

富士山文庫
400
Ka-Z
Z

F²
カ-36

400
K

No 4507

廣東省立第一師範學校

廣東省立第一師範學校
圖書館

廣東省立第一師範學校
圖書館

廣東省立第一師範學校
圖書館

廣東省立第一師範學校

NATUURKUNDIG
SCHOOLBOEK.

美作
宜信齋藏梓



各科
至文
問答

卷附圖
初編二

安政三年丙辰開彫

Tiende Lamenspraak.

Over de toevallige eigenschappen
der lichamen.

Mr. Zietdaar, lieve jongens! is, in de vorige
bijeenkomsten, de wettelijke eigenschappen der
lichamen verklaard; laat ons nu met deze kennis
toegerust, verder voortgaan. Vooraf echter moet
ik u nog doen kennen die eigenschappen der lig-
chamen, welke men toevallige noemt, omdat zij niet
aan alle, maar alleen aan sommige eigen zijn; te
meten: een ligchaam kan zijn
warm, koud;
droog, vochtig;
doorschijnend, ondoorschijnend;
vast, sloopbaar;
hard, zacht;
reukkrachtig, blijkbaar;

Gij bemerkt wel, dat dit eigenschappen zijn, welke
niet altijd in alle lichamen gevonden worden?

Meintje. Meester! ik geloof het te begrij-
pen; bij voorbeeld, boter is zacht, het mes is
hard, het vuur is warm, de sneeuw is koud.

Mr. ja, Meintje! zoo is het. Alle lig-

chamen zijn immers niet warm, koud, droog, vochtig, enz. — maar alleen nu en dan eens warm en dan eens koud; hangende dit dus van bijzondere oortaken af, die er als bij komen, en zulks noemt men toevallig. Ik wil u evenwel die toevallige eigenschappen verklaren, dewijl mij detelre, zoowel als de andere, kennen moeten.

De eerste vraag is dan: Wat is warmte?

Warmte is een stof, door de geheele Natuur verspreid, in alle lichamen, zonder onderscheid, aanwezig. Wanneer zij zich in zekeren staat opgekoopt bij elkander berindt, vertoont zij ons datgene, hetwelk wij gewoon zijn vuur te noemen, zoo als ik u dit op zijne plaats nader zal verklaren. Dus is een ligchaam warm, als het meer warmtestof of vuurstof in zich heeft dan een ander ligchaam, waarmede men het vergelijkt.

Koude, daarentegen, is gebrek aan warmtestof, en men noemt een ligchaam koud, als het minder warmtestof heeft dan een ander ligchaam, waarmede men hetzelre vergelijkt. — Ik zeg vergelijkt: begrijpt gij dat wel?

Meintje en Jantje. Neen, Meester!

Mr. (een potje met zeer warm, een met laauw, en een met koud water nemende). Kom hier, Meintje! steek uwe hand eens in dat heete, en gij, Jantje! de uwe in dat zeer koude

water. Hier heb ik een ander potje met laauw water: steekt daar nu beide uwe handen tegelijk in, en zegt mij dan ieder, hoe dat water is, koud of warm.

Meintje. (die zijne hand in heet water gehad heeft) Meester! dat is koud.

Jantje. (die zijne hand in zeer koud water had gestoken). Hoe kunt gij dat zeggen? Dat water is immers warm?

Mr. Daar ziet gij het verschil van oordeel over warm en koud; hetgene de eene warm noemt, is bij den anderen koud. Daarom zeide ik met reden: Warm is, dat meer warmtestof heeft dan het ligchaam, waaraan men het beproeft; bij voorbeeld, Meintje's hand had in het heete water meer warmtestof gekregen, dan het laauwe water had, en daarom zeide hij: het is koud. Jantje, daarentegen, had in het koude water meer warmtestof uit zijne hand verloren, en dus minder warmtestof in zijne hand, dan er in het laauwe water was, en daarom zeide hij ook: het water is warm.

Warmte en koude hangen dus alleen van vergelijking af; en koude is geene zaak op zich zelve, maar alleen gebrek of vermindering van warmte.

Jantje. ja, Meester! ik herinner mij, dat mijne moeder, die den geheelen dag in eene warme kamer geseten had, verleden week uit stullende

gaan, verbaasd over de koude klaagde, terwijl ik, die in den gang en op de plaats veel geloopt had, het geheel niet koud vond.

Mr. Loo is het. Gaan wij nu verder.

Droog noemt men een ligchaam, als het weinig of geene waterdeelen in zich bevat, of wel minder dan men gewoon is.

Vochtig, wanneer het meerdere waterdeelen in zich, dan behoorlijk, heeft.

Doorschijnend, wanneer het licht er doorgelaten wordt.

Ondoorschijnend, als de lichtstralen er niet kunnen doordringen.

Zeg mij eens, Jantje! hoe zijn de toppen van uw vingers: doorschijnend of ondoorschijnend?

Jantje. Ondoorschijnend, meester.

Mr. ja, maar niet altijd; koud detelre eens digt voor eene helder brandende kaars, dan tilt gij er het licht, min of meer, tien doorkomen, en den vinger ook tien doorschijnend worden. De al of niet doorschijnendheid der stoffen schijnt van kleine omstandigheden af te hangen. Hiethier een stuk rijn geslepen glas, matglas genoemd; hier kan men niet door zien, en hetzelfde is dus meerendeels ondoorschijnend: nu maak ik het met eene spons met water nat, en het is oogenblikkelijk doorschijnend; zoo wordt ook papier, met olie bestreken,

meer of min doorschijnend.

Vastheid der lichamen noemt men datgene, waarbij de aantrekkingskracht zoo sterk werkt, dat al de deelen niet alleen aan elkander hangen, maar geen dertelre kan bewogen worden, zonder het geheele ligchaam te bewegen of den samenhang te verbreken; zoodanig is steen, hout, ijzer, ent.

Vloeibaar zijn die lichamen, waarvan de kleine deeltjes zoo weinig samenhangen, dat zij op de minste aanraking wijken en van elkander scheiden, en ligtelijk over elkander bewogen worden; doch, hetgene gemelde deelen raaneenscheidt, meggens, men zijnde, weder van telre die plaats aanvullen; bij voorbeeld: een stok, in het water gestoken, scheidt het water; maar er uitgehaald zijnde, vervult het water weder geheel de plaats. Vandaar is meel, poeder, ent. geene vloeistof, omdat daarin het laatste niet gebeurt, zoo als in water, melk, kwik ent.

Hard noemt men een ligchaam, als de deelen zoo vast aaneenhechten, dat zij niet, dan met moeite, raaneen kunnen gescheiden worden, als steen, ijzer, zilver, goud, ent.

Week, daarentegen, als deze raaneenscheiding ligtelijk geschiedt, als natte klei, deeg, stoppers, ent.

Buigbaar noemt men een ligchaam, als deszelfs deelen onderling zoodanig geplaatst zijn, dat

zij eene rekking of verwijdering door ombuiging ge-
doogen, zonder verbreking des samenhangs, als balein,
dijn glas, ent.

De veerkracht is die eigenschap, waardoor een
ligchaam het vermogen bezit (door eene uitwen-
dige oorzaak van gedaante veranderd zijnde), zich
weder in dien vorigen staat te herstellen, zoodra
die oorzaak ophoudt te werken; bij voorbeeld, eene me-
talen veer (waarran de naam van veerkracht he-
kerlijk afkomt), spons, ent.

Onthoudt deze bepalingen wel, lieve jongens!
zij zullen u meer dan eens te pas komen. — En
hielden mij nu onze eerste afdeeling, betrekkelijk de
eigenschappen der lichamen, voor afgehandeld. Gaart
dan mel! tot wederziens!

Elfde Lamenspraak.

Over de onderscheiding der lichamen.

