.</sup>  
*figuur 12* verbeeld wordt door <sup>DEEL.</sup> *ABCDE*: <sup>Plaat II.</sup>  
 en dat het Oog geplaatst worde op ze- <sup>Fig. 12.</sup>  
 keren behoorlyken Afstand als in *F*, en een  
 Voet of daaromtrent hooger dan de Tafel  
 daar de Spiegel op legt; dan zal dat Oog,  
 door middel van de Weergekaatste Straa-  
 len *AF*, *BF*, *CF*, *DF*, *EF*, en andere  
 van denzelfden aart, alles kunnen zien wat 'er  
 op de vlakken *ABHG*, *BCKI*, *CDML*,  
*DEON*, getekend is: dog van 't geen bui-  
 ten die Vlakken is, en 'er tusschen beiden is  
 in gevuld, zal het Oog, zo het op zyn  
 plaats blyft, en niet ter Regter noch ter Lin-  
 ker Zyde afwykt, in den Spiegel niets ge-  
 waar worden, Hier door heeft men vryheid  
 om de tusschenvakken als *HBI*, *KCL*,  
*MDN* met Voorwerpen en Gedaanten te  
 vullen, die met het Ontwerp geen de min-  
 ste overeenkomst en gemeenschap hebben,  
 en op die wys de Schildery, daar de Spie-  
 gel de Beeltenis van vertoonen moet, en  
 wier



XVI. L E S.  
2. A F-  
D E E L. wier deelen door die Driehoeken van elkan-  
der afgezonderd zyn, te vermommen en te  
eenemaal onkenbaar te maaken.

Puntzuil- Op dezelfde wys omtrent is 't ook met  
spiegel. den Puntzuil-Spiegel gelegen, wiens zyden  
uit Driehoekken vlakken bestaan. Zoo veel  
Zyden als 'er aan den Voetsteun van den  
Puntzuil zyn, zoo veel Driehoeken tekent

Plaat III. men op 't Papier, gelyk in *figuur 13* ver-  
Fig. 13. toond wordt, binnen wier omtrek alle de  
deelen der Schildery moeten begreepen wor-  
den; die de Spiegel by één vergaderen zal, en  
in behoorlyke vorm zichtbaar maaken voor  
het Oog, dat zig ten dien einde in de ver-  
lengde As van den puntzuil, Loodregt bo-  
ven deszelfs Toppunt, plaatst, van waar  
het alle de Weerkaatzende Vakken kan zien.  
Alles wat 'er in de Driehoeken A, B, C, D,  
getekend is, vertoont zig in de vier, daar  
vlak tegen overstaande zyden van den Voet  
*a, b, c, d*: dog in die gantsche Beeltenis ont-  
dekt zig geen de minste schets van iets, dat  
'er in de tusschenvakken, E, F, G, H,  
mogt bygetekend zyn, om de Schildery een  
ver-

verwarde vorm te geeven en te beletten, dat men de orde en aan een schakeling van haar deelen niet gewaar worde.

XVI.  
L. E. S.  
2. AF.  
DEEL.

By dit soort van Spiegel heeft men daar enboven nog aan te merken, dat de weergekaatste Straalen  $gH$ ,  $bG$ ,  $iG$ , en de overige, alle de deelen der Schildery als  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ , voor 't oog zig vertoonen, doen in een geheel andere en regtstrydige orde, dan waar in zy op 't Papier staan, gelyk men in *figuur 14* duidelyk zien kan, als men, die Weergekaatste Straalen verlengende tot  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , de buitenste deelen der Schildery binnenwaarts, de binnenste naar buiten, en dus de gansche Schildery in een ongekeerden stand ziet staan. En dewyl dit in alle Driehoeken eveneens plaats heeft, merkt men ligtelyk, dat alle de byzondere Deelen der Schildery, die beslooten zyn in ieder van die Driehoeken, juist verkeerd moeten getekend zyn, indien de Beeltenis, in den Spiegel, de Schildery natuurlyk en in haar behoorlyke orde en stand vertoonen zal. Dit is ook eene reden, dat men

Maakt  
zyn Beel-  
enisfen  
verkeerd.

Plaat III.  
Fig. 14.

men

XVI. men zoo veel moeite doorgaans heeft om  
 L. E. S. te raaden wat 'er op die Tekeningen en Prin-  
 2. Af- ten staat, als men ze met het bloote Oog en  
 DEEL. zonder Spiegel ziet.

Deeze zyn de voornaamste Uitwerkfels  
 van de vlakke Spiegels: nu zullen wy tot  
 die van de kromme of geboogene Spiegels,  
 en wel vooreerst de zulken die verhevenrond  
 zyn, overgaan.

#### VIERDE GEVAL.

*Naderende Straalen Weergekaatst door  
 een Verhevenronden Spiegel.*

#### V. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

*Plaat I.  
 Fig. 2.*

In deeze Proefneeming, gelyk ook in de  
 twee volgende, bedient men zig als voor-  
 heen van de groote ronde Schyf, die in  
*figuur 2* afgebeeld is. Maar in plaats van  
 den vlakken Spiegel zet men in CD een  
 Spiegel, die verhevenrond is, en doet 'er

twee



twee Naderende Straalen op vallen, op de-  
 zelfde wys als men deed in de vierde Proef-  
 neeming.

XVI.  
 I. E. S.  
 2. AF-  
 DEEL.

*Uitwerkzels.*

De twee Weergekaatste Straalen, in plaats Naderen-  
 van op het doorschynend Raampje B za-  
 men te loopen, en daar met elkanderen slegts een bol-  
 een Lichtend punt te maaken, vormen 'er ronden  
 twee onderscheiden Beeltenissen op. Waar Spiegel.  
 uit duidelyk derhalven is af te neemen, dat  
 hun Nadering nu na de Weerkaatzing zoo  
 groot niet is, als ze was voor dat zy den  
 Spiegel geraakt hadden.

VYFDE GEVAL.

*Evenwydige Straalen Weergekaast door  
 een Verhevenronden Spiegel,*

VI. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Men laat den Verhevenronden Spiegel op  
 zyn plaats, en gaat verder te werk, gelyk  
 men

XVI. men in de tweede Proefneeming hadt gedaan,  
 L E S. na dat men eerst het Glas, dat het Middel-  
 2. AF- schot in A bedekte, afgenomen heeft.  
 DEEL.

*Uitwerkzels.*

Evenwy- De twee Evenwydige Straalen worden na  
 dige de Weerkaatzing Wyderende: het welk men  
 Straalen op een zichtbaar bespeurt. Zoo uit de tusschenruim-  
 Bolron- te der Straalen, die onophoudelyk wyder  
 den Spie- gel. wordt en zig meer en meer uitspreidt in de  
 breedte, van den Spiegel af tot aan 't Raampje  
 B toe; als uit den onderlingen afstand dertwee  
 Beeltenissen, die zy op het zelve vormen;  
 en welke Afstand merkelyk veel grooter is,  
 dan die van de Gaten daar de Straalen door-  
 vallen in A.

Z E S D E G E V A L.

*Wyderende Straalen Weergekaatst door  
 een Verbewenronden Spiegel.*

VII. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Men doet de Invallende Zonnestraalen  
 Wyderen op dezelfde wys, en door het zelf-  
 de

de middel als men deed in de derde Proef- XVI.  
 neeming, terwyl men den Verhevenronden L. E S.  
 Spiegel, als voorheen, op zyn plaats laat. 2. A F.  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

Na de Weerkaatzing staan de twee Lich- Wyde-  
 tende Cirkels, die op het doorschynend rende  
 Raamtje B gevormd worden verder van Straalen  
 malkander af, dan men ze van één Verwy- op een  
 derd ziet, als de Straalen, na't weg neemen Verhe-  
 van den Spiegel, regtstreeks toe aan E voort- venron-  
 schieten: waar uit duidelyk blykt, dat ze den Spie-  
 na hun Weerkaatzing meer Wyderen, dan gel.  
 te vooren en by hun Invalling.

*Opbelderingen.*

Gelyk wy den vlakken Spiegel verbeelt Evenwy-  
 hebben door een Regte Lyn, zoo kunnen dige  
 wy ook gevoeglyk den Verhevenronden Spie- Straalen  
 gel van de drie laatste Proefneemingen aan- worden  
 merken als een kromme Lyn, wier Rug of Wyde-  
 Rolronde zyde gekeerd staat naar de Straa- rende.  
 len, die 'er op vallen. Nu is eigentlyk, ge-  
 V. DEEL. T lyk



XVI. lyk wy reeds voorheen op verscheiden plaat-  
 L E S. zen van dit Werk gezegd hebben, een krom-  
 2. AF- me Lyn niets anders dan een aan-een scha-  
 DEEL. keling of reeks van Regte Lyntjes, die on-  
 eindig klein zyn, en met een ongevoelige  
 helling en schuinheid wederzyds aan elkan-  
 deren gekoppeld. Laat ons, om 'er op een  
 eenvoudiger en beter bevatbaare wys over  
 te kunnen spreken, die eerste beginselen,  
 daar ieder kromme Lyn uit bestaat, zoo  
 wel als de Graaden hunner schuinse Helling  
 op malkander van een zichtbaare grootte nee-  
 men, en wy zullen wel haast kunnen be-  
 speuren, waarom de Straalen, door een ver-  
 hevenronden Spiegel te rug gekeert, de zelf-  
 de orde, het zelfde onderling beloop niet  
 behouden, dat ze 't zamen hadden, toen zy  
 op den Spiegel vielen. Want, dewyl ieder  
 van hun zyn Stuihoek aan zyn Stoothoek  
 gelyk maakt, en de deeltjes van den Spiegel,  
 die onmiddelyk aan malkander volgen, en  
 schuinse Helling maaken met deneenen Straal,  
 die 'er op valt, dan met den anderen die 'er  
 een weinig meer voor of agterwaarts op neer-  
 schiet,

fchiet, moest het meefstal gebeuren, dat die XVI.  
 Straalen na hun Weerkaatzing of meer tot L E S.  
 elkanderen naderen, of verder van een af- 2. AF-  
 wyken, dan zy te vooren deden. Het laat- DEEL.  
 ste nu van deeze twee Uitwerkfels heeft  
 plaats, als het Licht op de Buitenkromte  
 of Verhevenronde zyde, uit Weerkaatzen-  
 de deelen zamengesteld, van een Spiegel  
 valt. Dus veranderen de Evenwydige Straa-  
 len  $ab, cd$ , in *figuur 15*, die op de Deelen Plaat III.  
 $b$  en  $d$  van den Spiegel vallen, en daar in de Fig. 15.  
 Weerkaatzing hun Stuihoekken  $ebf, bdi$   
 aan hun Stoothoeken  $abg, cdk$  gelyk maa-  
 ken, in Wyderende Straalen, en worden  
 naar  $e$  en naar  $b$  te rug gekeaatft.

Op dezelfde wys ziet men, als men 't Oog Naderen-  
 staat op *figuur 16* en *17*, dat de Straalen, de Straa-  
 die hun punt van zamenloop, of *Naderpunt*, len min-  
 in  $m$  zouden hebben, volgens denzelfden der Nade-  
 Regel, zig na hun Weerkaatzing eerft ver- rende:  
 eenigen in  $l$ ; en dat die, wier Wydering Wyde-  
 naauwelyks zigbaar zou zyn, of op een af- rende  
 stand als van  $m$  (*figuur 17*), een merkelyk meer Wy-  
 grooter trap van onderlinge van één Wy- derende.  
Point de  
Conver-  
gence

XVI. king en Verwydering aangenomen hebben  
 L. E. S. omtrent het punt *l*, dat op den zelfden af-  
 2. AF- stand van den Spiegel gerekend wordt te  
 DEEL. staan als het punt *m*.  
 Plaa. III. De Spiegel, dien wy tot de laatste Proef-  
 Fig. 16. neemingen gebruikten, heeft slegts eenen en-  
 17. Klood- kelen bogt, een kromte die maar naar eenen  
 scheSpie- kant heen geboogen is; en dat is ook ge-  
 gels. noeg, als men alleen zulke Lichtstraalen in  
 aanmerking neemt, die allen in 't beloop van  
 een en 't zelfde Vlak vallen. Dog men be-  
 grypt ligtelyk, dat alle de Uitwerkfels, die  
 wy hier zagen plaats hebben, ook toegepast  
 kunnen worden op Spiegels, die naar alle  
 zyden heen gelykvormig geboogen zyn; als,  
 by voorbeeld, de Verhevenronde kloodsche  
 Spiegels, en die volkomen Bollen uitmaa-  
 ken. Want dewyl ieder Rolronde of Punt-  
 zuilvormige bondel van Lichtstraalen, in  
 de langte volgens het beloop van zyn *As*  
 doorgesneeden, een oneindige menigte van  
 Vlakken kan uitleveren, zullen alle de Licht-  
 draaden, die zig in ieder van die Vlakken  
 bevinden, altoos, 't zy hier 't zy daar, min  
 of



of meer schuins, op den Spiegel vallende, XVI.  
 een Lyn ontmoeten, daar men altyd het I. E. S.  
 zelfde van zal kunnen zeggen, als wy ten 2. AF-  
 opzigt van de Punten *b*, *d*, van *figuur* 16 DEEL.  
 en 17 hebben aangemerkt.

Deeze Drie zaaken heeft men derhalven voor zekere en ontwyffelbaare waarheden te houden. Voor eerst: dat alle Spiegels van deezen aart, 't zy ze klein of groot zyn, de Naderende Straalen, die in een zeker punt zouden zamenloopen, ten minsten minder sterk tot elkanderen doen Naderen.

Ten tweeden; dat zy de Straalen, die alleen maar Evenwydig liepen, Wyderende doen worden.

En eindelyk; dat zy de Wydering van de zulken, die 'er reeds iets van hadden voor de Weerkaatzing, na dezelve doen tooneemen. Deeze eerste en onmiddelyke Uitwerkfels geeven tot verscheiden andere aanleiding, die betrekking hebben, zoo op 't verouzaaken van Warmte als op het zien van Voorwerpen. Over eenige van dezelve zal ik hier wat omstandiger spreken.

Gevolgen.

XVI.

L E S.

2. AF-  
DEEL.Bolle  
Spiegels  
vergade-  
ren de  
Zonne-  
straalen  
niet.

Te vergeefs zou men de Verhevenronde Spiegels gebruiken willen, om de warmte, die door de Straalen der Zon veroorzaakt wordt, te vermeerderen. Want, dewyl die Straalen natuurlyker wys genoegzaam Evenwydig aan malkanderen zyn, als ze tot ons komen, zouden zy, wel ver van Naderende te worden, gelyk zy moesten doen, indien ze meer kracht zouden krygen, in tegendeel niet anders dan Wyderende, en dus Yler en Zwakker kunnen worden, door dergelyke Oppervlakten Weergekaatft.

't Maan-  
licht  
geeft  
geen  
warmte  
zelfs niet  
door  
Brand-  
spiegels:

Dewyl de Planecten, die de Straalen der Zon naar ons te rug kaatzen, van een Klootronde, of byna Klootronde gedaante zyn, moet het Licht, dat wy 'er by weerfluiting van ontvangen, noodwendig zeer verzwakt zyn, niet alleen, om dat het een Veel langer weg heeft af te loopen, voor dat het tot ons komt; van de Zon, zyn oirsprong, naar de Planecten, en vandezel-ve weer naar onzen Aardkloot; maar ook daar-

daarenboven, om dat 'er maar eengedeelte XVI.  
 van dat Zonnelycht naar ons Weergekaast L. E. S.  
 wordt, en 't geen 'er van tot ons komt zeer 2. AF-  
DEEL.  
 dun en yl geworden is door de Wydering,  
 welke de Klootronde gedaante der Weer-  
 kaatzende Oppervlakten 'er aan gegeven  
 heeft. De Heer *Bouguer*, na 'er met groo-  
 te naauwkeurigheid Peoefneemingen over-  
 gedaante hebben, beweert, dat het Licht  
 van de Volle Maan, op haar middelbaaren  
 Afstand van de Aarde, driehonderddui-  
 zendmaal Yler is, dan dat van de Zon. Dit  
 is ongetwyffeld ook de reden, waarom het  
 Maanlicht geen de minste Warmte geeft,  
 zoo veel men immer kan gewaar worden;  
 zelfs niet, wanneer men 't door middel van  
 Brandspiegels by één vergadert. Wantſchoon  
 men 't al eens daar toe wist te brengen, dat  
 men dat Licht weer zoo ſterk verdikte en  
 in een drong, als het door het Klootronde  
 Lighaam, dat het ons toezendt, veryld is  
 geworden, 't geen zekerlyk zeer bezwaarlyk  
 zou te doen vallen: zou het egter nog altyd  
 merkelyk minder kragt hebben, dan of het



XVI. regtstreeks van de Zon tot ons kwam; de  
 L E S. wyl 'er een vry groote menigte van Straa-  
 2. Af. len onder weg verlooren gaat, die, 't zy in  
 DEEL. 't aanraaken van 't Lighaam, dat hun Weer-  
 kaatzen moet, 't zy in 't doorloopen van  
 den Dampkring der Aarde, ingeflorpt, of  
 naar elders afgewend, of gebluscht worden.

Koude op Het is een ontwyffelbaare en van alle Rei-  
 de Berg- zigers erkende waarheid, dat men op den  
 toppen. Top van hooge Gebergten minder Hitte ge-  
 voelt van de Zon, dan in Engten, diepe  
 Valeien, en laage Vlakten: zelfs is het 'er  
 altyd koud. Onder de andere oirzaaken,  
 die tot dit Uitwerkfel ook het haare doen,  
 mag men met regt de Wydering van de Licht-  
 straalen tellen, die daar door de rondagtig  
 loopende Oppervlakte van den Grond mer-

IV. Deel. kelyk moet toeneemen. Want, gelyk ik reeds  
 2. Stuk. voorheen heb aangemerkt, de Hitte, die  
 bladz. men op de Oppervlakte van den Aardbo-  
 dem gewaar wordt, ontstaat niet alleen uit  
 497. de Straalen die Regtstreeks van de Zon tot  
 ons komen, maar ook uit de Straalen, die  
 door den Grond en van elders overal Weer-

gekaatst worden. Als deeze nu, door de XVI. wyze, waar op zy weerstuiten, yler ge-<sup>L E S.</sup> maakt, of uit malkanderen verspreid wor-<sup>2. A F.</sup> den, moet het gantsche Uitwerkfel 'er ook <sup>DEEL.</sup> zwakker door, en de Hitte minder sterk zyn.

De Verhevenronde Spiegels doen, even Wy zien gelyk wy van de Vlakke opgemerkt hebben, <sup>de Beel-</sup> altyd de Beeltenis agter de Weerkaatzende <sup>tenis ag-</sup> Oppervlakte zien, en in een stand, welke <sup>ter den</sup> met dien van het Voorwerp overeenkomt. <sup>Spiegel,</sup> Maar, in plaats dat, in de vlakke Spiegels, <sup>dog na-</sup> het punt van Weerkaatzing juist in 't mid- <sup>der 'er by</sup> den staat tusschen beiden, en de Beeltenis <sup>dan 't</sup> net even ver agter den Spiegel is, als 'er <sup>Voor-</sup> het Voorwerp voor is, komt, in de Verhevenronde, de Beeltenis nader by den Spiegel; en min of meer, naar maate dat de Spiegel min of meer Rond van beloop is. Dit onderscheid tusschen die twee zoorten van Spiegels ontstaat daar uit, dat in deeze de Natuurlyke Wydering der Straalen, die uit ieder zichtbaar punt van 't Voorwerp afschieten, na de Weerkaatzing grooter wordt,

XVI. gelyk wy in de zevende Proefneeming ge-  
 L E S. zien hebben. Daar door wordt hun punt  
 2. AF- van zamenloop, het Toppunt van den Licht-  
 DEEL, kegel die op ons Oog staat, en daar wy al-  
 tyd gewoon zyn het Voorwerp te plaatzen,  
 dat ons die Straalen afschetzen, noodwen-  
 dig nader by ons Oog gebragt; gelyk uit

*Plaat III.* vergelyking van *figuur 18* met *figuur 8* lig-

*Fig. 18.* telyk zal kunnen begreepen worden.

*Plaat II.* *Fig. 8* Een ander Uitwerkfel, waar in de Ver-

De Beel- hevenronde Spiegels van de Vlakke verschil-  
 tenis is len, is dat zy de Beeltenis altyd kleiner maa-  
 kleiner ken dan het Voorwerp; en wel zoo veel  
 dan 't kleiner, naar maate dat het Voorwerp ver-  
 Voor- der van de Weerkaatzende Oppervlakte af-  
 werp, staat. Men zal hier de reden genoegzaam

van begrypen kunnen, als men op de Gevol-  
 gen let, die 'er moeten voorspruiten uit  
 onze vyfde Proefneeming: door welke wy  
 hebben doen zien, dat de Straalen, die by  
 hun Invalling Naderende zyn, altyd na hun  
 Weerkaatzing op een Verhevenronde Op-

*Plaat III.* pervlakte minder Naderende worden.

*Fig. 19.* Want daar door komt het, dat de twee

Straa-



Straalen  $Cc$  en  $Dd$  zig verder agterwaarts XVI.  
 eerst vereenigen, dan ze gedaan zouden heb- I. E S.  
 ben zo ze den Spiegel  $ab$  niet ontmoet had- 2. Af- DEEL.  
 den: en door dat nieuw beloop hunner  
 Streeklynen, doen zy derhalven de Beeltenis  
 ook zien onder een Gezigthoek, die kleiner  
 is dan die, waar onder men het Voorwerp  
 gezien zou hebben, indien men het regt-  
 streeks gezien had uit  $f$ : naamelyk, onder  
 den Hoek  $eid$ .

Wanneer dat zelfde Voorwerp op een En te  
 grooter Afstand van den Spiegel geplaatst kleiner  
 wordt, zullen de Invallende Straalen  $ce$  en naar dat  
 $dd$ , daar door minder Naderende gewor- het Voor-  
 den, zig na de Weerkaatzing nog verder werpver-  
 agterwaarts, agter den Spiegel, vereenigen, der af is.  
 dan in 't eerste Geval: waar door men de  
 Beeltenis zien zal onder den Gezigthoek  
 $egd$ , die weder kleiner is dan de Hoeken  $eid$ .

Maar ondertuffchen staat hier aantemer- De Nade-  
 ken, dat wanneer een Verhevenronde Spie- rende  
 gel Naderende Straalen na de Weerkaatzing Straalen  
 minder Naderende maakt, die maar het al- zomtyds  
 tergeringfte Uitwerkfel is, dat hy zou kun- Evenwy-  
 den dig en  
 Wyde- Wyde-

XVI. nen doen. Dikwils, naamelyk, gebeurt  
 L E S. het, 't zy, om dat de Spiegel Verhevenron-  
 2. A F- der van beloop is, 't zy om dat de Straa-  
 DEEL. der van beloop is, 't zy om dat de Straa-  
 rende ge- len, die 'er op vallen, onderling een minde-  
 maakt. ren trap van Nadering hebben, dat deeze  
 na hun Weerkaatzing Evenwydig aan el-  
 kanderen worden, of zelfs Wyderende. Al-  
 le Straalen nu, dien zulk een Weerkaatzing,  
 welke hen Evenwydig of Wyderendemaakt,  
 gebeurt, kunnen malkanderen by 't inko-  
 men in 't Oog niet meer kruiffen, en zyn  
 derhalven ook te eenemaal onbekwaam, om  
 'er de Beeltenis, die men zien wil, in te  
 helpen vormen. Wy zullen dit, door mid-

Plaat IV. del van een *figuur*, eenigzins duidelyker  
 Fig. 20. tragten te maaken.

Denk- Laat *ab* *figuur* 20, een Verhevenronde Spiegel  
 beeld van zyn, die een gedeelte uitmaakt vaneen ronden  
 't beloop zyn, die een gedeelte uitmaakt vaneen ronden  
 der Na- Kloot, wiens middelpunt in *c* zou zyn. In-  
 derende dien men van de twee Uiteinden *d* en *e* van  
 Straalen een Voorwerp een menigte, zoo groot als  
 op ver- een Voorwerp een menigte, zoo groot als  
 fcheiden men wil, van Wyderende Straalen trekt,  
 gedeel- die op den Spiegel vallen, zoo dat zy 'er  
 ten van de twee ruimten, *af*, *bf*, van beflaan, en  
 den Spie gel. de

de

de Stuihoeken van die Straalen aan hun Stoothoeken gelyk maakt, zal men deezelvolgende byzonderheden kunnen op merken.

XVI.

L. E. S.

2. AF-

DEEL.

1. Dat de Straalen  $db$ ,  $ei$ , die regtstreeks op het Middelpunt  $c$  van de Rondheid des Spiegels aanloopen, in zig zelve weer te rug gekeert worden: dewyl zy niet anders dan als of ze slegts verlengde halve Middellynen waren van den ronden Kloot, daar de Spiegel een gedeelte van uitmaakt, Loodregt op denzelven vallen, en nog min nog meer naar  $a$  hellen of naar  $b$ , dan naar  $f$ . Deze Straalen Wyderen derhalven zeer sterk van malkanderen, en zyn geheel niet geschikt om zig ergens, waar 't ook zy, met elkanderen te vereenigen. 2. Dit Uitwerksel zal nog opmerkelyker en zichtbaarer zyn in de Straalen, die door de gedeelten  $ab$ ,  $bi$  van den Spiegel te rug gekeert worden; gelyk men uit het bloote gezigt alleen van de *figuur* ligtelyk zal bespeuren kunnen 3. Men merkt verder dat van  $b$  af tot aan  $k$  toe, en in het ander gedeelte van den Spiegel, dat hier tegen overstaat van  $i$  tot aan  $l$ , de

Weer



XVI. Weergekaatste Straalen allenskens die Wy-  
 L E S. dering meer en meer verliezen, en eindelyk  
 2. AF- zelfs Evenwydig worden. Dit egter is nog  
 DEEL. niet genoeg om de Straalen, die van de  
 twee uiterste enden van het Voorwerp *d* en  
*e* voortschieten, in het Oog te doen vallen,  
 of, het geen het zelfde is, her Voorwerp ge-  
 heel te doen zien. 4. Maar als men van de  
 Punten *k* en *l*, daar de Invallende Straalen,  
 binnenwaarts verlengd, zouden zamenloo-  
 pen in het punt *m*, dat een vierde is van de  
 Middelyn van de Rondheid des Spiegels,  
 'er bygevolg op de helft tusschen *c* en *f*, het  
 Middelpunt van den Kloot en den Omtrek;  
 als men, zeg ik, van die twee Punten *k* en  
*l*, zy zelve buiten geflooten, af begint te  
 rekenen, worden de Weergekaatste Straa-  
 len Naderende, en vereenigen zig, verder  
 of nader, op de verlengde *As fg*. Overal  
 waar het Oog zig op deeze Lyn plaatst, zal  
 't het Voorwerp geheel zien in het gedeelte  
*kl* van den Spiegel, en zal het zien onder hoe  
 langer hoe kleiner Gezigthoeken, naar maa-  
 te dat Oog verder van den Spiegel afwykt;  
 en

en zig in *n*, daar na in *o*, eindelyk in *g* XVI.  
 plaatft. L E S.

Een Voorwerp van een taamelyke grootte, en wiens Afmeetingen Regtlynfch zyn, Regte  
 vertoont zig in een Verhevenronden Spiegel Voorwerpen  
 onder een gedaante, die van de waare ver- krom  
 fchilt. Want dewyl zyn byzondere gedeel- verbeeld.

ten niet allen even ver van de Weerkaat-  
 zende Oppervlakte, die rondagtig loopt,  
 af zyn, en ieder van dezelve zig agter den  
 Spiegel laat zien, op een grooter of kleiner  
 afstand, naar maate dat gedeelte zelfs van  
 vooren verder of nader by den Spiegel is,  
 moet daar uit noodwendig volgen, dat het  
 gedeelte *o*, by voorbeeld, nader zal fchy-  
 nen dan de gedeelten *d* en *e*, en dat derhal-  
 ven de Lyn *doe*, die Regt is, zig als een  
 kromme Lyn vertoonen zal. Een Verheven-  
 ronde Spiegel kan geen Beelteniffen vormen,  
 die volmaakt in gedaante overeenkomen met  
 de Voorwerpen, dan wanneer hun Opper-  
 vlakten, die naar den Spiegel gekeerd staan,  
 met dezelfs kromte Evenwydig loopen.

Gelyk de Spiegels, daar wy van fpreeken, De be-  
 het

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
weegin-  
gen niet  
naauw-  
keurig  
ver-  
toond.

het gebrek hebben, dat zy de gedaante der  
Vontwerpen, die ze ons laten zien, niet  
naar waarheid afbeelden, zoo kan men hun  
ook nog daarenboven met regt te last leg-  
gen, dat zy in 't vertoonen der beweegin-  
gen, die men voor hun maakt, gansch niet  
naauwkeurig zyn. Het een is een noodzaa-  
kelyk Gevolg van het ander. Want een  
Lighaam, dat zig voor een Spiegel beweegt,  
doet eigenlyk, kan men zeggen, niets an-  
ders dan dat het zig, van plaats tot plaats, nu  
voor het een dan voor het ander gedeelte  
van den Spiegel stelt. Indien het nu mid-  
delerwyl, onder die geduurige plaats-veran-  
dering, Lynen of Oppervlakten afloopt, die  
niet Evenwydig zyn aan de kromte van den  
Spiegel gelyk meestal gebeurt; zal dat Lig-  
haam, om de zoo aanstonds gemelde rede-  
nen, telkens in den Spiegel standplaatzen  
fchynen aan te neemen, wier aan een gescha-  
keld beloop merkelyk verschillen zal van  
dat, 't welk het Lighaam inderdaad heeft  
doorgelopen.

Rotting. De waarheid van alles, wat ik tot hier toe  
over



over de Verhevenronde Spiegels hebaange- XVI.  
 merkt, kan een ieder zelfs by eigen On- L E S.  
 dervinding duidelyk zien, als hy maar het 2. AF-  
 Oog staat op een welgebruineerden Zilveren knoppen DEEL.  
 of Gouden Knop, op de kas van een Zak- zakwerk-  
 uurwerk, en dergelyke Verhevenronde Weer- kassenzyn  
 kaatzende Oppervlakten meer. Men ziet 'er bolle  
 zyn Aangezigt, als in 't klein, in afgetekend. Spiegelt-  
 Men ziet het 'er in zyn natuurlyken stand, jes.  
 en zeer dicht agter de Weerkaatzende Op-  
 pervlakte. Maar zelden egter ziet men het  
 'er naauwkeurig in uitgedrukt, en de bewee-  
 gingen van die Beeltenis komen ook op ver-  
 re na niet naauwkeurig met die men haar  
 voordoet over een. Dog dit ontstaat bui-  
 ten twyffel voor 't meefte deel uit de onre-  
 gelmaatigheden van die kleine Spiegeltjes,  
 die veel eer gefchikt zyn om te fchitteren,  
 en een luiferryke vertooning te maaken,  
 dan om te Spiegelen en Beelteniffen te laa-  
 ten zien. Maar, fchoon ze ook tot dit  
 gebruik met de grootfte naauwkeurigheidge-  
 werkt waren, zouden ze egter in de gewoo-  
 ne Gevallen die onvolmaaktheden, daar ik

XVI. zoo aanstonds van sprak, altyd onderhevig  
L E S. zyn.

2. AF- Wanneer, nogthans, het Voorwerp ver  
DEEL. van den Spiegel verwyderd, en de Spiegel  
Grooter en Vlak. zelf van een aanmerkelyke grootte en niet  
ker Spie- sterk geboogen is; behouden de Beeltenissen  
gels beel- den best. de natuurlyke gedaante haarer Voorwerpen  
vry wel; en de Schilder of Tekenaar, die  
door dat middel een Tekening of Schildery  
in 't klein wil na schetzen, weet 'er zig  
met een tamelyk goed voordeel van te be-  
dienen.

Bedrie- In de Kabinetten der Liefhebberen vindt  
gelyke men Spiegels, die van buiten op hun Op-  
Spiegels. pervlakte volkomen gelyk en Vlak zyn, en  
die egter, zeer zichtbaar, de zelfde Verschyn-  
fels als die van verhevenronde Spiegels ver-  
toonen. Dikwils, ook, ziet men aan een en  
't zelfde stuk verscheiden van die kleine Spie-  
geltjes, die als opgezwollen en uitpuilende  
schynen, en daar door een bedriegelyke  
Vertooning maaken; zoo dat men zig niet,  
dan alleen op 't Gevoel, van het tegendeel  
kan overtuigen. De voorste Oppervlakte  
van

van het Glas is ook overal, in haar gansche <sup>XVI.</sup>  
 uitgestrektheid waarlyk, Gelyk en Vlak, maar <sup>L E S.</sup>  
 de agterste is met Klootronde diepten of <sup>2. AF- DEEL.</sup>  
 kuiltjes uitgehold, en met Tin en Kwik-  
 zilver overtoogen. Dit Metaalen bekleed-  
 fel, daar de grootste Weerkaatzing van 't  
 Licht op geschiedt, zig overal aan de wan-  
 den en bodem van die kuilen en holligheden  
 zettende, vormt op die wys Spiegeltjes die  
 naar den kant heen, daar de Voorwerpen en  
 de Aanschouwers zyn, Verheven rond loo-  
 pen, en brengt dus alle Uitwerksels en Ver-  
 schynsels van dat soort van Spiegels voort.  
 Wy gaan nu tot de Holronde Spiegels over.

Z E V E N D E G E V A L.

*Evenwydige Straalen Weergekaatst door  
 een Holronden Spiegel.*

VIII. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Tot deeze Proefneeming gebruikt men <sup>Plaat. I.</sup>  
 denzelfden Toestel als men gebruikt heeft <sup>Fig. 2.</sup>



XVI. tot de tweede: behalven dat men, in Stee van  
 L E S. den Vlakken Spiegel, in C D dien plaatst,  
 2. AF- die Holrond is.  
 DEEL.

boven  
 bladz.  
 163.

*Uitwerkzels.*

Evenwy- De twee Straalen Naderen, na dat zy  
 dige den Spiegel geraakt hebben, tot elkande-  
 Straalen ren, en maaken onder hun beiden niet meer  
 op een dan slegts eene zeer kleine verlichte Beelte-  
 Holron- nis op het Papier van het doorschynend  
 den Spie- gel. Raamtje B.

### A G T S T E G E V A L.

*Naderende Straalen Weergekaatst door een  
 Holronden Spiegel.*

### IX. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Men laat den gantschen Toestel, gelyk hy  
 was in de zoo aanstonds voorgaande Proef-  
 neeming: dog voegt 'er het Verhevenrond  
 Glas

Glas van de vierde Proefneeming by, dat XVI.  
 men op het Middelschor in A plaatst. L. E. S.  
 2. A F.  
 D E E L.

*Uitwerkwzels.*

De twee Invallende Straalen, wier punt Naderen.  
 van Zamenloop of Naderpunt in E is, ge- de Straa-  
 lyk men zigbaar, en zonder veel moeite lenopden  
 bemerken kan, als men maar den Spiegel den Spie-  
 gel.  
 weg neemt, om ze regtstreeks te laten  
 doorschieten; vereenigen zig na de Weer-  
 kaatzing, en kruiffen malkander in de tus-  
 schenruimte, die 'er tusschen den Spiegel en  
 het doorschynend Raamtje B is: waar uit  
 oogschynlyk blykt, dat hun Nadering  
 sterk is toegenomen.

NEG ENDE GEVAL.

*Wyderende Straalen Weergekaatst door  
 een Holronden Spiegel.*

X. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Men gaat in deeze Proefneeming volko-  
 men in alles op dezelfde wys te werk, als

XVI. men voorheen gedaan heeft in de voorgaan-  
 L. E. S. de tweede Proefneeming : dog gebruikt hier,  
 2. AF. gelyk gezegd is, den Holronden Spiegel in  
 DEEL. plaats van den Vlakken.

*Uitweekzels.*

Wyde- De twee Wyderende Straalen vormen, na  
 rende hun Weerkaatzing, twee Beelteniffen op  
 Straalen op een Raamtje B, die merkelyk veel nader by  
 op een Holron- elkanderen staan, dan zy straks te vooren  
 den Spie- op dat zelfde Raamtje deden, toen men  
 gel. het naar beneden gefchooven, en den Spie-  
 gel weggenomen had, om 'er die twee Straa-  
 len regtftreeks op te laten vallen. Hier uit  
 blykt derhalven, dat de Weerkaatzing, door  
 den Holronden Spiegel veroorzaakt, den  
 trap van Wydering, welken die Straalen  
 hadden eer ze op denzelven vielen, fterk  
 verminderd heeft.

Uit deeze Proefneemingen derhalven vloeien  
 en deeze drie voornaame Hoofdwaarheden  
 voort.

I. Dat de Weerkaatzing, welke het Licht  
 door middel van Holronde Spiegels onder-  
 gaat,



gaat, de Straalen, die by hun invallen Naderende waren, nog sterker tot elkander ren doet Naderen. XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

2. Dat de Evenwydige Straalen in Naderende veranderd worden.

3. En eindelyk dat de Wyderende Straalen een minderen trap van Wydering bekomen, en dat ze zelfs Evenwydig, of ook wel Naderende kunnen worden.

#### Opbelderingen.

Op dezelfde wys als ik voor heen in 't ver- Evenwy-  
klaaren der Uitwerkfels van de Verheven- dige  
ronde Spiegels gezegd heb, dat men hun Straalen  
Oppervlakten begrypen moest, zoo moet worden  
men ook hier de Beginfelen, waar uit de Nade-  
Holronde Spiegels zamengesteld zyn, aan- rende.  
merken als zoo veele vlakke en platte Vak-  
jes, die wederzyds schuins tegen elkanderen  
staan; even eens omtrent gelyk de Lynen  
*ac* en *cb* in *figuur 21*, in 't groot worden *plaat IV.*  
afgebeeld. De Straalen, die op twee zulke *Fig. 21.*  
schuins tegens malkander staande Vakjes of  
Lynen vallen, moeten noodwendig, dewyl

XVI. ze op ieder van dezelve hun Stui-  
 L E S. aan hun Stoothoeken gelyk maaken, nader  
 2. AF- tot elkanderen gebragt worden. Dit is de  
 DEEL. reden, waarom in de agtste Proefneeming  
 de twee Lichtstraalen na hun Weerkaatzing  
 Naderende wierden, daar ze te vooren Even-  
 wydig waren. de Evenwydigheid kan men  
 als den juistten Middeweg aanmerken, tus-  
 schen de Nadering en de Wydering. Zoo  
 dra de Straalen maar het geringste uit dat  
 soort van nette Evenwigt wyken, door een  
 weinig naar malkanderen te hellen, moeten  
 ze noodzaakelyk aanstonds wederzyds be-  
 ginnen te Naderen en zamen te loopen tot  
 een gemeen punt van vereeniging.

Nande- Dewyl het voornaame en nimmer feilend  
 rende Uitwerkfel derhalven, dat den Hollen Spie-  
 sterker gel byzonder eigen is, daar in bestaat, dat  
 Naderen- hy de Lichtstraalen, die hy Weerkaatst, al-  
 de. Wy- tyd nader tot elkanderen brengt, ziet men  
 derende minder ligtelyk met den eersten opslag van 't Oog,  
 Wyde- en zonder dat 'er verdere opheldering toe  
 rende. van nooden is, om welke reden de Straa-  
 len van de negende Proefneeming na hun  
 Weer-

Weerkaatzing sterker Naderden, dan zete XVI.  
 vooren deeden, en waarom die van detien- L E S.  
 de Proefneeming een aanmerkelyken trap 2. AF-  
 van hun Wydering verlooren. DEEL.

Maar dewyl deeze Uitwerkfels, voornaa- Min of  
 melyk, van de onderlinge Helling en Schuins- meer  
 heid der Deeltjes van den Spiegel tot elkan- naar elks  
 der afhangen, mag men billyk verwagten, byzonder  
 dat hoe zyn Holligheid dieper en de Opper- beloop,  
 vlakte daar door krommer van beloop is, en de  
 hy ook het Licht zoo veel sterker by mal- kromte  
 kander zal brengen, en de Straalen in een van den  
 kleiner uitgestrektheid en schielyker by een Spiegel.  
 verzamelen. En dewyl de weerkaatzing  
 altyd haar bestendige Evenredigheid houdt  
 met de Invalling, zal men ook gemakkelyk  
 kunnen begrypen, dat de Straalen, die door  
 een Hollen Spiegel van een zekere bepaalde  
 kromte Weergekaatst worden, zig zoo veel  
 te sterker zullen naderen, zoo veel eerder  
 zamenloopen, naar maate dat zy reeds beter  
 tot zulk een vereeniging en zamenloop ge-  
 schikt, of 'er minder vervreemd van waren,  
 voor dat zy by de Weerkaatzende Opper-  
 vlak-



XVI. vlakke kwamen. Dus mag men derhalven,  
 L E S. alle andere omftandigheden gelyk gefield,  
 2. AF. met regt zeggen, dat die Straalen, die voor  
 DEEL. dat zy den Spiegel raaken, de meeste Na-  
 dering hebben, ook de geene zyn, die na  
 de Weerkaatzing het allernaast by hem zig  
 vergaderen zullen en zamenloopen, en dat  
 zy, die by hun Invalling het minst Wyde-  
 ren de best geschikte zyn, om na de Weer-  
 kaatzing in Evenwydige of in Naderende  
 Straalen veranderd te worden.

Brand- Als een Holronde Spiegel de Lichtstraa-  
 punt van len tot elkanderen Naderen doet, wordt de  
 een Hol- len Spie- plaats, daar ze zig by een vergaderen en za-  
 len Spie- menloopen, het *Brandpunt* genoemd. Dit  
 gel. Brandpunt, gelyk uit myn voorgaande aan-  
 merking gemakkelyk is op te maaken, kan  
 voor allerhande zoorten van Invallende  
 Straalen niet altoos het zelfde zyn; maar  
 verschilt naar hun verschillenden aart en be-  
 loop.

Brand- Indien de Straalen Evenwydig op een Hol-  
 punt der len Klootronden Spiegel vallen, gelyk *ab*,  
 Evenwy- dige *de* in *figuur 22*, zal men bevinden, zo men  
 hun

hun Struithoeken aan de Stoothoeken gelyk XVI.  
 maakt, dat ze zig verzamelen zullen in een L E S.  
 kleinen Omtrek van ruimte (\*) in F: dat 2. AF.  
DEEL.  
 is, op een afstand van den Spiegel, die het Straalen.  
 juist vierde gedeelte uitmaakt van de Mid-Plaat IV.  
 delyn van de Holtrondheid van den Spie- Fig. 22.  
 gel; of van den ganschen Kloot, daar de  
 Spiegel een stuk van is.

Straalen, die 'er Naderende opvallen, Brand-  
 als *fg, bi*, zullen hun Brandpunt nader by punt der  
 den Spiegel hebben, in K, by voorbeeld; Nade-  
 en zy, die voor hun Weerkaatzing Wyde- Wyde-  
 rende zyn, gelyk *lm, no*, hebben hun punt rende  
 van zamenloop in P; verder, naamelyk ag-  
 terwaarts, en op een grooter afstand van  
 den Spiegel dan het Brandpunt der Evenwy-  
 dige Straalen.

Ge-

(\*) Ik zeg, in een kleinen Omtrek van ruimte, en niet,  
 in een Punt, om dat een Klootronde kromte het regte be-  
 loop niet is, dat 'er vereischt wordt om alle de Weerge-  
 kaatste Straalen naauwkeurig in één te doen zamenloo-  
 pen. Dit gebeurt hier maar alleen aan zulke Straalen, die  
 het naast by de As van den Spiegel zyn. N.

*Gevolgen.*

XVI.

L E S.

2. AF-

DEEL.

Holle

Spiegels

zyn

Brand-

spiegels.

In 't gebruik der Holronde Spiegels beschouwt de Natuurkunde tweërlei soort van Uitwerkfels. De eene bestaan daar in, dat men door middel van die Spiegels de Vuur of Lichtstraalen in een zeer kleinen Omtrek by een verzamelt, en ze daar door in staat stelt, om zelfs de alierhardste en 't digtst in één gedrongen Lighaam heet te maaken, Vuur en Vlam te doen vatten, te doen smelten, en tot Kalk te verbranden. De andere Uitwerkfels betreffen de Beeltenissen en Schynvertooningen der Voorwerpen, welke die Spiegels ons doen zien. Van de eerste heb ik reeds voorheen in 't breede IV. Deel gesproken, in de Dertiende Les, daar ik de 2 Stuk. verscheiden middelen beschreef, die dienen bladz. kunnen om Vuur te maaken, en meen toen 479. ook alles over dit onderwerp gezegd te hebben, wat 'er inzonderheid van geweeten diende te worden. Een stuk zal ik 'er hier slegts nog byvoegen, dat zeer opmerkelyk en ongemeen wel geschikt is, om 't geen ik in



in de laatste Proefneemingen gezegd heb na- XVI.  
 der te bevestigen. L E S.

Twee Holronde Spiegels van vyftien of 2. AF-  
 agttien duimen Middellyns, en van dat be- DEEL.  
 loop van kromte, dat het Brandpunt der Een  
 Evenwydige Straalen op twaalf of vyftien gloeien-  
 duimen Afstands valt van de Weerkaatzen- de Kool  
 de Oppervlakte, zet men Loodregt, en tuffchen  
 Vlak, Evenwydig, tegen elkanderen over, twee  
 en plaatft daarop een wel doorgeglommen Spiegels  
 Kool in het Brandpunt van een van die Spie- brandtop  
 gels, die Kool steekt Buskruid, Zwam, een ver-  
 of Zwavel aan in het Brandpunt van den an- ren af-  
 deren Spiegel, al ftonden zy beiden vyfent- stand.  
 wintig of dertig Voeten ver van malkanderen.

Tot deeze zonderlinge Proefneeming wor- Zelfs  
 den 'er juist geen Spiegels vereifcht, die zeer Spiegels  
 volmaakt zyn in hun zoort. De Heer *Va-* van Ver-  
*ringe*, die ze van de *Jesuiten* te *Praag* ge- guld  
 leerd had, en ze eerst herwaarts overbragt, Hout, of  
 gebruikte 'er flegts Spiegels toe van Verguld Bordpa-  
 Hout. (\*) Ik doe nu zedert twintig jaaren, pier.  
die

(\*) *Vader Zahn* zegt in zyn *Oculus Artificialis* pag. 753.

XVI  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

die zelfde Proefneeming met verzilverde en gebruieneerde Bordpapieren Spiegels van agtien duimen Middellyns, en wier Holronde Oppervlakte een stuk uitmaakt van een Hollen Kloot, wiens halve Middelyn twee Voet bedraagen zou. Ik heb egter naderhand gemerkt, dat een bekleedsel van Bladgoud beter is dan een van Zilver, niet alleen om dat het langer goed en in behoorlyken staat blyft, maar ook om dat het de Vuurstraalen sterker te rug kaatst.

Middel

Dog daar men boven al en noodzaakelyk op

753, dat een geloofwaardig man hem verhaald had, dat hy te Weenen twee Holle Klootronde Spiegels gezien hadt, die, op een afstand van twintig Voeten van malkanderen geplaatst, dit Uitwerkfel dedden. Vader Cavalier meldt ons, in zyn Verhandeling *della Settionne Coniche*, Cap. 27<sup>e</sup> dat hy gloeiende Koolen in het Brandpunt plaatste van een Hollen Klootschen Spiegel van Lood, en dat hy de Straalen, die 'er Evenwydig van Weerkaatsten, vervolgens verzameld had met een Hollen Spiegel, gemaakt als een *Brandfneecvormige geknotte Kegel*: (*Cône Parabolique tronqué*) op zulk een wys geknot, dat het Brandpunt zig agter den Spiegel in het geknotte gedeelte bevond: en dat hy op die wys brandbaare Stoffen had kunnen aansteeken. N.

op letten moet om deeze Proefneemiug wel **XVI.**  
 te doen gelukken, is dat men de Kool aan **L. E. S.**  
 dien kant, waar meé zy naar den Spiegel, **2. AF-**  
 in wiens Brandpunt zy staat, gekeerd is, om de **DEEL.**  
 zeer eenpaarig aan blaast en bestendig altyd **Kooleen-**  
 even gloeiende houdt. De Heer *Du Fay* **paarig**  
 bediende zig ten dien einde op een zeer ver- **gloeien-**  
 nuftige wys van den door Warmte uitgezet- **de te**  
 ten Damp van een *Windbal*, wiens Hals wat **houden.**  
 langer was, dan naar gewoonte, op dat de **Eolypile.**  
 Bal zelf, en de Vuurtest daar hy op stond,  
 laager zynde dan de benedenste Rand van  
 den Spiegel de Vuurstraalen niet beletten  
 zouden, om ook op dat gedeelte van de  
 Weerkaatzende Oppervlakte te vallen. In  
 plaats van zulk een Windbal bedien ik my  
 gevoeglyk van een Blaasbalgje met dubbele  
 Kleppen of Lugtgaten, wiens Pyp ik in een  
 Blikken Buis steek, die in een gat, in 't  
 Middelpunt van myn Spiegel gemaakt, vast-  
 gezét is, en tot op omtrent twee Duimen  
 na by de Kool reikt. Ik mag 'er daarenbo-  
 ven ook nog wel deezen raad byvoegen:  
 naamelyk, dat de Proefneeming gemakke-  
 ly-



XVI. lyker in het Duister te doen valt, dan by  
 L E S. helderen dag; en dat het noodig is dat 'er  
 2. A F- by ieder Spiegel iemand staat, de een om  
 DEEL. het Vuur eenpaarig en zonder tuffchenpoo-  
 zing aan te blaazen, de ander om het Brand-  
 baar Lighaam in het waare Brandpunt te  
 houden op het ooggenblik, als hetzelfde aller-  
 glimmendst en heest fchynt.

Verklaa- Wanneer men alles wat ik, in de laatste  
 ring van Opheldering, over de wyze, hoe zig de  
 dat zon- Brandpunten van de Holronde Spiegels vor-  
 derling men, gezegd heb, na gaat, zal men de ver-  
 ver- klaaring van het zonderling Verschynfel dee-  
 fchynzel. zer Proefneeming met weinig moeite begry-  
 pen kunnen. Want dewyl de Evenwydige

Plaat IV. Straalen *ab*, *de*, in *figuur 22*, om dat hun  
 Fig. 22. Stuit hoeken altyd gelyk zyn aan hun Stoot-  
 hoeken, Naderende worden, en in *F* za-  
 menloopen, moeten op de zelfde wys en om  
 de zelfde reden alle Straalen, die gelyk *Fb*,  
*Fe*, uit een Straalpunt in *F* geplaatst op  
 den Spiegel vallen, Evenwydig weer van  
 denzelven afgekaatst worden: en dit is 't ook  
 dat de Vuurstraalen, die uit de gloeiende  
 Kool

Kool in het Brandpunt F naar den Spiegel XVI.  
 fchieten, gebeurt. L E S.

2. AF-  
DEEL.

Als nu vervolgens deeze bondel van Evenwydige Straalen, op zekeren Afstand, een dergelyken Spiegel ontmoet, ondergaat hy op denzelven een tweede Weerkaatzing, en alle zyne Draaden of Straalen, daar hy uit zamengesteld is, nu Naderende geworden, vergaderen zig en loopen zamen in dien kleinen Omtrek van ruimte, daar 't Buskruid of Zwam geplaatst is, en doen 'er een Warmte geboren worden, groot genoeg om het aan te steeken.

Indien men onderstelt dat de gloeiende Kool zeer naauwkeurig in het Brandpunt staat van den eersten Spiegel, en dat derhalven de Weergekaatste Straalen volmaakt Evenwydig zyn aan malkanderen, zou deeze Proefneeming zeer wel gelukken kunnen op een Afstand die nog merkelyk grooter was dan van vyfentwintig of dertig Voeten. Want de tweede Spiegel, hoe ver men hem ook van den eersten af plaatste, zou dan altyd de zelfde hoeveelheid van

Men  
steekt 'er  
Zwam  
meê aan,  
50 Voeten  
ver.

XVI. Straalen vangen, die de eerste hem toezond.  
 L E S. Maar de Lugt, die 'er tuffchen beiden is,  
 2. AF. en daar die Straalen door moeten loopen,  
 DEEL. veroorzaakt 'er onvermydelyk eenigen aftrek  
 en verlies op; en om die reden kunnen de  
 Spiegels niet verder, dan maar tot op een  
 zekeren trap van Afstand toe, van elkanderen  
 verwyderd worden; welke trap ondertus-  
 fchen merkelyk verschillen moet, naar ma-  
 te van de minder of meerder volkomenheid  
 en grootte der Spiegels, van de menigteen  
 Hitte van 't Vuur, dat men gebruikt, van  
 den byzonderen staat van den Dampkring  
 op dien tyd, en dergelyke omftandigheden  
 meer. De Heer *Du Fay* ftak met Spiegels  
 van Verguld Pleifter, die twintig Duim  
 Middellyns hadden, Zwam aan op een af-  
 stand van vyftig Voeten.

Wy zien De Vlakke Spiegels, gelyk ook de Ver-  
 de Beel- hevenronde, doen ons altyd de Beelteniffen  
 tenis dik. der Voorwerpen zien agter de Weerkaat-  
 wils voor zende Oppervlakte; ik wil zeggen, dat die  
 den Spie- zende Oppervlakte altyd tuffchen de Beeltenis en  
 gel. tuffchen het oog van den Aanschouwer in  
 staat,



staat. Dog met de Holronde Spiegels is 't XVI.  
 op een andere wys gelegen. Dergelyk een L. E. S.  
 Uitwerkfel ziet men by hun niet gebeuren, 2. A. F.  
 dan alleen in zommige Gevallen; wanneer,  
 naamelyk, het Voorwerp voor den Spiegel  
 geplaatst is, op een afstand die minder is  
 dan het vierde gedeelte van de Middellyn  
 van zyn Holrondheid, dat is, nader by den  
 Spiegel dan het Punt F: in *figuur 22*. In  
 alle andere Gevallen treedt de Beeltenis, om  
 zoo te spreken, uit den Spiegel, en komt  
 min of meer voorwaarts, naar maate dat  
 het Voorwerp zig opeen meer of min verren  
 afstand bevindt van de Weerkaatzende Op-  
 pervlakte.

Om de reden van dit Verschynfel, en van De twee  
 't geen ik vervolgens nog over dit stuk zal Vereisch-  
 hebben aan te merken, wel te begrypen, ten om  
 gelieve men zig die twee Grondbeginselen duidelyk  
 te binnen te brengen, van welke ik voor- te zien.  
 heen in het eerste Lid deezer afdeeling meer-  
 maalen gesproken heb: naamelyk, 1. Dat  
 ieder Verlicht of Lichtend punt van een  
 Voorwerp voor ons Zigtbaar wordt, door

XVI. middel van een Bondel van Wyderende Straalen; van een Lichtkegel, wiens Voet van L. E. S. de zelfde grootte en Omtrek is, als de opening van onzen Oogappel, daar hy op rust: 2. AF-DEEL. zoo dat, indien de Lichtdraaden of byzondere Straalen, daar deeze Kegel uit bestaat, door 't een of 't ander toeval, welke het ook zy, in plaats van Wyderende, gelyk ze natuurlyk zyn, of Evenwydig of Naderende wierden, en in dien Stand op 't oog vielen, wy het verlichte Voorwerp of punt, waar uit ze voortschooten, niet meer onderscheidenlyk zouden kunnen zien (\*). Welke hier de oirzaaken van zyn, zal ik in 't vervolg nader zeggen, als ik van de byzondere deelen van 't Oog en ieders dienst en Werking spreek. 2. Dat wy nooit een Voorwerp geheel kunnen zien, ten zy 'er uit de wederzyds tegen elkander overstaande uiteinden van ieder van deszelfs Afmetingen, zul-

(\* Dit, naamelyk, heeft plaats in een gewoon Gezigt, niet in dat van oude Lieden en van Byzienden: daar in 't vervolg nader van zal gesproken worden.

zulke Straalbondels of Lichtkegels naar het XVI.  
 Oog komen afschieten en daar zamenloopen. L E S.  
 Wanneer het door 't een of 't ander middel, 2. Af-  
 hoe genoemd, gebeurt, dat deeze Straalke- DEEL.  
 gels die onderlinge Neiging, die hen van  
 weerzyden naar 't Oog doet zamenloopen,  
 verliezen: zoo dat ze slegts maar Even-  
 wydig aan elkanderen worden: kan men  
 geen Voorwerp meer zien, dan op een zeer  
 onvolkomen en gebrekkelyke wyze.

Indien men nu, op deeze Gronden voort Van een  
 gaande, verder in aanmerking neemt, dat het Voor-  
 Brandpunt der Evenwydige Straalen in F werpbin-  
 is, en dat bygevolg het Straalpunt A nader nen 't  
 by de Oppervlakte van den Spiegel wezen Brand-  
 moet, op dat deszelfs Straalen, na dat zy punt zien  
 van den Spiegel afgekaatst zyn naar het Oog, wy de  
 dien trap van Wydering zouden kunnen be- Beelte-  
 houden, welke wy zoo aanstonds zeiden dat nis agter  
 tot duidelyk zien noodzaakelyk vereifcht den Spie-  
 wierd: indien men, zeg ik, dit in aanmer- gel.  
 king neemt, zalmen aanstonds met den eer- Plaat IV.  
 sten opslag wel begrypen, hoe het van dee- Fig. 23.  
 ze laatste Voorwaarde, den Stand van 't



XVI.  
L E S.  
2 A F  
DEEL

Voorwerp binnen het Brandpunt van den Spiegel, afhangt, dat wy deszelfs Beeltenis agter den Spiegel zien; dewyl die alleen hier de oorzaak is, dat de Weergekaatste Straalen een punt van zamenloop vormen agter de Weerkaatzende Oppervlakte in  $a$ ; daar wy volgens gewoonte het Straalpunt zelve of Voorwerp A plaatzen en meenen te zien.

En zie  $\cdot$  En dewyl het door de byzondere grootte 'er zom- van het Voorwerp en die van den Spiegel tydsmaar in vergelyking tot malkanderen gebeuren een ge- kan, dat het Oog, op zekere afstanden deelte van. plaatst, de Straalen, uit alle de verlichte punten van 't Voorwerp geschooten, niet op den zelfden tyd en teffens kan vangen; is dit oorzaak, dat zig het Voorwerp niet geheel aan ons verthoont, en wy 'er maar een gedeelte van zien.

Van een Voorwerp tus- Waneer het Straalpunt tusschen het vierde deel en de helft van de Middellyn van s- de Holrondeheid van den Spiegel, tusschen f- het Brandpunt F en het Middelpunt C, ge- punt en plaatst is, worden de Straalen  $bE$ ,  $dE$ , na Middelpunt, de

de Weerkaatzing, Naderende, en kruiffen <sup>XVI.</sup>  
 elkanderen buiten of verder van den Spie- <sup>L E S.</sup>  
 gel, dan het Middelpunt C, by voorbeeld <sup>2. AF-</sup>  
 in E, en zoo vervolgens op een nog verde- <sup>DEEL.</sup>  
 ren afstand vanden Spiegel, naar maate dat <sup>komt de</sup>  
 het Straalpunt nader komt by het Brand- <sup>Beeltenis</sup>  
 punt F; gelyk ik in de Opheldering van de <sup>uit den</sup>  
 laaftvoorgaande Proefneemingen heb aange- <sup>Spiegel.</sup>  
 merkt: want, zo het Straalpunt in F zelf  
 geplaatst is, zyn de Weergekaatste Straalen  
 Evenwydig, en kruiffen zig derhalven niet.  
 Nu is het een zekere en bekende waarheid,  
 dat overal, waar die Straalen zamenloopen  
 en malkander kruiffen, zig de Beeltenis van  
 het Voorwerp tekent. Dit kan ieder op de  
 Proefzelf, en door eigen Ondervinding zien.  
 Men heeft ten dien einde flegts de Beeltenis  
 op een wit Papier, dat men op dien afstand  
 houdt, te vangen.

Maar, zo men deeze Beeltenis onmiddelyk <sup>Dog 't</sup>  
 in 't Oog zelf vangen wil, moet men het <sup>Oog</sup>  
 zelve niet plaatzen in E, maar verder ag- <sup>moet dan</sup>  
 terwaarts van den Spiegel af, en op zulk <sup>verder</sup>  
 een afstand dat de Straalen na hun zamen- <sup>agter-</sup>  
 staan. <sup>waarts</sup>

XVI. loop en kruifling weder den noodigen trap  
 L E S. van Wydering gekreegen hebben. Dit is  
 2. AF- ook de Reden, dat iemand, die de Beelte-  
 DEEL. nis van zyn Hand tuffchen zig en den Hol-  
 len Spiegel zien wil, dezelve niet onder-  
 fcheiden en volkomen duidelyk ziet, dan  
 wanneer hy met zyn Hoofd zoo ver mogelyk  
 agterwaarts afwykt van de plaats daar de  
 Vertooning gefchiedt; in geval, naamelyk,  
 dat het Voorwerp en dezelfs Beeltenis el-  
 kanderen raaken. In dergelyke omftandig-  
 heden gelukt ook daarom de Proef ruim  
 zoo goed met een blooten Degen, daar men  
 meê naar den Spiegel toe fteekt.

De Beel- Telkens als men dus de Beeltenis voor  
 tenisftaat den Spiegel ziet, ftaat zy omgekeerd. Want  
 verkeerd. de Lichtkegels, die van de weerzyds tegen  
 elkander over fttaande Gedeelten van 't Voor-  
 werp af komen, kunnen in zulken geval in  
 de Vorm van Naderende Straalen niet op 't  
 Oog vallen, dan na dat zy malkanderen  
 eerft gekruift hebben tuffchen het Voorwerp  
 en den Spiegel. Ik wil zeggen, om my  
 klaarer uit te drukken, dat van een ontel-  
 baa-



baare menigte van dergelyke Lichtkegels, XVI.  
 die, by voorbeeld, uit de Punten A, B, <sup>L E S.</sup>  
 van een Voorwerp affchieten, en van welke <sup>2. AF-</sup>  
 zommige zig, hier en daar, op verschillen- <sup>DREEL.</sup> *Plaat IV.*  
 de afstanden kruiffen, en anderen weder zig *Fig. 24*  
 in 't geheel niet kruiffen; het Oog in dit  
 geval, geene een paar teffens, en op den  
 zelfden tyd vangen kan, dan alleen zulken,  
 die de kruiffing reeds ondergaan hebben. De-  
 wyl nu de invallende Lichtkegel A E, <sup>na een</sup>  
 Weerkaatzing, de Beeltenis van het punt  
 brengt in *a*, de plaats, daar zyn eigen Wy-  
 derende Straalen zig vereenigen en kruiffen,  
 en de Lichtkegel B G, door een noodzaake-  
 lyk gevolg van denzelfden aart, B tekent in  
*b*, moet 'er de Beeltenis in een juist ftrydi-  
 gen stand met dien van 't Voorwerp, en 't  
 onderft boven ftaan; en het Oog, dat ver-  
 der agterwaarts geplaatft is, die Beeltenis  
 vangende, haar ook in dien Stand zien.

't Zy het Oog deeze Beeltenis regtftreeks 't Zymen  
 door de Straalen *a H*, *b H*, zelve vange, <sup>ze Regt-</sup>  
 't zy het ter zyde van den Spiegel geplaatft <sup>ftreeks of</sup>  
 dezelve door Weerkaatzing op een wit Pa- <sup>open Pa-</sup>  
 pier zie.

XVI. L. E. S. 2. AF-DEEL. pier zie, in beide die Gevallen, en in het laatste zoo wel als het eerste, ziet men die Beeltenis in een omgekeerden stand; dewyl de Straalen, die van het Papier naar het Oog Weergekaatst worden, regtstreeks naar het Oog komen, en zig onder weg niet kruiffen.

Wy zien de Beeltenis van een Voorwerp, binnen 't Brand-punt, agter den Spiegel. Wy hebben voorheen aangemerkt, dat de Verhevenronde Spiegel ons de Beeltenis kleiner, en nader by denzelfen doet zien, dan ze zig vertoont in een vlakken Spiegel. De Holronde Spiegel verschilt ook van den Vlakken, maar op een geheel andere wys en door een regt strydig Uitwerkfel. Want als men de Beeltenis in deezen agter de Weerkaatzende Oppervlakte ziet, schynt zy 'er verder agterwaarts van af te staan, dan het Voorwerp zelf 'er van vooren van af is, en wy zien ze altoos min of meer vergroot. De eerste van deeze twee Schynvertooningen ontstaat daar uit, dat de Straalen der Lichtkegels, die van ieder Stip van 't Voorwerp afschieten, hun Wydering voor een gedeelte verliezen door de Weerkaatzing op den Spiegel, gelyk men met een opslag zien zal,

zal, als men de Wydering, welke de Licht- XVI.  
 kegelstraalen, uit A komende, op den af- L. E. S.  
 stand van  $d$ , zo ze geen Spiegel ontmoet 2. AF-  
 hadden, gehad zouden hebben, vergelykt DEEL.  
 met die, welke ze nu na de Weerkaatzing Plaat V.  
 in  $e$  by het Oog D hebben. Dit is oorzaak Fig. 25.  
 dat het Punt van derzelver zamenloop  $a$ ,  
 daar het gedeelte A van 't Voorwerp gezien  
 wordt, zig agter de Weerkaatzende Op-  
 pervlakte bevindt, en op een merkelyk ver-  
 der afstand agterwaarts, dan het Voorwerp  
 'er voorwaarts van af staat. Op dezelfde  
 wys is 't ook naar Evenredigheid en elks  
 byzonderen Sand met alle de andere Pun-  
 ten van 't Voorwerp AB gelegen; waar  
 door dan ook de Beeltenis dezelfde gestalte  
 en stand aanneemt, dien het lighaam heeft,  
 dat zy vertoont.

De grootte van de Beeltenis schynt mer- En groot-  
 kelyk toegenomen om dat, gelyk ik re ter.  
 vooren aangemerkt, en door de Negende boven  
 Proefneeming beweezen heb, de Straalen bladz.  
 die by hun Invailing een weinig Naderen- 308.  
 de zyn, na hun Weerkaatzing op een Hol-  
 ron-



XVI. L E S.  
2. AF-  
DEEL.

ronden Spiegel, sterker tot elkanderen Naderen. Om die reden doen de Affen der twee Lichtkegels van de beide uitersten van 't Voorwerp  $Ae$  en  $Bf$ , die den natuurlyken loop van hun Nadering volgende zig in  $d$  zouden vereenigen, en ons derhalven, zonder Spiegel, het Voorwerp  $AB$  onder den Hoek  $AdB$  vertoonen, ons nu deszelfs Beeltenis doen zien onder den Hoek  $aDb$ , die merkelyk grooter is; dewyl hun Weerkaatzing op den Holronden Spiegel hun trap van Nadering sterk heeft doen toeneemen, en hun veel eerder, dan ze anders gedaan zouden hebben, tot een punt zamenloopen.

Dogveel-  
al mis  
vormd,  
engeboo-  
gen.

Een Holronde Spiegel, die niet zeer krom van beloop is, laat ons een vry net en getrouw Afbeeldsel zien van de gedaante van een Voorwerp dat taamelyk klein is; maar als de Spiegel zeer diep is in vergelyking van zyn wydte, of als het een groot Voorwerp is, vertoont zig de Schets minder natuurlyk. Want, dewyl de Afmeetingen van 't Voorwerp dan doorgaans niet Evenwydyg loopem met de weerkaatzende Op-  
per-

pervlakte, en deszelfs zichtbaare Stippen zig <sup>XVI.</sup>  
 min of meer ver agterwaarts agter den Spie- <sup>L E S.</sup>  
 gel vertoonen, naar maate van den minde- <sup>2. Af-</sup>  
 ren of meerderen afstand, waar op zy voor <sup>DEEL.</sup>  
 den zelven staan; moet 'er noodzaakelyk  
 uit volgen, dat de Beeltenis, die door al  
 die byzondere Vertooningen gevormd wordt,  
 ons onder kromme Lynen doet zien, 't geen  
 met regte Lynen staat voor den Spiegel, of,  
 met andere woorden, dat de schynbaare  
 gedaante, die wy in den Spiegel zien, niet  
 overeenkomt met de waare en natuurlyke  
 gedaante van 't Voorwerp.

Om Holronde Spiegels, gelyk ook Ver-<sup>Holron-</sup>  
 hevenronde, van Glas te maaken, neemt <sup>de Gla-</sup>  
 men een stuk Spiegelglas, dat taamelyk dik <sup>zen Spie-</sup>  
 is, en laat 'er de eene zyde van, gelyk zy <sup>gels ge-</sup>  
 is, effen en vlak; terwyl men de andere <sup>fleepen.</sup>  
 slypt en bewerkt, dat zy Verhevenrond  
 wordt. Deeze laatste Oppervlakte foeiliet  
 men vervolgens door ze te bekleeden met  
 een Blad Tin, bevochtigd en doortrokken  
 met Kwikzilver, gelyk men de gemeene  
 Spiegels gewoon is te doen. Dit Bekleed-  
 fel,

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

fel, dat door de Verhevenronde vorm van die zyde van 't Glas; daar het opgelegd wordt, een Holronde gedaante aanneemt, doet al de Uitwerkfels, welke de Spiegels daar wy zoo aanstonds van spraken, eigen zyn: dit nogthans uitgezonderd, dat, dewyl de dikte van 't Glas omtrent het midden van zulk een Spiegel vry groot, en overal op de andere plaatsen merkelyk minder is, zulks aan 't Licht vry wat afbreuk, en eenige onregelmatigheden in deszelfs bewegingen veroorzaakt.

Holron-  
de Gla-  
zen Spie-  
gels ge-  
boogen.

Men heeft 'er zedert gemaakt die regelmaatiger en grooter waren, van Vlakke stukken Spiegelglas, Kringswyze gerond, die men de behoorlyke gedaante deed aanneemen, door ze plat neer te leggen op een Klootronde uitgeholde Vorm in een Oven, dien men met voordagt daar toe vervaardigd had, en zoo lang stookte tot dat het Glas door de Hitte week geworden in boog, en zig nauwkeurig over al naar de Holigheid der Vorm schikte, die 'er onder gereed stond om het te ontvangen. Deze  
Konst



Konst nam zyn oorsprong uit *Engeland*. Nu XVI. ruim twintig jaaren geleeden, liet men my <sup>L E S.</sup> te *Londen* Spiegels zien, die op die wys <sup>2. AF.</sup> gekromd waren, van twee Voeten Midde- <sup>DEEL.</sup>lyns. Korts daar na wierden 'er dergelyke voor my vervaardigd in onze Spiegelgieterij van *St. Gobin* (\*): doch thans kromt men 'er die nog grooter zyn, zoo in *Engeland* als in *Frankryk*. De Heer *de Buffon* ver- toonde 'er over eenigen tyd eenen aan de Akademie der Weetenschappen, wiens Mid- dellyn drie Voeten bedroeg, en die in den Koninklyken Tuin vervaardigd was gewor- den.

Het geen in het Toestellen van deeze Hol- Manier van ze te ron- <sup>van ze te</sup> de Spiegels, van Glas gemaakt, inzon- <sup>foeliën.</sup> derheid zo ze groot zyn en de kromte van hun beloop wat sterk gerond is, het aller- bezwaarlykst valt, is het foeliën van de

Ver-

(\*). Deeze Spiegels wierden toen geboogen door den Heer *Martin de Bernières*, *Contrôleur* van die Spegelmaakery. Na- derhand heeft 'er de Heer *Romilly*, die 'er thans *Directeur* van is, geboogen, die nog grooter zyn. Nolle.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

Verhevenronde Oppervlakte, en het Ge-  
kwikzilverd Bladtin 'er op te leggen op zulk  
een wys, dat 'er geen merkelyke Gebreken  
en Vlekken in den Spiegel te bespeuren zyn'  
't Is hier de plaats niet, om my over dit  
stuk en die gansche wys van behandeling  
breedvoerig uit te laten. Ik zal 'er alleen  
maar in 't algemeen van zeggen, hoe'er de  
*Engelsche* Werklieden gewoon zyn mee om-  
tegaan, die 'er my in vertrouwen, (want  
het was toen nog een soort van geheim,)  
deeze onderrigting wel van hebben willen  
geeven.

Door de Engel-  
schenuit-  
gedagt. Men neemt een groote Lap gewascht  
Doek, dat vry sterk is, of anders zoo veel  
maalen dubbel genomen als men genoeg  
oordeelt. Men snydt de Lap rond en maakt  
'er een welgevormden Cirkel van, die om-  
trent eens zoo groot van Middellyn moet  
zyn als het Glas, dat men bekleeden wil:  
men legt 'er romdom den ganschen rand een  
sterken zoom om, en maakt 'er op den af-  
stand van twee Duim tot twee Duim Koor-  
den of Touwtjes aan vast, met welke men  
de

de Lap maatig sterk, in een Cirkelrond of XVI.  
ook wel slegts maar agtkantig Raam spant, L. E. S.  
't welk men Waterpas, en ter gewoone 2. AF-  
DEEL.  
hoogte van een Tafel, boven den Grond,  
ergens plaatst, dat het vast sta. Over dee-  
ze gespannen Lap spreidt men het Bladtin  
dat men, op dezelfde wys als men anders ge-  
woon is te doen, met Kwikzilver glanst en  
bevogtigt, en zet 'er vervolgens het Glas  
met zyn Verhevenronde Zyde op, dat door  
zyn eigen zwaarte, of door die van eenige  
Gewigten die men er by doet, het Doek en  
't Gekwikzilverd Bladtin dat 'er op legt,  
doende inzakken, zig 'er overal aan vast  
zet, en 'er zig zo eenpaarig en naauwkeu-  
rig aan hegt, dat de Lugt en de Kwikzil-  
ver, die 'er te veel is, van zelf naar den  
Rand toe, allenskens naar boven klimmen,  
naar maate dat het Glas dieper zinkt.

Deeze Glazen Spiegels hebben boven die Voordeelen van  
van Metaal twee aanmerkelyke voordeelen. de Glazen  
Zy kaatzen een grooter getal van Licht- Spiegels.  
straalen te rug, en zyn daar door beter ge-  
schikt om sterker en kragtdaadiger te wer-  
ken,



XVI. ken, zoo in 't Vormen van Brandpunten en  
 L E S. Vuur maaken, als in de Beeltenissen der  
 2. AF- Voorwerpen op 't Levendigst te vertonen.  
 DEEL. Ten anderen behouden ze ook hun glans en  
 de zuivere helderheid hunner Oppervlakte  
 beter en langer, waar door men bevryd  
 wordt van de noodzaakelykheid om 'er nu  
 en dan eenige herstellingen aan te doen, die  
 met den tyd de gedaante van den Spiegel  
 misvormen, en onregelmatig maken kun-  
 nen. Deeze laatste aanmerking had den Heer  
*Newton* doen besluiten, om tot zyn Weer-  
 kaatzende *Teleskoop* Glazen Spiegels te ge-  
 bruiken. Maar, welke moeite hy ook deed  
 om 'er zulken, die goed waren, toe te vin-  
 den, en den weg, om ze zoo te maken,  
 te toonen en aan te pryzen, de Werklieden  
 vonden de uitvoering zoo bezwaarlyk, dat  
 zy'er van afzagen. Alles, waar ze zig thans  
 inzonderheid op leggen, is dat zy 'er Me-  
 taal toe neemen, 't welk vast en dicht ge-  
 noeg in één gedrongen is, om fraai geglaast  
 en gepolyft te kunnen worden; en van zulk  
 een mengsel, dat deszelfs Oppervlakte, als

ze wel bewerkt is, niet vlakt, dan na verloop van een zeer langen tyd.

XVI.  
L E S  
2. A F  
D R E E L.  
Voordee-  
len van  
de Me-  
taalen  
Spiegels,

De groote Metaalen Spiegels hebben ook boven die van Glas in eenige opzigten den voorrang; zy zyn minder toevallen en gevaar van breeken onderhevig: en, dewyl men de beide Oppervlakte wederzyds Polysten kan, kan een en 't zelfde stuk Metaal twee Spiegels teffens uitleveren; den eenen Holrond, den anderen Verhevenrond, beide van eene grootte.

Als men slegts de Zonnestraalen in een kleinen Omtrek van plaats wil by één vergaderen, om 'er een zeer aanmerkelyken trap van Hitte te doen ontstaan, kan men Holronde Spiegels maaken van een min of meer groot getal kleine Vlakke Spiegeltjes, die men in een Raamtje zet, en onderling zulk een Schuinsheid en Helling tot malkanderen geeft als het bestek vereischt: gelyk wy in de Dertiende Les daar breeder van gesproken hebben. Maar tot het vormen van Beeltenissen en de Verschynfels der Gezigt-kunde, daar wy hier van spreken, is het

De Gla-  
zen Spie-  
gels moe-  
ten uit  
één stuk  
zyn.

IV. Deel.  
2 Stuk.  
bladz. 474  
492.

XVI. volstrekt noodzaakelyk, dat de Holron-  
 L E S. heid overal gelyk en eenpaarig loope, dat  
 2. A F- de Deeltjes waar uit zy zamengesteld is,  
 DEEL. uit Vakjes en Ruitjes bestaa, die zoo klein  
 zyn, dat men ze met het Oog niet van el-  
 kanderen onderscheiden kan, en dat de  
 Helling en Schuinse Stand, die 't een met  
 het ander maakt, te eenemaal onzichtbaar zy.  
 Want anders, zo de Spiegel op die wys  
 niet gesteld is, vormen 'er zig, in plaats  
 van een enkeld Beeld, zo veele Beeltenissen  
 in als 'er Vlakke Spiegeltjes zyn: of, zo  
 ieder van dezelve niet groot genoeg is om  
 de Beeltenis geheel te vertoonen, zoo vee-  
 le geknotte en stukken van Beeltenissen als  
 'er Glaasjes aan den Spiegel zyn.

Lepels, Als men op de Holte van een nieuwen  
 Zak- Lepel, op het binnenste van de Kas van een  
 werks- kas, Me. Zakuurwerk, of op den holrondloopende  
 taalen bodem van 't een of 't ander Metaalen Huis-  
 bodems, raad en Gereedschap, wiens Oppervlakte  
 zyn Holle Spiegel, van dien aart is, dat zy zeer veel Licht  
 Weerkaatst, het oog slaat, en 'er zyn Aan-  
 gezigt 't onderst boven gekeerd, of eenige  
 aa"



andere van de Verschynfels in ziet, die tot XVI.  
 onze drie laastvoorgaande Proefneemingen L E S.  
 betrekking hebben: ontstaat zulks, gelyk 2. AF- DEEL.  
 men ligtelyk begrypt, alleen daar uit, dat  
 die Weerkaatzende Oppervlakten, allen in  
 haar soort, mede Holronde Spiegels zyn;  
 onregelmaatige zekerlyk wel voor 't meeste  
 gedeelte, maar die egter niet nalaten, om  
 in t ruuwe en op een min of meer gebrek-  
 kelyke wyze dat geen te doen, 't welken  
 kromte van regelmaatiger beloop naauwkeu-  
 rig en met een juiste netheid doen zou.

## AANMERKINGEN.

### *Over de Gemengde Spiegels.*

*Gemengde Spiegel* noem ik, wiens Opper-Denk-  
 vlakte ten deele Regtlynsch is, en in dat beeld van  
 opzigt als Vlak wordt aangemerkt, ten de- Gemeng-  
 le krom loopt, 't zy dat die kromte zig met de Spie-  
 haare Holrondheid, 't zy met haar Verheven- gels.  
 rondheid vertoone. Van dien aart zyn de  
*Kegelspiegels*, en zulken die gedeelten uit- Contques.

XVI. maaken van *Rolronden*, Evenwydig aan hun-  
 L E S. As doorgesneeden. 't Zyn alleen maar stuk-  
 2. AF- ken van enkele Liefhebbery, door wier  
 DEEL. middel men zig met verwondering Beelte-  
*Cylindre.* nissen ziet vertoonen van Voorwerpen, daar  
 men voor den Spiegel niets van gewaar  
 wordt; of waar door men bekende Teke-  
 ningen en Zaaken, die 'er voor leggen,  
 t'eenemaal misvormt en onkenbaar maakt.  
 Ieder buitentwyffel heeft die geschilderde  
 Printen wel in de hand gehad, waar op men  
*figuuren* ziet afgetekend, die men zeer be-  
 zwaarlyk zou kunnen raaden wat ze verbeel-  
 den, dog die men met verbaasdheid aan-  
 stonds met den opslag van 't Oog herkent,  
 als men 'er den Spiegel by gebruikt, daar  
 ze voor geschikt zyn. Men weet ook, dat  
 als men zyn Aangezigt in dergelyk soort  
 van Spiegels ziet, men 'er alle trekken van  
 in de uiterste wanorde zal vinden, en op  
 een vreemde wys misvormd.

Zy moe- Om van deeze Uitwerkfels, en van eeni-  
 ten twee- ge andere van dien aart, daar wy nader nog  
 zints aan- van spreken zullen, reden te geeven, moet  
 gemerkt van spreken zullen, reden te geeven, moet  
 men

men aanmerken, dat, dewyl deeze Spie- XVI.  
 gels in eene hunner Afmeetingen, in de L. E S.  
 Hoogte by voorbeeld, Regtlynsch loopen, 2. A F-  
 DEEL.  
 en dus, voor zoo verre, Vlak zyn; alles worden:  
 wat daar regt op regt neer passeert en ver in de  
 toond wordt, volkomen moet overeenstem Hoogte  
 men met het geen we te vooren gezegd heb- en in de  
 ben van de Vlakke Spiegels, die wy ook al- Breedte.  
 toos door regte Lynen verbeeld hebben. Dog  
 daar by moet men ook agt geeven, dat de-  
 wyl al die Regte Lynen, die men zig voor-  
 stellen kan regt op en neer te loopen, niet  
 in een en 't zelfde Vlak leggen, maar een  
 Oppervlakte met malkander vormen die in  
 haar Breedte krom loopt: ook alles wat 'er  
 by deeze Afmeting en haar Verschynfels  
 plaats heeft, op de zelfde wys verklaard  
 moet worden, als de Uitwerkfels van de  
 Holronde of Verhevenronde Spiegels, wel-  
 ke wy door ronde of Cirkellynen hebben  
 afgebeeld.

Laat ons dan, voor eerst, eens onder- De Rol-  
 stellen, dat  $FG$ , in *figuur 26*, de Rolspiegel Spiegel is  
 zy, enkel en alleen maar aangemerkt in zyn in zyn  
 Hoogte.



XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
als een  
Vlakke  
Spiegels.  
Plaat V.  
Fig. 26.  
Miroir  
Cylindri-  
que.

Ziebo-  
ven  
bladz.  
275.

Hoogte, en dat AE als een Voorwerp, in verscheiden gedeelten volgens zyn langte afgedeeld, 'er voor legge. Dewyl FG derhalven een Regtlynsche en voor zoo ver Vlakke Spiegel is, of ten minsten als zodanig moet worden aangezien, zullen de gedeelten *a, b, c, d, e*, van de Beeltenis allen onderling op den zelfden Afstand van elkanderen zig vertoonen moeten, als waar op de gedeelten A, B, C, D, E van 't Voorwerp zelfs zig onderling bevinden De redenen hier van heb ik voorheen, toen wy van de Vlakke Spiegels spraken, gemeld, en in *figuur 7, 8, 9* van *Plaat 2*, aangewezen. Een Voorwerp derhalven, dat men in een Verhevenronden Rolspiegel ziet, blyft zyn eigen en natuurlyke gedaante behouden voor zoo ver zyn Hoogte betreft, of, om my naauwkeuriger uit te drukken, voor zoo ver het beloop betreft van die Afmeeting, welke Regthoekig staat tegen de regt open neer loopende Oppervlakte van den Spiegel; dat is, welke, gelyk hier AE, Waterpas aanlegt tegen de Loodregt opstaande Hoogte FG van den Spiegel.

Zo

Zo men nu, ten anderen, vervolgensagt XVI.  
 geeft op het geen 'er gebeuren zal in de L E S.  
 Breedte *q t y* van den Spiegel, gelyk in *figuur* 2. AF-  
DEEL.  
 27 verbeeld wordt, moet men aanmerken in zyn  
Breedte  
 dat de invallende Straalen *A q*, *L r*, *M s*, een Ver-  
heven-  
ronde  
*N t*, *F y*, en dergelyke, naar *Z*, daar het Spiegel,  
 Oog is, Weergekaatst, de gedeelten *A*, *L*, en ver-  
toont een  
*M*, *N*, *F* van de Tekening doen zien, in mis-  
vormd  
Voor-  
werp Na-  
tuurlyk.  
Plaat V.  
Fig: 27.  
 den Omtrek van *al m n o p f*; en dat juist het  
 zelfde ook plaats zal hebben, ten opzigt  
 van alle de andere zichtbaare Punten, die zig  
 in de andere met de Oppervlakte van den  
 Spiegel Evenwydig loopende Lynen *B Q G*,  
*CRH*, *ESK* en dergelyke bevinden. Hier  
 uit zal men ligtelyk kunnen begrypen, dat  
 indien deeze gedeelten alle in zoo klein een  
 Omtrek en zoo dicht by een gedrongen, het  
 Voorwerp, daar zy de Beeltenis van vor-  
 men, in zyn natuurlyke gestalte vertoonen  
 zullen, die zelfde gedeelte in de Tekening  
 zoo wyd en breed van een gespreid moeten  
 leggen, dat 'er het Voorwerp te eenemaal  
 onkenbaar door zal zyn. Zoo gaat het, by  
 voorbeeld, met de gedaante van een Mensch

XVI. die in de Langte van het Hoofd tot de Voeten  
 L E S. eene Lyn, zoo lang slegts als N S maakende,  
 2. AF- met de Breedte van zyn Lighaam de gansche  
 DEEL. ruimte van L N P, en nog meer, beslaat.

een Na- Hier uit volgt ook van zelfs aan den an-  
 tuurlyk deren kant, dat een welgeregelde gedaante,  
 Voor- voor zulk een Spiegel gesteld, een Beelte-  
 werp mis- vormd is; dewyl zig onvermydelyk eene van haar  
 vormd; nis moet maaken, die te eenemaal misvormd  
 is; dewyl zig onvermydelyk eene van haar  
 Afmeetingen binnen een merkelyk veelklei-  
 ner Omtrek vertoonen moet, dan dien, wel-  
 ken zy in het Voorwerp beslaat. Dit is ook  
 de reden, dat men zyn Aangezigt als geheel  
 geplet en ingedrukt ziet, met een ongemeen  
 grooten wyden Mond, wanneer men de As  
 van den Rolspiegel Evenwydig met den  
 Stand van beide zyn Oogen houdt.

een Wa- Indien FG, in *figuur 26*, een Vlakke  
 terpas Spiegel was, die eenige Breedte had, zou  
 Voor- men alle de gedeelten A, B, C, D, E on-  
 Werp wat feilbaar zien moeten in de Lyn *ae*, naame-  
 verhe- lyk in een Waterpas Stand, terwyl de Spie-  
 ven; lyk in een Waterpas Stand, terwyl de Spie-  
*Plaat V.* gel, gelyk men verondersteld, Loodregt om  
*Fig. 26.* hoog stond. Dog in den Rolspiegel ver-  
 toont



toont zig, het geen op het Waterpas leggen- XVI.  
 de Papier getekend is, meer verheven, om- L E S. I  
 trent in den Stand als van *eg*. Dit ontstaat 2. AF  
 daar uit, dat de Lichtkegels, die van de ge- DREL.  
 deelten A, B, C, D, E van de Tekening  
 op den Spiegel vallen, denzelfen niet slegts  
 in een enkel punt zonder Breedte, (gelyk wy  
 veronderstelden, toen wy alleen maar de  
 Afsen van die Lichtkegels in aanmerking  
 namen,) maar in een zekere uitgestrektheid  
 van ruimte raaken, die zelve als een kleine  
 Verhevenronde Spiegel, gelyk ik voorheen  
 heb doen zien, moet aangemerkt worden,  
 welke door de Wydering der Straalen,  
 waar uit die Lichtkegels bestaan, te doen  
 toeneemen, de Beeltenissen nader by het  
 Oog brengen: en dat derhalven het Punt  
 A, in plaats van in *a* gezien te worden,  
 zig in *g* vertoonen zal, en dus ook alle de  
 andere Punten naar Evenredigheid en elks  
 byzonderen afstand.