Mr. Komt, jonge Natuurkenners! het wordt
tijd, dat mij weder eenen aanvang met onze lessen
maken. Gij hebt nu voor eenigen tijd eene aan-
gename uitspanning genoten, en zijt thans onge-

trijfeld in staat, om, met vermeerderden lust en
ijzer betield, goede vorderingen te maken; het is
dus wat bij mij neder, en hervatten wij onze gesprek-
ken. Tot hier toe heb ik u verklaard, welke alge-
meene en bijzondere eigenschappen de lichamen
bezitten; maar nu moeten wij wat verder gaan.
Leg mij eens, Heintje! aan wie behoorden
eigenlijk de eigenschappen, waarran mij gesproken
hebben? Waren het de boomen, de huiken, de die-
ren, of wie waren het toch al, die deze eigen-
schappen bezaten?

Heintje. Voorkeker alles, wat gij daar noe-
mt; alle lichamen bezitten dezelve; en daarom
noemdet gij ze ook algemeene eigenschappen.

Mr. Regt zoo! doch daar ik u in den beginne
gezegd heb, dat mij al de lichamen, die ons omringen,
moesten leeren kennen, zoo schijnt er toch de eke,
tuurkunde nog wel iets meer te behooren, dan en-
kel de kennis der algemeene eigenschappen; maar
waar zullen wij beginnen, waar eindigen? Wat
dunkt u, Jantje?

Jantje. Wel, mij dunkt, wij moesten eens
met deze tafel beginnen; die is al zoo het grootste
ligchaam, dat mij in de oogen valt, en leeren die
maar eens eerst kennen.

Mr. Nu, dat is zoo kwaad niet: laat ons
eens zien, wat wij daarran maken.

Dat de tafel tegenstand biedt, poriën heeft en deelbaar is, weten wij reeds, omdat alle lichamen zoodanig zijn; verder zien wij, dat zij vast en geschikt is, om er iets op te stellen, en ons al, zoo tot huisfelijk gebruik dient, maar deze kennis brengt ons niet veel verder. En milden wij zoo voort, gaan, van de tafel tot den stoel, tot de stoof, den vloer, de tang, enz. waar zouden wij dan het eind vinden? Wij moeten derhalve almeder meer algemeen worden. Niet alleen is dit noodig voor eene goede beratting; maar ook in dit algemeene ligt de ware natuurkundige kennis; zij voorbeeld: deze kan met melk, wat leeren wij daarvan? De kan heeft al de eigenschappen, waarvan wij boven bij de tafel spraken; de melk heeft die algemeene eigenschappen ook, maar is sloeibaar; de kan daarentegen is vast. Gaan wij nu verder, van waar komt de kan, van waar de tafel, van waar de melk? dan kunnen wij nogmaals voortgaan en met onze kennis dieper indringen, en wij vinden, vooreerst, deze onderscheiding. de kan is een vast lichaam; de melk is sloeibaar; als men de melk kookt, dampt zij uit of wordt veranderd in wasem of damp, dat is, gelijk wij naderhand zien zullen, een zeer reë, krachtige sloeistof. Dit leidt ons altoos van zelf, om de lichamen, wat kunnen staat betreft, te onderscheiden, eerst in

vaste,
 sloeibare en
in dampvormige of reëkrachtige sloeistoffen.

Vragen wij nu nog eens: van waar komt de kan, van waar de tafel, van waar de melk? zoo komt ons deze onderscheiding in de volgende soorten voor:

De kan komt voort, of wordt gemaakt, van de aarde, die uit den grond gegraven wordt; de tafel van het hout, dat in de bosschen groeit, en de melk van de koe, die een dier is. Bedenken wij nu voorts, dat er geen lichaam op de oppervlakte der aarde bestaat, of de stof, waarvan het gemaakt is, komt van of wordt gegraven uit de aarde, of het wordt gemaakt van hetgene tot boomen en planten behoort, welke op de aarde groei en, of van de dieren, die zich op onzen aardbol bevinden, dat vindt men meder eene andere onderscheiding in deze drie soorten:

gegraven of delystoppelijke,
groeiende en
dierlijke lichamen.

Wij willen eerst over de eerste, en daarna over de laatste onderscheiding spreken.

Alcintje. Het beliepde u, Meester! ons te zeggen, dat al de lichamen, welke wij beschouwden, van deze voorwerpen kranken; maar komen de

wolken, de licht en sterren aan den hemel dan ook daar van daan?

Mr. Keen! Zeker niet; maar deze zijn ook niet op de oppervlakte der aarde, zoo als ik zeide. Wij zullen naderhand, over deze soorten sprekende, de lichamen in de licht en aan den sterren, hemel er bijroegen.

Wat vastheid was, hebben mij reeds gezegd on, der de opnoeming der toevallige eigenschappen. Veel kunnen wij hier voor alsnog niet bijroegen. Vast, heid, zagen mij, was die staat, waarin, door de al, gemeene aantrekking der deelen, geen dergelvre be, wogen kan worden, zonder het geheele ligchaam te bewegen of te verbreken. Nu kunnen deze vaste lichamen, behalve hard en meek, nog zijn broos, dat is, ligt breekbaar, zoodat, wanneer men eenige hinner deelen, door een' slag of stoot, verplaatst, de andere zich ook verplaatsen, en het ligchaam al, dus vaneen valt. Deze broosheid schijnt te ontstaan uit den ongelijken samenhang der deelen zelve.

Uitbaar, of Schilperend, noemt men de vaste lichamen, als zij uit op elkander liggende lagen bestaan, zoodat de deelen van elke laag, op zich zelve beschouwd, meer samenhang met elkander heb, ten, dan met de volgende laag. Van dien aard zijn bei, verscheidene steenen, bergkristallen, enz.

Zaai en rekbaar noemt men de vaste licha,

men, als men aan dergelvre samenstellende deelen allerlei rigtingen ten aantien van elkander geven kan, zonder dat zij kunnen samenhang verliezen.

Meintje. Wel, Meester! dan moeten de deelen der kokinje wel veel samenhang hebben; want die kan men dan verbakend uittrekken.

Mr. Het is de groote samenhang niet altijd al, leen, welke de lichamen rekbaar maakt, de werking van eene andere stof (welke de deeltjes slechts een weinig vaneen scheidt, en toch niet geheel losmaakt, de warmtestof namelijk, waarvan wij nader spreken zullen), alsmede eenige vloeistof behoort er dikmaals ook bij. Door deze rollen de deeltjes als over elkander heen, en houden toch aan elkander vast; want als uwe kokinje koud en droog geworden is, is het met de rekbaarheid gedaan; herinner u bij deze gelegen, heid de verbakende rekbaarheid van het goud en zilver, bij het gouddraadtrekken, u in de Vijfde Samenpraak medegedeeld.

Van de metalen is goud het rekbaarste; dan zilver, tin, koper, ijzer en lood.

Zantje. Moeten deze dan ook warm zijn, om uitgerekt te kunnen worden, even als de kokinje?

Mr. Keen; wanneer de samenhang der deelen van dien aard is, dat zij geene verdere losmaking noodig hebben, behoeft men de warmte ook niet te ver, meerderen; de warmtestof is in dergelvre evenwel

aanmatig, alſchoon wij haar niet bemerken. Door vermenging en ſmelting kan men een metaal deſſel, zo rekbaarheid ontnemen: tin, bij voorbeeld, met goud en ſilver vermengd zijnde, vermindert de rekbaarheid en maakt het broos.

Even zoo kan men ook door ſmelting den ſamenhang der deelen in vaste ligchamen vermeerden of verminderen; bij voorbeeld: het goud wordt vaſter door vermenging met ſilver, en nog meer, als men het met koper vermengt. ſilver wordt vaſter, door het ineensmelten met koper en tin; koper wordt ſterker door tin of kwik; tin wordt veel ſterker door lood. Daarentegen kan de ſamenhang ook weder minder worden gemaakt door ineensmelting; bij voorbeeld: ſmelt onder een vijf deelen lood, drie deelen tin en acht deelen biſmuth, en gij zult, immers op het gevoel, een zeer hard metaal verkrijgen, maar dat terens in kokend water ſmeltbaar is.