Eindelyk kan men ook nog ten opzigt en groo-  
 van de Verschynfels van den Rolspiegel aan- ter naar  
 merken, dat de Afmeeting *ae* van de Beel- men 't  
 Oog 'er  
 te-

XVI. L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
hooger  
boven  
houdt

tenis toeneemt in grootte, naar maate dat men het Oog hooger houdt boven de Schildery, daar de Beeltenis op getekent is. Want daar door wordt de Gezigthoek, waar onder men de Beeltenis ziet, minder scherp, gelyk men uit de *figuur 26* zelve gemakkelyk bespeuren kan, als men veronderstelt dat het Oog in K geplaatst is, en den Hoek *aKe*, die merkelyk grooter is, met den anderen vergelykt, en uit het geen we reeds lang voor heen en meermaalen gezegd hebben, weet men dat de schynbaare grootte van alles wat wy zien zig natuurlyker wys regelt naar de meerder of minder wydte van deszelfs Gezigthoeken.

In een  
Kegel-  
spiegel  
ziet men  
deBeelte-  
nisop den  
Bodem;

Een Kegelspiegel is ook als de Rolspiegel uit een Regtlynschen, en voor zoo ver Vlaken, Spiegel, en uit een Verhevenronden zamengevoegd, dog eenige omstandigheden komen 'er by, die deszelfs Uitwerksels zeer van die van den Rolspiegel doen verschillen. Want, voor eerst, dewyl in den Kegel alle de Regte Lynen van de Weerkaatzende Oppervlakte, schuins op-

100.

loopende, onderling naar elkanderen hel-  
 len, en een algemeen punt van samenloop  
 hebben boven het Vlak daar de Schildery  
 op legt, zoo kan zulke een Spiegel, op het Mid-  
 delpunt van een kringswys rondom loopende  
 Tekening geplaatst, dezelve in haar vol-  
 le uitgestrektheid, en in alle haare deelen  
 aan iemand doen zien, die het Oog, op  
 een behoorlyken Afstand, vlak boven het  
 Toppunt van den Kegel houdt. Want de  
 Straalen die uit de gedeelten A, B, C, der  
 Tekening *figuur 28*, affchieten, worden, na  
 den Spiegel in *g, b, i*, geraakt te hebben, door  
 denzelfven naar den Aanschouwer om hoog  
 geknaatst, en doen hem die zelfde gedeelten  
 der Tekening op den bodem van den Ke-  
 gel zien in *a, b, c*. Met de Punten D, E,  
 F in het tegenoverstaande gedeelte van den  
 Kegel gaat het even eens; zoo dat alles wat  
 er binnen den Omtrek van de gantsche Cir-  
 kelvlakte, daar men hier slegts de helft A  
 CGHFD van ziet, getekend is, zig by  
 een verthoont in den Cirkel wiens middellyn  
 hier verbeeld wordt doot *ef*; dat is, op den  
 Bodem van den Kegelspiegel. De

XVI.

L. E. S.

2. AF.

DEEL.

Plaat V.

Fig. 28.



XVI. De Beeltenis by gevolg is merkelyk kleiner  
 L E S. dan het Voorwerp, en ook veel nader by  
 2. AF. het Oog, dan ze, indien de Spiegel al-  
 DEEL. leen uit regte Lynen bestond, zou geschee-  
 dog Klei- nen hebben. Want dewyl de Oppervlakte  
 ner, Na- van den Kegelspiegel, even als die van den  
 der, en van den Rofspiegel in haar Omtrek of Rondte uit  
 Omge- Cirkelronde Lynen, aan den Voet Even-  
 keerd: wydig, is zamengesteld. ondergaat een Wy-  
 derende Straalkegel, overal daar hy 'er op  
 valt, de zelfde verandering, die hy gewoon  
 is te lyden van den Verhevenronden Spie-  
 gel. dien het, gelyk wy voorheen getoond  
 hebben, eigen is, de Beeltenissen der Voor-  
 werpen kleiner te vertoonen, en ze nader  
 by het Oog te brengen. En, dewyl twee  
 Vlakke Spiegels, die schuins tegen elkande-  
 ren aan stonden, gelyk hier de Lynen *cg*,  
*fg*, ons de Beeltenissen *abc* en *def* in een  
 regtdraadsstrydige orde en stand, als die  
 zelfde gedeelten *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, in 't  
 Voorwerp zelf hebben, vertoonen zouden;  
 begrypt men ligtelyk, dat, als men op het  
 Toppunt van een Kegelspiegel neder ziet,  
 men

men by het Middelpunt van de Beeltenis die XVI.  
 fchetzen vinden zal, die in den buitensten L E S.  
 Omtrek AHD van 't Papier zyn afgete- 2. AF- DEEL.  
 kend, en dat men weder de uiterlykste Trek-  
 ken van die zelfde Beeltenis zal zamenge-  
 fteld zien uit de naafbygelegen deelen C,  
 G, F van de Tekening.

Maar iets dat deeze soort van Spiegel een mis-  
 byzonder aan zig heeft, is dat zyn kromte, vormde  
 van den Voet af naar het Toppunt, allens- Teke-  
 kens hoe langer hoe fterker geboogen is. ning Na-  
 tuurlyk.  
 Dit is een tweede omftandigheid, die onze  
 aanmerking verdient, dewyl ze meer dan  
 eenige andere toebrenge, om de Beeltenis in  
 gedaante te doen verschillen van het Voor-  
 werp, dat zy vertoonen moet. Dewyl de  
 gedeelten van de Tekening zig alleen in een  
 regt ftrydige orde in den Spiegel doen zien,  
 zullen die, welke op het Papier 't verft van  
 elkanderen ftaan, in de Vertooning 't naafst  
 by een gebragt worden: met één woord,  
 alles, wat 'er in den Cirkel AHD afgete-  
 kend is, zal zig, om zoo te fpreken, in  
 één enkel Punt by een verzamelen: BIE  
 zal

XVI. zal minder in malkanderen gedrongen zyn,  
 L E S. en CGF den buitensten Omtrek van de  
 2. AF. Beeltenis uitmaaken. Hier uit ziet men,  
 DEEL. dat zo de gedeelten van de Beeltenis zig in  
 een natuurlyke orde en elk op zyn behoory-  
 lyken afstand vertoonen zullen om ons een  
 bekend Voorwerp te doen zien, zy in de  
 Tekening op een regtdraadsfrydige wys ge-  
 plaatst moeten worden, en in de juist te-  
 gengestelde Evenredigheden van grootte:  
 waar uit dan noodwendig een Schildery ont-  
 staat, daar men niet weet wat men van  
 maaken zal. Dit Uitwerkfel, naamelyk,  
 van den Spiegel, waar door hy aan de Beel-  
 tenis een Gestalte geeft, die de Tekening  
 niet heeft; wordt daar door veroorzaakt, dat  
 de verft afgelegene Deelen, als A, H, D,  
 op een Cirkelzoom van den Spiegel vallen,  
 wiens bogt 't meest geboogen is, en aller-  
 kromst loopt, en die daarom als een zeer  
 sterk Verhevenronde Spiegel werkende, die  
 deelen nader dan de andere, welke elders  
 vallen, by malkander brengt. Indien nu  
 de geduurige verminderingen van die krom-



te, die van het Toppunt of naar den Voet XVI.  
 van den Kegel toe allenskens flaauderwordt, L. E. S.  
 in een juiste en behoorlyke Evenredigheid 2. A. F.  
 staan met de gestadige afneeming en ver-  
 kleining der Evenwydige Cirkels, waar in  
 alle de gedeelten van 't Voorwerp elk op zyn  
 plaats zyn afgetekend, zullen die gedeelten  
 in de Beeltenis tot een regelmaatige orde en  
 schikking gebragt worden, en die vorm ver-  
 krygen, die ze hebben moeten om het Voor-  
 werp naauwkeurig en in zyn natuurlyken  
 Stand te vertoonen.

Uit deezen Aart en Eigenschap van den een na-  
 tuurlyk Voor-  
 Kegel Spiegel volgt ook, aan den anderen werp te  
 kant, dat de Deelen van een regelmatig eenmaal  
 Voorwerp of Tekening zig in den zelve mis  
 in een te eenemaal omgekeerde en onnatuur-  
 vormd.  
 Iyke orde vertonen moeten, en met Even-  
 redigheden zoo van Afstand als van Groot-  
 te, zoo wanschappen en buitenspoorig, dat  
 'er de Beeltenis geheel door misvormd moet  
 worden. Een Mensch, by voorbeeld, ziet  
 'er zyn Gelaat in, voorzien met een Mond  
 die zyn gansche Aangezicht rond loopt, ter-  
 V. DEEL, Z wyl

XVI. wyl zyn Ooren, tot een ongemeene klein-  
 L E S. heid in gekrompen, by het midden als tegen  
 2. AF. elkandern geplakt staan.  
 DEEL.

Algemeene Regel. Deze Spiegel, zoo Rolspiegels als Ke-  
 ne Regelgelspiegels, zyn doorgaans Verhevenrond.  
 voor alle Men zou ze ook, zo men wilde, Holrond  
 soorten kunnen maaken; en dan zou men in 't ver-  
 van Spie- klaaren van hun Uitwerksels op den zelfden  
 gels. Voet kunnen te werk gaan, door, naame-  
 lyk, alles wat van de Eigenschappen van  
 den Regtlynschen Spiegel afhangt te onder-  
 scheiden, van't geen den Holronden Kloot-  
 schen Spiegel, daar wy voorheen van sprac-  
 ken, eigen is, en elks Verschynfels afzon-  
 derlyk op te maaken. In 't algemeen, de-  
 wyl tog de Gemengde Spiegel niet anders  
 dan uit Lynen bestaan kunnen, van welke  
 zommige herwaarts Regt, andere derwaarts  
 heen Krom loopen, zal men altoos, al wa-  
 ren zelfs die kromme Lynen juist geen Cir-  
 kels en Cirkelboogen, zo men slegts dat al-  
 gemeen beginsel, dat de *Lichtstraalen altyd*  
*hun Stuitboek aan hun Stootboeken gelyk*  
*maaken*, tot zyn Grondregel houdt, den  
 in

invloed gemakkelyk ontdekken kunnen, en XVI.  
 het Deel dat die kromme Lynen hebben van L E S.  
 het Uitwerkfel, dat men door zulk een 2. Af- DEEL.  
 Spiegel ziet geboren worden.

## D E R D E L I D.

*Over de Straalbreeking van 't Licht; of Be-  
 ginselen van de Doorzigtkunde.*

**D**E Straalbreeking van 't Licht, gelyk Ontdek-  
 wy reeds in 't begin van 't voorgaan- king der  
 de Lid hebben te kennen gegeven, is een Straal-  
 breeking.  
 Afdwaaling of Loopstreeks verandering,  
 welke de Lichtstraalen in zommige geval-  
 len, als ze uit de eene Middelftof in de an-  
 dere overgaan, te lyden hebben. De Ou-  
 den hebben dit Uitwerkfel reeds gemerkt;  
 dog verledigden zig niet om dit stuk dieper  
 te onderzoeken en na te vorschén; dewyl  
 zy 'er het groot belang niet van bezeften,  
 nog ook dan zeer bezwaarlyk, konden be-  
 zeffen met die Denkbeelden in 't Hoofd,



XVI. welke ze zig van de Voortstraaling des Lichts  
 L E S. en van 't zien der Voorwerpen gevormd  
 2. A F. hadden. De Uitvinding der Verrekykers,  
 DEEL. tot wier ontdekking de kennis der Straal-  
 breekingen ons onfeilbaar eerlang gebragt  
 zou hebben, zo het gedienslig Geval door  
 zyn gereeder bereidvaardigheid het ons niet  
 had afgewonnen, deed de Wiskonstenaars, en  
 inzonderheid de Starrekundigen, wel haast  
 zien, hoe noodzaakelyk het was, dat men  
 dit Verschynfel grondig naspoorde, en 'er  
 de Wetten van kende en onwrikbaar vast  
 stelde. Zedert dien tyd, mag men zeggen,  
 begon men zig eerst met een waarlyk goe-  
 den en gewenschten uitflag op dit onder-  
 zoekuit te leggen. SNELLIUS, met de Proef-  
 neemingen en Giffingen van *Kepler* zyn  
 voordeel doende, zette die Navorsching  
 sterk voort, en bragt ze tot een merkely-  
 ken rrap van volkomenheid. DESCARTES  
 heeft 'er, om zoo te spreken, de laatste  
 hand aangelegd. Zyn verhandeling over de  
*Dioptri- Doorzigtkunde* is een Meesterstuk; zo men  
 que. den tyd, waar in hy schreef, in aanmerking  
 neemt. De

De Straalbreeking, daat wy hier van spreken, wordt niet gezien en nagegaan dan in doorschynende Middelftoffen, dat is, in zulken, daar het Licht in doordringt; terwyl het zyn Werking, waar door het zyn zelve zichtbaar maakt, en ons de andere Lighaamen doet zien, blyft behouden. En dewyl het gebeuren kan, dat een Lichtstraal, na in zulk een Middelfstof ingedrongen te zyn, zig verdeelt, en dat verscheiden van deszelfs gedeelten zig zonder eenige orde Regts en Links naar alle kanten verspreiden, zullen wy, zonder ons met de zulken op te houden, alleen maar op die Straalen agt geeven, die vereenigd gebleeven zyn, en een regelmaatige beweging in de Straalbreekende Middelfstof behouden hebben.

De Doorschynende Middelftoffen, 't zy Denkze vaste Lighaamen zyn 't zy Vloeistoffen, merk ik aan als Lighaamen, wier openingen regelmatig volgens allerhande zoorten van Streeklynen regt doorloopende, vervuld zyn met die zekere fyne Vloeistof,

XVI.  
L E S  
2. AF.  
DEEL.  
Regel-  
maatige  
Straal-  
bree-  
king.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

*Matiere  
de la Lu-  
miere.*

welke wy tot nog toe den naam geeven van *Stoffe des Lichts*, of *Lichtstof*. Wanneer nu dergelyke doorschynende Lighaamen geheel en van alle kanten gedompeld zyn in andere Middelftoffen, die, schoon van een verschillende aart, zoo wel doorschynend zyn als zy, verbeelde ik my dat het Buitenlicht, 't welk 'er rondom is, door de Zon, door de Maan of door eenig ander brandend en Lichtgeevend Voorwerp verleevendigd, zyn werking mededeelt aan het Binnenlicht, dat in die Lighaamen huisvest, en dat dit weder op zyn beurt die werking voortzet tot aan de tegenoverstaande Oppervlakte dier Lighaamen: even eens omtrent gelyk het geluid een Bosch van 't een tot het ander eind doorloopt, zonder dat de klankgeevende Lugt, die tusschen de Boomen is, zig verplaatst. Ik herhaal derhalven nogmaals, gelyk ik voorheen reeds verklaard heb, dat als ik zeg, dat een Lichtstraal uit de Lugt in het Water, in het Glas of iets dergelyks *Doorgaat*, dat hy zig *Buigt*, dat hy van zyn *Loopstreek Afwykt*, dat hy zig *Breekt*, dat



dat hy *Nadert*, dat hy zig verder *Verwydert*, <sup>XVI.</sup>  
 en andere uitdrukkingen van dien Aart meer; <sup>L. E. S.</sup>  
 dat men, zeg ik, dit alles verstaan moett <sup>2. AF- DEEL.</sup>  
 niet van een waare en daadelyke verplaatzing  
 van de Lichtstof zelve, maar alleen van  
 den voortgang en 't verder uitstrekken van  
 derzelve werking; of van de veranderin-  
 gen van haar Looplynen en Beweegstreeken.

De Lichtstraalen breeken zig als 'er deeze <sup>Twee</sup>  
 twee Omstandigheden beide plaats hebben; <sup>vereisch-</sup>  
 naamelyk, als zy uit de eene Middelftof <sup>ten tot al-</sup>  
 in een andere, die of meer of minder digt- <sup>le Straal-</sup>  
 heid heeft, overgaan, en als teffens hun <sup>bree-</sup>  
 Streeklynen schuins op het Vlak vallen, <sup>king.</sup>  
 dat die twee Middelftoffen van elkander  
 scheidt. Een Lichtstraal derhalven, om  
 my klarer uit te drukken, met welk eene  
 Streeklyn hy ook bewoogen mogt worden,  
 en op de Middelfstof neervallen, zou geen  
 de minste breeking ondergaan, indien hy uit  
 de Lugt, by voorbeeld, komende, in een  
 andere doorschynende Stoffe viel, die net  
 evendoordringbaar, meer nog min, voor  
 hem was, als de Lugt zelve: en schoon 'er,

XVI. ten anderen, al een verschil van doordring-  
 L E S. baarheid tusschen die twee Middelftoffen  
 2. AF. plaats had, zou egter de Lichtstraal dezel-  
 DEEL. ven in een Regte Lyn, zonder breeking,  
 doorloopen, indien hy uit de eene Lood-  
 regt neer viel op de Oppervlakte van de an-  
 dere. Dit is iets, dat het Licht met alle  
 1. Deel. andere Lighaamen gemeen heeft, gelyk ie-  
 2. Stuk. der erkennen zal, als hy zig te binnen brengt  
 bladz. 336 't geen wy, toen wy van de Wetten der Ee-  
 weeging spraken, van de Weerstuiting in 't  
 algemeen gezegd hebben.

De oir-  
 zaak is  
 onbe-  
 kend,

Welke de waare en eigenlyke oirzaak zy  
 van de Straalbreeking des Lichts, is tot nog  
 toe niet ten vollen bekend. De Natuur-  
 kundigen zyn 't met malkanderen over dit  
 stuk op verre na niet eens. Maar haare  
 Wetten kent men vry naauwkeurig; en dit  
 is 't juist ook daar ons het meest aan gele-  
 gen legt, dat wy 't leeren kennen; om dat die  
 Wetten de Gronden zyn, waar op de gan-  
 se Doorzigtkunde rust, en waar uit alle  
 de Verklaaringen en Ophelderingen, die ons  
 hier te pas zullen komen, afgeleid moeten

wor-

worden. De volgende Proefneeming zal ons  
dezelve zigbaar voor oogen stellen.

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

## I. PROEFNEEMING.

*Toefstel.*

Men neemt een vierkante Schyf van Hout Werk-  
of van Metaal, volkomen Regt en Vlak, tuig tot  
wit geverfd, en van die grootte, dat men de Proef-  
'er een zwarten Cirkel van twintig Duimen neemin-  
Middellyns of daaromtrent op trekken kan, gen der  
met die Lynen en die Verdeelingen, welke Straal-  
men 'er op ziet in *figuur 1.* Aan ieder van king.  
de vier Hoeken van de Schyf, moet daar *Plaat VI.*  
enboven ook een Schroef zyn met een *Fig. 1.*  
Handvat om ze gevoeglyk de kunnen draai-  
en, die alle door de Schyf heen gaan, en  
door wier middel men dezelve vast zetten  
en Waterpas stellen kan op een Tafeltje,  
dat op een Voet staat, waarin men 't hoo-  
ger kan op schuiven of lager laten zakken  
naar welgevallen, en om welken het Water-  
pas draait. Zie die Tafel met de Schyf die  
'er op legt in *figuur 2.* afgebeeld. *Fig. 2.*



XVI.  
L E S.  
2. A F-  
DEEL.

Deezen Toefstel plaatst men in een donkere Kamer, daar men door middel van een Vlakken Metaalen Spiegel, die buiten het Venster uitsteekt, de Zonnestraalen door een opening van drie Duimen hoog en een Duim breed, die in eender Blinden of Vallen gemaakt is, met een Waterpas Streeklyn laat invallen.

*Fig. 3.*

Dit Licht vangt men eerst op een Loodregt op staande Plaat van dun Koper, die men op den Omtrek van den grooten Cirkel zet, en die voorzien is met een opening, een weinig korter en smaller dan die van de Vensterblinde, om den Lichtstraal daar door wat kleiner van Omtrek te maken. Die Plaat is afzonderlyk te zien in *figuur 3.*

Dewyl de Tafel met alles wat 'er op is zig beweegen en Waterpas draaijen kan, en dewyl men de Loodregt op staande Koperen Plaat naar welgevallen verzetten, en overal op den Omtrek van den Cirkel plaatsen kan waar men wil, begrypt men zelfs, dat men den Lichtstraal zeer gemakkelyk  
langs

langs alle de halve Middellynen, die op het XVI. Cirkel vierde Deel O C P getrokken zyn, <sup>L E S.</sup> <sub>2. AF-</sub> de eene voor de andere na, leiden kan. <sup>DEEL.</sup>

*fg b*, of *figuur 4*, is een Kasje, tien Dui-*Fig. 4.*

men lang, vier breed en vier hoog. Het is van boven geheel open. Zyn vier Zyden zyn van dunne Koperen Platen gemaakt, en de Bodem is een helder doorschynend stuk Spiegelglas, dat 'er met Mastik in vast gezet is. De Zyde *g b* heeft op een derde van haar langte een opening, die in alle opzichten aan die van de Loodregt op staande Koperen Plaat volkomen gelyk is: en op dat men in dat Kasje Water zou kunnen doen, zonder dat 'er het uit liep, is die opening met een Reepje van dun Glas gedekt, dat 'er met Sement op vast gemaakt is.

*Figuur 5* of *ik*, verbeeldt een vierkantig *Fig. 5.*

Blokje van Kristal, dat zeer zuiver en zonder eenig Blaasje is, wiens zyden, volkomen Vlak, en naauwkeurig Evenwydig aan elkanderen, ieder drie Duimen lang zyn. De dikte van 't Blokje kan omtrent twee Duimen haalen.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

Deeze twee laatste stukken plaatst men, het een na het ander, op den halven Cirkel  $OPQ$ , op zulk een wys, dat de Zyde  $gb$  van 't Kasje op de Lyn  $OR$  sta, en deszelfs opening  $lk$ , of de Lyn  $lk$  van 't Blokje Kristal, vlak op het Punt  $C$  valle. Als men het Kasje gebruikt, vult men het met zoo helder en zuiver water als mooglyk is, tot op de helft van de hoogte, en ziet 'er van boven Loodregt in neder, om wel te onderscheiden over welke plaats of Lyn op het Cirkel vierde  $CpR$  de Lichtstraal zyn loop neemt.

*Uitwerkzels.*

DeLicht- I. De Lichtstraal, die, langs de halve  
straal Middel lyn  $AC$  geleid, in  $C$  in de opening  
breekt als hy in  $kl$  van het Kasje valt, verdeelt zig daar in  
't Water twee Deelen, van welke het een boven over  
komt. de Oppervlakte van het Water heen schiet,  
en zyn eerste en oorspronkelyke Streeklyn  
onveranderlyk volgende naar  $B$  loopt. Het  
ander Deel van den Straal dompelt zig in 't  
water, en keert zig, terwyl hy 'er in valt,  
een



een weinig ter zyden af naar den kant toe van de Lyn  $Cp$ , die Loodregt op de zyde  $gb$  staat.

XVI.  
L. E S.  
2. A F.  
DEEL.

2. Het zelfde Uitwersel ziet men ook gebeuren, wanneer de Straal minder schuins op de Lyn  $gb$  valt; als, by voorbeeld, langs de halve Middellyn  $DC$ ,  $EC$ , en dergelyke; die hoe langer hoe nader aan 't Loodregte komen. Dog onderscheid heeft 'er egter ook altoos by plaats, dat de Brecking hoe langer hoe minder wordt: of om my nader uit te drukken, dat de gebroken Straal hoe langer hoe minder van zyn eerste en oirspronkelyke Streeklyn schynt afgeweeken, naar maate dat de Inval-Lynen minder schuins worden; zoo dat 'er zelfs als de Straal Loodregt, gelyk  $PC$ , neervalt op  $gb$ , geen Brecking, geen Loopstreeks Afdwaling in 't geheel plaats heeft. Want dan scheidt zig de Zonnestraal niet meer in twee verschillende wegen, maar het deel dat in de Lugt blyft, en 't ander dat door het Water heen loopt, volgen beiden eenpaarig de Streeklyn  $Cp$ .

Een min  
schuinse  
Straal  
heeft  
minder  
't een  
Loodreg  
te geen  
Bree-  
king.

XVI. 3. De zelfde Verschynfels hebben 'er ook  
 L. E. S. plaats, als men het Blokje Kristal neemt in  
 2. AF- stee van het Kasje met Water; dog, het  
 DEEL. De Bree- geen men nog daarenboven hier by opmerkt,  
 king in 't is dat de Straalbreeking, die het Licht on-  
 Glas is sterker. dergaat terwyl het in 't Glas valt, vry ster-  
 ker is in alle Gevallen, daar ze plaats  
 heeft, dan die het lydt als 't in 't Water  
 komt.

Beider 4. Maar, hoewel de Straalbreeking hoe  
 Evenre- langer hoe minder worde, naar maate dat  
 digheid de Invallende Straal minder schuins valle  
 en Maat op de Oppervlakte van de Straalbrekende  
 van Bree- Middelftof, vindt men egter altoos eene be-  
 king. standige Evenredigheid tusschen den Hoek  
 van de Breeking  $a C p$ , en tusschen dien  
 van de Invalling  $A C P$ . Deeze Evenre-  
 digheid kent men uit de vergelyking van  
 de Lynen  $a d$  en  $A e$  met malkander, die de  
*Sinus.* Hoekmaaten zyn van die twee Hoeken, den  
 Breekhoeck en den Invalhoeck, welke men  
 door het Water en het Glas heen, van den  
 Bodem van 't Kasje, dnidelyk zien en onder-  
 scheiden kan. De Ondervinding toont, dat  
 de

de eerste, de Hoekmaat, naamelyk,  $a d$  van XVI. den Breekhoeck staat tot  $A e$ , de Hoekmaat <sup>L. E. S.</sup> van den Invalhoeck, en bygevolg de Breek-<sup>2. AF-DEEL.</sup>boek  $a C p$  zelf ook tot den Invalboek  $A C P$ , als 3 tot 4, wanneer de Straalbreekende Midde'stof gemeen Water is, en omtrent als 2 tot 3, wanneer het Glasis, en de Lichtstraal in beide de gevallen uit de Lugt 'er invalt (\*).

5. Een Lichtstraal, na zyn Breeking op  $a$  De Weer- of op eenige andere plaats gevallen, ver <sup>gekaatfte</sup> volgt, als hy door middel van een Vlakken <sup>Straal</sup> Spiegel of iets dergelyks naar  $C$  te rugt ge <sup>breekt als</sup> kaatst wordt, dien weg niet regtstreeks ver- <sup>hy uit het</sup> komt. <sup>Water</sup> der voort, maar draait zig daar van de Loodlyn  $P C$  af, en komt zeer naauwkeurig weer te rug in  $A$ , daar hy te vooren van vertrokken was. Dit heeft plaats in alle Gevallen zonder onderscheid.

## WET.

(\*). Deeze Evenredigheden moet men niet hooger aanmerken dan dat ze doorgaan *ten naasten by*. Ik zal 'er een naauwkeuriger bepaaling van opgeeven, als ik in 't vervolg van de ontbinding van 't Licht in zyn byzondere gedeelten, en van de verschillende Graden van Breekbaarheid, die deszelfs Straalen eigen zyn, spreekken zal, N.



## XVI.

## WETTEN VAN DE STRAALBREEKING.

L E S.

2. AF-  
DEEL.Wetten  
der  
Straal-  
bree-  
king.

Uit deeze zo even gemelde Uitwerksels onzer Proefneeming kunnen wy de volgende algemeene Regels afleiden, welke wy van nu af aan als Wetten zullen aanmerken of vaste Grondbeginselen, waar op wy alles, wat ons over de Straalbreekingen in de verscheiden Verschynsels van 't Gebroken Licht en Doorzigtkunde te zeggen staat, zullen Grondvesten.

I. *Wet.* EERSTE WET. *De Lichtstraalen breeken altoos, als ze met een schuinsen Val van de eene Middelftof overgaan in een andere, die van een verschillende Digtbeid, of van een verschillenden aart is.*

II. *Wet.* TWEEDE WET. *Als de Lichtstraalen breeken, terwyl ze uit een Yler Middelftof overgaan in een Digter, is de Breekhoek kleiner dan de Invalhoek. Het tegendeel heeft plaats als ze uit een Digter Middelftof in een Yler vallen (\*).*

DER.

(\*). Deeze Wet lydte eenige uitsonderingen. De meeste

DERDE WET. *Hoewel de Breeking der Licht* XVI.  
*straalen grooter word of kleiner, 't zy door de* L E S.  
*meerder of minder trap van schuinsheid, waar* 2. A F.  
 DEEL  
 III. Wet.  
 mee

meeste Vette of Zwavelagtige Stoffen, die Doorschynende zyn, Breeken het Licht sterker, dan men van haar verwagten zou, dat ze zouden doen, als men alleen maar haar Digtheid in aanmerking nam. In dergelyke zoorten van Stoffen zyn twee oirzaaken van Straalbreeking, de eene die van haar Digtheid afhangt, de andere die uit haar byzonderen aart v oortspruit. Deeze laatste is in staat, om, 't geen de andere niet doen kan, op een meer dan overvloedige wys te vervullen, of het gebrek in de juiste maate en naauwkeurig te vergoeden. Hier uit kan het derhalven gebeuren, dat het Licht, als het uit een yler Middelftof in een die Digter is overgaat, zyn Breekhoek grooter maakt dan zyn Valhoek, of ook wel dat het die beide Hoeken aan malkeer gelyk maakt, dat is, geen Breeking in 't geheel ondergaat. Van deeze en dergelyke Uitwerksels zou men Voorbeelden kunnen toonen, iets, dat zekerlyk met onze algemeene Wet niet overeenstemt. Maar dewyl deeze Wet in de meest gewoone en doorgaans voorkomende gevallen ten vollen waar is, en wel inzonderheid in zulke Lighaamen altyd plaats grypt, waar in 'er ons meest aangelegen is, dat wy de Beweegingen van 't Licht nagaan en kennen, zullen wy die Wet, voor zoo ver zy nog tot een algemeenen Regel dienen kan, altyd als een Grondbeginsel van de Doorzigtkunde aanmerken. N.

XVI.  
I. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

meé de Straal valt; 't zy door den byzonderen aart der Sraalbreekende Middelftof, waar in by valt; blyven egter de Hoekmaaten van de twee Hoeken, die van den Breekboek, naame lyk en die van den Invalboek, altyd de zelfde Evenredigheid bestendig tot malkander bebouden.

IV. Wet. **VIERDE WET.** De Straalbreking vermindert, even als de Weerkaatzing, zoo veel men immer merken kan de werkzaamheid van 't Licht niet: dewyl een gebroken Straal, dien men den zelfden weg; zo als by kwam, dwingt te rug te keeren, als by uit de Straalbreekende Middelftof komt de Streeklyn weer aanneemt, die by by zyn Invalling bad: gelyk wy uit het zelfde Uitwerkfel van onze Proefneeming gezien hebben, en gelyk men zig, zo men wil, daar nog nader van overtuigen kan, door die Proef op den zelfden en andere Straalen, dikwils agter een, te herhaalen.

V. Wet. **VYFDE WET.** De gebroken Straal en de Invallende Straal bevinden zig altyd in één en 't zelfde *Vlak*, 't welk Loodregt staat op de Oppervlakte van de Straalbreekende Middelftof.

Op



## Opbelderingen.

XVI.

L. E. S.

2. AF-

DEEL.

Verschil

over de

oorzaa-

ken der

Straal-

bree-

king.

Wanneer men deeze algemeene Regelen als Wetten aanmerkt of als Grondbeginselen, onmiddelyk uit de Proefneeming zelve opgemaakt, zoude ik de moeite wel spaaren kunnen om 'er de Redenen van na te vormen, zonder dat zulks aan de Waarheden, die ik nog verder van voorneemen ben daar uit af te leiden, eenig nadeel deed. Maar om den Leezer, die mogelyk nieuwsgierig is om te weten wat men over dit stuk gedacht heeft, dat genoeg te geeven, veel eer, dan hem te vleijen met de hope van hem de zaak zelf in den Grond te doen kennen; oordeel ik het niet ongevoeglyk, dat ik de Gevoelens en Redeneeringen van de bekwaamste en schranderste Natuurkundigen van de strydendepartyën hierkortelyk melde

DESCARTES opmerkende, dat de Straalbrekking van 't Licht in 't algemeen op een geheel andere, en regtdraads strydige wys geschiedt dan de Straalbrekking van andere

Gevoe-

van DES-

CARTES.

XVI. Lighaamen, en by zig zelve, zonder den  
 L E S. minsten schyn van twyffel overtuigd, dat  
 2. AF. een Snaphaankogel, uit de Lugt schuins in  
 DEEL. 't Water geschooten, den Hoek van zyn  
 Breeking of Streekbuiging daarom alleen  
 grooter dan dien van zyn Invalling maakt,  
 omdat hy, in de Oppervlakte van een Mid-  
 delstof vallende die meerder Digtheid heeft,  
 grooter tegenstand en vertraaging ontmoet  
 in zyn Loodregte Beweging van boven  
 naar beneden, dan in zyn Waterpas Streek-  
 lyn, waar meê hy Evenwydig met die Op-  
 pervlakte bewoogen wordt: redeneerde daar

Plaat VI. uit op deeze wys. „ Dewyl een Looden  
 Fig. 6. „ Kogel of eenig ander dergelyk vast Lig-  
 „ haam, in C komende, zyn Loopstreek  
 „ buigt met naar de Lyn *Cd* te naderen;  
 „ daarom om dat het Water, daar hy invalt,  
 „ aan zyn Beweging van boven naar be-  
 „ neden meer Weerstand biedt dan de Lugt,  
 „ daar hy uit kwam; zoo moet dan ook een  
 „ Lichtstraal, die, in net dezelfde omstan-  
 „ digheden gesteld zynde, zig buigt naar de  
 „ Lyn

„Lyn CP, ons billyk doen denken, dat XVI.  
 „het Water hem minder Weerstand biedt L. E. S.  
 „dan de Lugt.” Die zelfde Wysgeer daar- 2. AF-  
 DEEL.

envoven ziende, dat de Straalbreeking van  
 't Licht in 't Glas grooter was dan in 't  
 Water, maakte 'er aanstonds het zelfde en  
 dit algemeen besluit uit op, dat hoe meer  
 Digtheids de doorschynende Lighaamen be-  
 zaten, hoe het Licht 'er met te meerder  
 vryheid zyn Beweegingen in oeffende. Dog  
 hier in ging hy ongetwyffeld wat te haastig  
 te werk, dewyl hy de uitzonderingen niet  
 voorzag, die men zedert ontdekt heeft, en  
 daar ik in de voorgaande Aantekening ge-  
 wag van maakte.

Deeze Onderstelling, hoe aanneemelyk Zwaarig-  
 heeden.  
 anders in den eersten opslag en op een  
 schynbaargoede Redeneering gegrond, kwam  
 veelen reeds op dien tyd vreemd voor, en  
 nog heden vindt men 'er weinigen, die 't  
 van zig verkrygen kunnen om 'er hun toe-  
 stemming aan te geeven; om dat men, den  
 inwendigen toestand der doorschynende Lig-  
 haamen niet kennende, noch met genoeg-



XVI. zaame nauwkeurigheid onderrigt op wel-  
 L. E. S. ke wys zye eigenlyk de werking van 't Licht  
 2. AF- ontvangén en doorlaaten, uit Voorbeelden  
 DEEL, redeneert en Vergelykingen, die zeer veel  
 ongelykheid in zig hebben, en van een ge-  
 heel verschillende aart zyn. Want geene  
 andere Vloeistof is 'er zekerlyk, die by het  
 Licht kan vergeleeken worden, en de Door-  
 schynbaarheid der Lighaamen, daar het  
 door heen schiet, verschilt te eenemaal van  
 dat geen, 't welk men in de Duistere en On-  
 doorschynende Lighaamen Doordringbaar-

*Permea- heid of Doorloopbaarheid* noemt.

*bilité.*  
 Een Dig- Dog de zwaarste wederparty ondertus-  
 ter Lig- schen, dunkt my, daar dit Gevoelen meê te  
 haam kan sryden heeft, is deeze. Het Vooroordeel,  
 het Licht naamelyk, daar men in is, dat een Lighaam  
 vryer nooit een vryer doorgang aan een vreemde  
 doortogt Stofte zal kunnen verleenen, als de openingen  
 geeven. en ledige ruimten tusschen deszelfs ei-  
 gen Deeltjes af neemen, in getal of in groot-  
 te; gelyk zekerlyk in alle Gevallen gebeurt,  
 daar een meerder Digtheid plaats heeft.

Maar dit Vooroordeel, hoe sterk het ook

zy,

zy, kan het egter tegen duidelyke Ver- XVI.  
 schynfels en Proeven stand houden? Moet L. E. S.  
 men niet als een ontwyffelbaare waarheid 2. AF-  
DEEL.  
 erkennen, dat de Werking van het Licht,  
 dat uit de Lugt komt, zig versnelt terwyl  
 het in 't Water doordringt, wanneer men  
 ziet, dat het, om van C tot in a te komen, *Plaat VI.*  
 niet meer dan den zelfden tyd slegts besteedt, *Fig: 6.*  
 dien het aan het doorloopen van de Lyn CB  
 besteed zou hebben, indien het in de Lugt  
 was blyven voortloopen? Is een grootere  
 Doorschynbaarheiddaarenboven niet een on-  
 feilbaar teken, dat 'er het Licht gemakkel-  
 ker en vryer in kan doorstraalen? En nog-  
 tans zien wy in ontelbaare Voorvallen, dat  
 een Lighaam, schoon het meer Digtheid  
 heeft dan een ander, daarom egter niet min-  
 der wel geschikt is om het Licht door te  
 laten. Men vergelyke slegts eens, om  
 maar een Voorbeeld te noemen, een Dia-  
 mant van een helder en zuiver Water met  
 een stuk Glas van dezelfde dikte. Onge-  
 twyffeld zal men aanstonds gewaar worden,  
 dat het Glas, hoewel yler, dewyl het zoor-

XVI. telyk ligter is , nooit egter zoo volmaakt  
 L E S. een Doorschynbaarheid , als de Diamant ,  
 2. AF- zien laat.  
 DEEL.

Maar wat is de oirzaak , zal men vraa-  
 gen , dat het Water , schoon digter van  
 Stoffe dan de Lugt , egter het Licht een ge-  
 makkelyker en vryer doorgang verleent ?

Giffing  
 van DES- Vak Lugts zamengesteld is uit Deeltjes ,  
 CARTES, die getakt of vol van kleine Takjes zyn ,  
 waarom't en daar door minder geschikt om doorgan-  
 Water en daar door minder geschikt om doorgan-  
 het Licht gen , die Regtlyns loopen , tusschen zig open  
 vryer te laten , dan de Deeltjes van 't Water ,  
 doorlaat dan de die glad en effen van Oppervlakte zyn , en  
 Lugt. van eene gedaante , waar door ze zig na-  
 tuurlyk van zelve in zulk een stand en or-  
 de voegen , dat 'er eene ylheid uit ontstaat ,  
 die zeer geschikt is om het Licht 'er te laa-  
 ren door heen Straalen.

Dit Antwoord kan men zekerlyk niet hoo-  
 Dog on- ger aanneemen dan voor een Giffing ; en dan  
 gegrond. is ze nog niet een van de gelukkigste. De  
 Wysgeer , die ze eerst in de Waereld bragt ,  
 zou ze waarschyglyk niet gewaagd hebben ,  
 in



indien hy geweeten had, dat de meeste XVI.  
 Oliën, die minder Digtheid dan het Water L. E. S.  
 hebben, egter het Licht, dat uit de Lugt in 2. AF- DEEL.  
 haar valt, sterker doen breeken dan het Wa-  
 ter. Want volgens zyn eigen Denkbeelden  
 moet men ook gelooven, dat alle de Vette  
 Stoffen uit Takagtige Deeltjes bestaan; waar-  
 op men dan met regt zou kunnen zeggen,  
 dat één van beiden waar moet zyn, of dat  
 de Beweging van 't Licht niet daarom ver-  
 sneld wordt in 't Water, om dat de Deelt-  
 jes van die Vloeistof niet getakt zyn, gelyk  
 die van de Lugt; of dat de Vette Lighaa-  
 men, die het Licht zoo sterk en sterker  
 doen breeken dan het Water, ook Deelt-  
 jes moeten hebben, die, juist anders dan  
 hy ze onderstelde, niet minder glad en  
 effen, niet minder vry en los in hun be-  
 weeging zyn, dan die van 't Water.

De Natuurkundigen, die het Grondbe- Gevoe-  
 ginsel der Aantrekkingskrachten voorstaan, len aer  
 met de volgers van CARTESIUS erkennende, Newtoni-  
 dat de Beweging van het Licht, wanneer aanen die  
 het uit de Lugt doorgaat in 't Water, ver- 't oplof-  
 sneld fen door  
 de Aan-

XVI. sneldt wordt, geeven, als men hen naar de  
 L E S. oirzaak van die versnelling vraagt, een ge-  
 2. AF- heel ander Antwoord. Zy schryven, na-  
 DEEL. melyk, dat Uitwerfel toe aan de Aantrek-  
 trekkings kragt, kinglykragt van het Water, welke, sterker  
 zynde dan die van de Lugt, het uiteind C van  
 den invallende Straal naar zig trekt, en  
 hem dwingt zig wat meer neer te buigen,  
 en naar de Oppervlakte te hellen, dan hy  
 volgens zyn natuurlyke en oirspronkelyke  
 Streeklyn gedaan zou hebben; en hem dus  
 naar het punt *a* zyn loop doet neemen, in  
 plaats van in een regte Lyn door te loopen  
 naar B. Dewyl deeze Aantrekkingskragt  
 verder een kragt is van dien aart, dat zy in  
 vermogen toeneemt, naar maate van de  
 meerdere Digtheid van 't Lighaam daar zy in  
 huisvest, en naar maate dat de Afstand tus-  
 sphen dit Lighaam en tusschen een ander,  
 dat 'er door wordt aangetroocken, kleiner  
 wordt, volgt 'er uit: vooreerst, dat Glas  
 de Beweeging van 't Licht, dat uit de Lugt  
 op hetzelfde valt, sterker versnellen moet  
 dan Water; gelyk de Ondervinding ook aan-  
 toont:

toont: en ten tweeden; dat de Invallende XVI.  
 Straal hoe langer hoe grooter snelheid moet L E S.  
 krygen, naar maate dat hy de Straalbre- 2. AF-  
 kende Middelftof, die de meeste Digtheid DEEL.  
 heeft, hoe langer hoe nader komt: waar  
 door hy dan een versnelling in zyn Bewee-  
 ging en teffens een kleine bogt of kromte  
 moet hebben, die men wel niet ziet, maar  
 die men egter, als men volgens deeze Be-  
 ginsfels redeneert, onderstellen moet.

Indien iemand in dit soort van Grondbe-  
 ginsfelen en manier van denken zyn parry  
 gekoozen, de aantrekkende en wegftoeten-  
 de kragten der Stoffe, eens voor al, in zyn  
 Natuurkunde plaats gegeven heeft, zou ik  
 hem niet raaden, dat hy in dit geval van  
 Gevoelen veranderde. De *Newtoniaanen*,  
 moet ik bekennen, weeten zig, als 't op re-  
 den geeven aankomt van de verschillende  
 Uitwerkfels, die men in de Straalbreking  
 van 't Licht waarneemt, zeer wel te red-  
 den. Maar als men onpartydig wil oordee-  
 len, zal men my ook moeten toestaan, dat  
 het niet dan met eenige moeite geschiedt,  
 en



XVI. en ook al min of meer zwaarigheid in  
 L E S. zig heeft. De Leezer zal 'er door de vol-  
 2. Af. gende aanmerking over kunnen oordeelen.  
 DEEL.

Zwaarig- NEWTON heeft in zyn Proefneemingen  
 heden. een zeker getal van Lighaamen, zoo Vaste  
 als Vlietbaare gevonden, die, schoon min-  
 der Digtheid dan het Water en 't Glas be-  
 zittende, het Licht egter dat uit de Lugt in  
 hun valt, zoo sterk of sterker dan Water  
 en Glas doen breeken. Hy zag, met een  
 woord, en erkende, dat de versnelling van  
 het Licht, dat, in deeze zelfstandigheden  
 doordringt, grooter is, dan ze had moe-  
 ten zyn, zo men derzelve trap van  
 Digtheid alleen in aanmerking neemt, en  
 daar naar rekenen wil. Wat zal men nu  
 hier op zeggen, als men 'er een Grondbe-  
 ginsel van gemaakt heeft, om de versnelling  
 van den gebroken Lichtstraal toete schryven  
 aan de Aantrekkingskracht van de Straalbree-  
 kende Middelftof, en de Digtheid van die  
 Middelftof als de algemeene maat van die  
 kracht en derzelve Vermogen heeft opgegeev-  
 en? Het Geval is vry belemmerend voor  
 een

een Natuurkundigen, die het zig als een XVI.  
vasten Regel heeft voorgeschreeven, om zoo <sup>L E S.</sup>  
spaarzaam als mogelyk te zyn in Onder <sup>2. AF-</sup>  
stellingen. Zie hier de oplossing, welke <sup>DEEL.</sup>  
men van die zwaarigheid geeft. In de Lig-  
haamen, daar wy thans van spreken, zyn,  
zegt men, tweërlei zoort van Aantrekkings-  
kragten; de eene hangt af van de Digttheid;  
de andere is iets onbekends, dat aan de by-  
zondere Natuur van ieder van die zelfstan-  
digheden gehegt en eigen is. Waarschyn-  
lyk zult gy 'er ook nooit iets naders van  
weeten of het anders kennen, dan door den  
algemeen en Geslagnaam, dien men 'er aan  
geeft, en door de Werkingen die men zegt  
dat het verrigt. Dog men zal u voor dit  
gebrek van meerdere kundigheid in dit stuk  
weer overvloedige voldoening verschaffen,  
zo gy slegts eenigen smaak hebt in Bereke-  
ningen. Want men zal u met de uiterste  
naauwkeurigheid weeten te zeggen, hoe veel  
Invloed het op deeze of op die Straalbree-  
king heeft.

Het Gevolg, dat men uit dit alles billyk <sup>Geen van</sup>  
mag

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
beiden  
voldoet.

mag afleiden is, dat de *Newtoniaanen* en de *Cartesiaanen* het in dit stuk met malkanderen eens zyn, dat het Licht een versnelling krygt van Beweeging als het uit de Lugt in 't Water, in 't Glas, en in een menigte van andere digtere Middelftoffen overgaat, maar dat, over de oorzaak van die versnelling, de eene ons niet veel meer Licht weten te geeven dan de andere. Want, zig op de Aantrekkingskracht, gelyk de *Newtoniaanen* doen, te beroepen, is een Grondbeginsel te baat te neemen, dat veelen zeer tegen staat, en in verscheiden Gevallen vry wat ondersteuning en aanvulling noodig heeft: en met de andere te zeggen, dat het Licht zyn Beweeging versnelt, om dat het 'er een vryer doorgang vindt, is byna even als of men het stuk zelf, daar men reden van geeven moest, voor Reden gaf.

En vry-  
er door-  
gang  
geeft  
sneller  
bewee-  
ging aan  
't Licht.

Ik moet hier egter aanmerken, dat men deezen, de *Cartesiaanen*, naamelyk, 't onregt tegenwerpt, dat een vryer doorgang in het Water, in het Glas, en dergelyke Stoffen, indien men slegts uit andere ontwyffelbaare bly-



blyken bewyzen kon, datze'er met'er daad XVI.  
 plaats in had, niet genoeg zou zyn om van L. E. S.  
 de versnelde Beweging des Lichts voldoen- 2. AF-  
 DEEL.  
 de reden te geeven. Men moet zig hier de  
 Denkbeelden voorstellen van een *Cartesiaan*,  
 die de Doorstraaling van 't Licht door eene  
 Middelftof niet als een Beweging van plaats-  
 verandering aanmerkt, maar alleen als de  
 overdragt en voortzetting van een Wer-  
 king, welke door die van het Lichtend Lig-  
 haam, daar de Straal uit voortschiet, haar  
 begin krygt en stand blyft houden. Nu  
 komt het my zeer aanneemelyk voor, dat  
 in een Lichtstraal, op die wys aangemerkt,  
 die verschillende Middelftoffen, van welke  
 de eene beter dan de andere geschikt zyn  
 om zyn Beweging haar trap van Werk-  
 zaamheid te laten, door loopt, de Werking,  
 die van de eene Oppervlakte voortgezet  
 wordt naar de andere, het allervlugst en snelst  
 zal kunnen geschieden, in plaatzen daar ze  
 minder beletsels, die haar vertraagen, ont-  
 moet, en den doorgang vryer heeft.

Een Schryver van deeze latere tyden, Straal-  
 heeft

XVI. heeft de Straalbreking van het Licht ge-  
 L E S tragt te verklaaren door derzelve oirzaak  
 2. AF- daar aan toe te fchryven, dat de Straalen,  
 DEEL. breekning als zy fchuins in de openingen van de Straal-  
 breekning gefchiedt niet door breekende Middelftoffe vallen, een Weer-  
 Weer- kaatzing ondergaan: en door die Weerkaat-  
 kaatzing zing tegen de Wanden der Openingen van  
 in de o- zing Loopftreek veranderen. Hoewel dit Gevoe-  
 peningen len een vry natuurlyk en fchybaar voorko-  
 men heeft, is het nogthans onmogelyk het  
 zelve te doen gelden; zoo lang men niet  
 toont, dat de Hoeken van die zoogenoemde  
 Weerkaatzingen, of Stuihoeken, aan de  
 Hoeken van Invalling of Stoothoeken ge-  
 lyk zyn in alle Gevallen, daar, 'tgeen men  
 Straalbreking noemt plaats heeft. Ten dien  
 einde zou men tot Onderftellingen zyn  
 toevlugt moeten neemen, die bezwaarlyk  
 ingang zouden vinden; gelyk, by voorbeeld,  
 dat meeft al de openingen en ledige gangen  
 der Doorschynende Lighaamen volgens een  
 zekere en de zelfde Streeklyn lagen, daar  
 men nogthans zeer gegronde reden heeft om  
 te gelooven, dat die openingen en gangen  
 op

op allerhande wyzen en met allerhande <sup>XVI.</sup>  
 Screeklynen door het Lighaam loopen : of <sup>L. E. S.</sup>  
 anders zou men moeten onderstellen, dat <sup>2. AF.</sup> <sup>DREEL.</sup>  
 'er meer Licht door die schuinse openingen  
 weergekaatft wordt, dan 'er in die valt,  
 welke de Invallende Lichtstraalen regtstreeks  
 vangen : het welk natuurlyker wyze niet te  
 denken is.

*Ophelderingen.*

Een van de gewoonlykste Uitwerksels der <sup>Een Reg.</sup>  
 Straalbreeking, daar wel het meest het Oog <sup>te Stok</sup>  
 op valt, en daar men zig altyd, als men <sup>fchynt in</sup>  
 'er de reden niet van kent, over verwondert, <sup>'t Water</sup>  
 is de fchygbaare inbuiging of kromte van  
 een Stock, dien men fchuins in 't Water  
 fteekt. Ieder weet dat zulk een Stock in  
 plaats van zig Regt, gelyk hy is, te vertoo-  
 nen, zig doet zien als of hy in het Punt C  
 geknakt of gebroken was, en een soort van <sup>Plaat VI.</sup>  
 Bogt of Hoek A C b maakt. Om de oir- <sup>Fig. 7.</sup>  
 zaak van dit Verschynfel wel te begrypen,  
 moet men aanmerken, dat ieder genoegzaam  
 V. DEEL. B b daar



XVI. daar toe verlicht Punt van het onder Water  
 L E S. gedompeld gedeelte van den Stok, zichtbaar  
 2. A F. voor ons wordt, door middel van een Licht-  
 DEEL. kegel, die uit het Water schuins overgaat  
 in de Lugt, daar het Oog, gelyk men ver-  
 onderftelt, geplaatst is. Zulk een Licht-  
 ftraal nu, die uit een Digter Middelftof in  
 een andere valt, welke minder Digthheid  
 heeft, moet zig in deeze laafte Breeken  
 met van de Loodlyn P D af te wyken, vol-  
 gens de voorheen gemelde eerfte en tweede  
 Wet der Straalbreekingen. Het Oog, in  
 E geplaatst, wordt derhalven het Punt B  
 van den Stok door den Lichtkegel DE ge-  
 waar, wiens Straalen in *b* ons toefchynen  
 zamen te loopen, en daar wy derhalven ons  
 ook verbeelden het Voorwerp te zien. Op  
 dezelfde wys gaat het ook met alle de an-  
 dere zichtbaare deelen F, G, H, van den  
 Stok, en, als men op ieder van hun deeze  
 Redeneering toepaft, zal men ligtelyk be-  
 grypen, dat hun Beelteniffen zig allen zul-  
 len moeten vertoonen op de Lyn *b C*,  
 die met het gedeelte A C van den Stok,  
 dat

dat buiten het Water steekt, een Hoek XVI.  
maakt. L. E. S.

Volgens den zelfden Regel verklaart men DEEL.  
ook de oorzaak van een ander Verschynfel Een on-  
van gelyke natuur. Een stuk Gelds, naa- zichtbaar  
melyk, op den bodem van iets dat niet stuk  
doorschynend is, van een Metaalen, Hou- Gelds  
ten of Aarden Kommetje, by voorbeeld, of wordt  
eenig ander dergelyk Vaatwerk gelegd, en door 't  
zoo geplaatst, dat men 't niet zien kan, opgieten  
wordt zichtbaar, als men 'er Water opgiet van Wa-  
tot een zekere en genoegzaame hoogte. ter zigt-  
Want men bemerkt ligtelyk, dat de Straal baar.

RS, die, zo 'er geen Breeking was, en hy  
Regtlynsch voort liep tot aan  $t$ , boven over  
't Oog zou heen schieten, nu, als hy in S  
uit het Water in de Lugt komt, van de  
Loodlyn PS zal afwyken, en naar het Oog  
in T loopen, dat derhalven de Beeltenis  
van 't stuk Geld zal zien in  $r$ , even als of  
het Voorwerp zig opgeligd hadde.

Alles derhalven wat wy door middel van 't Schie-  
schuins loopende Straalen in het Water zien, ten van  
zien wy boven zyn waare plaats verheven, Visch.

XVI. en hooger dan het met 'er daad is. Dit is  
 L E S. iets daar men op letten moet als men Visch  
 2. AF- wil schieten. Want men zou hem zekerlyk  
 DEEL. missen, indien men naar die plaats schoot,  
 daar men hem meent te zien; en wel om  
 deeze twee redenen; 1. Om dat hy laager  
 legt, dan hy ons toefchynt te zyn; en 2.  
 Om dat de Kogel in 't Water een Breeking  
 of Loopstreeksbuiging ondergaat, regt-  
 draadsfrydig met de Straalbreeking van 't  
 Licht, en daar door noodwendig zyn loop  
 hooger neemt en zig opligt boven de Streek-  
 lyn, die men hem dagt te geeven.

Uit het Water ziet men de Voorwerpen op dezelfde wys.  
 Gelyk wy, in de Lugt ons onthouden-  
 de Voorwerpen in 't Water gewaar wor-  
 den, die de randen van een Kommetje of  
 de Kanten en Wallen van een Vyver en  
 Watergragt ons belet zouden hebben te  
 zien, indien het Licht dat van hun affchiet  
 geen Straalbreeking onderging, terwyl het  
 van de eene Middelftof overgaat in de an-  
 dere; op dezelfde wys ontdekken ook de  
 Dieren, die onder 't Water zyn, als ze  
 fchuins naar boven in de Lugt zien, Voor-  
 wer-



werpen die niet onder 't bereik van hun XVI.  
 Oogen vallen zouden, zo zy ze alleen maar <sup>L E S.</sup>  
 door middel van Regtlynsche Lichtstraalen <sup>2. AF.</sup>  
 moesten zien. Het Oog, in R geplaatst, <sup>DEEL.</sup> *Plaat VI.*  
 wordt het geen in T is gewaar, even gelyk <sup>Fig. 7.</sup>  
 het, in T zynde, ziet wat 'er in R is: dog  
 verbeeldt zig teffens, in stee van het tot  
 zyn ware plaats in T te brengen, dat het  
 zig in t bevindt.

Deeze laatste aanmerking is van groot <sup>Men ziet</sup>  
 belang in de Starrekunde, en dient zorgvul- <sup>de Zon</sup>  
 dig in agt genomen. Daar volgt, naame- <sup>en Star-</sup>  
 lyk, uit, dat wy de Hemellichten by hun- <sup>ren, voor</sup>  
 op en ondergang boven den Gezigteinder <sup>haar Op-</sup>  
 zien, eenigen tyd voor dat zy nog boven <sup>en na</sup>  
 denzelven gereezen, en eenigen tyd na dat <sup>haar On-</sup>  
 zy reeds beneden denzelven gedaald zyn. <sup>dergang.</sup>  
 Want dewyl de Dampkring der Aarde een  
 Middelftof is, welke meer Digtheid heeft dan  
 die, door welke het Licht der Hemellich-  
 ren, eer het in denzelven valt, heen schiet,  
 zal de Straal, die van de Ster S, by voor-  
 beeld, als zy nog beneden den Gezigtein- <sup>Plaat VI.</sup>  
 der H b is, af komt, en die in een Regte <sup>Fig. 8.</sup>

XVI. Lyn naar V zou voortloopen, zig in *c* bree-  
 L. E. S. ken naar de Loodlyn *pp* toe; waar door hy  
 2. Af. op het Oog van den Aanschouwer, dien  
 DEEL. men in *t* onderstelt geplaatst te zyn, val-  
 lende, hem de Star zal doen zien even als  
 of ze reeds boven den Gezigteinder greezen  
 was en zig bevond in *s*.

enzelden Na dat nu die Star of eenig ander Hemel-  
 op haar licht reeds opgegaan en boven den Gezigte-  
 waare plaats, einder verheven is, verschilt deszelfs schyn-  
 dan by 't baare plaats om dezelfde reden ook nog van  
 Toppunt de waare: dog, naar maate het hooger ryft,  
 wordt dat verschil allenskens kleiner. Want  
 dewyl de Straalen onder 't ryzen hoe lan-  
 ger hoe minder schuins, als *Rr* en *Xx*, op  
 den Dampkring der Aarde vallen, worde  
 de Straalbreeking naar Evenredigheid hoe  
 langer hoe kleiner, tot dat eindelyk, als de  
 Star tot boven aan 't Hemels Toppunt, of  
 tot een hoogte, die 'er niet veel van ver-  
 schilt, greezen is, haar Straalen, Loodregt  
 of byna Loodregt vallende, geene of ge-  
 noegzaam geene Breeking lyden, en de Star  
 op die plaats doen zien, daar ze waarlyk is  
 Het

Het geen ik hier als in 't voorbygaan van XVI. de Straalbreekingen der Starrekunde gezegd <sup>L E S.</sup> <sub>2</sub> A F. het, ruft op deezen Grond en Onderstel <sup>DEEL.</sup> <sub>De</sub> ling, dat de Dampkring der Aarde een Damp- Middelftof is, die een sterker Straalbre- kring kende kragt of meer Digtheid heeft dandie, <sup>heeft</sup> <sub>meer</sub> welke de onmeetbaare ruimte der Hemelen <sup>Digtheid</sup> <sub>dan de</sub> vervult. Dit is iets daar men onweerspre- <sup>Hemel-</sup> kelyke blyken van heeft; voor eerst, door het opkomen der Hemellichten en derzel- ver Verschyning boven den Gezigteinder, die bestendig altoos vroeger geschiedt, dan ze volgens een nette uitrekening van hun dagelykschen loop en den tyd dien ze daar toe besteden, geschieden moest. Ten an- deren door de onmiddelyke Waarneemingen en Proeven, welke bekwaame Natuurkun- digen op verscheiden tyden en in verschei- den plaatsen gedaan hebben, en door wier middel zy de juiste Evenredigheid getragt hebben te bepalen tusschen de Hoekmasten van de Hoeken van Invalling en van de Hoeken der *Gebeele* Straalbreking, gevormd door Lichtstraalen, die uit de Hemelruim-



XVI. te in den Dampkring vallen, en dien in zyn  
 L. E. S. gansche uitgestrektheid tot op de Opper-  
 2. AF. vlakke des Aardbodems toe doorloopen (\*).  
 DEEL.

De Ik zeg, met voordagt, de Gebeele Straal-  
 Straalen breeking, om dat een Lichtstraal, door de  
 van Zon Lugt van den Dampkring gebroken, niet  
 en Star- met een enkele en dezelfde Regte Lyn ver-  
 ren maa- met een enkele en dezelfde Regte Lyn ver-  
 ken in der altyd blyft voortloopen; gelyk in een  
 den Straalbreekende Middelstof van een gelyk-  
 Damp- vormige en overal eenpaarige Digtheid ge-  
 kring een vormige en overal eenpaarige Digtheid ge-  
 kromme beurt. Maar dewyl de Lugt in die Laagen  
 Lyn. van den Dampkring, die het naaft by de  
 Oppervlakte van de Aarde hangen, een groot-  
 ter trap van Digtheid heeft, en meer met  
 Dampen beladen is, dan in hooger stree-  
 ken, moet men aanmerken dat zyn Straal-  
 breekende kragt ook, naar maate, allenskens  
 meer en meer toeneemt. Dit zal dan oor-  
 zaak zyn, dat een Lichtstraal, die zig voor  
 de

(\*) Men kan daar over nazien de *Transact. Philosoph.*  
 N. 257. benevens de *Exper. Physico Mechaniques* de HAUX-  
 BEE, onlangs in 't Fransch overgezet, te Parys by CHE-  
 valier uitgegeven. Tom. I. pag. 106. &c. N.

de eerste maal breekt in *a*, daar hy in den Dampkring begint te vallen, sterker gebogen wordt in *b*, en daar na wederom nog sterker in *e*. Indien men nu, in plaats van maar drie Laagen, gelyk wy hier gedaan hebben, in den Dampkring te rekenen, veronderstelt, gelyk men stellen moet, dat 'er een ontelbaare menigte van dergelyke min of meer verscheiden Laagen is, en dat haar verschillende Digtheden, ongevoelig, alenskens van het punt *a* af tot aan de Oppervlakte der Aarde, meer en meer toemen, begrypt men ligtelyk, dat de Gebroken Lichtstraal een aan-een-geschakelde kromme Lyn zal moeten volgen en ons de Zon of Star, daar hy uit voortschiet, doen zien langs de *Raaklyn* van die kromme Lyn *t d*.

Dewyl men daarenboven door verscheiden Proefneemingen, met de grootste zorgvuldigheid dikwils herhaald, bevonden heeft, dat de Straalbreking van het Licht, dat uit het Ydel overgaat in de Lugt, sterker wordt, naar maate dat men die Vloeistof

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
Plaat VI.  
Fig. 8.

Tangente

De  
Straal.  
breking  
verschilt  
naar de  
gesteld-  
heid van  
den  
Damp-  
kring.

XVI. 't zy door dezelve in een te perffen, 't zy  
 L E S. door Koude, in Digtheid doet toenemen,  
 2. AF. volgt 'er noodwendig uit, dat de Voorwer-  
 DEEL. pen, die men dus dwars door den Damp-  
 kring heen ziet, schoon telkens op de zelf-  
 de en vast bepaalde hoogten waargenomen,  
 niet altyd even ver van hun waare plaats  
 verwyderd zullen fchynen, maar zomtyds  
 min zomtyds meer daar van afwyken. Want  
 de gemaatigdheid van de Lugt, haar zwaar-  
 te, en de grooter of kleiner overvloed van  
 Dampen daar ze meê belaadten is, vershil-  
 len niet alleen naar 't onderscheid van Lugt-  
 ftrecken en Jaargetyden, maar ook nog  
 daarenboven door tuffchenkomst van ontel-  
 baare andere toevallige oirzaaken.

Het zelf- Deeze *verscheidenbeden* en *veranderingen*  
 de Ge- van Digtheid, in zommige Streeken van  
 bouw kan hoo- den Dampkring, hebben op de Straalbree-  
 ger en king van 't Licht zoo groot een invloed,  
 laager dat ervaren en oplettende Natuurkundigen  
 fchynen. ons verzekeren, dat zy eene en de zelfde  
 Gebouwen, die zy volgens de Regelen der  
 Landmeetry op een Afstand die wat groot  
 was



was gemeten hadden, op verschillende tyden van verschillende hoogte, nu eens wat Hooger dan wat Laager bevonden hebben Dergelyke Berigten, gevoegd by de overtuiging, waar door men verzekerd is dat zodanige Gevallen kunnen gebeuren, waar schuwen een omzigtig Starrekundigen, om zig op de naauwkeurigheid van zyn tafelen van Straalbreeking niet blindelings met een volkomen vertrouwente verlaaten; en boezemen een welgegronde en redelyke agterdogt aan ieder in, die zig genoodzaakt ziet om op de volkomene Regtheid van een Lichtstraal, die een groote streek Lugts heeft doorgelopen, zyn Waarneemingen en Berekeningen te grondvesten.

Wanneer men op de Zon of op de Volle Maan, als ze digt by den Gezigteinder zyn, agt geeft, ziet men zomtyds dat haar in plaats van Cirkelrond, langwerpig Rond zig vertoont; dog dan merkt men teffens ook dat die Middelyn, die Loodregt op waarts staat, de kortste is, en de Waterpas Middelyn, met den Gezigteinder Evenwydig,

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

Zon en  
Maan  
vertoonen zig  
by den  
Gezigteinder  
Langwerpig  
Rond.

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

dig, de langste. De Reden van dit Verschynfel zal men ligtelyk begrypen kunnen, zo men aanmerkt, voor eerst, dat de Straalbreeking alle gedeelten van het Hemellicht zig verhevener en hooger boven den Gezigteinder doen vertoonen dan ze waarlyk zyn: ten anderen, dat die schynbaare verheffing te sterker is, naar maate dat een Voorwerp zig nader by den Gezigteinder bevindt. Want uit deeze twee bekende Uitwerkfels volgt van zelf en duidelyk, dat de benedenste Rand van de Zon of Maan-Schyf, als 't naast by den Gezigteinder, 't meest opgeligt zig vertoonen moet, en als tot den bovensten Rand genaderd moet schynen, waar door dan de Cirkelronde form Natuurlyker wys veranderd wordt in een Langronde. Indien men 'eragt op geeft zal men ook bespeuren, en 'er op dezelfde wys de reden van begrypen kunnen, dat twee Starren, van welke de eene boven de andere staat, kort na haaren opgang zoo ver niet van elkanderen verwyderd schynen, als wanneer ze de Middaglyn nader

ko-

komen, en zig omtrent het Hemels Toppunt XVI.  
bevinden. L E S.

Een Verschynfel, dat zomtyds wel eens 2. AF-  
DEEL.  
gebeurt, en de Oude Starrekundigen vry De Man  
kan Ver-  
wat Werks om'er de reden van uit te vin- duisterd  
den verschaft heeft, dewyl zy de Uitwerk- op gaan,  
terwyl de  
fels van de Straalbreeking des Lichts, door Zon nog  
den Dampkring der Aarde veroorzaakt, nog schynt.  
niet genoeg kenden: is dat men de Maan te  
eenemaal verduisterd kan zien opkomen, ter  
wyl zig de Zon'er tegen over, aan den ande-  
ren kant van den Gezigteinder, met zyn ge-  
heele Lighaam nog boven de Kimmen zien  
laat. Zy, die weten dat de Verduistering der  
Maan veroorzaakt wordt door de Schaduw  
der Aarde, welke zig dan tusschen de Zon en  
tusschen de Maan in geplaatst vindt, staan  
verwonderd dat zy dezelve van Licht be-  
roofd zien in de tegenwoordigheid en vlak  
tegenover die Zon zelf, die het haar ge-  
woon is te verleenen. Dog in dit geval is  
het de Maan zelve niet, die zig vertoont  
boven den Gezigteinder; het is slegts haar  
Schim en Toverbeeld, dat door middel  
van



XVI. van de Straalbreeking opgeligt wordt en zig  
 L E S. boven den Gezigteinder verheft : even ge-  
 2. A F. lyk wy te vooren in *figuur 8* van de Star S  
 DEEL. gezien hebben.

Maar, zal men zeggen, hoe kan de Maan  
 zig dan nog van ons dus laten zien, als ze  
 geheel Verduisterd is, en bygevolg geen  
 Licht meer heeft?

De Maan Dog men herinnere zig, dat de Maan ten  
 schoon tyde van haare Verduisteringen nooit te  
 geheel eenemaal van alle Licht beroofd is. Zy  
 Verdui. blyft altyd zichtbaar en men kan haar zeer  
 sterf, blyft gemakkelyk onderscheiden met een kleur,  
 blyft gemakkelyk onderscheiden met een kleur,  
 zichtbaar. waar onder ze zig vertoont, als van gloei-  
 end yzer, dat begint uit te dooven en te ver-  
 koelen. Dit is ook een Verschynfel, waar  
 over de Ouden kwalyk geredeneerd hebben,  
 om dat zy de Straalbreekende kragt van den  
 Dampkring der Aarde niet grondig genoeg  
 kenden, en 't welk ik zeer wel verklaard  
 en opgeloft vind in de Gezigtkunde vanden  
 Heer *Smith*. Het ontstaat, zegt hy, uit  
 I. Deel. een deel van de Zonnestraalen, die, van we-  
 bladz. 177. 178. derzyden langs den Aardbodem heen schie-  
 ten.

tende, en zig in deszelfs Dampkring bree- XVI.  
kende, elkanderen in de Schaduw kruis- L E S.  
fen, ende Maan, die 'er in gedompeld is, 2. AF-  
DEEL.  
een flauw Licht by zetten.

De Uitwerksels, daar ik tot hier toe ge- De  
wag van maakte, leeren ons reeds, dat de Straal-  
breeking  
Straalbreeking des Lichts den Stand of plaat- veran-  
dert de  
zing van een Voorwerp dikwils veran- Voor-  
dert, door het ons te doen zien op een plaats werpen.  
daar het niet is: thans zullen wy verder  
toonen, dat die zelfde oirzaak ook invloed  
heeft op de Gedaante, de Grootte, den  
Afftand, en de Legging der Voorwerpen.  
Dog dewyl alle deeze Schynvertooningen  
afhangen van het onderling beloop der Straa-  
len, die de Beeltenissen op den bodem van  
't Oog tekenen, zal het gevoeglykft zyn,  
dat ik, eer ik my in dit stuk dieper inlaate,  
vooraf door eenvoudige Proefneemingen  
duidelyk doe zien, op welke eene wys de Ge-  
broken Straalen zig onderling in orde schik-  
ken; welk een beloop en gestalte zy tot  
malkanderen aanneemen, naar maate van  
een verschillenden aart hunner gesteltenis  
by

XVI. by de Invalling, en de byzondere form der  
L E S. Straalbreekende Oppervlakten.

2. Af-  
DEEL.

De  
Straal-  
breeken-  
de Op-  
pervlakte  
is of  
Vlak of  
Holrond,  
of Bol-  
rond.

Wanneer twee Middelftoffen elkanderen  
raaken, moet de Oppervlakte van die, wel-  
ke van beiden de meeste Digtheid heeft,  
noodwendig een van deeze drie gedaanten  
hebben; zy moet of Vlak zyn, of Verhe-  
venrond, of Holrond; en de Invallende  
Straalen, die 'er verscheiden te gelyk op  
vallen om 'er door heen te loopen, moeten  
of Evenwydig zyn met malkanderen, of  
Naderende, of Wyderende. Want nu in  
alle deeze verschillende Gevallen gebeuren  
zal, ga ik thans onderzoeken: en, dewyl ik  
reden heb om te gelooven, dat de Leezer,  
na alles wat tot hier gezegd en meer dan  
eens herhaald is, genoegzaam begrypt, dat  
een Lichtstraal van de dikte van een Duim,  
by voorbeeld, aangemerkt moet worden als  
een Bondel van Straalen, die zig verder van  
elkander kunnen Verwyderen, of digter  
tot elkander Naderen, om een Rol, of een  
Kegel te formeeren; zal ik, in plaats van twee  
van malkanderen onderscheiden en afzon-  
der.



derlyke Straalen, gelyk ik in 't begin der XVI. Spiegelkunde gedaan heb, maar eenen en-<sup>L E S.</sup>  
 kelen doorgaans tot myne Proefneemingen<sup>2. AF-</sup> DEEL.  
 gebruiken; en uit de byzondere gedaante,  
 't zy Rolronde, 't zy Kegelvormige, die  
 hy zal aanneemen, over de onderlinge Even-  
 wydigheid, of Nadering, of Wydering van  
 de Deelen, daar hy uit bestaat, doen oor-  
 deelen. Wat de Holronde of Verhevenron-  
 de Oppervlakten van de Middelftoffen aan-  
 gaat, ik zal hier alleen maar van zulken  
 fpreeken, die *Klootsrond* zyn; om dat men *Sphéris.*  
 genoegzaam alle de Werktuigen der Door-*ques.*  
 zigtkunde op die vorm gewoon is te maa-  
 ken; en ook om dat het, zo men haare  
 Uitwerkfels wel begrepen heeft, niet zeer  
 moeielyk vallen kan, om volgens die zelf-  
 de Grondbeginfels en Regels voort te gaan,  
 en wat 'er by allerhande andere zoorten van  
 kromme Lynen en verfchillend beloop van  
 Oppervlakte gebeuren zal, te voorzien en  
 op te loffen.

XVI.  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

## E E R S T E G E V A L.

*Evenwijdige Straalen, vallende schuins uit  
een Vier Middelftof in een Digtier, die  
een Platte Oppervlakte heeft.*

## II. PROEFNEEMING.

*Toefstel.*

Toefstel Door middel van een Platten Metaalen  
en Werk-Spiegel, buiten het Venfter geplaatst, laat  
tuig tot de Straal- men in een Kamer, die zeer donker ge-  
breeking maakt is, Zonneftraalen vallen, welke men  
door een loopen doet door een holle ronde Buis, die  
Platte Waterpas in een der Blinden van 't Venfter  
Opper- steekt, en die anderhalf Duim Middellyns  
vlakte. heeft, en zes Duimen lang is. Op deeze  
Buis zet men aan dat eind, waar meê ze in  
de Kamer komt, Verhevenronde Glaasjes  
van verschillende zoorten; min of meer  
Verhevenrond, naar maate van de verschil-  
lende Proefneemingen die men doen wil.  
Tot deeze Proef gebruikt men 'er een, dat  
maar pas die Verhevenrondheid heeft, die  
'er

er vereifcht wordt, om de Lichtftraal een **XVI.**  
 volmaakt Rolronde Vorm te doen aanne- **L. E. S.**  
 men. **2. AF-**  
**DEEL.**

Deezen Bondel van Straalen laat men **Plaat VII**  
 fchuins op een der lange Zyden vallen van **Fig. 9.**  
 het Kasje, dat in *figuur 8* staat afgebeeld, en  
 welk men ten dien einde op het Tafeltje  
 plaatst, daar ik te vooren van gefproken,  
 en zoo als het in *figuur 2* te zien is **Plaat VI.**  
 beschreeven heb. **Fig. 2.**

De lange Zyden van dit Kasje bestaan  
 uit twee volkomen regte en Platte ftukken  
 Glas, van vier Duim breed en één Voet lang,  
 die opeen afftand van zes Duimen volmaakt  
 Evenwydig aan elkanderen zyn opgeregt.  
 De twee korte Zyden zyn van Metaal, ge-  
 lyk ook de Bodem, en in ieder van hun is  
 een Cirkelronde opening van twee en een  
 half Duim Middellyns, elk met zulk een  
 zoort van Glaasje voorzien, als daar men  
 de Wyzerplaat van een Zakuurwerk meê  
 bedekt, en die onder den naam van *Hor-*  
*logieglaasjes* bekend zyn. Van 't een steekt  
 de Verheven zyde naar buiten uit, van 't



XVI. ander naar binnen in 't Kasje. Alle deeze  
 L E S. Glazen, dewyl 'er Water in 't Kasje ge-  
 2. AF- daan moet worden, zyn met Sement vast  
 DEEL. gezet; aan de vier Hoeken van 't Kasje, op  
 den uitsteekenden buitenrand, zyn Schroef-  
 ven om het op de straksgemelde Tafel  
 Waterpas te kunnen stellen, en aan 't eene  
 eind heeft men een Kraantje, daar men 't  
 Water door laat uitloopen.

*Uitwerkzels.*

Evenwy- De Lichtstraal by A in 't Kasje, dat vol  
 dige Straalen Water is, vallende, breekt zig daar naar B  
 uit de toe, en vormt op dien Afstand op een Me-  
 Ligt in 't taalen Plaatje, dat men Loodregt tegen zyn  
 Water. Streeklyn aanhoudt, een verlichten Cirkel  
 Plaat VII wiens Middellyn aan die van den Rolron-  
 Fig. 10. den Straal Licht, in A gemeeten, gelyk is.  
 Deezen verlichten Cirkel kan men duidely-  
 ker onderscheiden, als men het Glas van  
 buiten met een stuk wit Papier bedekt. In  
 de Afbeelding heeft men 't Kasje agterge-  
 laaten, en alleen maar de Dikte of 't Vak  
 van

van Water, dat 'er in is, vertoon; te ge- XVI.  
lyk met de Uitwerkfels en den Loop van L E S.  
't Licht dat 'er door heen fchiet. 2. A F.  
DEEL.

Indien men den Straal, in plaats van hem en uit  
op deeze wys te stuiten, weder uit het Kasje ter in de  
in de Lugt laat vallen, neemt hy de Streek- Lugt val-  
lyn aan van S s, welke aan die van den In- lende,  
vallenden Straal R r Evenwydig is. Dit  
ontdekt men gemakkelyk en zichtbaar, door  
op de randen van 't Kasje een Regelmaat te  
leggen, Evenwydig met eenen van die twee  
Straalen; de dikte van den Lichtstraal blyft  
op alle plaatzen van zyn gansche langte be-  
ftendig overal dezelfde en even groot.

Hier uit volgt derhalven, dat Lichtstraa- blyven  
len, by hun Invaling Evenwydig, wanneer Evenwy.  
ze uit de Lugt schuins in een Vak Waters dig.  
fchieten, wiens Oppervlakte Regtlynfch en  
Plat is, hun Evenwydigheid blyven be-  
houden: gelyk ook als zy uit het Water  
weer overgaan in de Lugt, die hen op de  
zelfde wys een Platte Oppervlakte aan-  
biedt. Even eens gaat het ook met alle an-  
dere Middelftoffen, die in Digtheid van

XVI. malkanderen verschillen, en slegts van een  
 L E S. middelmaatige Dikte of Diepte zyn, gelyk  
 2. Af. wy ze hier veronderstellen.  
 DEEL.

## T W E E D E G E V A L.

*Naderende Straalen, vallende uit een Yler  
 Middelftof in een Digter; en uit deeze we-  
 derom in een Yler, beiden met Platte  
 Oppervlakten.*

### III. PROEFNEEMING.

#### *Toefel.*

*Plaat VII  
 Fig. II.*

In deeze Proefneeming gaat men op de  
 zelfde wys, als in de voorige, te werk; be-  
 halven dat men, in plaats van op het eind  
 van de Buis een Glaasje te zetten, dat maar  
 zeer weinig Verhevenrond is, en slegts  
 dient om de Zonnestraalen alleen maar dien  
 geringen trap van Wydering, dien men  
 hen ziet hebben als men ze door een gat in  
 een donkere Kamer vangt, te beneemen en  
 volmaakt Kolrond te maaken; nu een an-  
 der



der Glaasje gebruikt dat merkelyk verheven is, en den Lichtstraal den vorm van een ronden Puntzuil of Kegel doet aannemen, wiens Toppunt omtrent agt of negen Duimen van den Voet af voor uit steekt.

Na dat men het Kasje met Water gevuld heeft, plaatst men hetzelfde met de Zyde A D Loodregt tegen den Lichtkegel aan, op zulk een wys dat het Toppunt van den Kegel net de Zyde B C van 't Kasje bereikt; waar na men de Kraan open draait, en 't Water 'er uit laat loopen.

*Uitwerkzels.*

Zoo dra het Water uit de Kas geloopt is, krimpt het Toppunt van den Lichtkegel in, en wykt sterk agterwaarts, dermate dat men 't nu ziet in E.

Indien men dan het ledig Kasje eenige Duimen voorwaarts schuift, zoo ver, dat het Toppunt van den Lichtkegel eenigzins buiten de agterste zyde B C van 't Kasje uitsteekt; zal het Water, dat men 'er vervol-

Naderende  
Straalen  
uit de  
Lugt in 't  
Water  
Naderen  
minder.

XVI. gens ingiet, dat Toppunt een weinig voor-  
 L E S. waarts doen springen, en men zal den gan-  
 2. Af- fchen Kegel een misvormde gedaante, als  
 DEEL. van F G, zien aanneemen.

uit het Dit toont ons derhalven, dat de Nadering  
 Water in der Straalen, als zy uit een Yler Middelftof  
 de Lugt vallende in een Digter overgaan, afneemt en minder  
 Naderen wordt; en dat in tegendeel dezelve toeneemt,  
 sterker. wanneer de Straalen uit een Digter Mid-  
 delstof in een Yler vallen, en de Oppervlak-  
 ten van die Middelftoffen in beide deeze  
 gevallen Plat en Regtlynsch zyn,

## D E R D E G E V A L.

*Wyderende Straalen, vallende uit een Yler  
 Middelftof in een Digter, en uit een Digter  
 in een Yler, die beiden Platte Opper-  
 vlakten hebben.*

## IV. PROEFNEEMING.

*Toefstel.*

Plaat VII Men laat alles in denzelfden Stand, waar  
 Fig. 12. in 't was by de voorgaande Proefneeming;  
 en

en, na dat men 't Kasje heeft laten ledig loo- XVI.  
pen, schuift men het zoo ver agterwaarts, L E S.  
dat de Lichtstraalen, die, na een Punt in G <sup>2. AF-</sup> DEEL,  
gemaakt te hebben, weder van elkanderen  
beginnen af te loopen, en door hun Wyde-  
ring een Lichtkegel te vormen, die met zyn  
Toppunt vlak tegen dat van den anderen  
aanstaat; dat die Lichtstraalen, zeg ik, Lood-  
regt op de Zyde A D van 't Kasje vallen,  
'er door heen, en aan de andere zyde 'er  
weer uit loopen. Op omtrent drie of vier  
Duimen afftands van die andere of agterste  
Zyde BC van 't Kasje, stelt men Loodregt  
om hoog een wit Bordpapier, waarop men  
den Voet van dien Lichtkegel vangt, van  
wiens Middellyn men naauwkeurig de maat  
neemt. Vervolgens doet men weder, als  
naar gewoonte, Water in het Kasje.

*Uitwerkzels.*

De Lichtende Cirkel of Voet van den Wyde-  
Lichtkegel is op het Bordpapier een weinig <sup>rende</sup> Straalen  
kleiner van Omtrek geworden; en de Licht-uit de  
ke-Lugt in 't



XVI. kegel vertoont zig eenigermaate misvormd;  
 L E S. dewyl hy nu op den Afstand van B C zoo  
 2. A F- dik niet is, als hy was, eer men Water in  
 DEEL. 't Kasje gedaan had.  
 Water Wyderen  
 minder: Hier zien wy dat de Straalen, toen zy  
 uit her uit de Lugt in 't Water vielen, hun Wy-  
 Water in dering voor een gedeelte verlooren; maar  
 de Lugt dering voor een gedeelte verlooren; maar  
 vallende, dezelve weer aannamen, als ze uit het Wa-  
 Wyderen ter kwamen en weder in de Lugt overgingen.  
 meer. Waar uit men derhalven dit algemeen Be-  
 sluit mag op maaken, dat, wanneer twee  
 Middelftoffen elkanderen met Platte Op-  
 pervlakten raaken; de Digter Middelftof de  
 Wydering der Straalen doet afneemen, en  
 de Yler in tegendeel dezelve vermeerdert.

*Opbelderingen.*

Evenwy- Volgens de tweede Wet van de Straal-  
 dige breeking des Lichts verlaat een Lichtstraal,  
 Straalen die schuins uit een Yler Middelftof in een  
 Breeken Digter overgaat, zyn eerste en oirpronke-  
 in een lyk Loopstreek om tot een Lyn, die op het  
 Digter Middel- Vlak, dat beide de Middelftoffen van een  
 stof. scheidt,

scheidt, verbeeld wordt Loodregt te staan, XVI.  
 te naderen - of gelyk men 't noemt, breekt L. E. S.  
 naar de Loodlyn toe. Dit is te reden, 2. A. F.  
 waarom in de tweede Proefneeming, de D. E. L.  
 Lichtstraal, als hy in A gekomen is, zyn naar de  
 Loopstreek neemt naar B, door zig naar de Loodlyn  
 Loodlyn *pp* toe te breeken en dezelve te toe :  
 naderen. Want zyn Invalling was schuins, Plaat VII  
 en de Middelftof, die hy verliet, de Lugt Fig. 13.  
 naamelyk, was Yler dan die daar hy in  
 overging, het Water.

Indien men zig twee Evenwydige Lynen dog bly.  
 verbeeldt, die zig beide te gelyk en even ven E-  
 sterk buigen, begrypt men ligtelyk, dat zy yenwy-  
 na die Buiging ook Evenwydig aan malkan- dig.  
 der blyven zullen. Alle de byzondere Licht-  
 draaden nu of de Straalen, die te zamen een  
 Rolronden Lichtbondel uitmaaken, gelyk  
 die van de straksgemelde tweede Proefnee-  
 ming, zyn Evenwydig aan malkanderen :  
 ieder van dezelve valt derhalven met vol-  
 komen dezelfde Helling en net even schuins  
 op de Platte Oppervlakte : hun Breeking  
 blykt ook, by de Proef, met dezelfde een-  
 paa-

XVI.  
L E S.  
2 A F.  
D E E L.

paarige schuinsheid te geschieden in een Vak Water, dat niet meer dan flegts 5 of 6 Duimen Dikte heeft: en dewyl ze dus ook na dat Uitwerkfel zichtbaar Evenwydig aan elkanderen blyven, maaken zy wederom te zamen een Rolronde Lichtbondel uit, wiens Middellyn met die van den eersten, dien ze in de Lugt voor de Breeking vormden, overeenkomt. Dit is de reden, dat die Gebroken Rolronde Lichtstraal, als men hem op een Vlak, dat men 'er Loodregt tegen houdt, vallen laat, op hetzelfde een verlichten Cirkel doet zien van de zelfde grootte als hy 'er te vooren op vertoond had, eer hy in 't Water kwam.

en loopen,  
weer in  
yler Stof  
komen-  
de, met  
hun In-  
vallyn  
Evenwy-  
dig.  
Zie bl.  
367.  
fig. 13.