Vloeibare ligchamen, zeide ik reeds, beſtaan uit eene ſtof, welke ligt over elkander beweegt en op de minſte aanraking van een nigt, doch weder toevalt, zoodra het beletſel weggenomen is. Hoe los evenwel deſſelver deelen ook aaneen ſchijnen te hangen, zij zijn toch nimmer zonder ſamenhang, en de onderlinge aantrekking der deelen is niet geheel verbroke. De ijzige der deeltjes van de meeste vloeistoffen is zoodanig, dat zij door het vergrootglas zelfs onzichtbaar

zijn; alleen die van grove vloeistoffen, als van olie, melk, wei, bloed en kwik, de waſem van koffie tegen het zonnelicht, enz. zijn zichtbaar; en dewijl deze alle ons altijd ronde deeltjes doen zien, zoo mag men met eenige waarschijnlijkheid beſluiten, dat de deeltjes der vloeistoffen rond zijn. Dat de deeltjes der vloeistoffen ſamenhangend zijn, bewijst het water duidelyk; immers zijn de waterdeeltjes veel ijzner dan de deeltjes van drooge aſch of zand; en terwijl droog zand en aſch met den wind geheel verſtuiven, en als wolken in de lucht worden opgeroerd, ziet men zulks nimmer aan water, dan alleen bij harde stormwinden, en dan nog niet eens op verre aſtanden. Ware dit ook het geval, dan zou gewis de geheele zee (om zoo te ſpreken) ledig waaien, en in rook van waterdeelen over het land worden heengeroerd. Hebt gij hieraan wel ooit eens gedacht, en de wijsheid des Scheppers daarbij opgemerkt?

Heintje. Neen, Meester! en ondertuſſchen is zulks alleropmerkenſwaardigt: wie let op zulke zaken, als men geene Natuurkunde leert?

Mr. Wel te recht aangemerkt! De Natuurkundige ziet Gods wijsheid in alle dingen, welke de oppervlakkige beſchouwer over het hoofd ziet.

Hoe los aaneenhangend de vloeistoffen ook zijn, kunnen deſſelver ſamenſtellende deelen me

zeer hard mezen; bij voorbeeld: die van het water zijn zeer hard; dit blijkt bij het ijsworden en het vallen van het water in een lichtledig glas (waterhamer genoemd). Een glastraan in een glas met water gebroken wordende, zal het glas ook breeken.

Dat de eene vloeistof vloeibaarder is dan de andere, is overbekend; en dit komt alleen van den meerderen of minderen samenhang: de warmte maakt altijd de vloeibaarheid meerder, zoo als de keukenstroop ons duidelijk aantoonst.

Wat veerkrachtig was, zeide ik reeds bevoens, te bestaan in dien staat der lichamen, waardoor dertelver deelen, door drukking, buiging of uittrekking ineengedrongen, of uit elkander gezet zijnde, zich weder herstellen, zoodra het vermogen van drukking, buiging of rekking ophoudt.

Zoo zijn eene stalen veer, elastieke gom en een marmere bal veerkrachtig: deken laatsten latende vallen op een met olie gesmeerden kwarten marmeresteen, krijgt dezelve eene deuk, die in de vlek op de olie merkbaar is; welke deuk zich oogenblikkelijk weder herstelt.

Lichamen, lang gespannen of gedrukt zijnde verliezen hunne veerkracht; dit ziet men in lang gespannen bogen, enz.

In de veerkracht der lichamen ontdekt men

verschiedene trappen; meest alle zijn meer of minder veerkrachtig; evenwel houdt men sommige voor veerkrachteloos, als, onder de vaste lichamen de klei, enz. en, onder de vloeistoffen, het water.

Het water, ondertusschen, is zeker niet geheel zonder veerkracht; proefnemingen van verschillenden aard, daaromtrent gedaan, toonen wel aan, dat het water zich niet merkbaar ineen laat drukken, en dus geene teekenen van veerkracht geven kan; doch andere waarnemingen, daarentegen, leeren, dat het water het geluid voortplant, en dus trillende indrukken kan ontrangen en overbrengen; iets, alleen aan veerkrachtige stoffen eigen.

Wanneer de warmtestof gedruig in een lichaam wordt opgehoopt, wordt het van vast, vloeibaar, en van vloeibaar, dampvormig; bij voorbeeld: als vast lichaam hebben wij, des winters, het ijs; warmte daarbij aanbrengeende, wordt dat ijs water (dat is vloeibaar); vervolgens nog meer warmte daarbij aanbrengeende, damp, gelijk ons het koken van water aantoonst. Dit voorbeeld stelt ons de drie staten der lichamen (waarvan wij nu gesproken hebben) klaar voor oogen. De damp is zeer veerkrachtig. Hij heeft eene gedruige neiging om grooter plaats te beslaan; en kan, opgesloten zijnde, en meer en meer verwarmd wordende, door zijne uittrekkende kracht, de sterkste lichamen

vaneen scheiden; waarom men denzelven keer te recht onder de veërkrachtige vloeistoffen rekenen kan.

De lucht, waarin wij leven, en die wij als wind gedurig rondom ons gevoelen, behoort ook onder de veërkrachtige vloeistoffen. Ik zal u op zijn tijd toonen, hoe verbaasd lich die stof laat indrukken en zittetten. Thans acht ik genoeg gezegd te hebben van deze onderscheiding der lichamen; sparen wij dus de andere verdeling tot een volgend gesprek.

Leeringen.

Door de rekbaarheid der lichamen roer men wij de aarde tot porseleinen en andere vaten, — zijn onze snaren der muziekinstrumenten, ten tot de toongering geschikt, en kan het kostbaarste metaal tot ons nut en sieraad dienstig gemaakt worden.

Wilt de hardheid der waterdeelen leeren wij de riden, waarom men pijn gevoelt, als men met de hand sterk op het water slaat; waarom eene plank scheurt, die men hard op het water werpt. Hierom springt ook een kogel, op het water geschoten, weder op, wordt somtijds plat of springt in stukken. Zoo

breekt ook eene flesch, wanneer men er met geweld eene kirk op slaat, als zij te vol is; en dit leert ons ook, waarom een gedurige waterdruppel een steen kan uitholen.

Door de veërkracht der lichamen maken wij ons de zoo gemakkelijke rijtuigen, welke, op veeren hangende, alle schokken en stootingen beletten. Ook onze horologiën bewegen door de gedurige drukking van eene veer, die zich in de trommel van het uurwerk bevindt. De sloten onzer schietgeweren, en vele andere werktuigen, zelfs sommige toeslaande deuren, worden door veeren bewogen.

Wilt hetgene mij gezegd hebben van het verlieten der veërkracht, door lange spanning, zien wij, eindelijk, de reden, waarom wij onze bedden, kussens, enz. dagelijks keer sterk moeten opschieden, en waarom een horologie, dat men dagelijks opwindt, gemeenlijk beter loopt dan een, dat men slechts om de maand behoeft op te winden.

Twaalfde Lamenspraak.

Over de Rijken der Natuur, bijzonder
dat der Delfstoffen.

Mr. Zijt gij daar, brave leerlingen! komt, nu een stapje verder, en overgegaan tot die bijzondere onderscheiding der lichamen, welke wij in ons vorige gesprek hebben opgegeven; weet gij detelre nog, gantje?

gantje. ja mel Meester de lichamen onderscheidt men in

gegravene of delfstoffelijke,
groeiende of plantaardige en
dierlijke.

Mr. Leer goed onthouden! Men noemt deze de drie Rijken der Natuur, zekerlijk omdat ieder als een Rijk beschouwd kan worden, dat een grooten schat van voortbrengselen, als onder zijn gebiet behoorende, bevat, en de kennis van deze lichamen de Natuurlijke Geschiedenis of Historie, waarvan ik u in de Eerste Lamenspraak beloofd heb, iets, bij wijze van eene korte schets, te zullen mededeelen. Let dus wel op.

Wanneer wij de lichamen, zoo als zij zich in deze drie afdeelingen bevinden, wel beschouwen,

dan zien wij, dat de gegravene of delfstoffelijke alle, en door ophooping van gelijkaardige stoffen als aangroeijen kunnen; terwijl de groeiende en dierlijke werktuigen en levenskracht betitten, waar, door zij allerlei vreemde zelfstandigheden, als voedsel, tot zich kunnen nemen, de deelen daarvan aan de kunnen gelijk maken, en daardoor kunnen wasdom bevorderen; hoodat daaruut de hoofdverdeeling in de Natuur ontstaat van

onbewerkteugde en
bewerkteugde lichamen.