In het vyfde Uitwerkfel van de eerste Proefneeming, waar op wy onze vierde Wct der Straalbreeking gegrondvest hebben, zagen wy dat een Lichtstraal als A C by zyn Invalling in een Digter Middelftof naar a gebroken, als men hem door middel van een Spiegel of anderszins weeromkaatste, zig by zyn wederkomst in de Lugt by C op zulk een wys boog, dat hy altoos langs de

Lyn



Lyn CA die dezelfde is, daar hy te vooren XVI.  
mee op het Water viel, te rug keerde. Hier <sup>L E S.</sup>  
uit volgt dat die Lichtstraal, als hy tot aan <sup>2. AF.</sup> <sub>DEEL.</sub>  
a gekomen uit het Water verder doorloopt  
en overgaat in de Lugt die'er agter is, zyn  
streek zal neemen naar B, en den Hoek  
paB maaken, aan dien van de andere zyde  
ACP volkomen gelyk. Want de grootte  
van deeze Hoeken hangt af van den Graad  
van schuinsheid, waar meê die Straal uit  
het Water in de Lugt valt; 't zy by a als  
hy uit C naar a loopt, 't zy by C, als hy  
den zelfden weg te rug keert van a naar C.  
Die schuinsheid nu is in beide die gevallen  
even groot, en de Straal valt met net den  
zelfden Graad van Helling by a in de Lugt  
als by C; dewyl de Oppervlakten EF, GH,  
die de scheiding tusschen Lugt en Water  
maaken, Evenwydig zyn aan elkanderen.  
De Hoeken, die door de Breeking gemaakt  
worden, moeten dan ook hier wederzyds  
gelyk zyn; en dit is de oirzaak, dat de  
Lichtstraal a B, na het Water doorgeloo-  
pen te hebben, weder een Streeklyn aan-  
neemt,

XVI. neemt, welke aan die, die hy te vooren  
 L E S. hadde eer hy 'er in kwam, Evenwydig is.  
 2. A F.  
 DEEL. In 't Kasje met Water van de Derde Proef-  
 Nade- neeming vertoonde zig de Lichtkegel lan-  
 rende ger, dan hy in de Lugt was; om dat de  
 Straalen Invallende Straalen *ad*, *bc* met een schuin-  
 naderen se Helling, die wederzyds Regtdraads te-  
 in en Dig- gen elkander strydt, op eene en dezelfde  
 ter Stoffe Platte Oppervlakt *cd* van de Digter Mid-  
 minder, delstoffe gevallen, ook ieder zyn Breeking  
*Plaat VII* naar den regtdraadsstrydigen en tegenover-  
*Fig. 14.* gestelden kant heen maakt. Hier door wordt  
 de natuurlyke en oirspronkelyke Nadering  
 van die Straalen, die hun punt van zamen-  
 loop, Regtlyns, in *e* zouden gehad hebben,  
 minder, en dat Punt verder voorwaarts uit  
 verplaatst naar *E*. Døg zoo dra men het  
 Water uit het Kasje heeft laten loopen, her-  
 stellen zig de Straalen weer, en komen in  
 hun eerste en eigen Naderpunt *e* weder by  
 een.

ineen Als het Toppunt van dien Lichtkegel  
 Yler ster- buiten de andere Zyde van 't Water *KL*  
 ker. L in de Lugt uitsteekt, neemen de uitsteeken-  
 de

de Straalen als  $bk$ ,  $bk$ , weder een Streek- XVI.  
 lyn aan, welke met hun Vallyn, de oirspron- L E S  
 kelyke Streeklyn, waar mee ze 'er in vielen, 2. AF.  
 als  $fg$ ,  $lg$ , Evenwydig loopt; gelyk ik zoo DEEL.  
 aanstonds, in 't verklaaren van de Uitwerk-  
 fels van de tweede Proefneeming, heb aan-  
 gemerkt. Hier uit ontstaat het, dat het Na-  
 derpunt, 't welk zonder die twee weder-  
 zydsche Breekingen in  $i$  zou geweest zyn,  
 voorwaarts uit loopt en zig verlangt tot in  
 $K$ : en dat de Zyden van den Lichtkegel,  
 in plaats van uit Regte Lynen  $fi$ ,  $li$  te be-  
 staan, twee kromten en bogten, ieder we-  
 derzyds naar den tegenstrydigen kant, heb-  
 ben, gelyk men in  $g$  en in  $b$  ziet.

Om de Uitwerkfels eindelyk van de vier- Wyde-  
 de Proefneeming wel te begrypen, heeft rende  
 men zig slegts te verbeelden, dat de Wy- Straalen  
 derende Straalen  $km$ ,  $kn$  voortschieten uit Wyderen  
 het gemeen Straalpunt  $k$ . Als men nu hun minder in  
 Loop, zoo als die door de Wetten der Digter  
 Straalbrekking geregeld wordt, na gaat, Stof, in  
 ziet men aanstonds met den opslag van 't een Yler  
 Oog, dat zy, zoo dra ze in 't Water kom- sterker:  
 men



XVI. men, by  $b$  minder Wyderende worden dan  
 L E S. zy te vooren waaren; en dat zy vervolgens  
 2. AF- aan de andere Zyde van de Oppervlakte  
 DEEL. HI, weer in de Lugt, die 'er agter is, ge-  
 komen, weer meerder Wyderende worden,  
 en nu zelfs sterker Wyderen, dan zy te  
 vooren deden, eer zy de eerste Opperv-  
 vlakte  $K L$  geraakt hadden; want hun  
 Streeklynen hebben thans een beloop, als  
 of ze uit het Punt  $i$  merkelyk nader dan  
 $k$ , voortkwamen.

Wyde- Op dezelfde wys ziet men ook, waarom  
 ren, door zy, in weerwil van die sterker Wydering,  
 een Dig. ter Stof nogthans op een Vlak, dat men hun regen-  
 heen ge- houdt, een verlichten Cirkel vertoonen,  
 loopen die kleiner is. Want zonder die twee Bree-  
 sterker kingen, in  $b$  en in  $g$ , zouden de Straalen  $k b$ ,  
 dan by  $k b$ , van wederzyden Regtlynsch geloopt  
 hun In- vallen: hebben tot in  $m$  en in  $n$ : maar, door zig nu  
 valling: dog be- twee maal, eerst in  $b$  daar na in  $g$ , tekrom-  
 slaan men, volgens de meermaalen gemelde Even-  
 minder ruimte. redigheid en Aart van Straalbreking; be-  
 vatten zy nu tusschen hun beiden slegts een  
 ruimte als van  $f$  tot aan  $l$ , kleiner dan van

$m$  tot  $n$ ; en vormen dus allen te zamen met XVI. malkander een Lichtkegel, die wel over L E S. 't geheel genomen onregelmatig van beloop 2. AF. DEEL. is, dog wiens byzondere deelen, 't een tot het ander, hun zekere en in die Gevallen be- hoorlyke maat en overeenkomst hebben.

## I. Besluit.

Het geen ik van de Evenwydige Straalen Zommi-ge Even-gezegd heb, dat ze, naamelyk, na door een wydige Digter Middelftof, tusschen twee Platte Straalen, door een en aan malkander Evenwydige Oppervlak Digter ten wederzyds beslooten, heen geloopten Stof met zyn, Evenwydig blyven; kan om dezelfde kromme Oppervlakten Redenen ook plaats hebben, wanneer de heen ge- Digter Middelftof tusschen twee Kromlyn- loopen, sche, dog een Middelpuntige Oppervlakten blyven als  $HI$ ,  $KL$ , begreepen is: onder Voor- Evenwy- dig aan waarde egter, dat de Straalen niet zeer schuins hun Val- lyn. moeten invallen; en dat ze dicht naast elkan- Concen- deren zyn. Want dewyl in zulken geval *triques.* de gebroken Straal  $a b$  op de Oppervlakte *Plaat VII*  $KL$  valt met een schuinsheid, diemaar zeer *Fig. 15.*

XVI. weinig verschilt van die met welke de In-  
 L E S. vallende Straal  $Aa$  de Oppervlakte  $HI$  treft,  
 2. AF- zal ook de Breekhoeck  $Bbp$ , waar meê hy in  
 DEEL. de Lugt komt, niet merkelyk verschillen van  
 dien, welken hy by zyn Invalling maakte,  
 naamelyk  $Aap$ : bygevolg zullen  $bB$  en  $Aa$   
 Evenwydig aan elkander zyn, of ten min-  
 sten genoegzaam Evenwydig. Dog geheel  
 anders is het met den Straal  $eE$  ten opzigt  
 van zyn Invallyn  $Dd$  gelegen. Want dewyl  
 hier  $de$  veel schuinser op de Oppervlakte  
 $KL$  valt, dan  $Dd$  doet op  $HI$ , zyn de  
 Hoeken van Invalling en van Breeking, als  
 de Straal in de Lugt overgaat, op verre na  
 ook aan elkanderen niet gelyk; zoo als we  
 stelden, dat ze in 't voorgande Geval wa-  
 ren: en dit doet de in de Lugt weer uitko-  
 mende Straal  $eE$  naar de Streeklyn van zyn  
 Invalling  $Dd$  merkelyk hellen. Dewyl het  
 verschil tusschen deeze Hoeken hoe langer  
 hoe grooter wordt, naar maate dat de Straal  
 $ab$  of  $de$  schuinser valt op de Oppervlakte  
 $KL$ , begrypt men gemakkelyk, dat de  
 twee'er uitkomende straal en  $eE$  niet  
 Even-



Evenwydig aan malkander loopen zullen, XVI.  
 schoon hun twee Invallende  $Aa$  en  $Dd$  L. E. S.  
2. AF.  
 Evenwydig zyn. DEEL.

## II. Besluit.

Dewyl de Evenwydigheid der Straalbreed-Door een  
 kende Oppervlakten  $EF$ ,  $GH$ , in *figuur 13*. Digter  
 alleen de oorzaak is, dat de weder in de Stof met  
 Lugt uit komende Straal  $bB$  een Streeklyn niet E-  
 aanneemt, welke met die van den eerst In-venwydi-  
 vallenden Straal  $AC$  Evenwydig loopt, moet ge Op-  
 zulks nooit plaats hebben in gevallen daar pervlak-  
 die beide Oppervlakten naar malkanderen ten ge-  
 toe hellen, als in *figuur 16*  $TH$  en  $LK$ . loopen,  
 Dewyl hier de Breeking zoo in  $a$  als in  $b$ , zyn ze  
 beide naar een enden zelfden kant heen ge- niet E-  
 schiedt, om dat de eene Oppervlakte met venwy-  
 een regtdraads strydig schuinse dig aan  
 als de andere, zal de Streeklyn van de uit- hun Val-  
 komende Straal loopen als  $bB$ , altyd schuins lyn.  
 met die van de Invalling  $Aa$ ; en min of Plaat VII  
Fig. 16.  
 meer schuins, naar maate dat de Breekingen  
 kleiner zyn of grooter.

## XVI.

L E S.

2. AF.

D E E L

De Zon  
maakt  
door  
Platte  
Glazen,  
en stil-  
staand  
Water,  
geen  
Brand-  
punt,

Gevolgen.

De uitflag van de tweede Proefneeming leert ons, waarom de Platte Glazen, gelyk de Ruiten, by voorbeeld, van een Venster, of de Spiegelglazen van een Rytuig, Schuifraam, en dergelyke, niet geschikt zyn om het Zonnelycht, dat 'er door heen Straalt, te verzamelen, en tot een Brandpunt te doen zamenloopen. Want dewyl de Zonnestraalen genoegzaam Evenwydig zyn aan malkanderen, vallen ze allen met den zelfden trap van Helling, de een niet schuinser dan de ander, op eenen 't zelfde Vlak: en brengen derhalven de Straalbrekende Oppervlakten, die Regtlynfch zyn, in hun onderling Beloop en Schikking geen de minste verandering te weeg. Op de zelfde wys gaat het ook met alle stilstaande Wateren, wier Oppervlakte zig overal, zoover ze zig uitstrekken, van zelf Waterpas stelt. Nooit ziet men dat dergelyke Vlakken van Vlietstof, Meiren, Slooten, Vyvers, of in Vaten, Bakken, open Glazen staande,

hoe

hoe Straalbrekend en Doorschynend zy <sup>XVI.</sup>  
 ook wezen mogen, de Evenwydige Straalen <sup>L. E. S.</sup>  
 aanleiding geeven om Brandpunten in hun- <sup>2. A. F.</sup> DEEL.  
 nen Boezem te vormen.

Indien Middelftoffen, van meerder Digt- Dunne  
 heid dan de Lugt, Platte en Regtlynsche <sup>Ruiten</sup>  
 Oppervlakten hebben, en daar by teffens <sup>en Gla-</sup>  
 zeer dun zyn, veroirzaaken zy, terwyl ze <sup>zen ver-</sup>  
 de Gezigtstraalen doorlaaten, geen merke- <sup>anderen</sup>  
 lyke veranderingen in de Beelteniffen. Door <sup>t Gezigt</sup>  
 de Ruiten heen van een Schuifraam, door  
 de Spiegelglazen van een Koets, ziet men  
 alles omtrent op dezelfde wys, als men het  
 in een gelykflagtige en eenpaarige Mittel-  
 stof, met het bloote Oog, zonder die Ruiten  
 en Spiegelglazen gezien zou hebben. Maar  
 als dezelve vry dik zyn, vertoont zig het  
 Voorwerp, dat niet zeer ver van de Straal-  
 breekende Middelftof af is, nadar by, en  
 grooter: dikwils verandert het dan ook van  
 gedaante, en word minder Helder.

De Wyderende Straalen, naamelyk, die <sup>Door dik</sup>  
 door een Plat Glas, dat zeer dik is, of uit <sup>Glas, en</sup>  
 een Vat of Bak met Water komen en over- <sup>Water,</sup>  
 fchynt



XVI. gaan in de Lugt, Wyderen, als ze in die  
 L. E. S. Yler Middelftoffe komen, fterker, dan ze  
 2. AF- te vooren deden. Dit was, gelyk we ge-  
 DEEL. zien hebben, de uitflag van onze vierde  
 een Proefneeming. Hier door fchynen ze ons der-  
 Voor- halfte te komen van een Punt dat nader by is,  
 werp na- dan dat daar ze met 'er daad uit voortfchie-  
 der. ten. Het Straalpunt E, by voorbeeld, in

Plaat VII. *figuur 14*, verftelt zig als of het in e ge-  
 Fig. 14. plaatft ware: en op de zelfde wys gaat het  
 ook met alle de andere zichtbaare Puntten van  
 dat Lighaam.

Een Dit is dan ook de Reden, dat een Vifch,  
 Vifch dien wy in 't Water zien, ons verhevener  
 legt laa- toefchynt en nader by de Oppervlakte, dan  
 ger, dan hy inderdaad is. Een Jaager, die hem met  
 by fchynt hy inderdaad is. Een Jaager, die hem met  
 een Snaphaanschoot zou willen dooden,  
 moet op deeze bedriegelyke Schynvertoo-  
 ning letten, en 'er zyne maatregelen naar  
 neemen. Want de Schoot kan maar tot een  
 zekere Diepte toe in 't Water booren; en  
 als de Vifch laager legt dan hy meende, en  
 dan die Diepte vanden Schoot reikt, loopt  
 de Vifch geen gevaar van 'er door getroffen  
 te zullen word en. Op

Op de zelfde wys komt ons ook de Bo- XVI.  
 dem van een Waterton, Bak of Emmer, de L. E. S.  
 Grond van een Gragt of Vyver, nooit zoo 2. AF-  
 DIEL.  
 laag voor, dan hy waarlyk is; om dat het Het Wa-  
 ter schynt  
 Water, 't geen 'er op sfaat, hem hooger doet minder  
 diep dan  
 't is.  
 schynen. Als men in een Bad nederklimt  
 verwondert men zig altyd, dat men 't veel  
 dieper vindt, dan men verwacht hadde: en  
 wanneer men met haast iets onder uit het  
 Water wil krygen, gebeurt het zeer dikwils  
 dat men de Hand 'er dieper in steekt, dan  
 men meende te zullen moeten doen, en zyn  
 Kleeren nat maakt; om dat men, naamelyk,  
 zig verbeelde, dat het zoo diep niet was,  
 als men dan bevindt.

Als men door een Water, dat vry diep Regte  
 is, een Voorwerp ziet, zou deszelfs schyn- Voor-  
 werpen  
 baare gedaante altyd met de waare volko- onder 't  
 Water :  
 men overeenstemmen, indien de deelen, die een lange  
 Stok, de  
 naar de Oppervlakte schynen te ryzen, allen Grond  
 zelfs;  
 een gelyke en eenpaarige Verplaatzing on- schynen  
 krom.  
 dergingen. Want in de Beeltenis, zoo wel  
 als in 't Voorwerp zelf, hangt de gedaante  
 alleen af van de onderlinge Schikking en

XVI. Stand der Deelen, waar in een eenpaarige  
 L E S. beweging, hun allen gemeen, geen veran-  
 2. A F- dering brengt. Maar, wanneer dat Voor-  
 DEEL. werp van een merkelyk groote uitgestrekt-  
 heid is, geschiedt die verplaatzing niet een-  
 paarig en by alle Deelen op een gelyke wys.  
 Want, dewyl de Lichtstraalen, die van de  
 uiteinden, het verst van 't Oog af gelegen,  
 voortkomen, met een meerdere schuinsheid  
 dan de andere, die nader by zyn, op de  
 Oppervlakte van de Lugt vallen, onder-  
 gaan zy ook een sterker Breeking: de Bon-  
 dels of Lichtkegels van Wyderende Straa-  
 len spreiden zig, by 't Oog komende, zoo  
 wyd en breed uit, dat hun ingebeeld za-  
 menlooppunt, daarde Schynvertooningenvan  
 die deelen des Voorwerps geschieden, ons  
 als nader by de Straalbrekende Oppervlak-  
 te voorkomt, en wel zoo veel nader, dat  
 het verschil in opzigt van de andere deelen  
 te groot is, om de gansche Beeltenis een  
 volkomen gelykheid en overeenkomst van  
 gedaante te doen hebben met zyn Voor-  
 werp. Het Oog, by voorbeeld, in  $k$  ge-  
 plaatst,



plaatst, om op den bodem HI van 't Wa- XVI.  
 ter, een Voorwerp, dat regt is, van een I. E. S.  
 tamelyke langte, of een reeks van Voorwer- 2. AF-  
 pen, allen in een regte ry naast elkanderen DEEL.  
 geschikt, als  $g, d, c, g$  te beschouwen, ziet *Plaat VII*  
 het alles te samen niet alleen nader by zig; *Fig. 14.*  
 maar de uiterste en afgelegenste deelen  $g, g$ ,  
 zullen zig ook vertoonen als of ze nader  
 waren dan de andere, en meer naar 't mid-  
 den geplaatste deelen,  $d, c$ : zoo dat 'er een  
 soort van kromme Lyn door gevormd zal  
 worden, die met haar Holligheid naar den  
 Aanschouwer gekæerd staat (\*). Dus komt  
 ons een Looden Pyp, die op den Grond  
 van een Vyver legt, geboogen en krom voor,  
 schoon zy met 'er daad Regt zy, en de  
 Grond zelfs van dien Vyver schynt ons in

't

(\*). Om te weeten, welke de natuur van deeze kromme  
 Lyn zy, en hoe die geformeerd worde, behoest men slegts  
 de fraaije en geleerde Redevoering na te zien van den Heer  
 DE MAIRAN, die in de *Mem. de l'Acad. Royale des*  
*Sciences de 1740* gedrukt staat: waar men ook verscheide  
 keurige Aanmerkingen omtrent dit stuk zal vinden. N.

XVI. 't midden dieper toe dan naar de kanten,  
 L E S. hoewel dezelve wezenlyk overal even diep is.  
 2. Af- De Digttere Middelftoffen, schoon Plat  
 DEEL. van Oppervlakten, doen ons, als ze een  
 Alles verthoont aanmerkelyke Dikte of Diepte hebben, al-  
 Water zig onderaanmerkelyke Dikte of Diepte hebben, al-  
 zwaarer le Voorwerpen grooter zien, dan ze waar-  
 en groot- lyk zyn. Een Vifch komt ons in het Wa-  
 ter: ter dikker en langer voor dan wy hem be-  
 vinden, na dat hy 'er uitgehaald is. Keit-  
 jes, Steenen, Stukken Houts, Planten en  
 Groente, bedriegen ons Oog op de zelfde  
 wys, als wy ze op den bodem van Beeken,  
 Vyvers, Rivieren en Slooten, diepe Bakken  
 en Tobben zien: alle Vlakken en Langten  
 fchynen ons grooter toe van uitgestrektheid,  
 en de uiteinden, die de tuffchenruimten be-  
 vatten, op een verderen afstand van elkan-  
 deren te staan, De oirzaak van alle deeze  
 en dergelyke Uitwerkfelen is, dat de Nade-  
 rende Straalen, als zy uit het Water over-  
 gaan in de Lugt, fterker Naderende wor-  
 den. Want laaten we eens veronderftel-  
 len, dat  $g, g$  in *figuur 14* de twee tegen el-  
 kander overftaande uiteinden zyn van een  
 Voor-

*Plaat VII*  
*Fig. 14.*

Voorwerp, dat men op den Bodem van 't XVI.  
 Water door middel van de Lichtstraalen <sup>L E S.</sup>  
<sup>2. Af-</sup>  
*gb, gb*, gewaar wordt, dan zal het Oog, <sup>DEEL.</sup>  
 ink geplaatst, over de grootte van dat Voor-  
 werp oordeelen uit den Gezigthoek *G k G*,  
 die merkelyk Wyder is, dan de Hoek *g k g*.  
 En dewyl het met alle de andere Afmeetin-  
 gen van het Lighaam, dat men dus ziet, op  
 een en dezelfde wystoegaat, zal men ligtelyk  
 kunnen begrypen, dat alles wat men doot  
 eene Middelftof, die een aanmerkelyke dik-  
 te heeft, en van meer Digtheid is dan de  
 Lugt, heen ziet, zig grooter en zwaarer  
 vertoonen moet: gelyk wy ook in zulke  
 Gevallen met 'er daad zien gebeuren.

Als ik myn Oog regt boven een diepedog ver-  
 Kom of Bak met Water of eenig ander hel- <sup>plaatst</sup>  
 der en doorschynend Vogt houd, en naar <sup>zig niet</sup>  
 een stuk Gelds of iets dergelyks zie, dat op <sup>als men 't</sup>  
 den Bodem legt, en genoegzam verlicht <sup>Loodregt</sup>  
 en zigbaar is, zie ik het grooter, dan of ik <sup>ziet.</sup>  
 het in de Lugt zag, maar nogthans op zyn  
 waare en eigen plaats: anders derhalven dan  
 het stuk Gelds gebeurde, daar ik te vooren,  
 toen



XVI. toen ik van de Straalbreeking des Lichts in  
 L. E. S. 't algemeen sprak, gewag van maakte, en  
 2. AF. dat geheel van plaats scheen te veranderen.  
 DEEL. De Reden hier van begryp ik deeze te zyn;  
 dat, naamelyk, in dit geval myn Oog, als  
 regt 'er boven geplaatst, een gedeelte van  
 't stuk Gelds, zyn midden, by voorbeeld,  
 gewaar wordt door een Bondel van Licht-  
 straalen, wiens As, dewyl ze Loodregt uit  
 het Water in de Lugt valt, geen Breeking  
 ondergaat: dat gedeelte van het Stuk moet  
 ik derhalven ook op zyn waare plaats of in  
 zyn eigen en natuurlyke Streeklyn zien. Al-  
 le de andere gedeelten zie ik door middel  
 van schuinse, en bygevolg Gebroken Straa-  
 len, waar door ze zig een weinig verder  
 van het eerste, dat als onbeweeglyk op zyn  
 plaats blyft, Verwyderd vertoonen. Hiet  
 door schynt het Voorwerp grooter van Om-  
 trek, dog niet verplaatst, noch uit zyn oir-  
 spronkelyke Streeklyn en Standplaats ge-  
 weeken. Zelfs zal het ook niet merkelyk  
 van gedaante veranderen, als men 'er op neer  
 ziet op zulk een wys, dat de Regtlynfche  
 Licht-

Lichtstraal, die niet gebroken wordt, uit XVI. het midden van het Voorwerp komt; be-<sup>L. E. S.</sup> houdens egter dat dan ook het Voorwerp<sup>2. AF-DEEL.</sup> niet zeer groot zy, maar taamelyk klein en van weinig uitgestrektheid.

Een dik Glas, wiens Zyden van weers-<sup>Dik Glas</sup> kanten, schoon beiden Plat, niet Even-<sup>schuius</sup> wydig loopen, maar schuins tot elkanderen<sup>van Zy-</sup> staan, doet ons nimmer de Voorwerpen<sup>den, ver-</sup> zien op hun waare en eigen plaats: want, <sup>plaatst al-</sup> op welke eene wys men zig ook buige, en <sup>le Voor-</sup> in welken Stand men zig plaatze, om door <sup>werpen:</sup> Glazen van dien aart en vorm heen te zien: alle Lichtstraalen nogthans, die 'er door op ons Oog vallen, zonder een eenigen uit te zonderen, ondergaan, 't zy als ze 'er in, 't zy als ze 'er uitkomen, ten minsten ééne Breeking. Ik zeg, ten minsten ééne Breeking: want, zo een Straal by zyn inkomen schuins valt op de eerste Oppervlakte, en zo hy dan, in 't Glas zynde, ook weder op de tweede of agterste Oppervlakte schuins valt, ondergaat hy twee Breekingen; gelyk men uit *figuur 16*, daar de schuinse Licht-  
 fraal

XVI. *L. E. S.* 2. *AF-*  
*DEEL.* *DEEL.* straal *A a* tweemaal, eens by 't inkomen in *a* en weder eens by 't uitgaan in *b*, gebroken wordt, ligtelyk begrypen zal: en, zo hy Loodregt valt op de eerste Oppervlakte, zal hy daar door zelfs met te grooter schuinsheid op de tweede vallen.

en doet  
 het zelf-  
 de Voor-  
 werp  
 zomtyds  
 twee-  
 maal  
 zien.

En indien dit dik Glas op zulk een wys gesleeven is, dat eene van deszelfs Oppervlakten ten deele Evenwydig is aan de andere, en ten deele 'er schuins meê loopt, zal men het zelfde Voorwerp op één en den zelfden tyd op twee plaatsen te gelyk 'er door kunnen zien. Dit ondervindt men, by voorbeeld, onder anderen, aan een Koetsglas, wanneer het vry breed van Rand is, en men het Oog derwaards wendt, om 'er door naar de Voorwerpen te zien, die buiten zyn.

Glaasjes  
 met Ruit-  
 jes.

Tot fraaijer en duidelyker vertooning der Verschynselen, uit deeze oirzaak geboren, slypt men een soort van Glaasjes met verscheiden *Ruitjes*; die men met regt den naam zou mogen geeven van Vermenigvuldigers; om dat zy de Beeltenis van een Voorwerp



werp, dat men 'er door heen ziet, met 'er <sup>XVI.</sup>  
 daad als vermenigvuldigen, en op verschei- <sup>L. E. S.</sup>  
 den plaatsen te gelyk vertoonen. Uit het <sup>2. Af- DEEL.</sup>  
 geen ik zoo aanstonds van de Straalbree-  
 kende Lighaamen, als het stuk dik Glas,  
 tusschen twee schuins tot malkander loopen-  
 de Oppervlakten begreepen, gezegd heb,  
 zal men de reden van deeze vermenigvul-  
 diging der Beeltenissen ligtelyk kunnen op-  
 maaken, zoo dra men slegts het Oog sla op  
*figuur 17.* Want men ziet daar dat de vier  
 kanten of Ruitjes *ac, cd, de, eb*, dewyl <sup>Plaats</sup>  
 ze allen schuins loopen met de groote of <sup>VIII.</sup>  
 Platte Zyde *ab*, ieder afzonderlyk en op <sup>Fig: 17.</sup>  
 zig zelf, de Straalen die van de wederzyd-  
 sche uiteinden van 't Voorwerp Fafkomen,  
 Naderen doen en zamenloopen naar het  
 zelfde Oog E. Hier uit ontstaat dan, dat  
 de Straalen, die op *ac* vallen, na tweemaal  
 zig gebroken te hebben, een Beeltenis vor-  
 men in G: die op het Ruitje *cd* vallen een  
 andere Beeltenis in H; en dat eindelyk op  
 gelyke wys die door *de* en door *eb* schie-  
 ten, het zelfde Voorwerp ieder afzonderlyk  
 ver-

XVI. vertoonen , in I en in K : zoodat men der-  
 LE S. halven zoo veel Beelteniffen ziet van het  
 2 AF- Voorwerp, als 'er Vakjes of Ruitjes zyn  
 DEEL. aan 't Glaasje.

Ver- Men ziet deeze Beelteniffen volkomen en  
 eifchtens onderscheiden door alle die Ruitjes, indien  
 om 'er de ieder van dezelve uit alle de wederzydfche  
 Voor- uiteinden van het Voormerp Straalen ont-  
 werpen geheel vangt, indien die Straalen na hun Breekin-  
 en on- gen Naderende naar een en de zelfde plaats  
 derfchei- den door zamenloopen, en indien de Lichtkegels,  
 den door te zien. die uit ieder zichtbaar punt van 't Voorwerp  
 komen, nog een weinig Wydering behou-  
 den of weer aangenomen hebben. Indien  
 'er de eerste of de tweede van deeze Voor-  
 waarden ontbreekt, wordt men door ieder  
 Ruitje niet meer dan flegts een gedeelte van  
 't Voorwerp gewaar; en zonder de derde  
 ziet men niets onderscheiden maar vertoont  
 zig alles verward. Om deeze Gebreken te  
 beter te vermyden, moet men met deeze  
 Glaasjes niet dan van verre zien naar groo-  
 te Voorwerpen; en alleen maar naar kleine  
 van naby. De Ruitjes moeten daarenbo-  
 ven

ven ook van behoorlyke Breedte en Omtrek <sup>XVI.</sup>  
 zyn, en door hun onderlinge Helling en <sup>L. E. S.</sup>  
 Schuinsheid tot malkander geen te kromme <sup>2. AF-</sup>  
 en al te sterk geboogen Verhevenrondheid <sup>DEEL.</sup>  
 vormen: gelyk men het Glaasje zelfs  
 ook, als men 'er door zien wil, niet te na  
 by het Oog moet houden. Dog op welke  
 eene wys men zig van deeze voorzorgen te  
 bedienen, en welke Uitwerksels men 'er van  
 te wagten heeft, zal men duidelyker begryp-  
 pen kunnen, als wy eerst van het zien door  
 Straalbreekende Middelftoffen, tusschen  
 Verhevenronde Oppervlakten begreepen;  
 zullen gesproken hebben.

## VIERDE GEVAL.

*Evenwydige Straalen, vallende uit een Ylet  
 Middelftof in een Digter, die een Ver-  
 hevenronde Oppervlakte heeft.*

## V. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Het Kasje, voorheen in den Toestel van <sup>Plaat VIII</sup>  
 de tweede Proefneeming beschreeven, en in <sup>Fig. 18.</sup>

V. DEEL.

E e

figuur



XVI. *figuur 9* van de zevende Plaat afgebeeld,  
 L E S. plaatst men op zulk een wys dat een Rol-  
 2. AF. ronde en Waterpasloopende Lichtstraal Vlak  
 D E E L. en Lynregt valt op de Oppervlakte van het  
 Verhevenrond Glaasje, dat in een van de  
 korte Zyden met de Verhevenheid naar bui-  
 ten is vastgezet: waar na men het Kasje  
 met Water vult.

*Uitwerkzels.*

Evenwy- Zoodra men Water in 't Kasje gegooten  
 dige heeft, merkt men dat de Straalen van den  
 Straalen, Rolronden Lichtbondel Naderende worden  
 uit de Lugt in 'ten aan alle kanten naar de As van den Bon-  
 Water, del loopen, die hier door, in plaats van  
 worden die van een Rol, de gedaante van een Punt-  
 Naderen- de. zuil of Kegel aanneemt, wiens Toppunt ver  
 in de Kas voor uit steekt; gelyk in *figuur*  
 18 te zien is.

## VYFDE GEVAL. XVI.

L E S.

2. A F.

*Naderende Straalen, vallende uit een YlerDEEL.**Middelstof in een Digter, die een Verhevenronde Oppervlakte heeft.*

## VI. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Door de Verhevenronde Oppervlakte van het Glasje laat men, eer 'er nog Water in *Plaat VIII*  
 't Kasje gedaan is, een Lichtkegel schieten *Fig. 19.*  
 van Naderende Straalen, wier Naderpunt of het Toppunt van den Kegel men moet doen vallen net op die plaats daar het Middelpunt is van de Verhevenrondheid van 't Glasje. Men merkt die plaats met een Wyzertje, dat men 'er ter Zyde van oprigt, en vult verder, als naar gewoonte, het Kasje met zuiver en helder Water.

Men herhaalt vervolgens deeze zelfde Proefneeming met twee andere Lichtkegels, na elkander, van welke de een zyn Top-

XVI. punt werpt binnen, de andere buiten het  
 L E S zoo aanstonds genoemde Middelpunt der  
 2. AF- Verhevenronndheid, als 'er nog geen Water  
 DEEL. in 't Kasje is. Men tekent elke reis de  
 plaats, daar ieder van die twee Lichtkegels  
 zyn Toppunt heeft, en giet eindelyk Water  
 in het Kasje, gelyk men deed by de voor-  
 gaande Proefneemingen.

*Uitwerkzels.*

Naderen- Als de Naderende Lichtstraalen, volgens  
 de Straa- hun Natuurlyk beloop, hun Naderpunt heb-  
 len die hun Naderpunt ben net in het Middelpunt van de Verhe-  
 hun Punt venronndheid der Straalbreekende Opper-  
 In 't Mid- delpunt van 't vlakke, veroorzaakt het Water, dat men  
 delpunt Bolrond daar op in 't Kasje giet, geen de minste  
 van 't Water hebben, verandering in hun Streeklyn en onderling  
 Water blyven beloop. Het Toppunt van den Lichtkegel  
 dezelfde. blyft bestendig en onveranderlyk staan, Vlak  
 tegenover het Wyzertje A. zie *figuur 19.*

Die hun Als de Naderende Lichtstraalen van dien  
 Nader- aart zyn dat ze zamenloopen of elkander  
 punt 'er kruiffen op een plaats die nader by de Straal-  
 binnen bree-



breekende Oppervlakte is, dan het Middel- XVI.  
 punt van derzelve Verhevenrondeid, doet L. E. S.  
 het Water, dat men daarop in 't Kasje giet, 2. AF-  
 het Toppunt van den Lichtkegel een wei- DEEL  
 nig zig verlengen en voorwaarts springen: hebben,  
 gelyk in *figuur* 19 tot aan B. worden  
 minder  
 Naderen-  
 de.

In tegendeel ziet men dat zelfde Top Die'er  
 punt inkrimpen en agterwaarts wyken, wan- buiten,  
 neer men deeze Proef neemt met Straalen hebben,  
 die volgens hun natuurlyk beloop het Na- sterker  
 derpunt hebben buiten voorby het zelfde Naderen-  
 Middelpunt C. de.

## ZESDE GEVAL.

*Wyderende Straalen, vallende uit een Yler  
 Middelftof in een Digter, die een Ver-  
 bevenronde Oppervlakte heeft.*

## VII. PROEFNEEMING.

*Toefel.*

Terwyl 't Kasje in den zelfden Stand als *Plaaf*  
 in de voorgaande Proefneemingen geplaatst, VIII.  
*Fig. 20.*

E e 3

en

XVI. en zonder Water is, laat men 'er door de  
 L E S. Verhevenronde Zyde van 't Glaasje een Bon-  
 2. AF- del Lichtstraalen invallen, die, na elkande-  
 DEEL. ren in het Toppunt van een van zulke Lichte-  
 kegels, als wy tot de zooaanstonds gemel-  
 de Proeven gebruikten, gekruist te hebben,  
 weder beginnen te Wyderen en zig van een  
 te spreiden. Men vangt dit Licht op een  
 Vlak, dat men Loodregt in 't Kasje op om-  
 trent zes of zeven Duimen Afstands van de  
 Straalbreekende Oppervlakte oprigt, en te-  
 kent naauwkeurig de grootte af van den  
 verlichten Cirkel, die 'er op het Vlak door  
 gemaakt wordt; waar na men Water in 't  
 Kasje giet.

*Uitwerkzels.*

Wyde-  
 rende  
 Straalen  
 uit de  
 Lugt in  
 Bohond  
 Water-  
 Wyde-  
 rende  
 minder  
 worden.

Als men het Water 'er in gegooten heeft,  
 vertoont zig deeze verlichte Cirkel merke-  
 lyk kleiner, en is blykbaar in grootte van  
 Omtrek afgenomen.

Indien men daarop 't Kasje allenskens  
 meer agterwaarts en hoe langer hoe verder  
 van het Punt aftrekt, daar de Wyderende  
 Straa-

Straalen uit voortkomen, krimpt de Om- XVI.  
 trek van den Voet des Lichtkegels, door <sup>L. E. S.</sup>  
 die Wyderende Straalen gevormd, hoe langs <sup>2. Af.</sup>  
 hoe meer in, zoo dat die Lichtkegel einde- <sup>DEEL.</sup>  
 lyk een Rolronde gedaante aanneemt: en <sup>Evenwy-</sup>  
 als men dan nog 't Kasje verder agter uit <sup>dig of</sup>  
 schuift, beginnen de Straalen Naderende te <sup>zels Na-</sup>  
 worden, en naar elkanderen toe te loopen. <sup>derende,</sup>

Uit deeze drie Proefneemingen kan men  
 derhalven deeze vier algemeene Gevolgen  
 afleiden.

1. Dat de Lichtstraalen, die uit een Yler  
 Middelfstof in een Digter met een Verheven-  
 ronde Oppervlakte vallen, zo ze Evenwy-  
 dig zyn, Naderende worden.

2. Dat zy, zo ze Naderende zyn, en  
 hun Naderpunt, of punt van zamenloop,  
 hebben in het Middelpunt zelf vande Ver-  
 hevenrondeheid der Straalbrekende Opper-  
 vlakte, geen Breeking ondergaan.

3. Dat, zo zy hun Naderpunt hebben bin-  
 nen dat Middelpunt van de Verhevenronde-  
 heid, hun trap van Nadering afneemt; en  
 dat dezelve in tegendeel toeneemt; zo zy



- XVI. buiten en verder dan dat zelfde Middelpunt  
 L E S. natuurlyker wys zouden zamenloopen.  
 2. AF-  
 DEEL. 4. En eindelyk dat de Wyderende Straa-  
 len, in een Digter Middelftof met een Ver-  
 hevenronde Oppervlakte vallende, hun Wy-  
 dering voor een gedeelte ten minfte verlie-  
 zen: 't welk zoo ver wel gaan kan, dat zy  
 Evenwydig aan elkander, en zelfs Naderen-  
 de worden.

## AANMERKING.

Het Top- In alle deeze Proefneemingen, waar by  
 punt van den het Licht, terwyl het door Straalbreeken-  
 den de Oppervlakten die Verhevenronde van vorm  
 Lichtke- zyn heen fchiet, de gedaante van een Punt-  
 gel is kegel aanneemt, kan men opmer-  
 geen en ken, dat de plaats, daar de Straalen zig  
 kel Punt vereenigen en elkanderen kruiffen, niet  
 maar een Cirkeltje. naauwkeurig beftaat in een enkel punt, maar  
 wel een klein rond Vakje of Kringetje be-  
 ftaat, dat men zeer duidelyk zien en onder-  
 fcheiden kan, als men op die plaats een wit  
 Papier houdt daar men de Straalen vlak  
 op

op vallen laat: en welk Rondje of Kringet- XVI.  
 je wyder van Omtrek is, naar maate dat de L. E. S.  
 Verhevenronde Oppervlakte, die de Inval- 2. Af-  
 lende Straalen vangt en breekt, breeder is DEEL.  
 en van meer uitgestrektheid.

*Ophelderingen.*

Het onderling beloop, 't welk de Straa-DeLood-  
 len na hun Breeking met malkanderen heb-<sup>regte</sup> Straal  
 ben, hangt af van de byzondere Afdwaa-<sup>loopt</sup>  
 ling en Streeklyns verandering, die ieder <sup>regt door</sup>  
 van hun geleeden heeft: en welke Afdwaa-<sup>As.</sup>  
 ling van de oirpronkelyke Streeklyn, in  
 de zelfde Middelstof, grooter of kleiner is,  
 naar maate van demeerder of minder schuins-  
 heid, waar meê ze in die Middelstof val-  
 len. Deeze schuinsheid, nu, kan om twee-  
 ërlei oirzaaken verschillende zyn; of om dat  
 de Straalen op een Vlakke en Regtlynsche  
 Oppervlakte vallen met verscheiden en on-  
 derling van elkander verschillende Streek-  
 lynen; of om dat de deelen van de Straal-  
 breekende Oppervlakte zelve niet allen in 't  
 E e 5                      zelf-

XVI. zelfde Vlak en een regte Lyn leggen. Dit  
 L E S. laatste Geval is het, dat in de vyfde Proef-  
 2. AF- neeming plaats heeft. Alle de Lichtstraa-  
 DEEL. len zonder onderscheid hebben daar een en  
 dezelve Streeklyn, dewyl ze allen Even-  
 wydig zyn aan malkander, maar de Deelt-  
 jes van de Verhevenronde Oppervlakte,  
 welke die Straalen vangt, moet men aan-  
 merken als zoo veele Vakjes of Ruitjes, die  
 oneindig klein zyn, en ongevoelig allen  
 schuins staan tot elkanderen. In een Rol-  
 ronden Bondel van Evenwydige Lichtstraa-  
 len, die zig Vlak voor zulk een Verheven-  
 ronde Oppervlakte vertoont, is één Straal,

*Plaat VIII* die Loodregt op eenen van die Ruitjes valt,  
*Fig. 21.* en regtstreeks het beloop volgt van de As  
 A B van de Verhevenronde, zonder eeni-  
 ge Breeking te ondergaan. Maar die Straal  
 is ook de eenigste, dien dit gebeurt. Alle de  
 andere vallen onvermydelyk schuins op de  
 rondom leggende Deelen; om dat deeze  
 deelen, naamelyk, schuins staan tot die van  
 't midden, en de Straalen niet schuins tot  
 elkander zyn, maar Evenwydig loopen.

De



De Straalen, die 't naast by den As zyn, XVI.  
als *de*, vallen naauwelyks of niet schuins op <sup>L. E. S.</sup>  
de Straalbreekende Oppervlakte; en daar <sup>2. AF-</sup>  
om is ook de Breeking, die ze ondergaan, <sup>DEEL.</sup>  
van geen byzonder groot belang: maar hoe <sup>EVENWY-</sup>  
gering die Breeking ook zou mogen wezen, <sup>dige min</sup>  
't zy uit oirzaak van dien kleinen trap van <sup>of meer</sup>  
schuinsheid, 't zy om den byzonderen aart <sup>schuins</sup>  
en gesteltenis der Middelftof: het is en blyft <sup>vallende</sup>  
egter altyd een vaste en onverbreekelyke Ke-  
gel, dat zy, van weerzyden komende, el-  
kanderen hier of daar op de As A B kruis-  
fen moeten. Deze plaats, daar die weder-  
zydsche Straalen malkaar ontmoeten en  
kruisfen, zal of wat nader by of wat ver-  
der af vallen, naar maate van het Straal-  
breekend vermogen van de Middelftof en  
het sterker of flauwer beloop der kromte  
van derzelyer Oppervlakte (\*).

In-

(\* ) ED, *Figuur 21* zynde de Brandpunts afstand der  
Evenwydige Straalen, genomen by den As, staat tot CD,  
den afstand van dit Brandpunt van het Middelpunt der ge-  
boogenheid, als de Hoekmaat der Invallinge staat tot de  
Hoek

XVI. Indien de Straalen, die een weinig verder ter zyden de As vallen, als  $fg$ , geen sterker Breeking dan de andere, die nader zyn, en daar wy zoo aanstonds van spraken, (gelyk  $de$ ,) ondergingen, zouden zy na de Breeking Evenwydig aan  $eD$  loopen, en zig nog merkelyk verder agterwaarts op de zelfde As  $AB$  kruiffen: waar door dan het Toppunt van den Lichtkegel vry grof en stomp zou worden. Maar, dewyl de Oppervlakte zelve door haar Verhevenrondheid zig veel schuinser voor den invallenden Lichtstraal geplaatst vind in  $g$ , dan in  $e$ , is 'er de Straalbreeking op deeze laatste plaats ook te sterker door, en wel met zulk een Evenredigheid, dat de laatstgenoemde Lichtstraalen, wederzyds, na hun Breeking gelyk  $gD$ , zig vereenigen en zamenloopen op het zelfde punt byna van de As met de voorgaande  $eD$ .

Ik

Hoekmaat der Straalbreeking: dat is te zeggen, in de reilen van 4 tot 3 of ten naaften by, zo de Straalbrekende Middelftof Water is, of van 3 tot 2, dezelve Glas zynde. N.

Ik zeg, op het zelfde Punt *Byna* van de XVI.  
 As; want zo men naauwkeurig wil spreken, L. E. S.  
 kan men het geen eigenlyk een waar Punt 2. AF-  
 noemen. De verscheiden, in een onafgebro- DEEL.  
 ken reeks aan één gefchakelde schuinsheden dog maa-  
 van Helling, door de Cirkel of Klootsronde ken geen  
 kromte veroorzaakt, hebben die Evenredig- Punt  
 heid onderling tot elkanderen niet, welke 'er maar een  
 vereischt wordt, om Lichtstraalen, die by Cirkeltje  
 hun Invalling Evenwydig zyn, in één en 't  
 zelfde Punt te doen samenloopen. Zigt-  
 baar zal men dit aanstonds gewaar worden,  
 als men den Loop van een Straal, die zeer  
 ver ter zyden van de As valt, als *hi*, vol-  
 gens de Werten der Straalbreeking nagaat.  
 Men zal bevinden, dat de schuinsheid van  
 de Oppervlakte in *i* wat al te groot is, en  
 den gebroken Straal daar door een sterker  
 trap van Nadering doet verkrygen, dan hy  
 hebben moest, om zig op de zelfde plaats  
 van de As met de andere te vereenigen. Dit  
 is dan ook de reden, waarom alle Lichtke-  
 gels, die men door middel van Klootsron-  
 de, 't zy Straalbreekende, 't zy Weerkaat-  
 zen.



XVI. zende, Oppervlakten (als ze zeer Breed van  
 L E S Uitgestrektheid en Omtrek zyn) vormt,  
 2. Af. nooit in een Punt, dat volkomen scherp  
 DEEL. toeloopt, eindigen; en dat die zoogenoem-  
 de Brandpunten altyd bestaan uit een Cir-  
 keltje van min of meer uitgebreidheid. De  
 Gezigtkundigen, die deeze onderwerpen  
 met een Wiskonstige naauwkeurigheid be-  
 handelen, draagen daarom ook altyd zorg,  
 dat zy hun betoogingen niet verder dan al-  
 leen maar tot zulk een bondel van Lichtstraa-  
 len uitstrekken, die slegts een klein gedeelte  
 van dergelyk soort van Oppervlakten be-  
 slaat.

Nade- In de zesde Proefneeming onderging de  
 rende Lichtkegel, wiens Straalen hun natuurlyk  
 Straalen, die hun Naderpunt in het Middelpunt hadden van  
 die hun Naderpunt in 't de Verhevenrondheid der Straalbrekende  
 Naderpunt in 't Oppervlakte, toen ze uit de Lugt in 't  
 Middelpunt hebben, val- Water vielen, geen verandering. Want in  
 len Lood-zulken geval lyden de Lichtstraaalen, dewyl  
 regt: ze allen, als  $Ab$ ,  $db$ ,  $ef$ , volkomen Lood-  
*Plaat VIII* regt overal op de deelen van de kromme  
*Fig. 22.* Lyn  $fb$  vallen, geen Breeking; gelyk voor-  
 heen

heen van dergelyke Loodregte Straalen is XVI.  
aangemerkt. L. E. S.

Maar wanneer de Straalen van den Licht- 2. AF-  
DEEL.  
kegel hun natuurlyk Naderpunt nader by die 't Na-  
de Straalbrekende Oppervlakte hebben, der of  
dan derzelver Middelpunt C, gelyk de Straal verder  
*ik*; of verder van die Oppervlakte en agter worden  
of buiten C, gelyk *gl*, vallen zy schuins naar de  
op de Verhevenrondeheid. In 't eerste ge- Loodlyn  
val kruipt de Lichtkegel voorwaarts uit en toe ge-  
wordt langer, om dat de Straalen in de broken.  
Digter Middelftof naar de Loodlyn toe ge-  
broken worden, en bygevolg de Lyn, die  
Loodregt op het Valpunt staat, gelyk hier  
*Cd*, naderen. In het tweede Geval krimpt  
de Lichtkegel in en wordt korter, om dat  
de Straalen, uit de zelfde oirzaak, de Lood-  
lyn *Cd* nader komen.

De verlichte Cirkel van de zevende Proef- Wyde-  
rende  
Straalen  
worden,  
door hun  
Breeking  
naar de  
Loodlyn  
toe,  
op  
neeming wordt, als men Water in 't Kasje  
giet, kleiner van Omtrek; om dat de Straa-  
len, die den Wyderenden Lichtkegel, daar  
hy het Voetvlak van is, vormen, door zig  
naar de Lynen als *Cc*, *Cc*, die Loodregt

XVI. op de Valpunten *l, m*, staan, te breeken,  
 L. E. S. naar elkanderen wederzyds en naar de As  
 2. Af. AB Naderen. Dit Uitwerksel moet ook  
 DEEL. grooter en zichtbaarer zyn, naar maate dat  
 veran- de Invallende Straalen minder Wyderende  
 derd. worden; gelyk gebeurt, als men de Straal-  
 Plaat VIII. breekkende Oppervlakte *l b m* verder agter-  
 Fig: 23. waarts en van het Punt af schuift, daar de  
 Straalen beginnen te Wyderen: en dit is  
 ook de reden, waarom die gebroken Straalen,  
 gelyk wy gezien hebben, toen men de Wa-  
 terkas allenskens verder agter uit plaatste,  
 van eene mindere Wydering overgingen tot  
 Evenwydigheid, en van die eindelyk zelfs  
 tot Nadering.

Met de Indien men weeten wil, hoe het met  
 Straalen, Lichtstraalen van dien zelfden aart, als wy  
 die uit tot de drie voorgaande Proefneemingen ge-  
 het Wa- bruikt hebben, zou afloopen, indien zy  
 ter weer uit het Water, dat binnen Verhevenronde  
 in de Lugt val uit het Water, dat binnen Verhevenronde  
 len, gaat Oppervlakten beslooten is, overgingen in de  
 het even- Lugt; heeft men slegts de Straalen, die  
 eens. wy in *figuur 21, 22, 23* gebroken Straa-  
 len noemden, als Invallende Straalen aan te  
 mer



merken. Dan zal men zien, dat Licht- XVI.  
 Straalen, die in de Digter Middelftof, by L. E. S.  
 voorbeeld, Evenwydig waren, als zy in de 2. AF- DEEL.  
 Yler overgaan Naderende worden; dat de  
 Naderende Straalen sterker Naderen, de  
 Wyderende minder Wyderen of Evenwydig  
 worden, of eindelyk zelfs Naderen.

## GEVOLGEN.

Zommige Handwerkslieden, die een sterk Glazen  
 Licht noodig hebben, en langen tyd agter Bollen  
 een aan fyn en klein Goed werken moeten, met Wa-  
 gelyk Goudsmits, Plaatfnyders, Diamenzet- ter gee-  
 ters, Uurwerkmaakers, endergelyke meer, ven sterk  
 gebruiken zomtyds, om 'er 's avonds by te Licht,  
 zien, een Lamp, die haar Licht laat vallen om by te  
 door een Ronden Glazen Bol of Bokaal van Werken.  
 dun Glas, en met Water dat wel zuiver is,  
 gevuld: gelyk in *figuur 24* staat afgebeeld. Plaat VIII  
 De Vlam van een Kaars of van een Lamp, Fig. 24.  
 digt by zulk een Fles of Bol geplaatst zynde,  
 zo werpt een vry groot gedeelte van deszelfs  
 Klootronde Oppervlakke Wyderende Straa-  
 len

XVI. len uit; welke, gelyk die van de zevende  
 L. E. S. Proefneeming, als zy in 't Water vallen, mer-  
 2. Af- kelyk minder Wyderende worden. De Wy-  
 DEEL. dering, die ze nog behouden hadden, ver-  
 liezen die Straalen vervolgens, als zy uit  
 het Water weer overgaan in de Lugt: de-  
 wyl zy daar, van wederzyden, gebroken  
 worden van de Loodlynen *pc, pcaf*, en dus  
 van dezelve afwyken. De gansche Bon-  
 del of Kegel van Lichtstraalen wordt hier  
 door in een naauwer Omtrek by een ge-  
 bragt, zo dat ze 'er Evenwydig of Nade-  
 rende door gemaakt worden.

Een Ron- De vaste Lighaamen, die in Glazen Fles-  
 de Bol sen, met Water of eenige ander doorschy-  
 ver- toont nend Vogt gevuld, beslooten zyn, vertoont  
 zig, in nend Vogt gevuld, beslooten zyn, vertoont  
 een Wa- nen zig doorgaans misvormd van gedaante,  
 terglas, als men ze ziet door de Wanden of Zyden  
 Eirond. van de Fles, die meestal de eene streek heen  
 krom, de andere heen regt loopen. De Af-  
 meetingen, naamelyk, van 't Lighaam, ly-  
 den allen geen gelyke en eenpaarige Breeking  
 haarer Lichtstraalen, maar zommige staan  
 voor derzelve Uitwefsel meerder bloot  
 dan

dan andere. Laat 'er, by voorbeeld, een lang- XVI.  
 werpig Ronde Glazen Fles zyn, gelyk in L E S.  
 figuur 25 vertoond wordt, gevuld met Wa- 2. Af-  
 ter, in wier midden een Metaalen Bol hangt, Plaas  
 die volmaakt Rond is, en wiens Loodregt VIII.  
Fig: 25.  
 loopende Middellyn verbeeld wordt door  
 A B. Het Oog dat de Beeltenis van die  
 Lyn ontvangt door middel van Straalen, die  
 in een en 't zelfde Vlak *bc* gebroken wor-  
 den, zal haar zien in byna genoegzaam haar  
 natuurlyke langte: daar in tegendeel de Mid-  
 dellyn A B, indien zy, gelyk in *figuur 26*, Fig. 26.  
 voor de Waterpas Middellyn genomen  
 wordt, gezien zal worden onder den Hoek  
*dfe*, welke merkelyk grooter is dan die van  
*figuur 25*; om dat de Breekingen, die de  
 Lichtstraalen uit het Water in de Lugt val-  
 lende ondergaan, in *d* en in *e* veel sterker  
 zyn, dan welke ze lyden in *b* en in *c*. De  
 Klootronde Bol zal zig derhalven onder een  
 Langwerpig of Eironde gedaante aan ieder  
 vertoonen, die zyn Oog in zulk een Stand  
 plaatst om 'er naar te zien, als het in deeze  
 twee Afbeeldingen geplaatst is.



XVI. De ronde Fleffchen of Bokaalen, daar ik zoo  
 L E S. aanftonds hier boven van fprak, de Glazen  
 2. AF- Bollen van Kaarskroonen, 't zy ze Hol en  
 DEEL. met Water gevuld, 't zy ze geheel van  
 Glazen Bollen Glas zyn, en in 't algemeen alle Lighaa-  
 hebben men, die doorfchynend en van een min of  
 Brand- punten, meer volkomen Klootsronde gedaante zyn,  
 punten, dog free hebben die bekwaamheid, dat zy de Zon-  
 ken geen neftraalen, die genoegzaam Evenwydig loo-  
 Behang- fels of pen, kunnen verzamelen, en 'er Brandpun-  
 Huisraad aan. ten van vormen, waar in men ligt Vuur-  
 vattende Stoffen kan aanfteeken. Egter zou  
 men zig bedriegen, indien men, gelyk ik  
 zomtyds wel heb hooren zeggen, zig ver-  
 beelden wilde, dat dergelyke Lighaamen,  
 vry en alleen hangende in 't midden van een  
 Vertrek, in ftaat zouden zyn om de Behang-  
 fels of 't Huisraad in Brand te fteeken. Voor  
 Ongelukken en Toevallen van dien Aart be-  
 hoeft niemand bekommerd te zyn, dewyl  
 men weet, dat het Brandpunt van de Even-  
 wydige Straalen, die zy breeken en verza-  
 melen, zeer naby en maar pas buiten hun  
 Omtrek valt, op een Afftand, die flegts  
 het

het vierde gedeelte, of, op zyn hoogst genomen, de helft van hun Middellyn haalen kan (\*). Behalven dat, zyn deeze Brandpunten daarenboven ook zeer zwak; dewyl het verlies, dat het Licht lydt terwyl het een dikte van zulk een uitgebreidheid doorloopt, zeer groot en aanmerkelyk is.

De Gezigtkundigen, dit laatste Uitwerk-  
 fel in overweeging neemende, hebben een  
 middel uitgedagt om de Straalbreekende  
 Lighaamen van dien aart minder uitgebreid  
 in dikte, maar platter en dunner te maaken;  
 zonden egter het vermogen dat hun eigen  
 is, om de Lichtstraalen te verzamelen en  
 Brandpunten te vormen, daar door te bena-  
 deelen. Zy begreepen, vooreerst, dat de In-  
 vallende Straalen, die zeer ver ter zyden  
 van den As, AF, verwyderd zyn, in dien  
 ze op de Oppervlakte van 't Glas vallen  
 met een zekere schuinsheid, als, by voor-  
 beeld, van 47 of 48 Graden, in plaats  
 van

XVI.  
 L. E. S.  
 2. AF.  
 DEEL.

Het vor-  
 men van  
 Verhe-  
 venronde  
 Glaschy-  
 ven,

Plaat IX.  
 Fig. 27.

(S) Dit verandert naar de Digtheid of het Straalbre-  
 kend vermogen van deeze Lighaamen. N.

XVI. van in 't Glas door te dringen en 'er zig in  
 L E S. te breeken, alleen maar, om zoo te spreek-  
 2. AF- ken, 'er langs heen glyden, en 'er weer  
 DEEL. van af stuiten; gelyk de Straalen gebeurt  
 die op een punt als *i*, en op dien afstand ter  
 Zyden van de As *AF* vallen. Zy merkten  
 ook ten anderen aan, dat een Straal, als  
*de*, wanneer hy in 't Glas indringt en 'er in  
 gebroken wordt, in een Regte Lyn verder  
 altyd voortloopt en blyft voortloopen tot  
 aan *g*; 't zy die weg, en de Glas dikte daar  
 hy door moet, lang of kort zy: want in een  
 overal eenpaarige en gelykvormige Middel-  
 stoflydt het Licht geen Breeking of Afdwaar-  
 ling, maar behoudt bestendig zyn Streek-  
 lyn. Uit deeze twee Aanmerkingen besloor-  
 ten ze, met een zeer juist en schrande-  
 ren vond, dat men de gansche dikte *cikl*,  
 als den vryen doorgang van 't Licht maar  
 nadeel toebrengeende en tot de verzameling  
 der Straalen te eenemaal nutteloos, zou  
 kunnen wegneemen. Dus bragten ze dan de  
 twee regtstreeks tegen elkander overstaan-  
*Segments.* de *Snystukken* van den Bol *c b i*, *k m l* by mal-  
 kan-



kander, en leiden ze als op één, om 'er maar XVI. één enkel Lighaam, een weerzyds min of L E S meer Verhevenronde Glasfchyf, gelyk *c b i n* <sup>2. Af- DEEL.</sup> van te vormen; door wiens middel de Straalen, die Evenwydig aan de As loopen, als *o p*, zig wel zoo naby niet verzamelen, maar in een merkelyk grooter getal, dan zo ze de gansche dikte van den geheelen Bol hadden moeten doorloopen.

Als men op deeze wys de Glazen inde gedaante als van Verhevenronde Glasfchyf <sup>uit twee Snyftuk-</sup> ven vormt, neemt men 'er vry wat dikte <sup>ken za-</sup> uit, en maakt ze dunner: zy zouden egter <sup>menge-</sup> ook zoo nog te dik blyven, indien men de Bolfnyftukken, daar ze uit zamen gesteld zyn, de gansche uitgebreidheid van Opper- vlakte en Omtrek wilde laten behouden, die ze zouden moeten hebben, om alle Zonnestraalen, welke ze wel zouden kunnen breeken, te vangen. Dewyl de Middellyn *c i* van zulk een Glasfchyf de Spanlyn is van een Boog van 47 of 48 Graaden als *c b i*, *Plaat IX.* zou de dikte van de Schyf *b n* omtrent een *Fig. 27.* derde gedeelte uitmaaken van de Middellyn

XVI.  
L E S.  
2. AF.  
DEEL.

van den ganschen Bol. Dit zou het toefstelen van dergelyke Schyven in de groote Glazen, door de moeielykheid om ze dus te smelten, door de onhandelbaare zwaarte van hun gewigt, en andere redenen, genoegzaam ondoenlyk maaken; en zou in de kleine zelfs meer kwaad dan goed doen, om dat men door de groote dikte meer Licht verliezen zou, dan men zou winnen door de uitgebreidheid der Oppervlakte. Hierom vergenoegt men zig met Bolsnystukken, die merkelyk kleiner zyn, gelyk *qbr*, by voorbeeld; en dan krygt men met een minder getal wel van Invallende Straalen, dog ook met grooter doorschynbaarheid, genoegzaam de zelfde Uitwerksels.

GeenOppervlakte, hoe ook van vorm, brengt de Straalen tot een Punt.

Voorheen heb ik reeds aangemerkt, dat de Klootsronde Oppervlakten juist niet 't best van allen geschikt zyn, om de Straalen in zoo klein een Omtrek van plaats, als immer mogelyk zou zyn, in een enkel punt, te doen zamenloopen. Welk een beloop van Oppervlakte men ten dien einde den voorrang zou moeten geeven, weet men zeer

zeer wel, maar men heeft het al te bezwaar- XVI.  
 lyk bevonden, om het Glas op zulk een L E S.  
 wys te bewerken, en 'er die vorm aan te 2. A F.  
 geeven, die het hebben moest. Daaren- DEEL.  
 boven, schoon men dit al eens wist over te  
 komen, zou men het egter nog nooit daar  
 toe brengen kunnen, dat men alle de Licht-  
 straalen volkomen naar een en 't zelfde en-  
 kel Punt hunne streek deed neemen, en zig  
 daar in vereenigen : om dat zy, gelyk wy  
 in 't vervolg nader zien zullen, schoon in  
 eene en de zelfde Middelftof, niet allen de  
 zelfde en een volkomen gelyke en eenpaari-  
 ge Breeking ondergaan.

Toen ik, in de Dertiende Les, van het Brand-  
 Vuur sprak, heb ik doen zien, hoe het mo- glas van  
 gelyk was, dat men een zeer groote menig Platte  
 te van Lichtstraalen in een kleinen Omtrek Glaasjes  
 by één verzamelde en zamen deed loopen IV. Deel.  
 door middel van Spiegeltjes, op een soort 2. Stuk.  
 van Raam in orde geschikt, en in zulk een bladz.  
 Schuinsheid van Helling tot elkanderen on-  
 derling gesteld, dat ze alle Straalen naar  
 een en de zelfde plaats te rug kaatzen. Een  
 Uit-



XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

Uitwerkfel van omtrent gelyken aart zou men ook, zo men wilde, gevoeglyk krygen kunnen door middel van de Straalbreeking. Want dewyl een Zonneftraal, als hy door een stuk Glas, wiensbeide Oppervlakten wederzyds Plat zyn, en fchuins naar elkander hellen, heen fchiet, zig noodwendig volgens de Wetten der Straalbreeking naar dien rand van 't Glas buigt, die de dikfte is, zou men door een getal van dergelyke Glazen op een zoort van Stffel of Raam naaft elkander te plaatzen, de Invalling der Gebroken Straalen kunnen beftieren op zulk een wys, dat zy allen, op eenigen afftand van 't Werktuig, op één en de zelfde plaats zamenliepen. In de Glazen, met Ruitjes gefleept, daar ik te vooren gewag van gemaakt heb, ziet men 'er een voorbeeld van in 't klein. Want als men zulk een Glaasje tegen de Zon houdt, zal men zien, dat alle de Lichtftraalen, die door de kleine Ruitjes of Vakjes, welke alle fchuins ftaan met de groote Plaatte Oppervlakte, heenvallen, zig vereenigen en elkander kruisfen

fen in een gemeen Brandpunt. Indien nu alle deeze Ruitjes grooter waren van Omtrek, van elkanderen los en afgezonderd, en dan in een soort van Raam op dezelfde wys in orde geplaatst, gelyk ze nu onderling in één en 't zelfde vast stuk Glas staan en gesleepen zyn, zou 'er ongetwyffeld ook een dergelyk Uitwerkfel uit geboren worden.

Als men het Brandpunt van een groot Verhevenrond Glas nader by wil brengen, en tot een kleiner Omtrek doen inkrimpen, laat men den Lichtkegel, die 'er uit voort komt, op een andere Verhevenronde Schyf, die nog ronder of sterker van bogt is, vallen en 'er door heen loopen. Volgens het Uitwerkfel van de zesde Proefneeming moeten de Straalen, die op dit tweede Glas vallen met zulk een trap van Nadering, dat zy voorby het Middelpunt van deszelfs Verhevenrondheid eerst zouden vereenigen, zig, zo in 't inkomen als in 't uitkomen, nog sterker naar de As toe buigen: en bygevolg zo wel nader by, als in een kleiner Omtrek zig

by

XVI:  
L. E. S.  
2. AF-  
DEEL.

Het eer-  
ste Brand-  
punt  
door een  
tweede  
Brand-  
glas ver-  
sterkt.  
bl. 434.

XVI. by één verzamelen. De Heer *Tschirnhausen*  
 L E S. bediende zig van dit middel om de Werk-  
 2. AF- zaamheid der Zonnestraalen in 't Brandpunt  
 DEEL. van zyn grootte Glazen te vermeerderen en  
 kragtiger te doen worden; van welke Gla-  
 zen ik reeds voorheen, toen ik van de ver-  
 IV. Deel. scheiden wyzen om vuur te maken sprak,  
 2 Stuk. gewag gemaakt heb. Maar ik weet niet of  
 bladz. 'er egter met dit middel wel zoo veel voor-  
 498. deel te behaalen is; het tweede Glas onder-  
 scheidt en dooft een groot getal van Straa-  
 len; en de Brandpunten, die op deeze wys  
 het allerdigst in één gedrongen zyn, als het  
 geheele onderscheid slegts zoo klein maar  
 is als hier, zullen mogelyk daarom zoo veel  
 kragtdaadiger juist dan anderzins niet wer-  
 ken.

De Ver- Het voornaamste Uitwerkfel van derge-  
 heven. lyke Verhevenronde Glasfchyven, of Ver-  
 ronde lyke Verhevenronde Glasfchyven, of Ver-  
 Glasfchy- grootglazen gelyk men ze noemt, en daar  
 ven ver- men ze wel het meest toe gebruikt, is, dat  
 grooten men ze wel het meest toe gebruikt, is, dat  
 de Voor- zy ons de Voorwerpen grooter doen voor-  
 werpen. komen, dan wy ze zien met het bloote  
 Oog. Dit ontstaat hier uit; dat de Licht-  
 straa-



ftraalen, die van de wederzyds tegen elkan- XVI.  
 der overstaande gedeelten  $Aa, bb, cc$ , van L E S.  
 't Voorwerp, 't zy die Naderende zyn, als 2. AF-  
 $Ad, ae$ , 't zy ze Evenywdig zyn, gelyk DREL.  
 $bd, de$ , of Wyderende als  $cd, ce$ , na de Plaat IX.  
 twee gewoone Breekingen geleden te heb- Fig. 28.  
 ben, zig aan de andere Zyde van 't Glas,  
 de eene wat verder van 't zelve af, de an-  
 dere wat nader 'er by, met malkanderen  
 vereenigen: dog altyd zoo, dat zy by die  
 vereenigingen grooter Hoeken maaken, dan  
 de Straalen, die uit de zelfde gedeelten van  
 't Voorwerp Lynregt en zonder Breeking af-  
 schooten, op die zelfde Afstanden gemaakt  
 zouden hebben. Want dus zou men, by  
 voorbeeld, met het bloote Oog uit  $b$  het  
 Voorwerp  $Aa$  zien onder den Gezigthoek  
 $Aba$ ; daar men 't nu door middel van 't  
 Glas ziet onder den Hoek  $dbe$ , die merke-  
 lyk grooter is en wyder van opening.

Het zelfde Uitwerksel zou ook plaats doen ze  
 hebben, als men het Voorwerp zag uit  $f$ , geheel of  
 of uit  $g$ ; maar dewyl de eerste van deeze niet ge-  
 twee Standplaatzen,  $f$  naamelyk, het punt heel zien,  
naar de  
is,

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.  
Stand-  
plaats  
van 't  
Oog.

is, daar de Evenwydige Straalen zig ver-  
eenigen, en 'er geene van dien aart uit zulke  
gedeelten van 't Voorwerp, als  $Ab$  en  $ab$   
zyn, op het Glas vallen kunnen, zal men  
'er het Voorwerp niet geheel door kunnen  
zien, indien hetzelfde, in vergelyking met de  
Middellyn van 't Glas, van die grootte is,  
als men 't hier veronderstelt. Nog min-  
der zal men 'er van kunnen zien uit het  
punt  $g$ , dewyl daar geen andere Straalen  
van 't Voorwerp kunnen komen, dan zul-  
ken alleen, die by hun Invalling Wyderen-  
de liepen, gelyk  $cd$ ,  $ce$ .

't Ver. Wanneer men het Voorwerp verder van het  
ward Ge- Glas verwydert, en tot agter het Punt  $F$   
zigt. brengt; het welk, indien men veronder-  
Plaat IX. stelde, dat het Licht van de andere Zyde  
Fig. 29. van 't Glas kwam, het Brandpunt zou zyn  
der Evenwydige Straalen; ziet men het  
niet meer onderscheiden maar verward: de-  
wyl de Bondels van Wyderende Lichtstra-  
len, als  $lm$ , die uit ieder Stip van de Op-  
pervlakte van 't Voorwerp affchieten, na  
de twee Brekkingen veranderd worden in

Bon-

Bondels van Evenwydige of zelfs Naderende Straalen, gelyk wy in de voorgaande zevende Proefneeming gezien hebben. En als zy op die wys, gelyk ik reeds meermaalen voorheen gezegd heb, op een gezond en welgesteld Oog vallen, heeft men geen duidelyk en onderscheiden gezigt van't Voorwerp. Die Straalen, namelyk, moeten, als zy het uit Glas weer in de Lugt vallen, nog eenigen trap van Wydering hebben overgehouden, en bygevolg een punt *f* hebben, daar ze zouden zamenloopen, gelyk *no, pq*.

Geenszins egter, wil ik zeggen, dat men nooit de Beeltenis van een Voorwerp onderscheiden zou kunnen zien, wanneer het Vergrootglas die Bondels van Wyderende Straalen in Naderende veranderd heeft; maar in zulke Gevallen ziet men die Beeltenis tus-  
 fchen het Glas en tusschen het Oog, en in een omgekeerden stand. Dit gebeurt, namelyk, als het Voorwerp op dien afstand geplaatst is van het Glas, en het Glas zoo ver afstaat van het Oog, dat de wederzyd-  
 sche Straalbondels, die zig na de Breekingen

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

't Voor-  
werp om-  
gekeerd  
en voor  
't Glas  
gezien.



XVI. gen op de eene of de andere plaats vereeni-  
 L E S. gen moeten, elkanderen kruiffen eer zy nog  
 2. AF. op de Glasfchyf vallen; gelyk men, by  
 DEEL. op de Glasfchyf vallen; gelyk men, by  
*Plaat IX.* voorbeeld, ziet dat ze in C doen: en dat de  
*Fig. 30.* Straalen, waar uit ieder van die Bondels be-  
 staat, in plaats van Wyderende, Naderende  
 geworden, ook elkanderen op een zekeren  
 afstand van 't Oog, eer zy 'er nog in val-  
 len, als in *a* en in *b* kruiffen. In deeze  
 laastgenoemde punten van zamenloop of  
 kruiffing der Straalen vormt zig eene Beel-  
 tenis van 't Voorwerp, die men vangen kan  
 op een wit Papier, of ook wel onmiddelyk  
 zien, als men het Oog plaatst in D, dat is,  
 op zulk een Afstand, dat 'er de Straalen  
 van ieder Bondel wederom een trap van  
 Wydering hebben aangenomen, die om-  
 trent overeenkomt met dien, welken zy  
 hebben zouden, zo men het Voorwerp zag  
 met het bloote Oog. De Beeltenis *ab* staat  
 omgekeerd; dewyl zy door Straalbondels,  
 die elkanderen in C gekruift hebben, ge-  
 vormd wordt; waar uit dan noodzaakelyk  
 volgen moet, dat het gedeelte A van 't Voor-  
 werp

werp zig verthoont in *a*, het gedeelte *B* in *b*, XVI.  
 en dus het bovenste beneden, het beneden- L E S.  
 ste boven. 2. A F.  
 D E E L.

Als de Beeltenis agter 't Glas, dat is, aan De Beel-  
 die Zyde daar 't Voorwerp is, gezien wordt, tenis ag-  
 staat zy verder agterwaarts dan 't Voorwerp ter 't  
 Glas,  
 Want dewyl ieder Stip van deszelfs Opper staat ver-  
 vlakke voor ons zichtbaar wordt door mid- der dan 't  
 del van Straalen, die na de Breekingen min- Voor-  
 der dan voorheen Wyderen, gelyk *no, pq*, werp.  
 valt hun zamenloops-punt *f*, daar wy ons *Plaat IX.*  
 het Voorwerp verbeelden geplaatst te zyn, *Fig. 29.*  
 verder van ons af en agter het punt, waar  
 uit de Straalen voortkwamen, als *F*, by  
 voorbeeld. Dog dewyl deeze soorten van  
 Glazen de Beeltenissen, terwyl zy ze ver-  
 der van ons afbrengen, teffens ook vergroo-  
 ten; kan men zulks niet dan zeer bezwaar-  
 lyk merken; dewyl wynatuurlyker wys al-  
 tyd genegen zyn om te denken, dat een  
 bekend Voorwerp zoo veel nader by ons  
 is, naar maate het ons grooter voorkomt.  
 Om dit vooroordeel te boven te komen, en  
 het Verschynfel onderscheidenlyk waar te

XVI. neemen, moet men 'er een Voorwerp toe  
 L E S. hebben dat lang en dun is, en hetzelfde op  
 2 A F. zulk een wys onder 't Oog brengen, dat  
 DEEL. men 'er een gedeelte van zie door het Glas,  
 en het ander gedeelte met de bloote Oog.  
 Dan zal men wel haast gewaar worden, dat  
 die laatste gedeelte nader by het Oog is,  
 dan de Beelenis van het eerste.

Het Ver- De Verhevenronde Glazen doen veel  
 grootglas Straalen op het Oog vallen, die 'er anders  
 maakt de zo men het Voorwerp zonder Glas gezien had,  
 Voor- niet op gevallen zouden hebben. Dit is 't  
 werpen. natuurlyk en onvermydelyk gevolg van die  
 helderer. eigenschap, die ze hebben, dat ze de Licht-  
 straalen minder Wyderende doen worden:  
 want dewyl die Straalen na de Breekingen  
 nader by één gedrongen zyn dan te vooren,  
 moet 'er de Oogappel nu veelen van van-  
 gen, die anders ter zyden gevallen, en hem  
 misgegaan zouden hebben. In dit opzigt  
 kan men ook met regt zeggen, dat de Ver-  
 grootglazen de Voorwerpen helderer ma-  
 ken, en ze ons met meer klaarheid doen  
 zien: dog men moet hier ook teffens by in  
 aan-



aanmerking neemen, dat alle de Straalen, XVI. L E S. 2. AF- DER L.  
 die op de Oppervlakte van 't Glas vallen, niet tot aan 't Oog komen. Veelen zyn 'er, die naar het Voorwerp te rug gekeeft worden; die dikte van 't Glas onderschept 'er ook daarenboven een vry groote menigte van en dooft ze; om nu die niet eens te tellen, die by hun overgang uit het Glas in de Lugt ter zyden afwyken en verlooren gaan. Zo dat 'er, a'les wel ingezien en tegen mal-kander berekend, zeer veel Gevallen ge-beuren zullen, waar in men die verliezen ter nauwernood weer vergoed zou vindend door de grooter menigte van Licht, die op het Oog gebragt wordt door de Straalbreking.

• Een Voorwerp, dat men door een Ver-Vertoont grootglas ziet, vertoont zig dikwils onder ze zom- tyds mis- maakt. een gedaante die min of meer mismakt is; om dat, naamelyk, de Straalbondels, die van de verscheiden gedeelten van 't Voor-werp op het Oog vallen, niet alleen op de zelfde eenpaarigewys en even sterkgebroken worden. Dit heeft inzonderheid plaats, als een Voorwerp van een aanmerkelyke groot-

XVI. te, en het Glas vry rond van beloop is ;  
 L. E. S. want dan zal het zeer zelden gebeuren, dat  
 2. AF- alle de deelen van de Straalbrekende Op-  
 DEEL. pervlakte overal net even ver van alle die  
 gedeelten van 't Voorwerp afstaan, daar de  
 Straalen uit voortkomen. Hier door ont-  
 staat dan, dat het Oog die gedeelten zig  
 verbeeld geplaatst te zien op zulke afstan-  
 den, die onderling de zelfde Evenredigheid  
 en Schikking tot malkanderen niet hebben,  
 als ze hebben in 't Voorwerp zelf; om dat  
 de Wydering der Straalen, die'er in 't Oog  
 de Beeltenis van schetzen, niet overal een-  
 paarig en even sterk door de Breeking ver-  
 minderd, maar by de eene in meerder, by  
 de andere in minder trap is afgenomen. De  
 zelfde oirzaak, die de gedaante van een  
 Voorwerp mismakkt, kan ook zomtyds te  
 weeg brengen, dat eenige gedeelten van het  
 Voorwerp zig zeer verward vertoonen, ter-  
 wyl men de andere zeer duidelyk en onder-  
 scheiden ziet: inzonderheid wordt men zulks  
 aan de uiterste einden en buitenkanten van  
 de Beeltenis gewaar, als het Glas wat kort  
 van

van Brandpunt is. Dog in dergelyk geval XVI. moet men 'er daarenboven ook nog by in <sup>L. E. S.</sup> 2. Af. <sup>DEEL.</sup> aanmerking neemen, dat de Straalbreekingen, die omtrent den Rand van 't Glas geschieden, niet regelmatig zamenloopen met die van 't midden, of van de gedeelten, die naby de As zyn; gelyk ik reeds voorheen heb te kennen gegeven.

## ZEVENDE GEVAL.

*Evenwijdige Lichtstraalen, vallende uit een  
Tler Middelftof in een Digter, die een  
Holronde Oppervlakke heeft.*

## VIII. PROEFNEEMING.

*Torftef.*

Tot deeze Proefneeming, gelyk ook tot <sup>Plaat IX.</sup> <sup>Fig. 31.</sup> de twee volgende, gebruikt men wederom dat Kasje, welk reeds meermaalen voorheen tot dergelyk flag van Proefneemingen gediend heeft, en in *figuur 9* van Plaat VII afgebeeld staat. Dog in plaats van den Rolron-



XVI. den Straalbondel te doen vallen op het Ver-  
 L E S. hevenronde Glas, dat in een der korte Zy-  
 2. AF- den van 't Kasje ingezet is, laat men hem  
 DEEL. nu schieten in de Holte van het Glas, dat  
 in de andere korte Zyde van 't Kasje staat,  
 en Holrond is naar buiten. Men doet hem  
 op een Vlak, dat Loodregtstandig in 't Kas-  
 je opgeregt is, een verlichten Cirkel ma-  
 ken, van wiens Middellyn men naauwkeur-  
 rig de maat neemt; wanneer men, als naar  
 gewoonte, Water in 't Kasje doet.

*Uitwerkzels.*

Evenwy- Zoodra men Water in 't Kasje gegooten  
 dige heeft, merkt men dat de Straalbondel van  
 Straalen, die plaats af aan daar hy in 't Water komt,  
 uit de die plaats af aan daar hy in 't Water komt,  
 Lugt in 't zig uitgebreid heeft; en dat de verlichte  
 Water- Cirkel, dien hy op het Loodregtstaande  
 Holrond, Vlak maakt, in groote van Omtrek is toe-  
 worden genomen, en meer en meer toeneemt, naar  
 Wyde- mate dat men dat Vlak verder agter uit-  
 rende, schuift, en van de Straalbreekende Opper-  
 vlakke verwydert, gelyk uit *figuur 3<sup>te</sup>*  
 zien is. AGT.

## AGTSTE GEVAL. XVI.

L E S.

Naderende Straalen, vallende uit een *Tler* 2. AF-  
DEEL.*Middelstof in een Digter, die een Hol-  
ronde Oppervlakke heeft.*

## IX. PROEFNEEMING.

*Toefsel.*

Na het Water wederom uit het Kasje te *Plaat IX.*  
*Fig. 32.*  
hebben laten loopen, doet men door het  
zelfde Holronde Glas, dat wy zoo aan-  
stonds gebruikten, verscheiden Lichtkegels,  
den eenen na den anderen, nu van meer  
dan van minder Naderende Straalen, om-  
trent gelyk die van de zesde Proefneeming, *bladz.*  
in 't Kasje vallen; men merkt naauwkeurig de *285.*  
Affstanden, daar de Toppunten van die Licht-  
kegels, de een nader de ander verder, ein-  
digen; en giet dan Water in 't Kasje.

*Uitwerkzels.*

Hoe sterk een trap van Nadering de Straa- Naderen-  
len, die door 't Holronde Glas in 't Kasje de Straa-  
len uit de  
schie.

XVI.  
L E S.  
2. A F-  
D E E L.  
Lugt in  
Holrond  
Water,  
Naderen  
minder.

fchieten, ook hebben mogen, men ziet eg-  
ter, zoo dra men 'er Water ingegooten  
heeft, den Lichtkegel voorwaarts kruipen,  
en merkelyk langer worden. Men wordt  
ook gewaar, dat hy een onregelmaatige ge-  
daante gekregen heeft, en op die plaats,  
daar hy in 't Water valt, zoodik niet is,  
als hy 'er zyn zou, indien de Lynen van  
den Voet af tot aan het Toppunt toe vol-  
komen Regt liepen: gelyk in *figuur 32* op  
het Oog duidelyk genoeg te zien is. Zo  
men deeze Proef neemt met Straalen die een  
minderen trap van Nadering hebben, ziet  
men dezelve zig hoe langs meer, naar maa-  
te van den geringer trap van Nadering, van  
elkanderen Verwyderen en Verspreiden; zoo  
dat zy 'er Evenwydig, en zomtyds zelfs wel  
Wyderende door worden.



## NEGENDE GEVAL. XVI.

L E S.

Wyderende Straalen, vallende uit een *Yler*<sup>2. AF.</sup>  
 Middelftof in een Digter, die een Hol-  
 ronde Oppervlakke heeft. DEEL.

## X. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Alles in den zelfden stand latende als by *Plaat IX.*  
 de voorgaande Proefneeming, schuift men *Fig. 33.*  
 het Kasje zoo ver agter uit, dat het Top-  
 punt van den Lichtkegel, daar deszelfs  
 Straalen elkanderen kruiffen, en beginnen  
 te Wyderen, net in het Middelpunt valt  
 van de *Holrondheid* van 't Glas. Den Voet *Concavitt:*  
 van dien Lichtkegel vangt men op een Vlak,  
 dat men op zeven of agt Duimen afftands  
 in het Kasje Loodregtstandig opregt, en  
 meet naauwkeurig de Middellyn van dien  
 Voet; waarna men wederom volgens ge-  
 woonte Water in 't Kasje giet.

Men herhaalt daarna nog tweemaal de-  
 zelfde Proefneeming: eens, na dat men het

Gg 5

Kas-

XVI.  
L E S.  
2 Af.  
DEEL.

Kasje nader by het punt C, het Toppunt van den Lichtkegel, gebragt heeft: en eens, na dat men het meer agterwaaerts geschooven, en verder van dat Punt Verwyderd heeft, dan het by de eerste Proef was.

*Uitwerkzels.*

Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt in 't Middelpunt der Waterholte hebben, breeken niet. Die 't 'er binnen hebben Wyderen minder. Die 't 'er vallen een weinig mismaakt en onregelmatig van gedaante, gelyk men in *figuur 33*, Wyderen by P zien kan.

In 't eerste Geval verandert de verlichte Cirkel, als 'er Water in 't Kasje gegooten wordt, niet van grootte; gelyk ook de Lichtkegel niet van gedaante verandert, maar de zelfde Vorm blyft behouden.

In het tweede Geval krimpt de Voet van den Lichtkegel in, en is in 't Water minder breed van Omtrek, dan hy te voren was in de Lugt.

In het derde Geval spreidt zig de Voet van den Lichtkegel breeder uit, en de Kegel zelf wordt in beide deeze twee laatste Ge-

Uit deeze drie zoo aanstonds voorgestelde  
Proef-

Proefneemingen blykt derhalven: 1. Dat <sup>XI.</sup> Evenwydige Straalen, als zy uit een Yler <sup>L. I. S.</sup> Middelftof in een Digter, die een Holron-<sup>2. #</sup> <sup>DEE.</sup> de Oppervlakte heeft, overgaan, van Evenwydig Wyderende worden.

2. Dat Naderende Straalen hun trap van Nadering voor een gedeelte verliezen, en minder Naderende worden.

3. Dat Wyderende Straalen, die hun Wyderpunt in het Middelpunt zelf van de Holronde der Oppervlakte hebben, Regtstreeks doorgaan, en geen de minste Breeking lyden: dat zy, wier Wyderpunt nader by de Holronde Oppervlakte dan gemelde Middelpunt, minder Wyderende worden: en dat zy eindelyk, die hun Wyderpunt verder hebben, sterker Wyderen.

### Ophelderingen.

In de agfte Proefneeming worden de Evenwydige Straalen, als zy in 't Water komen, veranderd in Wyderende; om dat zy uit een Yler Middelftof in een Digter overgaan. <sup>Door den schuinen Inval en de Breeking naar</sup>



XVI. gaande, die door de kromte van haar Op-  
 L. FS. pervlakte hen 'er schuins op doet vallen,  
 2. K- gebroken worden naar de Lynen Cf, Cg  
 DEL. de,ood- toe; die, dewyl ze de verlengde halve Mid-  
 lyt wor- dellynen zyn van de Holronde Oppervlakte  
 de: de Eynwy- bbe, Loodregt op die Oppervlakte staan,  
 die Staaen en derzelver zoogenoemde Loodlynen zyn.  
 Wyde- En dewyl alle de Straalen zonder uitzonde-  
 re de. ring, die zig rondom de AsCb bevinden,  
 Plaat X. dat zelfde Lot ondergaan, en zig naar hun  
 Fig. 34. ne Loodlynen breeken, wordt 'er een Ke-  
 gelvormige gedaante uit geboren, wier Voet  
 breeder van Omtrek is, dan die van den  
 Rolroden Bondel, *abed*, welken de Even-  
 wydige Straalen by hun Invalling vormden.

In de negende Proefneeming hebben wy  
 De Na- gezien, dat de Naderende Straalen, als *ab*,  
 cerende minder *de*, toen zy in 't Water kwamen, minder  
 Naderen- Naderende wierden. Dit Uitwerkfel is een  
 de. noodzaakelyk gevolg van hun Breeking naar  
 Plaat X. de Loodlyn toe; waar door de Gebroken  
 Fig. 35. Straalen *bi, ei*, zig geboogen hebben naar  
 de Loodlynen Cf, Cg, en dezelve genaderd zyn. Wanneer nu de Invallende Straa-  
 len

len een minderen trap van Nadering hebben, moeten ze zig naar Evenredigheid door de Breeking nog Wyder van elkanderen verspreiden; het welk men ligtelyk begrypt, dat zelfs zoo ver kan gaan, dat zy'er Evenwydig, en zomtyds wel Wyderer de door worden.