Tot de onbewerkteugde behooren alleen de gegravene of delfstoffelijke lichamen.

Tot de bewerkteugde de groeiende en dierlijke lichamen.

Deze beide laatste zijn daarin onderscheiden, dat de groeiende, aan eene vaste plaats verbonden, door talrijke vaatjes of vezelen, aan het onderinde van hien lichaam aanmerzig, een zeer enkel, rooidig voedsel opslorpen; terwijl de dierlijke zich meestal overal heen bewegende, door honger gedreven, hien voedsel nemen door eene opening aan het bovenste of voorste einde van hien lichaam, hetwelk tot eene vergaderplaats (bij sommige de maag geheeten) heengeleid, vervolgens in de ingewanden overgebracht, en aldaar tot voeding opgenomen wordt.

Laat ons nu ieder Rijk op zich zelf beschouwen,

opdat zij daardoor van dit gedeelte der Natuurkunde, eenig denkbeeld moogt verkrijgen.

De delfstoppelijke lichamen zijn alle vast, behalve eenige weinige, als kwiktilver en aardolie; doch zij zijn hoogstwaarschijnlijk te voren in eenen vloeibaren staat geweest. Immers is het bewijsbaar, dat ten minste de tegenwoordige vaste steen of rotsachtige korst, waarmede onte aardbol als omgroeid is, zoo diep wij denzelven kennen (en dat is voortker nog niet het zeldzaamste gedeelte van deszelfs halve middellijn), in den beginne vloeibaar moet geweest zijn; en meer dan waarschijnlijk is het, dat deze eerste vloeibare stof ook, als eene algemeene ontbinding aller stoffen, de daar, in van tijd tot tijd nedergehakte, of, zoo als de Scheikundigen het noemen, nedergeplofte delfstoffen in zich opgelost bevat heeft: dat wil zeggen, dat alle steenen, aarden, metalen, enz. welke wij in de korst des aardbols vinden, als ineengesmorten, vloeibaar geweest zijn. Door deze op elkander volgende nederploppingen en andere Scheikundige werkingen, zijn de verschillende soorten van bergen en aardlagen, die onten vasten grond of de korst des aardbols uitmaken, voortgebracht, welke, naar den tijd van hunne wording gerekend, tot twee hoofddeelingen kunnen gebracht worden, als:

1. Die, welke eerstgeroemde of oorspronkelijke zijn, en reeds aanwezig waren, alvorens

er planten of dieren bestonden.

2. De opvolgende of daarna gevormde, welke ontstaan zijn, nadat er reeds planten en dieren bestonden.

Elke dezer hoofddeelingen verdeelt men weder in twee klassen, als:

1. De eerstgeroemde of oorspronkelijke berg of aardlagen, in rotssteen of granietbergen en gang of aderbergen.
2. De daarna gevormde of opvolgende, in slotbergen en de uit het water op elkander gepakte aardlagen.

Meintje. Meester! ik hoor met verbating, dat men meent, dat onte aardbol, die zoo vast en hard is, in den beginne vloeibaar zou geweest zijn; ik begrijp niet, hoe die vloeistof zoo veranderd of opgedroogd kan zijn, en op zulk eene wijze tot aarde, sand, steen, metaal, enz. is geworden.

Mr. Wanneer zij u herinnert, wat ik u geleerd en doen zien heb, toen wij over de Scheikundige gronden spraken, kan het u niet vreemd voorkomen, dat vloeistoffen zich tot vaste lichamen vormen; bij voorbeeld: eiwit met zwavelzuur gemengd, trekt zich sterk aan, en er komt een vast lichaam van; zoo meet men ook, dat, als men kieleraarde en aluin, aarde ieder in potaschwater oplost en dan bij elkander doet, dit een nederplofsel (precipitaat) op,

levert, hetwelk die evenredigheid van deelen, als in den gewonen veldspaat uitmaakt. Al de stoffen, die, als ondereengesmolten, ontken aardbol vormden, behoeyden slechts de eene na de andere neder te ploeyen, zich onderling, naar hunne keurverwantschap, al of niet te verbinden, om dit geheele mengsel tot eenen vasten klomp van onderscheiden aard te maken. Daar wij, gelijk ik zoo even zeide, maar een seer klein gedeelte van het ligchaam der aarde kennen, weten wij ook niet, of deze aardbol geheel vast, of van binnen hol, of met vloeistoffen opgevuld is; en daarom kunnen ook de steenen en metalen misschien nog door andere bewerkingen worden voortgebracht. De eerste algemeene nederzakking vormde de groote harde korst der eerstgevormde bergen, welke tot de stein en onderlaag dient van alle later gevormde gebergten en aardlagen; en deze zijn het, welke wij de granietbergen noemden, en kunnen aan gemerkt worden als het oorspronkelijke of grondgebergte. Hier en daar, vooral in de grootste en hoogste bergketens, komt de graniet zichtbaar voor den dag.

De tweede soort, na deze groote nederploeying voortgebracht, wordt gevormd door de gang- of aderbergen. Deze zijn meestal van eene schilferachtige samenvoeging (gelijk de glimmerschiefer, de thoon, enz.), en liggen aan elkander in dikke kwarslagen; welke lagen vervolgens, door geweldige omlentelingen of

beroeringen, eene hellende en als omgestorte rigting verkrijgen hebben. In deze, tegen de oorspronkelijke bergen aanleunende, lagen vertoonen zich dikwerf retsen en scheuren, die vervolgens met eene vreemde steensoort beket of aangevulld, en meer of minder geveild zijn geworden. En het is juist in deze retsen of gangen, dat zich de meeste erts (dat is steen, zilver, koper, tin, ijzer, zilver, goud, enz.) bevindt, en waar de mijnen aangelegd worden, om deze rijkdommen uit de aarde te delven.

Deze beide bergsoorten moeten gevormd geweest zijn, alvorens er planten en dieren waren, dewijl nimmer in dezelve eenige dierlijke of plantaardige versteening gevonden wordt, waarom zij ook onder de oorspronkelijke of eerstgevormde bergsoorten gerangschikt worden. Geheel anders is het gelegen met de tweede klasse, of opvolgende bergen en aardlagen, waartoe wij zeiden, dat behooren:

De vlootbergen; deze liggen ook als de vorige, doch in meer vlakke en golfvormige lagen, en meer afwisselende in verscheidenheid van stoffen. Derzelver bijzonder verschil met de vorige bestaat hierin, dat zij opgevuld zijn met versteende overblijfselen van bewerktuigde lichamen, als dieren en planten, waarvan de meeste onbekende voorwerpen zijn. Ook vindt men in dezelve versteende schelpen, oesterbanken, koraalrif, enz. Noadat men zoo kunnen denken,

dat ons tegenwoordig vast land eens de bodem der zee van onze voorwereld geweest zij. Deze slotbergen treft men somtijds op aanmerkelijke hoogten aan, als op de Alpen, dijkend rademen boven de zee, doch meestal op de Brokken, tot het Hartzgebergte toe, hoorende, vijf honderd vijf en zeventig rademen boven de zee, makende alsoo de lage bergkammen en voor-gebergten uit.

Eindelijk zijn de aangeslikte aardbedden, of lagen, die groote streken of banken, welke hier en daar, doch alleen op lage landen, somtijds in zeer groote rijken, gevonden worden, als, bij voorbeeld, het milt- of droog zand (gelijk onze duinen zijn), leem, mergelstof of mergelgruis, waarin men dikmaals vele zeeschelpen vindt. Men kan hier nu nog bijvoegen de vulkanen of vuurbergen, als eene rijde of laatste soort.

Al e i n t j e. Gij hebt daar gesproken, Neester! van versteeningen en van eene voorwereld: wat wilt gij daarmee zeggen?