Wy hebben, eindelyk, in de tiende Profneeming opgemerkt, dat de Lichtstraalen die in het Middelpunt zelf, van de Holronde Oppervlakte *bbe*, hun Wyderpunt laden, en uit hetzelfde zig eerst begonen van inalkanderen te verspreiden; gelyk, by voorbeeld, de Straalen *Cf*, *Cg*, geen Breeking leeden, toen ze uit de Lugt in het Water overgingen. Want dewyl in zullen geval de Straalen alle Loodregt valler, waar't ook zy op de Holronde Oppervlakte, even als de halve Middellynen *Cb*, *Ce*, zyn ze de Loodlynen zelve, en gaan zoner Breeking te lyden regtstreeks door. Maar, als zy hun Wyderpunt nader by de Holronde Oppervlakte hebben of verder, dan derzelve Middelpunt *C*, gelyk *kb*, en *lb*, worden

XVI.  
I E S.  
Ar.  
REL.  
De Wyderende  
of minder of sterker Wyderende.  
Plaat X.  
Fig. 36.

XVI. den ze, in 't Water komende, onvermydelijk om hun schuinſen Inval gebroken, en in beide gevallen naar de Loodlyn *b f* toe: waar uit dan ontſtaat, dat in 't eerſte geval te Gebroken Straalen minder Wyderen dan de Invallende; en dat zy in het tweede geval ſterker Wyderen, dan ze voor hun Breekgig deden.

Gevolgen.

Glazen van weerkanten Holronde, of Plat aan de eene zyde. De Natuur levert ons niet veele voorbeelden uit van Lichtſtraalen, die by hun overgang uit een Yler Middelftof in een Digter, tiffchen een of twee Holronde Oppervlakten beſlooten, gebroken worden. De Opperlakte van 't Water en van alle andere doorschynbaare Vogten is genoegzaam altoos Regtlynſch en Plat: en ſchoon zy in Bakken, of ander dergelyk Vaatwerk ſtaan, wier Bolems Verhevenronde binnenwaarts loopen, is'er egter geen hope, dat men ze eenige Uitwerkfels van dien aart, als daar we zoo aanſtonds van ſpraken, zal zien ver-



toonen; of die Bodems moesten zelve ten XVI.  
 minsten zeer dun zyn en Doorschynend, om <sup>L. E. S.</sup>  
 de Lichtstraalen, die van den anderen kant <sup>2. AF-  
 DEEL.</sup>  
 kwamen, doorgang te geeven. Maar de  
 Konst verschafft ons Lighaamen, wier Door-  
 schynbaarheid, en gedaante byzonderlyk ge-  
 schikt is om het Licht zig te doen versprei-  
 den, en die ook met dat oogmerk uitgedagt  
 zyn, om de natuurlyke Streeklynen van  
 deszelfs Straalen, en hun onderling beloop,  
 in zommige Gevallen te veranderen. Van  
 dien aart zyn de Glazen, die aan de eene  
 zyde Hol en aan de andere Plat zyn, of  
 wier beide Oppervlakten van weerkanten  
 Holrond zyn.

Deeze soorten van Glazen hebben drie <sup>Derzel-</sup>  
 aanmerkelyke Uitwerksels, die hun byzon- <sup>ver Uit-</sup>  
 der eigen zyn. Zy doen ons de Voorwer- <sup>werksels.</sup>  
 pen kleiner zien, dan ze inderdaad zyn;  
 nader by, dan men ze met het bloote Oog  
 zien zou, en minder Helder. Om de ver-  
 klaaringen deezer Verschynfels te gemakke-  
 lyker uit onze voorgaande Proefneemingen  
 af te leiden, zullen wy onderstellen, dat  
 het

XVI.  
L E S.  
2. AF-  
DEEL.

het beloop van de Holte der Glazen volkomen Klootsrond is, gelyk ook genoegzaam altoos in zulke Glazen plaats heeft; en dat die Holrondheid van weerkanten net eveneens en in alle opzigten de zelfde is. Men ziet de Afbeelding van dergelyk soort van  
*Plaat X.* een Glas in *figuur 37.* daar 'er een Schyf  
*Fig. 37.* van vertoond wordt, volgens het beloop van de As der Rondheid afgesneden.

Zy verkleinen de Voorwerpen. Alles wat de Nadering van de Lichtstralen, die van beide de uiteinden van een Voorwerp tot ons Oog komen, minder doet worden, vermindert ook onvermydelyk de Schynbaare grootte van dat Voorwerp; dewyl men het daar door dan ziet onder een kleiner Gezigthoek. Dit nu is het juist, dat een Holrond Glas doet. Want volgens den uitflag van de negende Proefneeming worden de Straalen als *A d*, *B e*, van de beide uiteinden van 't Voorwerp *A B* afgekommende, die natuurlyker wys in *D* zouden zamenloopen, door hun Breekingen by hun invallen in 't Glas minder Naderende, dan zy te vooren waren. Indien het dan gebeurt,

beurt, dat die Gebroken Straalen volgens XVI. hun nieuw beloop hun Naderpunt hebben <sup>L E S.</sup> juist in het Punt E, dat het Middelpunt is <sup>2. AF-DEEL.</sup> van de Holrondheid der andere zyde GIH, gaan zy wel uit het Glas in de Lugt over, zonder een tweede Breeking te lyden: maar de schynbaare grootte van 't Voorwerp is egter altyd kleiner. Men ziet het nu onder den Gezigthoek *aFb*, in plaats dat men 't zonder het Glas gezien zou hebben onder den Hoek *AFB*, die merkelyk grooter is.

Indien de by 't inkomen van 't Glas <sup>t Zy'er</sup> Gebroken Straalen *df, eg* door die Bree <sup>een, 't zy</sup> king zulk een beloop kreegen, dat hun <sup>er twee</sup> Naderpunt, daar ze zig zouden vereeni <sup>gen ge-</sup> gen, verder voorwaarts en van het Glas af <sup>schieden.</sup> viel dan het Punt F, zou 'er de Gezigt-hoek, daar men uit dat Naderpunt het Voorwerp onder zag, nog kleiner door worden. Want dan zouden die Straalen, als zy uit het Glas weer in de Lugt overgingen, nog een tweede Breeking lyden, die hen, door ze van de Loodlynen *pp, qq* te



XVI. Verwyderen, nog minder Naderende zou  
 L E S. doen worden, dan ze waren eer ze uit het  
 2. AF. Glas kwamen.  
 DEEL.

Doen de Eindelyk kan het ook gebeuren, dat de  
 Voor- eerste Breeking, by 't inkomen in 't Glas  
 werpen geschied, de Straalen *df*, *eg*, nog zoo  
 nader by geschied, de Straalen *df*, *eg*, nog zoo  
 zien. groot een trap van Nadering overlaat, dat  
 ze binnen het Punt *F*, en nader dan 't zel-  
 ve by 't Glas, zouden zamenloopen. Dit  
 veroorzaakt hun een tweede Breeking, die  
 op een regtstrydige wys geschiedt van hun  
 eerste. Maar, dewyl de Gebroken Straalen  
*df*, *eg*, nooit met die zelfde schuinsheid op  
 de Oppervlakte van de Lugt *GHI* vallen  
 kunnen, waar mede de Straalen *Ad*, *Be*,  
 op de Oppervlakte *CKE* van het Glas zou-  
 den moeten vallen, om de eerstgenoemde  
 dien vereischten trap van Nadering te doen  
 behouden; is de tweede Breeking onvermy-  
 delyk altoos zwakker dan de eerste, en by-  
 gevolg niet in staat omdezelve te vergoeden.

De Holronde Glazen verminderen ook  
 den schynbaaren Afstand van 't Voorwerp,  
 en doen ons hetzelve nader zien. Want  
 de

de Wyderende Straalen der Lichtkegels, die van ieder zichtbaar Stip van 't Voorwerp afkomen, spreiden zig, terwyl ze door het Glas heenloopen, verder van malkanderen en worden sterker Wyderende, gelyk wy by de Tiende Proefneeming gezien hebben, en in derzelve Derde Geval aanmerkten. Hier uit ontstaat derhalven, dat men het Lichtend Punt A in *a* ziet, en 't zig als zoo veel nader bygeplaatst vertoont.

XVI.  
L. E. S.  
2. AF.  
DEEL.  
Plaat X.  
Fig. 38.

't Is waar, 't zou volgens de twee eerste Gevallen van die zelfde Tiende Proefneeming gebeuren kunnen, dat de Wyderende Straalen, die van één en 't zelfde Punt afkomen, indien dat Punt op zekere Afstanden van een Holronde en Straalbreekende Oppervlakte, als Water, Glas, of iets dergelyks geplaatst is, den zelfden trap van Wydering in de Digter Middelftof bleeven behouden; of wel, dat ze zelfs veel iets van hun Wydering verlooren, dan 'er meer van kreegen. Maar deeze twee Gevallen hebben nooit plaats, wanneer het Licht door de gansche dikte van een Glas,

't Z y die  
Voor-  
werpen  
in 't Mid-  
delpunt  
zelf van  
de Hol-  
rond-  
heid.

XVI.  
L E S.  
2. A F-  
DEEL.

wiens beide Oppervlakten Holrond zyn, heen Straalt, om van daar zyn Beweeging verder in de Lugt te vervolgen. Want als het Straalpunt in het Middelpunt zelf van een der twee Holronde Oppervlakten als  $CD$ , by voorbeeld, geplaatst is, en de Straalen  $Ab$ ,  $Ac$ , derhalven, als Loodregt, zonder Breeking Regtlyns tot aan de andere Oppervlakte  $GH$  doorloopen, vallen zy daar schuins op de Oppervlakte van de Lugt, endoet de Breeking, die ze bygevolg noodzaakelyk ondergaan moeten, hen zig van de Loodlynen  $Fp$ ,  $Fq$ , verwyderen. Hier door neemen ze dan een Beloop aan, als of ze kwamen uit het Punt  $a$ , 't welk merke-lyk nader by is dan het Punt  $A$ , waar uit ze met 'er daad zyn voortgekomen.

't Zy ze er bin-  
nen en  
en nader  
by 't Glas  
zyn. Indien die Wyderende Straalen uit een Punt affchieten, 't welk nader by het Glas is, dan het Middelpunt van deszelfs Holrondheid  $A$ ; en zy derhalven, volgens den uitflag van het tweede Geval, hun Wydering, als zy in 't Glas komen, voor een gedeelte verliezen, vallen zy met zoo groot  
een



een schuinsheid op de andere Oppervlakte, XVI. dat die tweede Breeking, die ze daar on- L E S. dergaan, hun een meerder maate van Wy- 2. AF- dering weder geeft, dan de eerste hen had DEEL. doen verliezen. Lightelyk zal men dit uit het enkel inzien van *figuur 40* begrypen *Plaat X.* kunnen, daar de Straalen *de, fg,* uit het *Fig. 40.* Punt tusschen *k,* en het Middelpunt der Holrondheid *A* voortgekomen, door hun tweede Breeking by *d,* en *f* zig dermaate van de Loodlynen *Fd, Ff,* verwyderen, dat zy nu uit het Punt *k* schynen te komen, 't welk nader by het Glas is, dan 't Punt tusschen *k* en *A,* waar uit ze eigenlyk oirspronkelyk waren.

Een Glas, dat aan de eene zyde Holrond, Een Glas en aan de andere zyde Plat is, geeft ook aan de dezelfde Uitwerkfels, en doet ons de Voor- de Hol, werpen zien op de zelfde wys, als een dat aan de Hol is van weerkanten. Het gansche on- andere Plat, ver- derscheid bestaat maar in wat meer en wat kleint de Voor- min. Want zo de Naderende Straalen, die werpen. van de wederzydsche uiteinden van 't Voor- werp afkomen, als *bd, bd,* na hun eerste

XVI. Breeking op de Holronde zyde van't Glas  
 L E S. nog Naderende blyven, gelyk *de, de*, wor-  
 2. AF- den zy, terwyl ze schuins door de Platte  
 DEEL. Oppervlakte GH in de Lugt vallen, voor  
 Plaat. X. Fig. 41. de tweede maal op een regtstrydige wys als  
 de voorige, gebroken. Maar deeze twee-  
 de Breeking is zwakker dan de eerste; om  
 dat de Val van *de* op de Platte Oppervlak-  
 te GH zoo schuins niet is, als die van  
 den Straal *bd* op de Holronde Oppervlakte  
 CE. Hier door blyven dan bygevolg de  
 uitkomende Straalen *ef, ef*, altyd minder  
 sterk naar de As AF Naderen, dan zy dee-  
 den, voor dat zy het Glas ontmoetten. Men  
 ziet derhalven door deeze soort van Gla-  
 zen ook een Voorwerp kleiner, dan met  
 het bloote Oog, dewyl men 't ziet onder  
 een kleiner Gezigthoek, als *efe*.

Doet ze  
 Nader  
 zien.

Wat de Wyderende Straalen, die uit ie-  
 der afzonderlyk Stip van een Voorwerp af-  
 schieten, aangaat, schoon zy hun Wyder-  
 punt, daar ze zig uit beginnen te versprei-  
 den, in het Middelpunt zelf van de Hol-  
 rondheid hadden, en bygevolg zonder Bree-  
 king

king Regtlyns tot aan de Platte Oppervlak-<sup>XVI.</sup>  
 te GH doorliepen, gelyk  $A c$ , zouden zy <sup>L E S.</sup>  
 egter, dewyl zy fchuins op die Oppervlak-<sup>2. AF-</sup>  
 te vallen, daar noodwendig Breeking onder-<sup>DEEL.</sup>  
 gaan moeten; en die Breeking, gelyk men  
 uit de Figuur zelve ligtelyk ziet, zou hun  
 Wydering doen toeneemen. Het Voorwerp  
 zal 'er zig derhalven ook, als ware het na-  
 der by, door vertoonen.

Deeze Uitwerkfels nu blyven volkomen, 't Zy men  
 de zelfde, 't zy men de Platte Zyde van 't 't Glas  
 Glas, of wel zyn Holronde Zyde tegen het <sup>met de</sup>  
 Licht houde. Als de Straal van het Punt <sup>Holle of</sup>  
 F afkomt, wordt hy tweemaal en gebroken, <sup>Platte</sup>  
 eerst, naamelyk, in  $b$ , en daarna in  $g$ ; en <sup>Zyde</sup>  
 wykt daar door tot op een Afstand als  $A I$  <sup>voothou-</sup>  
 van de As  $AF$  af. Indien hy uit het Punt  
 A voortstraalt, ondergaat hy niet meer dan  
 eene Breeking, naamelyk, in  $c$  dog deeze  
 is om de groote Schuinsheid der Invalling  
 sterk genoeg om hem naar  $i$  te doen loo-  
 pen. Dewyl  $F i$  van dezelfde langte is als  
 $A I$ , en de Straal derhalven in beide Ge-  
 vallen zig even ver van de As  $A F$  verwy-  
 dert,



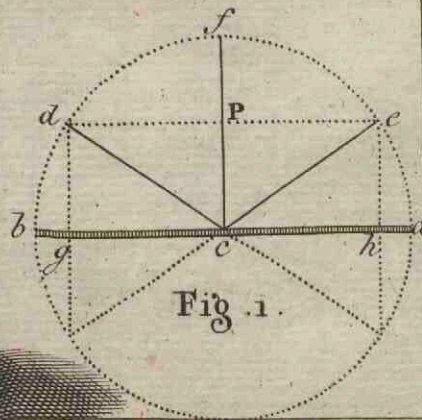
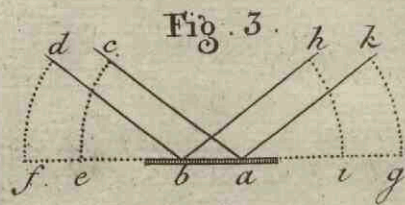
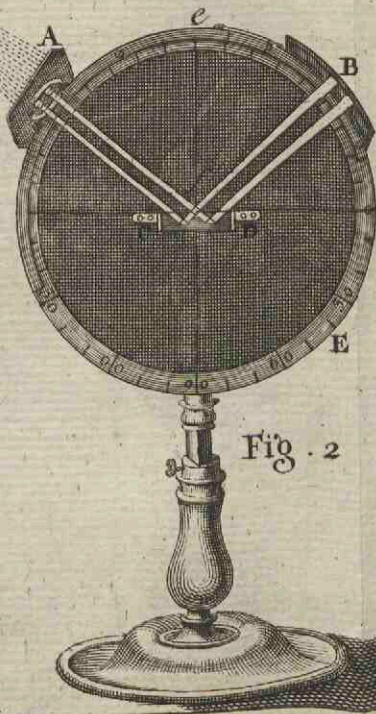
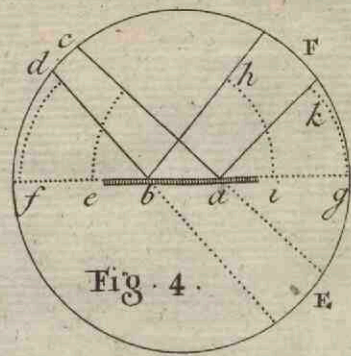
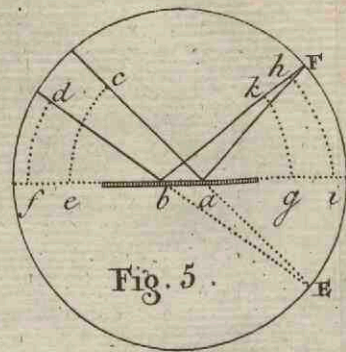
XVI.  
 I. E. S.  
 2. A. F.  
 DEEL,

dert, ziet men dat deeze laatste Breeking alleen de twee eerftgenoemde evenaart: en deeze vergoeding, waar door de uitkomsten wederzyds malkanderen gelyk blyven, ontmoet men ook altoos in alle andere Gevallen; 't zy 'er van beide kanten twee Breekingen plaats hebben.

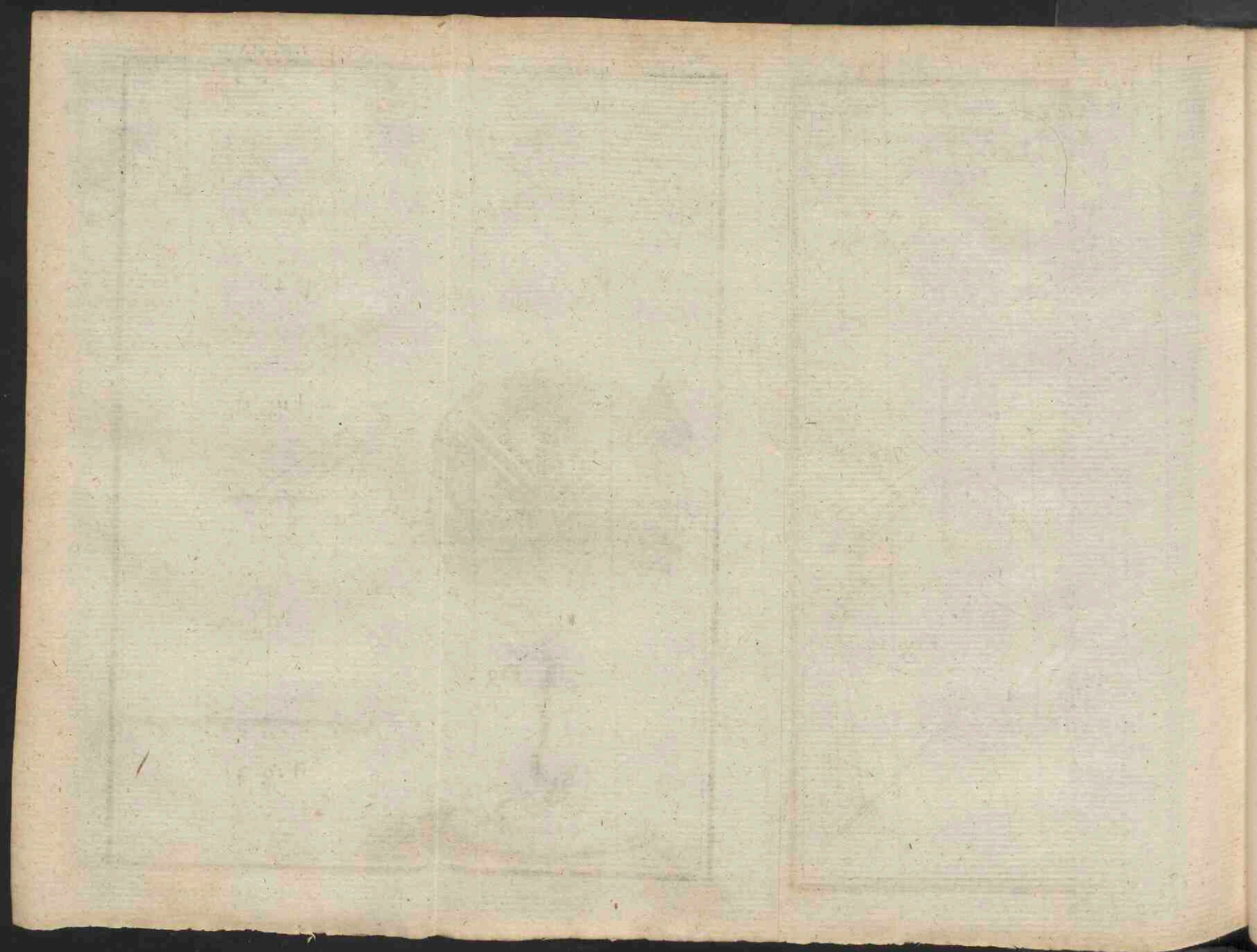
Door  
 Holron-  
 de Gla-  
 zen ziet  
 men de  
 Voor-  
 werpen  
 minder  
 Helder.

De Klarheid, eindelyk en Helderheid van 't Voorwerp, begrypt men ligtelyk dat door de Holronde Glazen een weinig verminderd moet worden. Want dewyl zy het Licht zig meer van een verspreiden, en deszelfs Wyderende Straalen sterker Wyderen doen, zyn zy oirzaak, dat 'er zoo veel Lichts niet op den Oogappel valt, als 'er zonder hun tuffchenkomst op zou gevallen zyn.

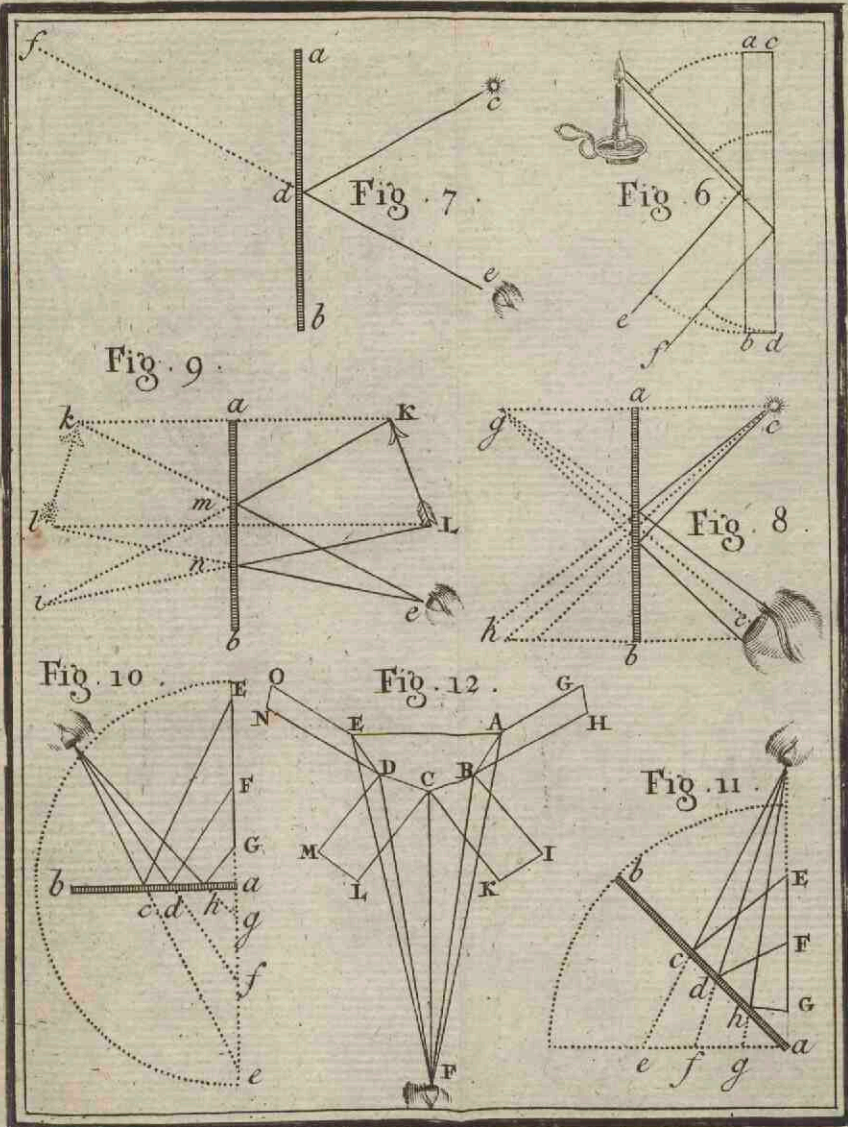
*Einde van het Vyfde Deels, Eerste Stuk.*

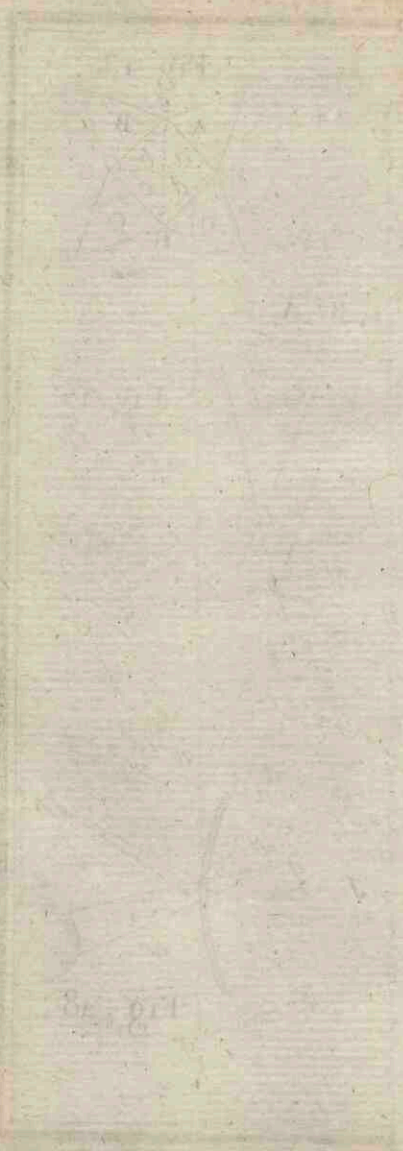
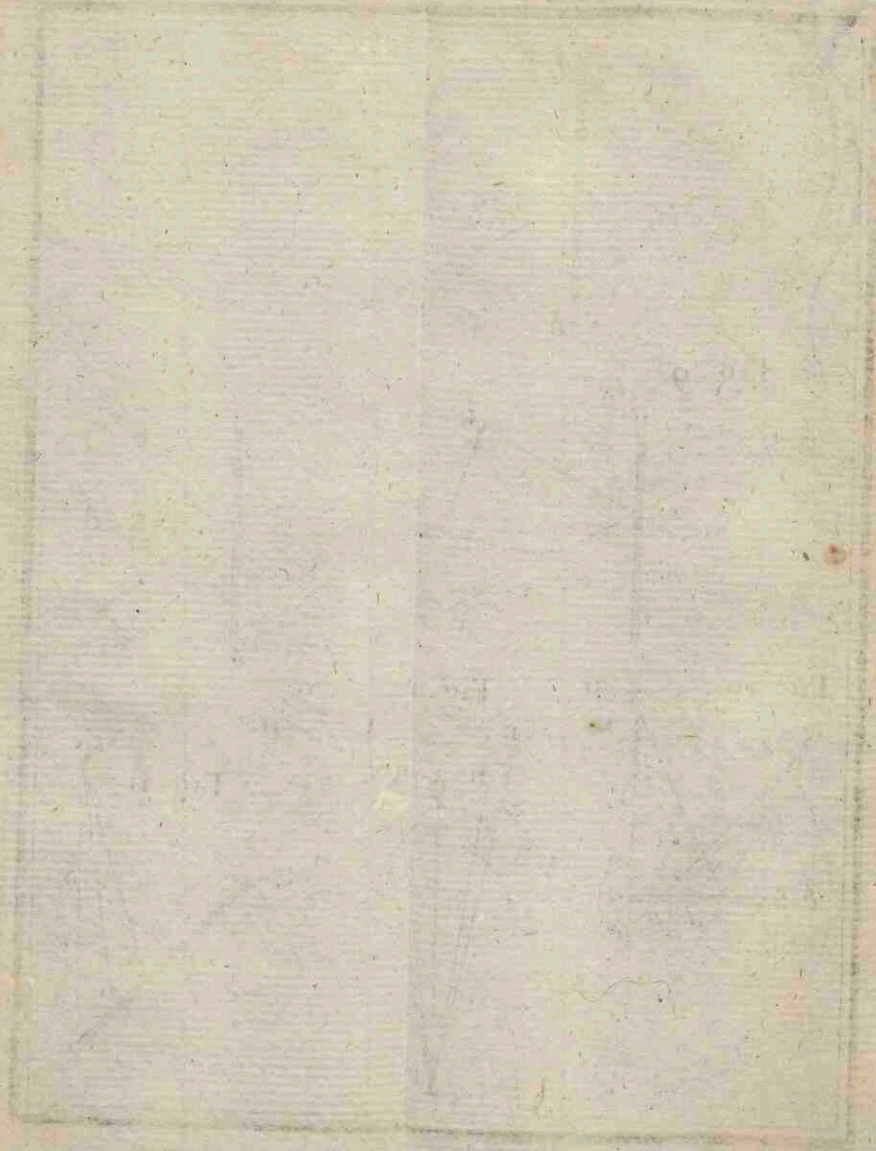






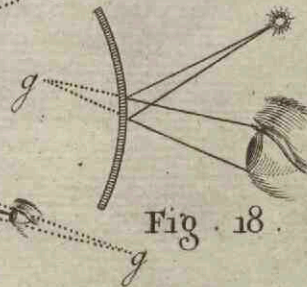
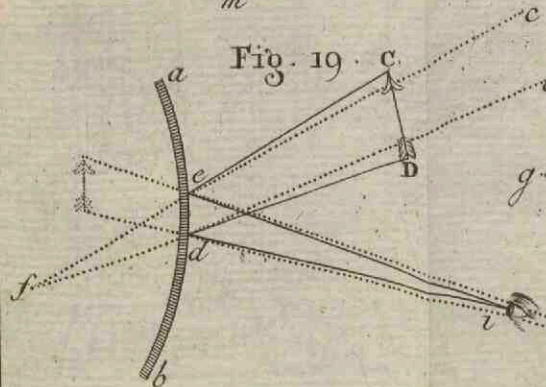
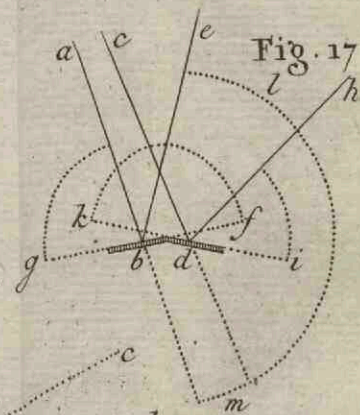
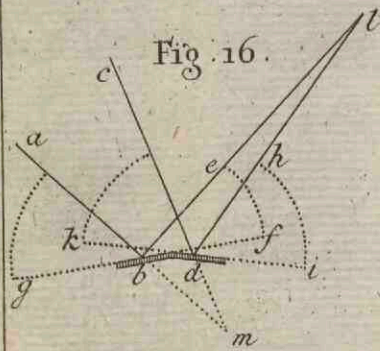
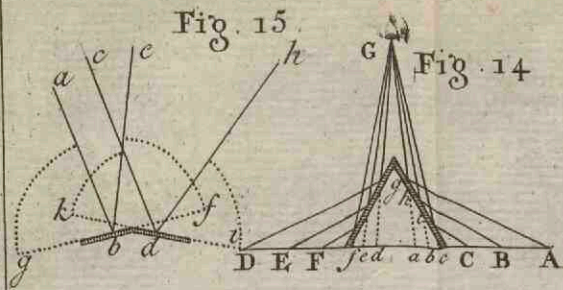




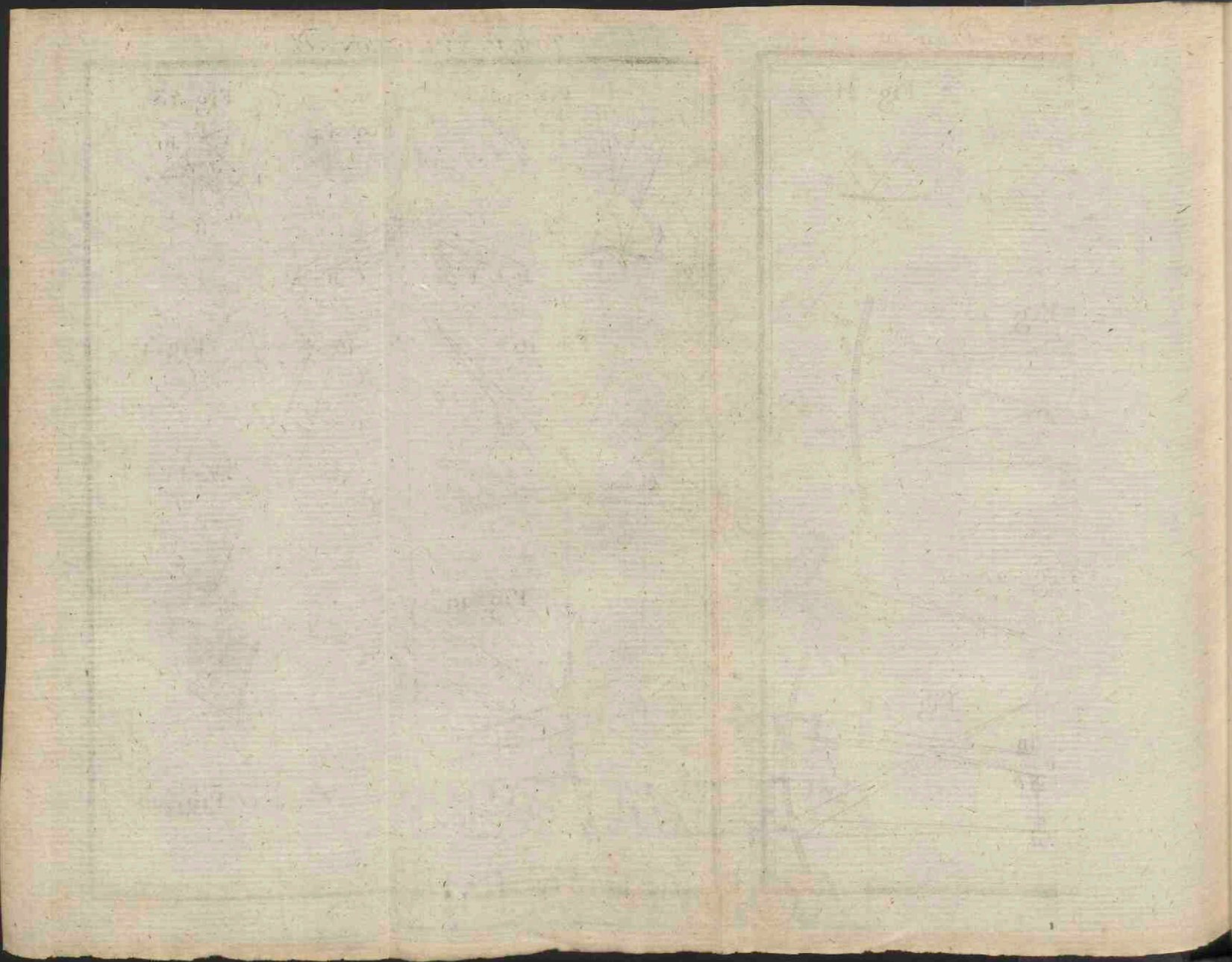


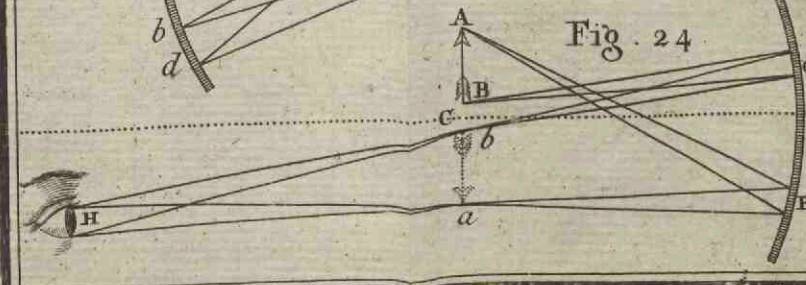
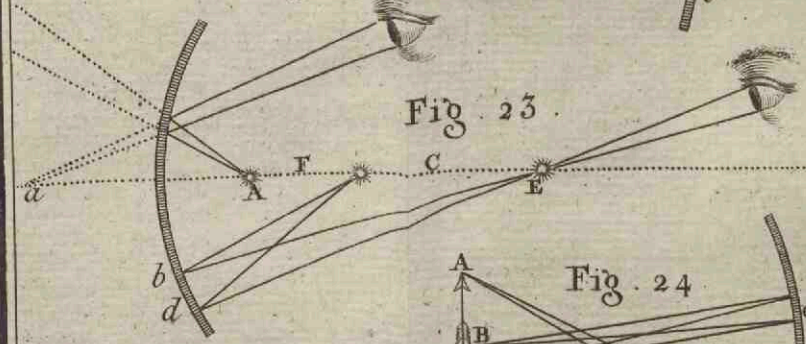
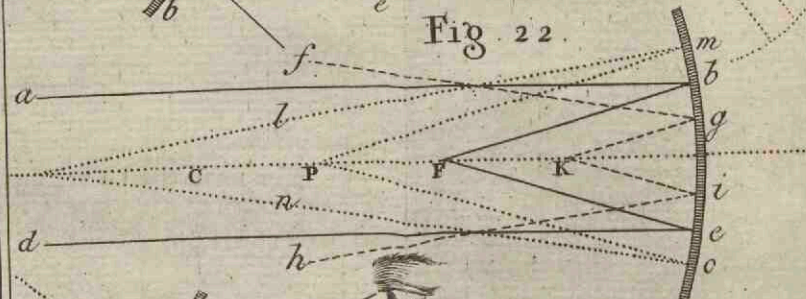
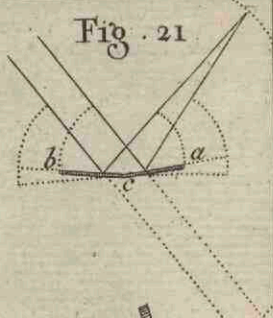
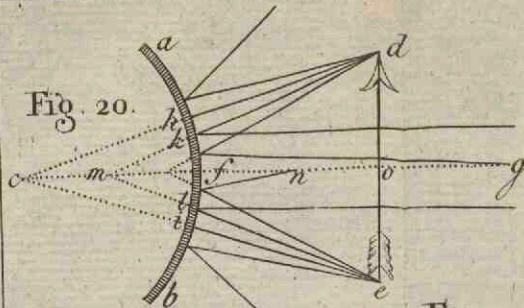
82. 811



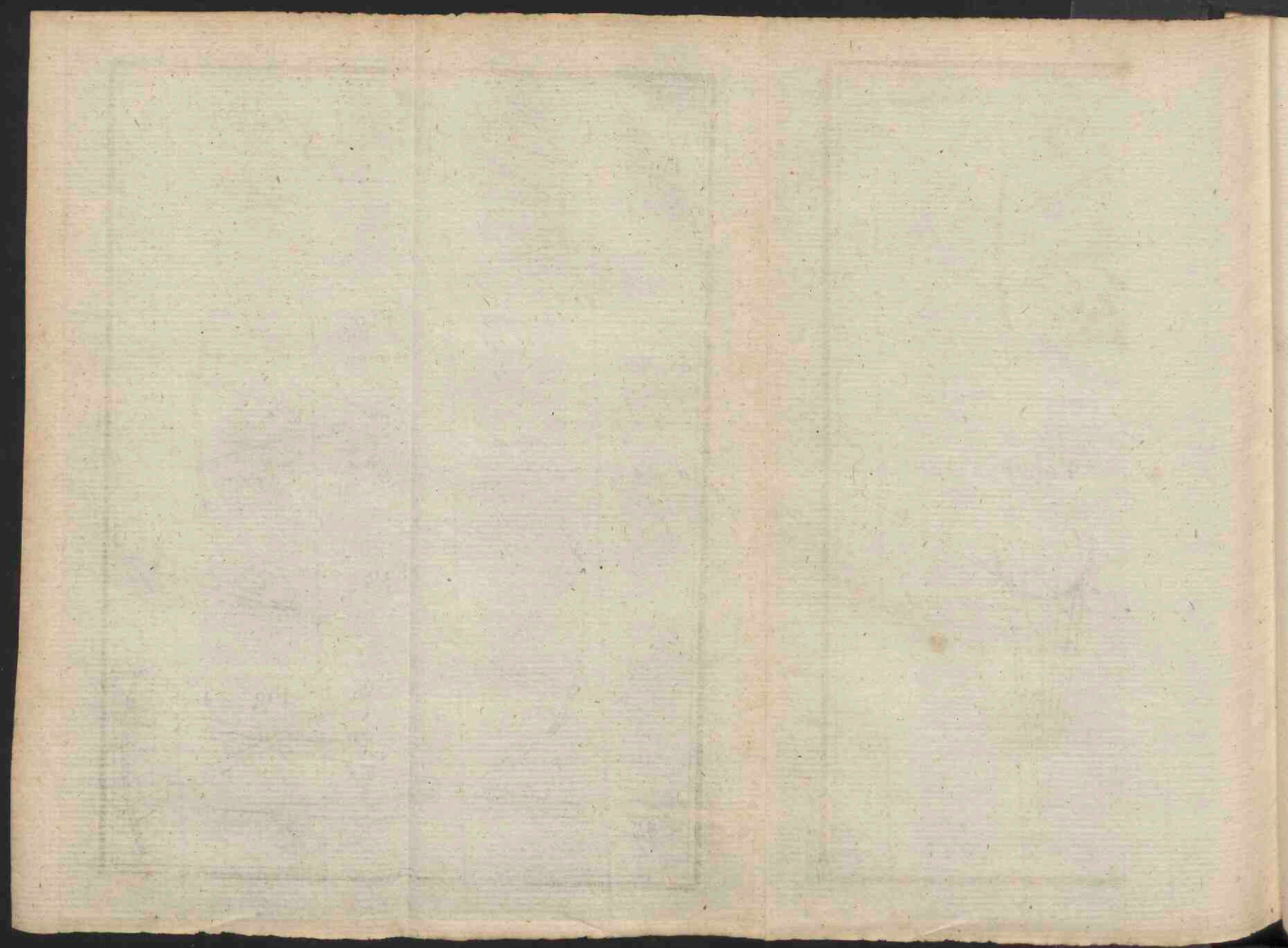




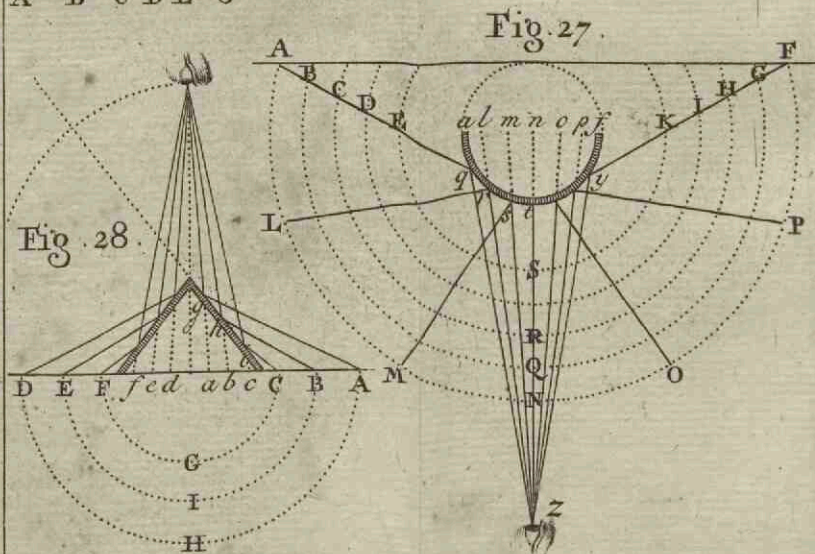
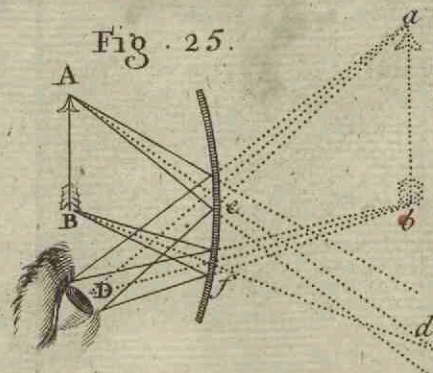
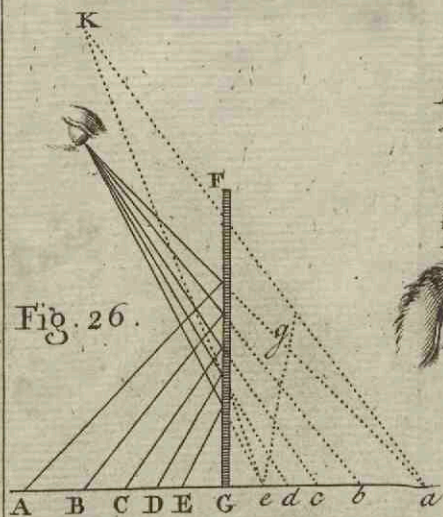


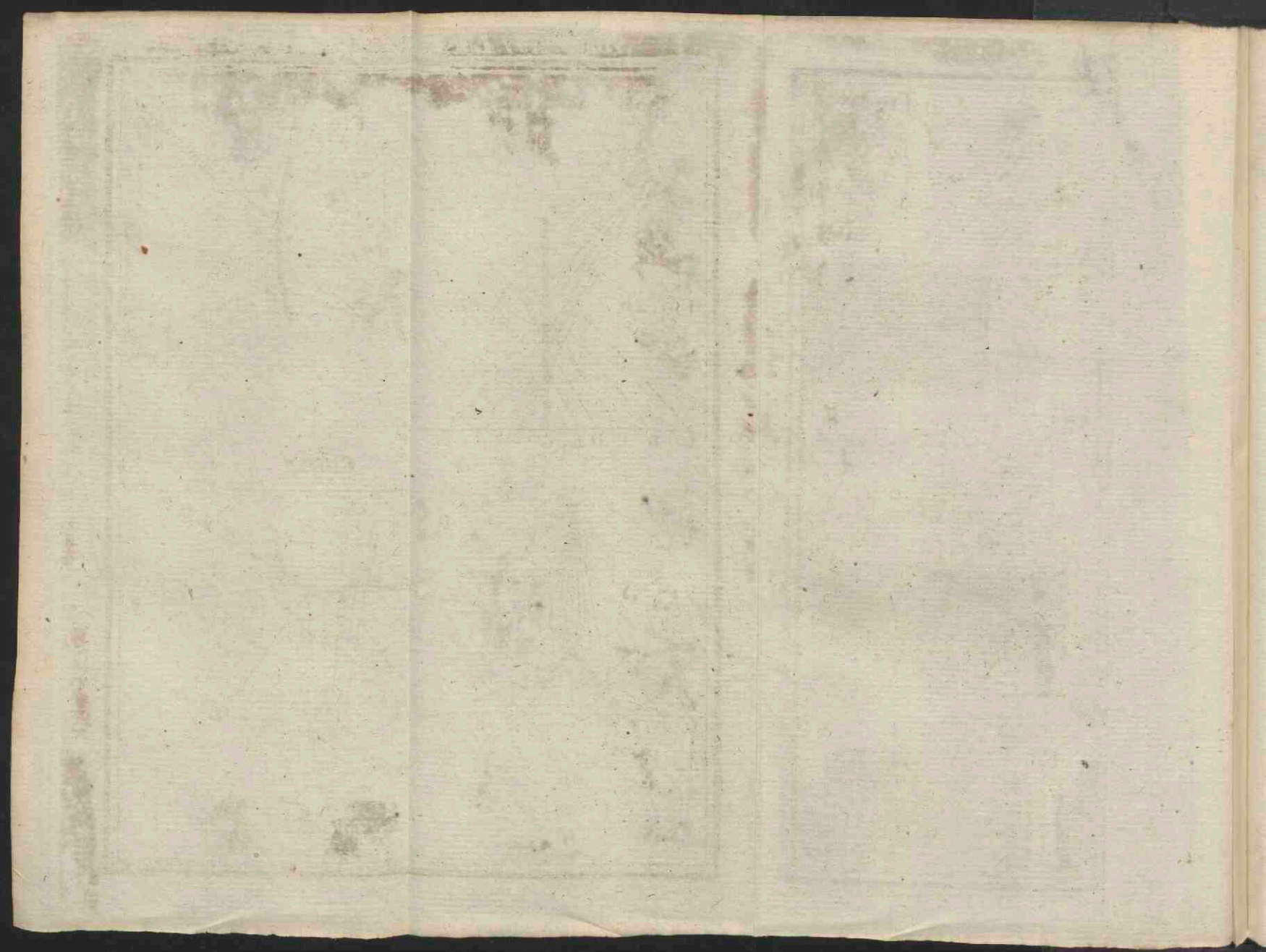




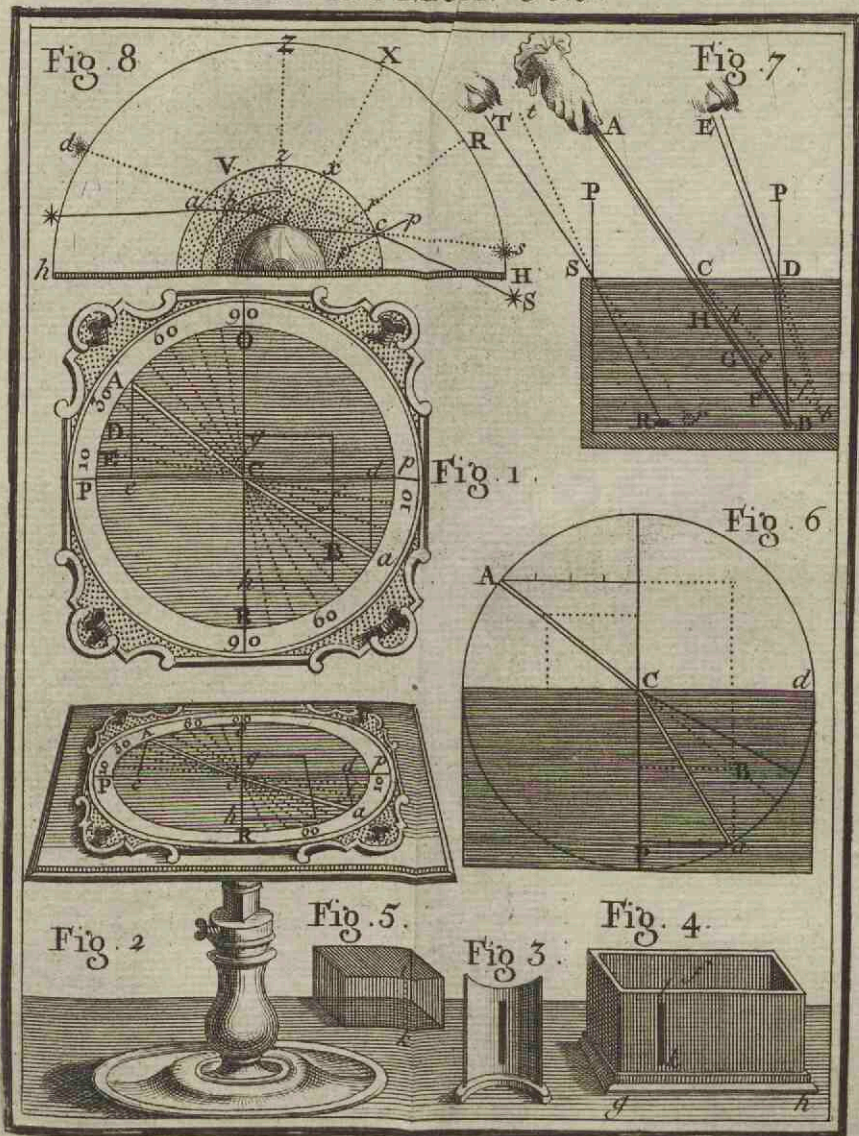




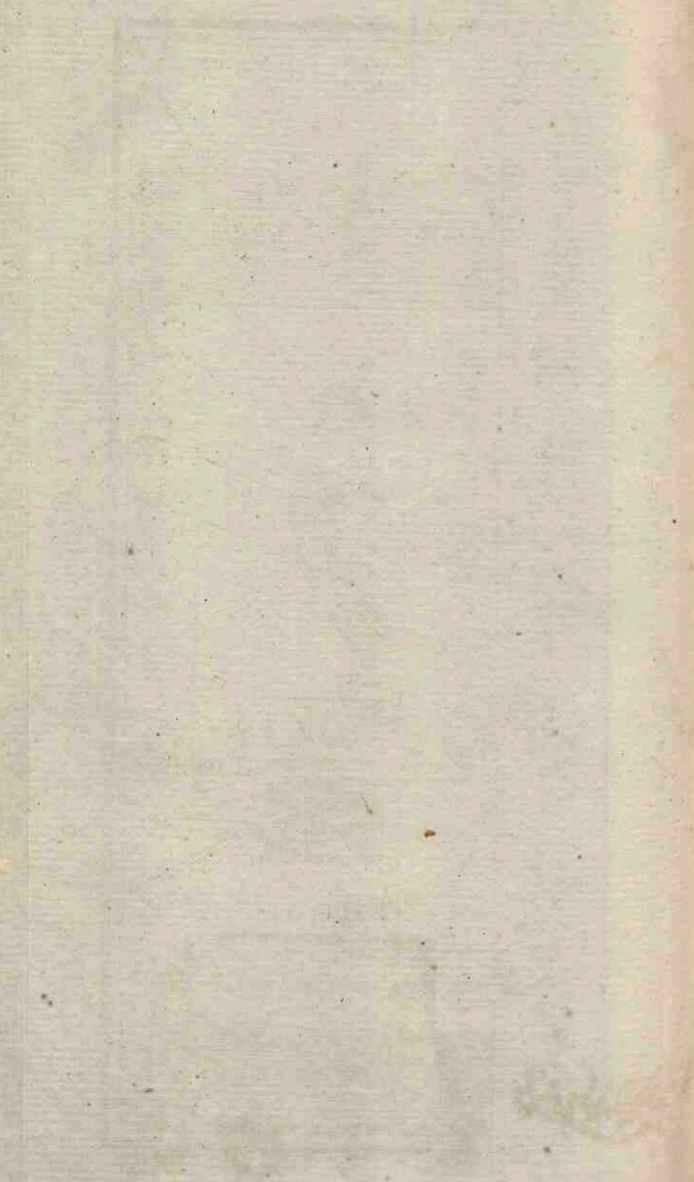
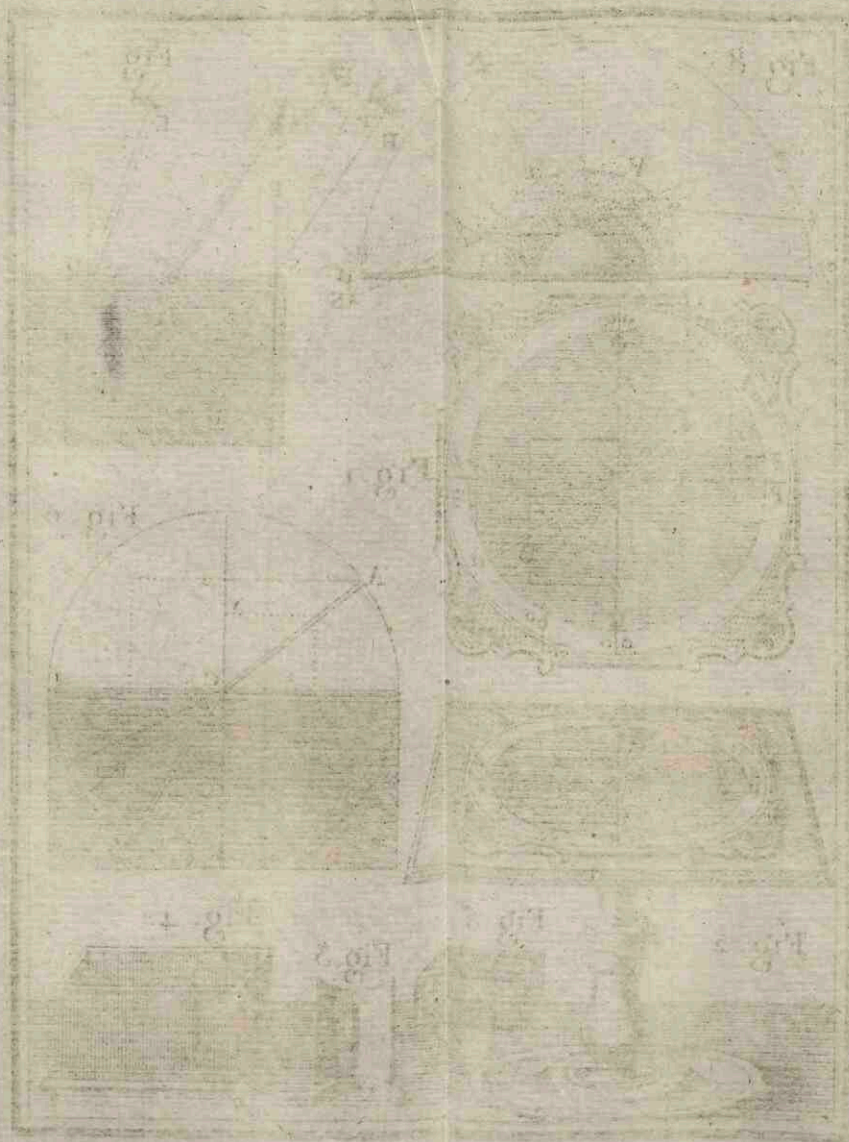




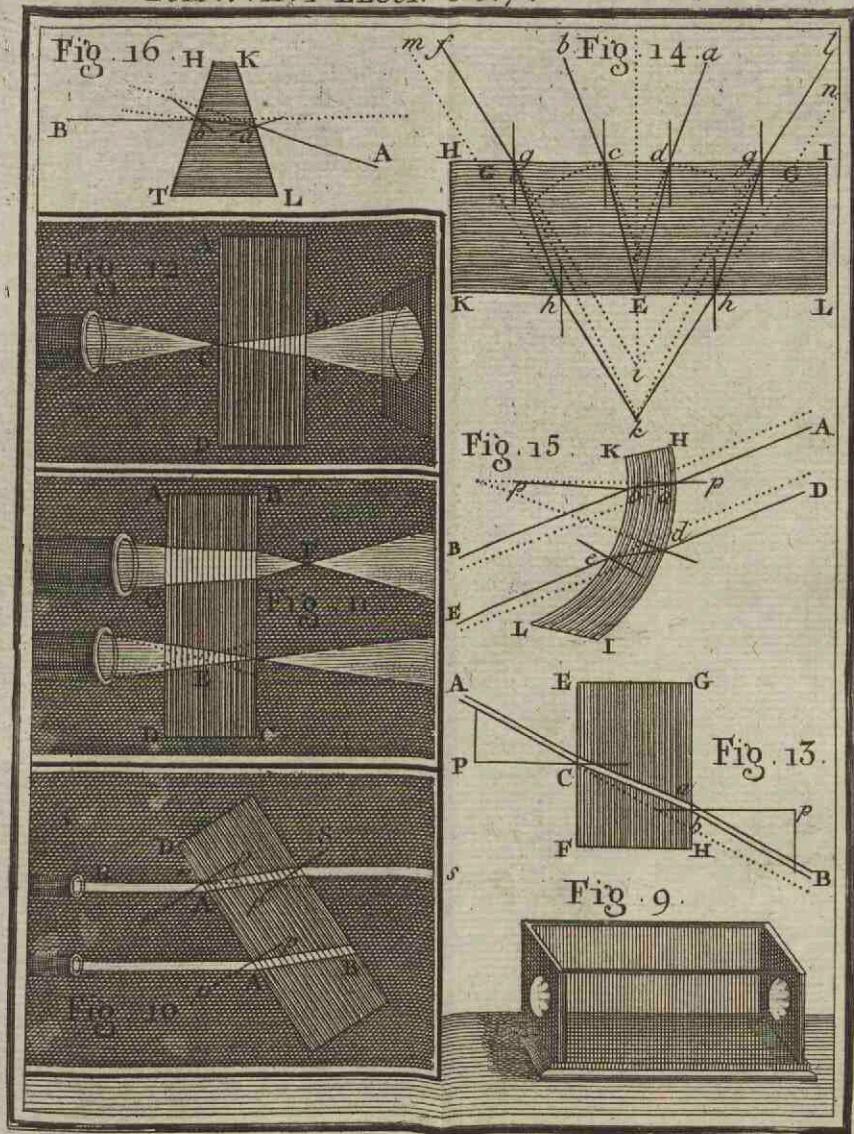




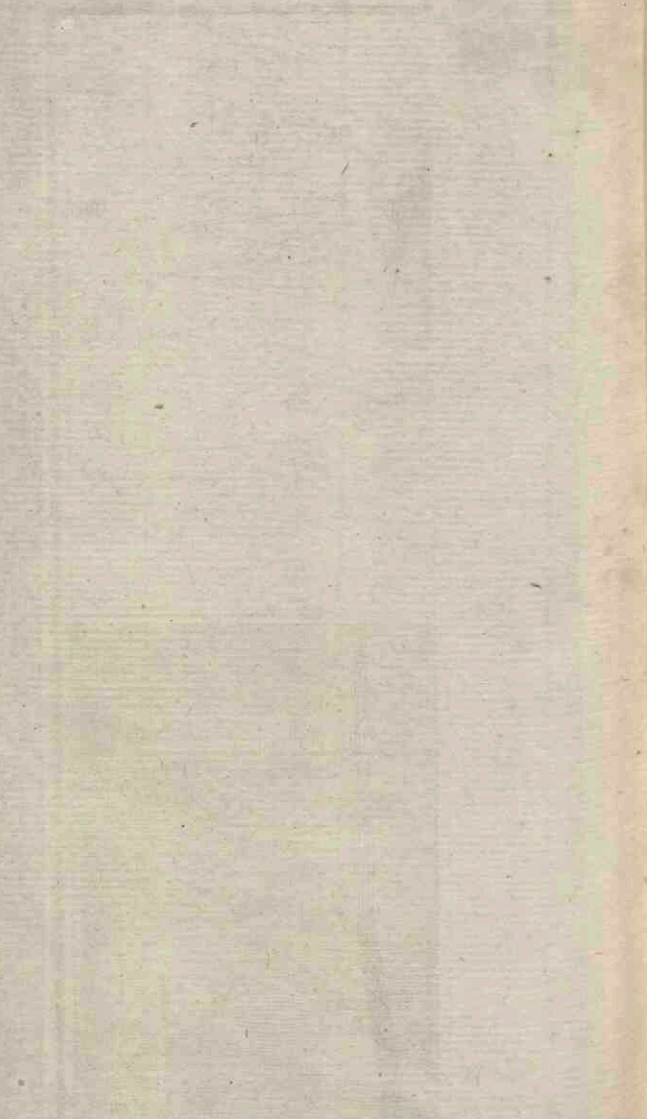
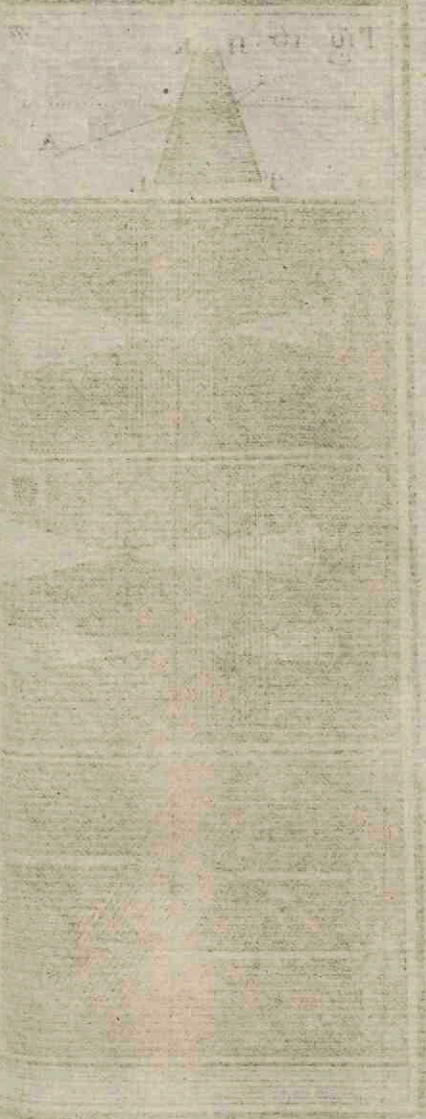




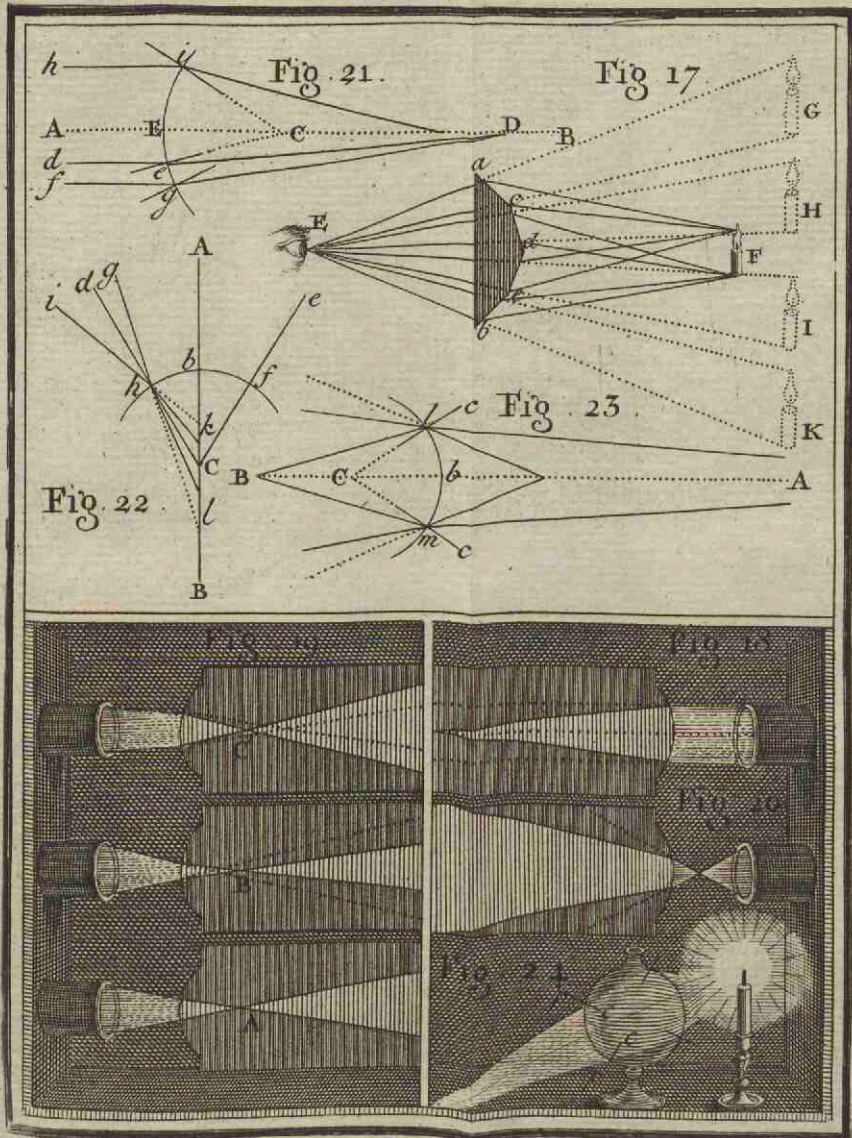






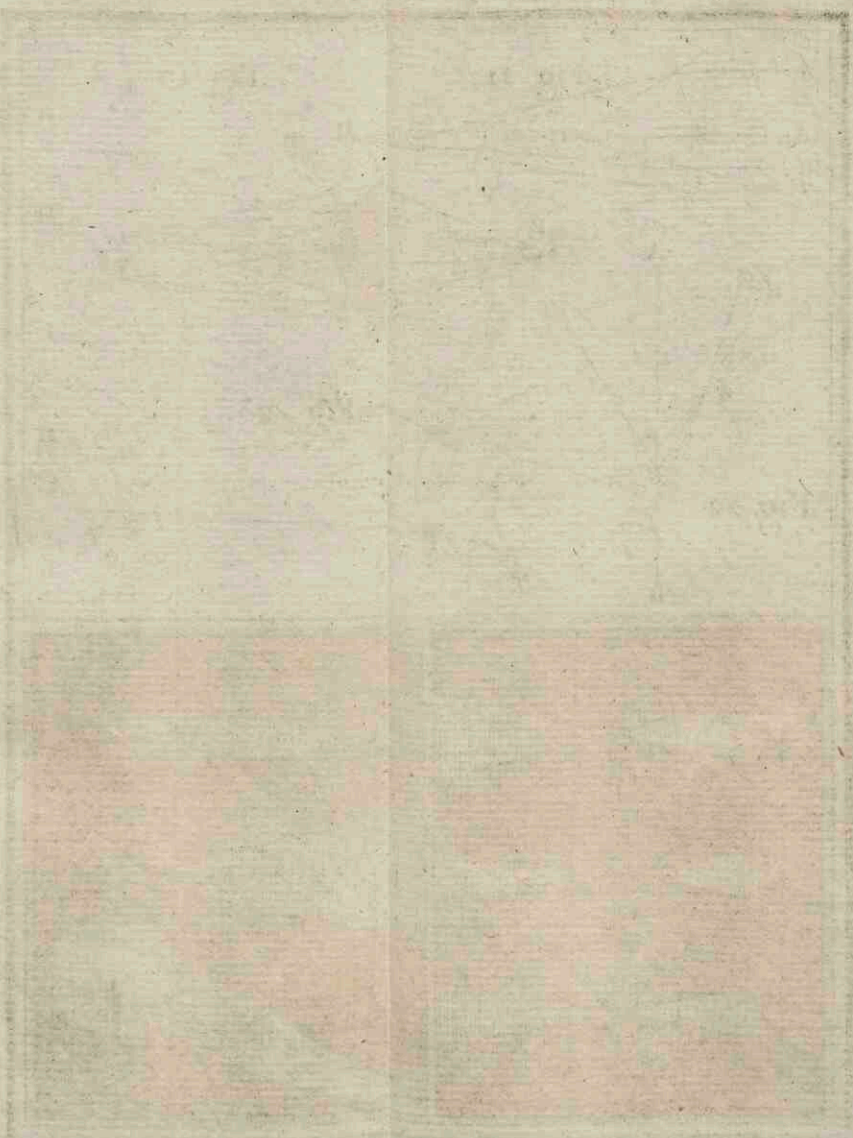


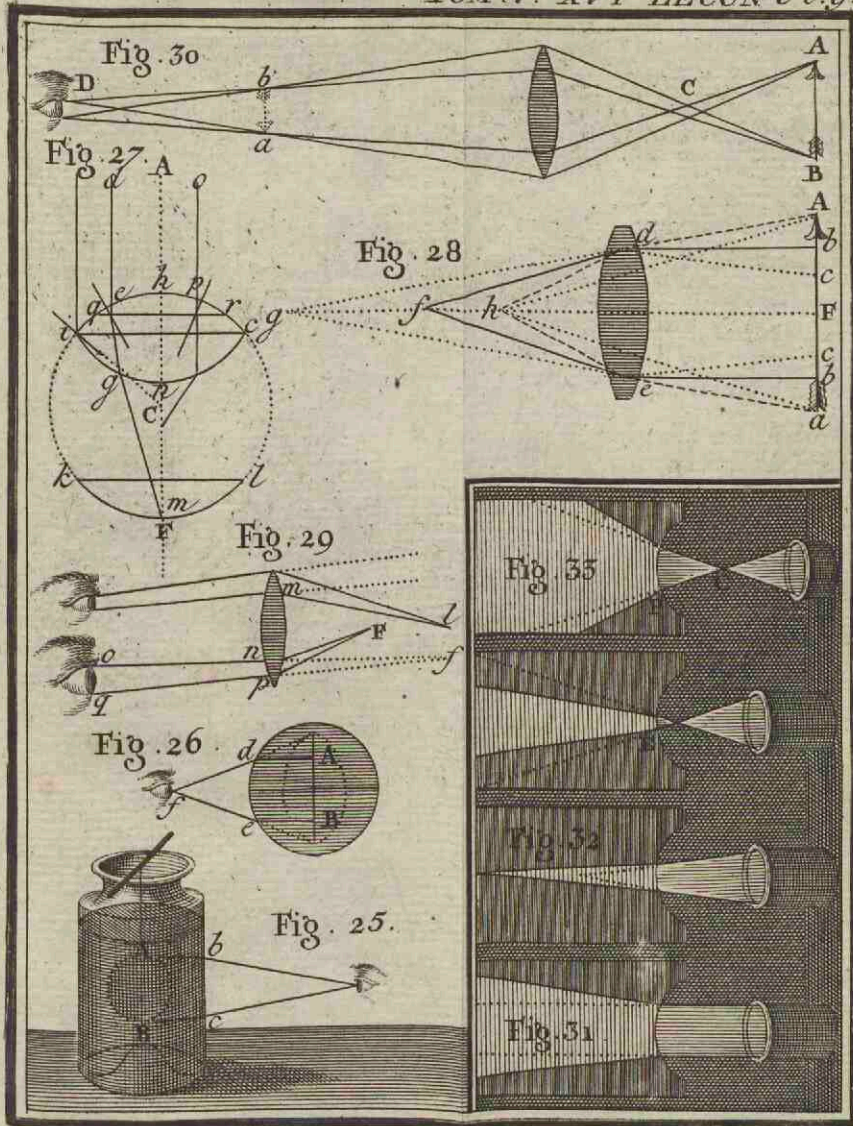






THE ...







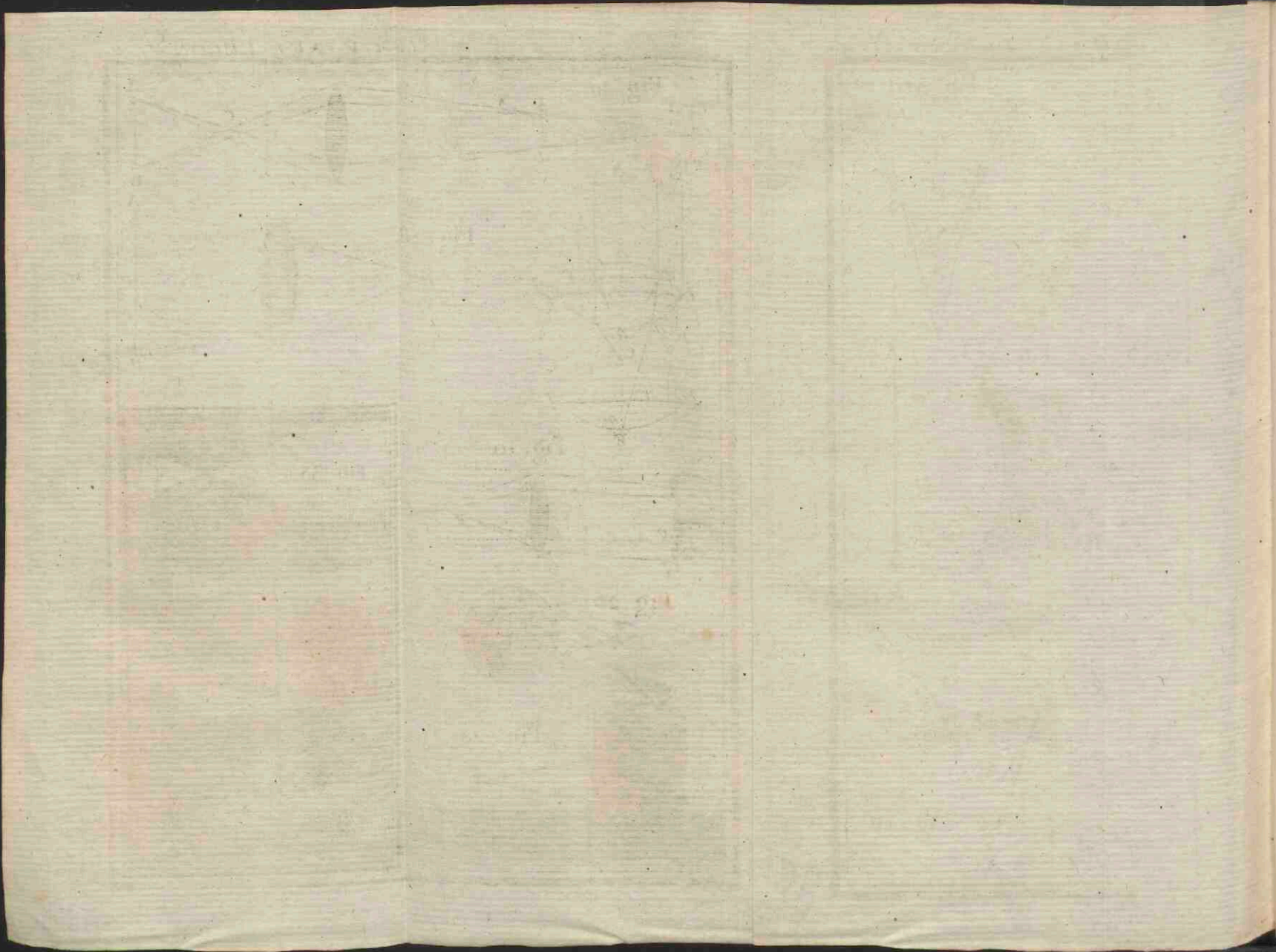


Fig. 34

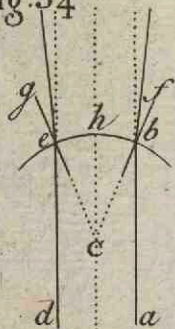


Fig. 35.

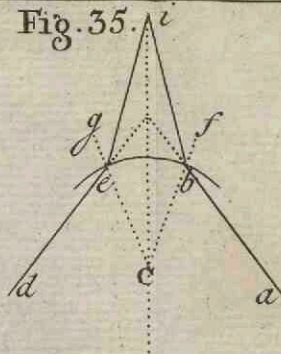


Fig. 36

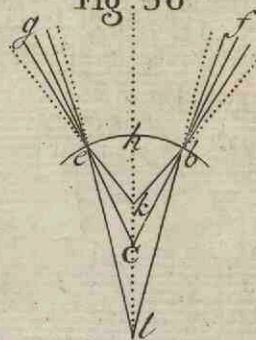


Fig. 38

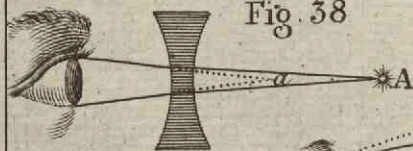


Fig. 37

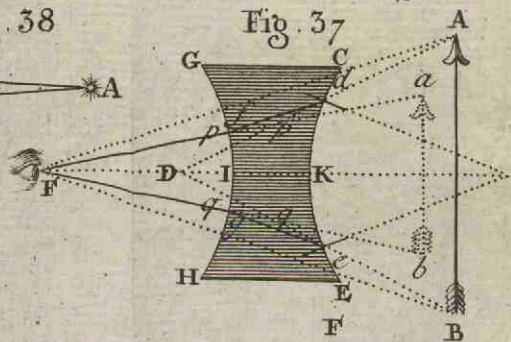


Fig. 39

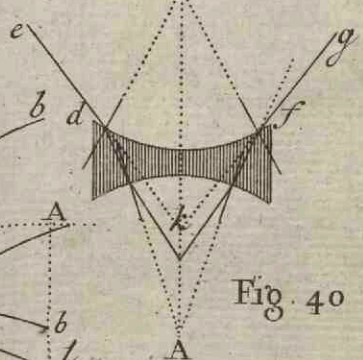
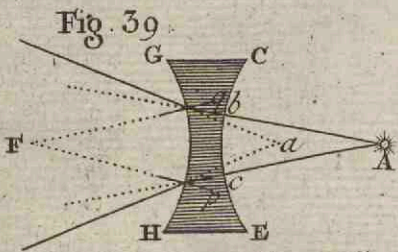


Fig. 41

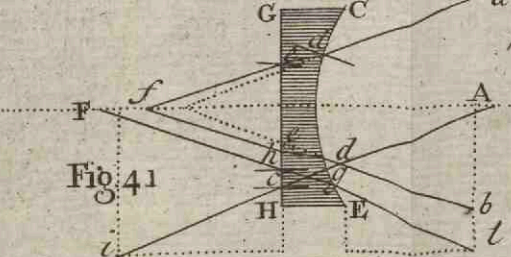
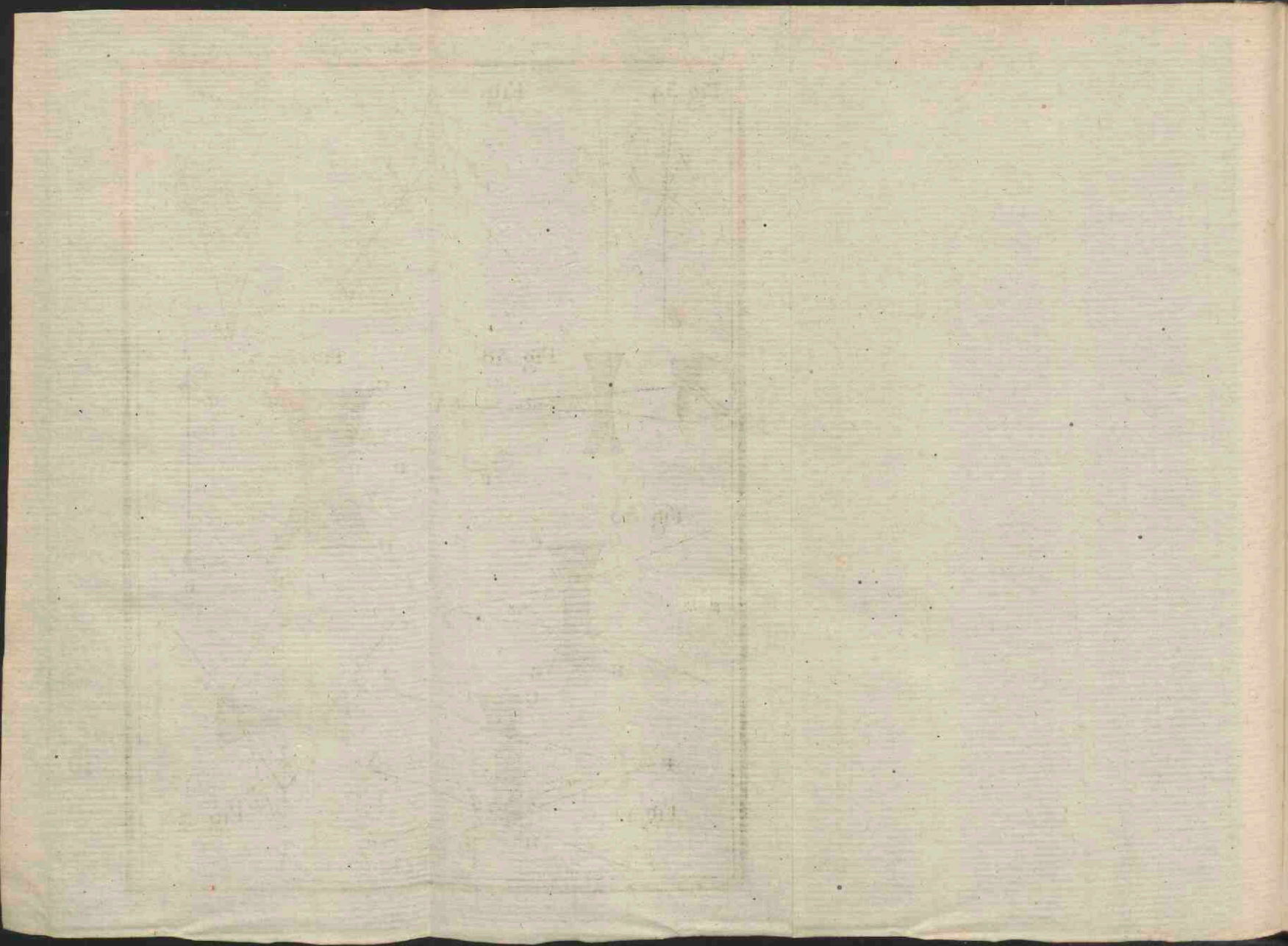
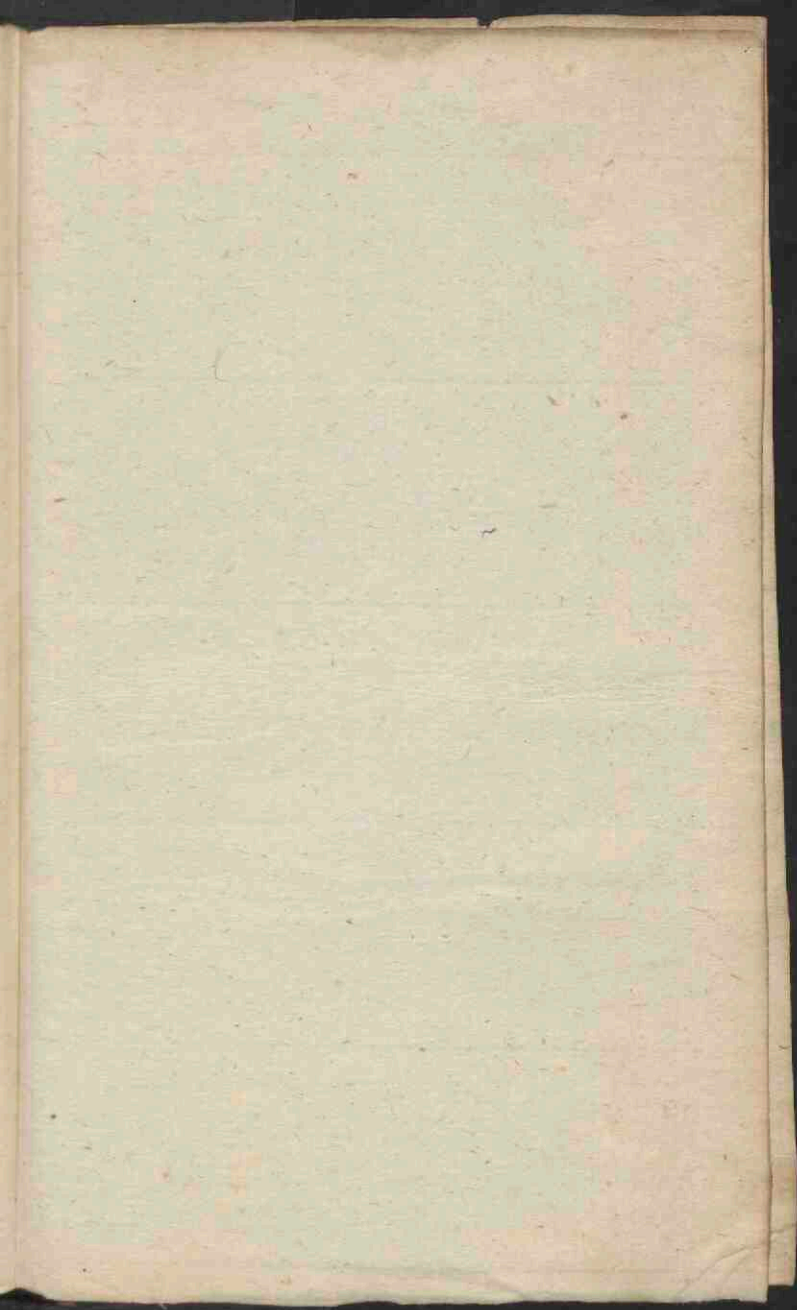


Fig. 40









E 70655D