Mr. Versteeningen zijn boomen, takken, bladen, vischen en beenderen van dieren, welke in de aarde gevonden worden, en geheel in eene steenachtige stof veranderd zijn. Door voorwereld versta ik niet een' anderen of voorigen aardbol, maar een' vorigen staat van dezen zelyden aardbol. Het is u immers bekeni, dat, in den Bijbel, Noch

berigt geeft van eenen Londvloed, welke alle dieren en menschen vernielde, en alleen Noach en de dieren, die zich in zijne ark bevonden, overliet?

Alle nasporingen, welke men in de kort der aarde doet, overtuigen ons, dat deze bol eens eene groote en verbakende verandering of ommeteling heeft ondergaan; dat mogelijk wel, door eene geweldige inwendige uitbarsting, de bodems der zeeën zijn opgetild en tot bergen en droog land verheven; terwijl het vaste land, insakkende, door die wateren overstromd, de bodem der zee werd. Den staat onzer aarde voor deze verbakende gebeurtenis noemt men de voorwereld, en van dezelve vindt men (gelijk ik zoo even reeds zeide) zeer vele overblijfselen in de slotbergen.

Na dit vooraf, ter inleiding, gezegd te hebben, gaan wij over tot de verdeeling van het Rijk der delfstoffen of mineralen; met welke opnoeming wij ons alleen, zonder verdere uitspreiding, vergenoegen zullen.

Men onderscheidt de delfstoffen in:
steenen en aardachtige stoffen,
zouten,
brandbare stoffen,
metalen en
vulkanische zelfstandigheden.

Onder de steenen heeft men verscheidene, die

met ijzer of staal geslagen, vuur of vonken geven, zoo als zij dikmaals met den bekenden vuursteen tult gekien hebben. Deze vonkjes zijn inderdaad niet anders dan zeer kleine stukjes van den steen, welke, door den snellen overgang of slag van het vuurstaal, gloeiend worden, en dus in de gedaante van vuur er afspringen.

De steenen en aardsoorten onderscheidt men weder in de volgende, als:

Kiezelaaide, waaronder behooren het bergkristal, de gemeene kwarts, de onix, kornalijn, opaal, peksteen, tripel, puimsteen, vuursteen, jaspis, topas, lakvuursteen, granaat, enk.

Lixonaarde, waaronder geteld worden de hia, cinth en lixonaargon.

Thoon of aluinaarde; hieronder behooren de sappier, robijn, toermalin, hoornblendes, schilferspaath, glimmer of mica, veldspaat, porseleinaarde, leem, klei, aluin, schiefer of lier, slijp- of metsteen, speksteen, roode, gele en groene aarde, basalt, enk.

Talk- of bitteraarde, magnesia, waartoe men brengt chlorit, talk, potsteen, meerschuum, amianth, enk.

Kalkaarde, hieronder behooren:

Koolzure kalk, als:

kalkspaat, krijt, marmer, meel, gel, enk.

Zwavelzure kalk, als:

gipsspaat, albastr, enk.

Spaathzure kalk, als:

vloeijspaath en vloeiyaarde,

phosphorzure kalk, als:

apatit en phosphorkalksteen, en

borazure kalk, als:

de boraciet.

Strontiaanaarde, als: strontianit, caelestin.

Zwaaraarde, als: koolzure barit, zwaarspaath, zwaarleversteen, enk. en

Gemengde bergstoppen, als. de graniet, welke bestaat uit veldspaat, kwarts en glimmer of mica.

Bij deze steenen en aardsoorten vallen vele bijzondere opmerkingen te maken, waarvan mij alleen, kortheidshalve, deze weinige zullen aankaalen als:

Den mergel, de bereiding van aardewerk en porselein, de bijzonderheid van den amianth en den speksteen.

Onder de aardsoorten vindt men den mergel opgenoemd: deze is zeer geschikt tot de mesting en verbetering van boimlanden. Van het leem bakt men, in oven, alle soorten van groote en kleine potten pannen, steenen tot het bouwen van huizen, enk. Het leem, na hetzelfde eerst van de kleine steentjes en andere reemde licha,

men geknurd te hebben, mengt men met water, kneet het, en vormt er van de gedaante van ronds, nige potten of raten, als men begeert; vervolgens door de warmte der zon gedroogd en door die van den oven gebakken, verandert het in een harden steen. Hoe mitter het leem is, hoe geschikter tot het samenstellen van aardewerk; men maakt er van Delftsch en zoogenaamd Engelsch aardewerk.

Ja n t j e. Wel, meester! dat is aardig! Maar het porselein, dat zoo mooi en glad is, wordt dat ook zoo gemaakt?

Mr. Het porselein wordt gemaakt van eenen aarde, welke bestaat uit zekere soort van zwinere klei en zeer smeltbaar zand, welke klei eerst gedroogd en tot stof gemalen wordt; waarna men er de vereischte hoeveelheid zand bijdoet, alles met water ondereen mengt tot eenen pap, en die door eenen min of meer fyne zeef laat loopen, naar mate men het fijn wil maken. Wanneer die aarde geslonken is, of het water er is afgescheiden, kneedt men het met de voeten, totdat het wel gebonden en handelbaar is. — De aarde dus doorkneet zijnde, laat men dezelve een weinig droogen, eer men er op het pottenbakkerswiel, of de draaibank, zoodanig stuk, als men begeert, van verbaardigt. Dit

stelt men te droogen, en, gedroogd zijnde, siet men de barsten of scheuren na, die er in gekomen zijn, en verhelpt dezelve; als wanneer men het in den oven plaatst, om gebakken te worden. Dit gebakken zijnde, is het nog rijn en onoogelijk; men legt er dan het eerste vernis of emailleersel op, en plaatst het weder in den oven. Na deze tweede bakking wordt het geschilderd met die figuren, welke zij op het porselein siet. Eindelijk wordt het laatste vernis er op gelegd, hetwelk den rechten glans geeft, en als dan weder in den oven gehet, om dit vernis of emailleersel te doen smelten, opdat het zelve zich op de oppervlakte overal gelijk verdeele; en hiermede is het porselein gereed.

Onder de steenen is een zeer opmerkenwaardige, welchen men den amianthsteen noemt. Deze bestaat uit vezelen, meer of min lang, waarvan men eertijds de kunst behat, dezelve te be-reiden, zoodat men ze spinnen en tot linnen weven kon; welk linnen in de slam des riuers niet verteerde, maar, rijn zijnde, in dezelve weder schoon werd. Men vindt dezen steen, de vezelen, het vlas, en linnen, daaraan zemenen, in de Kabinetten van Natuerlijke Zeldzaamheden.

De speksteen heeft de bijzonderheid, dat, wanneer men daarmede op glas schrijft. Nielks besten,

dig weder rigtbaar wordt, als men het met den adem berochtigt.

Gaan wij nu over tot de beschouwing der zouten. In het algemeen zijn die oplosbaar in water; en men onderscheidde dezelve voorheen in loogzouten, dat zijn zuren met loogen verbonden; in aardzouten, dat zijn zuren met aarden, en in metaalzouten, dat zijn zuren met metalen vereenigd. Zouten zijn dan eigenlijk verbindingen van zuren met eenige andere grondstoffen, die men bases noemt; en men onderscheidt dezelve thans in ontijdige, ook wel middelzouten genoemd, zure en basische zouten.

Ontijdige zouten zijn de zoodanige, waarin de zuren en de bases zoo gelijk verbonden zijn, dat noch het zuur, noch de bases kenbaar is, en die dus de blaauwe plantensappen niet verkleuren.

Zure zouten zijn de zoodanige, waarin het zuur boven de bases de overhand heeft, en daardoor om in hetzelve kenbaar is; daarentegen zijn basische zouten de zoodanige, waarin meer basische stoffen dan zuren aanwezig zijn, en dus het zuur door de bases geheel overwonnen wordt. — Gelijk mij reeds boven zeiden, bestaan deze bases uit loogen, of liever alkalien, omdat mij door loog altijd aan de gewone vloeibare loog tot huissel-

lijk gebruik denken; aarden, zoo als mij er reeds eenige hebben opgenoemd, — en in metalen, of eigenlijk metaalkalken (oxiden).

Ons gewoon keukenzout, dat mij bij en in de spijzen gebruiken, is een waar ontijdig zout en bestaat uit een eigen zuur, keekzoutzuur genoemd, met de soda als bases verbonden. Men noemt dit keukenzout steenzout, wanneer men het uit de aarde graaft, en keekzout, wanneer het met keewater door warmte uitgedampt wordt, totdat het zout op den grond blijft liggen. Zoo laat men in Spanje en Portugal, van waar mij het meeste zout halen, het keewater door sluisen over een groot vlak land loopen, ter hoogte van $1\frac{1}{2}$ en somtijds 2 roet; hierna sluit men de sluisen toe, om den verderen toeloop te verhinderen, en nu trekt de warmte der zon de waterdeelen op, of liever doet die uitwasemen, en het zout blijft op den grond liggen, als dat zout hier komt, wordt het nader in onte zoutkeeten gekuiverd en verrijnd.

Al e i n t j e. Deze verklaring van de zouten bevat mij recht, Meester! Ik kan hierdoor, en door hetgene gij ons van de Scheikunde geleerd hebt, van vele zaken al vrij wat weten, en de stof waaruit zij bestaan, kennen. Voorheen wist ik niet, dat men iets anders zout noemde, dan hetgene mij op tafel gebruiken.

Mr. Men noemt de kouten naar de verschillende zuren, welke zij bevatten, en de Fransche Scheikundigen hebben zeer eigenaardige en gemakkelijke namen daaraan gegeven, door den uitgang van den naam der stof, welke met zuur verbonden is, in ate te stellen; bij voorbeeld, koutzure middelkouten, als: steenkout, keukenkout, meriate, dat is, het zuur van het keerkout, merias; zwavelzure middelkouten, als het natuurlijk glauberzout, bitterzout, alzin enz. worden genoemd sulfate (zuur van zwavel); en zijn die zwavelzuren nu met andere verbonden, bij voorbeeld, met koper, dan noemt men het zwavelzuerkooper sulfate de cuivre; zwavelzuerijzer sulfate de fer, enz. Zoo noemt men voorts de salpeterzuren nitrate, de boraxzure borate, de koutzuren carbonate, en daarom koutzure magnesia carbonate de magnesie.

Ikans willen mij overgaan tot de beschouwing der brandbare stoffen.

Men noemt, zoo als natuurlijk is, brandbare stoffen diegene, welke, bij meerdere of mindere hitte, slak vatten en branden, onder dezelve zijn:

1. De natuurlijke zwavel.
- II. De aardhars. Hiertoe behoort 1. de honigsteen; 2. de barnsteen; omtrent den laatsten moeten mij deze bijzonderheid aanmerken, dat hij

een eigen zuur heeft, en waarschijnlijk ontstaan is uit eene boomhars; want men vindt in sommige stukken barnsteen vele insecten, welke er dikmaals met de fijnste vliegeltjes en spiertjes geheel ongeschonden in zitten; waarom ook sommige liephabers der Natuurlijke Historie deze stukjes hebben doen slijpen, om dezelve als onvergankelijke mikroskopische voorwerpen te bewaren; 3. aard- of bergolie, steenolie; 4. delfbare vederhars; 5. bergpek, aard-pek, joden-pek; 6. bituminoushout, als het ijlandsch peletur-, brand- of kwarkhout; onze veen- of turfgrond behoort hier ook toe, en bestaat in digt opgepakte en met aardhars doortrokkene planten, als mos- en grassoorten, heide en dergelijke, en wordt daarom door sommigen niet onder de mineralen gebracht, en eindelijk, 7. steenkolen, uit hout, dat versteinend is, afkomstig. Dit alles berijft, dat er in onzen aardbol verbandende gebeurtenissen en omkeeringen hebben plaats gehad, en bereedigt alhoewel het bestaan hebben eener roovereld.

III. Het potlood (graphit), bekend in het schriftgebruik; en

IV. De diamant, in alle opzichten een der merkwaardigste, wonderlijkste en ook meest kostbare voortbrengselen in de natuur. Wanneer

men den diamant, schoon het hardste van alle bekende lichamen, aan een sterk vuur bloot, stelt, verbrandt hij en blijkt alsdan eene zwarte, re verdikte koolstof te zijn. — Nu nog een enkel woord van de metalen.

De metalen worden heldzaam zilver in de natuur gevonden; bijna altijd zijn zij vermengd met kwars, arsenicum of rattenkruid, of met beide tegelijk. Soms zijn zij vereenigd met aarde of steenen, en onder al deze vermengde gedaanten geeft men aan dezelve den naam aan ertsen. Zij zijn smeed- en rekbaar, en alle zeer onderscheiden in eigendommelijke zwaarte. Zie hier eene lijst derzelve, met hunne soortelijke zwaarten, zooverre die thans bekend zijn. Als het water een meegt, bij middelbare warmte, zoo als op den thermometer 64° Fahrenheit, dan meegt ieder der volgende metalen zoo als naast dezelve staat uitgedrukt.

Platina.	20,98.	Nijbdaenium.	8,615.
Goud.	19,4.	Arsenicium.	5,70.
Zilver.	10,474.	Chromium.	5,9.
Kwikzilver.	13,568.	Strontium.	
Koper.	8,723.	Rhodium.	11,—
Ijzer.	7,75.	Palladium.	11,3.
Lood.	11,445.	Cadmium.	8,609.

Tin.	7,285.	Potassium.	0,865.
Zink.	7,215.	Sodium.	0,972.
Bismuth.	9,83.	Calcium.	
Spiegelglas. (antimonium).	6,702.	Barium.	
Kobalt.	7,78.	Magnesium.	
Nikkel.	8,666.	Mercurium.	
Bruinsteen (manganesium).	8,013.	Glijcium.	
Uranium.	9,—	Zirconium.	
Titanium.		Yttrium.	
Tellurium.	6,115.	Tantalum.	
Wolfram.	17,22.	Osmium.	
		Iridium.	

Genoemde stoffen, behalve het potassium, sodium, enk., die een bestanddeel van de potasch, soda, enk. zijn, en alleen zich vertoonen, wanneer deze stoffen van hare zuurstof (oxygene) zijn beroofd geworden, bevinden zich doorgaans onder de oppervlakte der aarde, meestal in de bergen, alwaar men dezelve met veel kosten en moeite moet uitdelven, en vervolgens, door smeltingen en andere bereidingen, maken tot datgene, waar toe wij dezelve in ons dagelijksch gebruik kennen. Het zoo glansrijke goud en zilver, de zoo sterk blinkende diamant, zouden zoo rijn, bij de uitdelving, door te geronden wordende, voortker als iets geheel

五十八

onaantienlijks worden meggeworpen; alleen door kunst en verbakende moeite wordt aan het goud en zilver die zuiverheid, en aan den diamant die glans gegeven, welke mij daaraan ontdeekken. Het zilver, goud, en andere metalen, worden, door uitbranding en smelting, van alle andere vreemde lichamen, waarmede zij onder de aarde gedolven waren, afgescheiden, en alzo wordt ook de diamant, door slijping, van zijne ruwheid gezuiverd.

De vulkanische zelfstandigheden zijn de rooda, nige, welke door brandende bergen worden uitgeworpen, als lava, piimsteen, enk., volgens sommige, ook de basalt, doch eigenlijk geene bijzondere klasse uitmakende, als reeds onder andere behoorende. —

Ruften mij nu een weinig tot eene volgende gelegenheid.

Dertiende Lamenspraak.

Over de planten.

Mr. Komt, lieve jongens! thans wil ik met u spreken van het tweede Natuurrijk, bestaande uit de groeiende lichamen, het plantenrijk genoemd. Hierdoor verstaat men alleen diegene, welke groei en leven toonen, aan de oppervlakte der

aarde zijn vastgehecht, en hijs gelijken roort, brengen, maar niet door zich zelve van plaats kunnen veranderen, en den naam van planten dragen. Men verdeelt dezelve op zeer onderscheidene wijzen, ^{en} meeleens in de volgende geslachten of familiën; doch dit behoorde veel omstandiger te zijn, omdat men boomen, keesters en kruiden ook in geslachten moet verdeelen; hetwelk ondertuschen ons bestek thans niet toelaat.

galmen; deze zijn prachtige gewassen, en leveren ons de dadels, kokosnoten, sago en palmbijrn op. Zij hebben eenen boomachtigen stam, doch zonder takken, komende de bladen uit den stam roort.

Boomen; deze hebben eenen opgaanden stam, van boven in takken verspreid, en kunnen vele jaren roortduren.

Keesters; deze hebben den stam van-onderen-af van in takken verspreid.

Kruiden en planten; deze zijn die gewassen, welke, of slechts eenen zomer duren, slechts eenmaal bloem en raad roortbrengen en dan sterven, of ook, gelijk sommige, langlevende zijn, door raad of wortelscheuring vermenigvuldigd worden, en alle jaren, als stronk- of stamgewassen, weder op nieuw uitloopen.

Leliën waaronder al de bolgewassen behooren; zij hebben bollen of knolachtige wortelen, smalle

bladen en prachtige bloemen, als onze tulpen, lijnen, leliën, enz.

Grasvoeten, waaronder al ons gewoon gras, riet en ook het suikerriet, benevens al het koren, enz. behoort; dit gewas heeft stengels met leden, en zeer langwerpig smalle bladen.

Varenkruiden; zijnde de koudarige, die geen eigenlijken stam hebben, maar onmiddellijk uit de wortels bladen, en op de onderrijde der bladen vaak wortelbrengen.

Mossjes, van dewelke vele op de boomen, doch ook een aantal op den grond groeijen; zij gelijken meer naar planten, hoewel door bloem en vrucht, ten daarvan onderscheiden.

Wier; dit gewas komt de planten wat nader bij dan de vorige; doch men kan er noch steel noch bladen bij onderscheiden; hiertoe behooren het kruis, de flap, enz.

Paddestoelen, die ook zeer bekend zijn, en eene leer- of hoitachtige gedaante hebben. (De schimmels en paddestoelen behooren, volgens sommigen, onder ééne soort.) Eindelijk,

Schimmels; dezer zijn genoeg bekend, en bevinden zich gemeenlijk op rochtige en tot rotting overgaande dierlijke en andere zelfstandigheden. Het wonderlijk is het, de schimmels door een sterk vergrootglas te zien men ziet dan een geheel bosch van gewassen.

melke somtijds in rollen bloei staan.

Het roedsel der planten bestaat uit de rochten, welke zich in den grond bevinden; dienende de wortels, om dit roedsel, door hunne fijne vezeltjes, als door zoovele pijpjes, op te trekken. Deze rochten klimmen langs den stam der boomen dicht onder de schors of langs den steel der planten naar boven, en wel langs pijpjes, zamengesteld uit schroefdradige vezelen, zoodat dezelve, uitgerekt wordende, de gedaante van een' kinktrekker hebben. De rochten worden in de planten niet alleen door de aantrekking naar boven gevoerd; maar er schijnt, even als in het dierlijk ligchaam, ook eene wezenlijke roottstiming plaats te hebben, en zij dies leven of levenskracht te bekitten. Aldus wordt dit rocht voor een gedeelte hoit van den boom, en derhalve de voeding; en voor een ander gedeelte wasemt het, bij het zon- of daglicht, tot heil van ons allen, in eene allergezondste lichtstof uit. De bladen zijn van boven en van onderen met pijpjes of buisjes voorzien, waarvan sommige opslorpemde en andere uitwasemende zijn. Aan den onderkant der bladen liggen de meeste opslorpemde openingen: vandaar dat een blad, op het water liggende, eer verslenst, als het er verkeerd op ligt, dan recht; want als het onderste van het blad op het water ligt,

dan kunnen de oplopende poriën het water inkruigen. Zoo heeft ook iedere plant hare eigene warmte, die bij sommige aan de felste koude wederstand biedt. Deze warmte, in het voorjaar door de koesterend zonnestralen vermeerderd, doet de knoppen zwellen of uittetten, vooral wanneer de regen dezelve berochtigt, en d'is groen, bladen en jonge takjes voortkomen; terwijl in onze gemeten de najaarskoude de sappen in de teedere bladen doet verstijven en den omloop verhindert, waardoor zij sterren en arollen. De hulst, de den, de tak, enz. verliezen al kunne bladen niet, terwijl zij van eene zelfstandigheid zijn, hard en dik genoeg om de winterkoude te verdragen. De planten worden meest alle, gelijk ik reeds te voren zeide uit zaad geteeld, en gij zult een van beide meeleens opgemerkt hebben, dat uit het zaad, nadat het in den grond is gelegd, of gestrooid, een spruitje is voortgekomen, dat vervolgens tot eene plant of boom is opgegroeid?

Jantje. ja, Neester! ik heb meer dan eens dit getien van onzen tuinman, die alle voorjaaren drooge erwten en boonen in den grond legde; waarvan dan groote erwten en boonen planten komen, die eene menigte van doperwten en boonen oplexeren.

Mr. Welnu, in iedere drooge erwt of boon,

door unen tuinman gepoot, zit reeds het beginsel der geheele plant, zoo als zij naderhand daar, uit groeit, verborgen; en er gebeurt niet meer, dan dat de rochtigheid van den grond, geroegd bij de naderende zomerwarmte, door de levenskracht der Natuur bewerkt, die boon of erwt doet uittijen en geheel openbersten; als wanneer de erwt- of boonplant, welke in de drooge erwt of boon besloten was, te voorschijn komt; en door dat helpe rocht wordt uittget, en vervolgens geroed, totdat het die groote plant wordt, waarvan gij zoo even spráakt. Men kan de zaden, en vooral de bloembollen, door eene kundige en ervaren hand, zoodanig ontleden, dat men, dezelve nog droog zijnde, de plant en bloem, genoegzaam volledig daarin ziet. - Wat dankt u, jonge vinderen! van zulk een wonder?

Meintje en Jantje. Neester! wij staan er verbaasd van!

Mr. Met reden. Hoe meer gij in de Natuur kennis vordert, hoe meer gij u verwonderen zult. - Waar wij onze oogen wenden, vinden wij verscheidenheid, schoonheid en orde. Beschouwen wij de bladeren van bijna alle planten, zij zijn groen; eene kleur, die byzonder geschikt is om de oogen het minst te vermoejen. In het groen zelf, echter, heeft eene verscheidenheid van schakeringen plaats, welke

六十一

ons verstand te boven gaat, en die zij, buiten zijn, de, elken zomer kunt opmerken. De bloemen der planten, welke onze hoven, velden en bosschen versieren, ons gezigt verlustigen en den reuk dikmaals de aangenaamste gewaarwordingen opleveren, zijn van eene verbatende verscheidenheid, en dienen tot eene kunstmatige onderscheiding der planten in klassen en rangen; waarom wij deselve dan ook van wat nader bij beschouwen moeten. Men onderscheidt in de bloem de volgende deelen:

Den kelk, dat is het buitenste groene gedeelte, dat, als ware het, de bloem ondersteunt.

Den bloemkrans, dat zijn de bladen der bloem kelve.

De meeldraden en meelknopjes, met het daarin bevatte bloemstof, en

Het vruchtleginsel, waarop het stijltje, of de stamp, die van boven het merk of den stempel bevat, geplaatst is, en waarvan wij straks nader zullen spreken.

Dat de gewassen zich voortplanten door de vrucht, of wel het zaad, dat in deselve gevonden wordt, en dat eerst eene bloem moest zijn, alvorens men vrucht verwachten kon, was van de oudste tijden af bekend; meest alle bloemen zijn voor ons oog zichtbaar en gaan de vrucht vooraf, sommige onder, tussehen zijn verborgen en bloeijen van binnen, of

in het bekleedsel van de vrucht, zoo als, bij voorbeeld, de rijg; deze ziet men uit den tak des rijgebooms terstond, alsof het reeds vrucht ware, te voorschijn komen, zonder dat zich eenige bloem aan ons gezigt heeft vertoond; evenwel bloeit de rijg, en men ontdekt dezen bloesem in de rijg selve, wanneer men haar, half volmassen zijnde, rechtstandig doorsnijds; waaruit men ziet, dat zij geene vrucht in den volsten zin, maar een vruchtbehouder of beratter is; zij is van binnen vol bloemen, want iedere zaadkorrel, die menigvuldig in de rijgen zijn, heeft eene bloem. Zoo zijn er ook planten, waarin het schijnt, dat de vrucht eerst en dan de bloem komt, doch dit is ook alleen schijnbaar; bij voorbeeld, de najaars-tijloos (*colchicum autumnale*); deze bloeit laat in den herfst; zij bloeit, zonder dat er terstond vrucht volgt; de bol schiet in het voorjaar nieuwe bladen uit, en daarna komt de nog onrijpe vrucht te voorschijn, die eindelijk in den zomer ryp wordt; welke vrucht een gevolg is van de bloem van den vorigen herfst. Het zonderlinge van dit verschijnsel heeft wel eens deze vrucht zoon voor den vader (*pilius anti patrem*) doen noemen. Zonder bloemen kunnen er geene vruchten bestaan; want, even als bij de dieren, hebben de bloemen onderscheidene geslachtsdeelen, dat is, mannelijke en vrouwelijke,

maar van de eene de andere bevrucht.

In de meeste bloemen zijn deze deelen in dezelfde bloem bij elkander; doch er zijn gewassen, welke op denzelfden stam of plant tweederlei geslachten van bloemen hebben, te weten, mannelijke en vrouwelijke, zoo als onder andere de komkommer, welke planten den naam van eenhüitige dragen; ook zijn er gewassen, welke geheel verschillen, en waarvan de eene alleen vrouwelijke en de andere alleen mannelijke bloemen dragen, gelijk de hennep, de kop, de dadel, enz., en deze dragen den naam van tweehüitige. Gemeenlijk is midden in de bloem een zekere stander, welken men stijl of stamper (pistillum) noemt, en die staat op het vruchtbeginsel (germen); deze stamper heeft van boven een zekeren knop, welke stempel (stigma) genaemd wordt, en het vrouwelijke van de bloem in'tmaakt; om denzelfden heen staan in de meeste bloemen de mannelijke deelen, bestaande in draadjes (stamina), waarop zich stofknopjes (anthera) bevinden, welke stofknopjes als meelstuiven en op het vrouwelijke van de bloem vallen, en vandaar veelal meeldraadjes en ook melhelmstijltjes genaemd worden; naar het getal van deze laatste wordt de kunstmatige verdeling der planten ingerigt. Men ziet dit stof of stijfmeel vooral duidelyk in de mannelijke bloem der kop, wanneer men dezelve schijnt; door deze sterke stuyring,

door den wind, of wel door hommels, bijen en andere insekten veroorzaakt, wordt dit stof, bij de eenhüitige en tweehüitige gewassen, tot het vrouwelijke overgebracht, zonder welke overbrenging de bloem geene vrucht voort kan brengen.

Het plantenrijk zelf is verbaarend talryk: de schimmel, welke gij op rochtige plaatsen, bederrend brood, vleesch, kaas en andere lichamen, ziet, is inderdaad eene plant, dewyl, zoo als mij straks reeds zeiden, de sterke vergrootglazen ons doen zien, dat zij wortels en steel, takken, bloesems en zaden heeft, even zoowel als de verbaerende openbroodboom, die aan de rivier de Senegal, in Afrika, groeit, en welks stam, in de rondte of omtrek, meer dan 75 roeten heeft, en zijne takken zoo ver uit, spreidt, dat zij, gelijk men daarvan verhaalt, somtijds, in den omtrek rondom den boom, twee honderd vierkant roeden beslaan zouden. Verbeeldt u eens het onderscheid tusschen de schimmel, die mij als de kleinste, en den openbroodboom, dien mij als de grootste onder de bekende planten tellen, en denkt dan, als dezelve in soorten geregeld opklimmen, hoe veel verschillende soorten van planten er zijn kunnen. Somerson, die eene reis rondom onzen aardbol gedaan heeft, zegt, in zijne Reisbeschrijving, dat hij meer dan vijf en twintig duizend soorten geteld heeft, en zich overtuigd houdt, dat er nog wel

rijmaal zooveel kunnen zijn. De vermaalde Bonpland heeft deze lijst, door zijne ontdekkingen, nog aanmerkelijk vermeerderd, en men staat verbaasd, als men hem de soorten van kinaboomen (wier bast zoo heilzaam in alle koortsziekten is), door hem in Zuid-Amerika waargenomen, ziet opgesen; thans telt men ten minste vijftig dijkene soorten van planten.

Al eintje. O Hemel! welk een groot getal! welk eene verbazende verscheidenheid!

Nr. Ja, lieve jongens! en welk eene wijsheid in dezelve! Veelal heeft de groote Schepper de planten zoo wijselijk geplaatst, dat ieder Land al de zoo, danige voortbrengt, welke voor de bewoners van hetzelve het nuttigste en geschiktst zijn. In die Landen, waar men weinig verscheidenheid van planten vindt, wordt dat gebrek somtijds in eene enkele boomsoort vergoed. Zoo vindt men op de Molukse Eilanden den soog-boom, welke den Indianen tot verbandende vele gebruiken dient. — Het merg van dezen boom is zeer week; hetzelve strekt hien tot een zeer gezond en voedzaam meel, waarvan zij brood bakken, dat verscheidene jaren goed blijft, van de bladen, die zeer lang zijn, maken zij kleederen, en bedekken er hünne hütten mede; van de schors eene soort van schoentolen, en van de takken allerhande gereedschappen. — Een enkele boom

verschafft dus een geheel volk alles, wat zij tot roedzel, dekfel, huissieraad, enz. noodig hebben.

Zoo levert ook de kalappiisboom of kokospelm verscheiden volken hün noodig onderhoud. — De vrucht of noot van dezen boom is vrij groot, en betas, zoo lang dezelve nog groen is, een zeer verkoelend en smakelijk rocht; deze noot ouder wordende, stremt dit rocht, en verandert in eene kraasachtige zelfstandigheid, welke een voedzaam en gezond roedzel verschafft; van de doppen der noot maken zij drinkschalen en allerlei ander huusraad (*); de verdelachte bast, welke om de noot zit, levert hien een sterk en duurzaam touwwerk; met de lange bladeren bedekken zij hünne hütten, of maken van dezelve korrijes en allerhande soort van gerlochten werk; terwijl zij van den stam hünne hütten bouwen en allerlei andere soort van werktuigen maken.

Zietdaar, leerzame jongelingen! is slechts weinig, of liever niets, verhaalt van al het wonderbare, dat in de behandelde Natüürrijken voorkomt; ik zou in nog zeer vele Samenpraken achter elkander daarmede kunnen bezig houden, doch dit laat ons bestek niet toe. Genoeg, dat gij overtuigend gezien hebt, dat de goede God en Vader aller menschen dit alles zoo schoon, zoo wijs en wonderbaar maakte.

(*) Wij draagen er knopen van, en maken ook vele sieraden en kunststukken van deze doppen.

Hoe groot, hoe ontraggelijk groot moet Hij dan zijn, van mens wonderbare wysheid gij nu eerst plaatswelyk de beginselen ziet! O Lieve jongens, weest toch altijd eerbiedig, wanneer gij van dien grooten God spreekt, en vooral wanneer gij Hem bidt! Doch laat ons eindigen; ik heb het weder mij lang met u gemaakt; maar in leerlist is er de oorzaak van. Vaartwel! tot wederziens!

Veertiende Lamenspraak.

Over de Dierlijke lichamen.

Meintje en jantje. Meester! hier zijn wij weder met vernieuwden lust, om nog meer wonderlijke zaken van u te hooren. Zoodra wij gisteren te huis kwamen, verhaalden wij het onzen vader, die beloofde, ons gelegenheid te zullen geven, om van de planten meer bijzonderheden te leeren.

Mr. Leer goed, jongens! dan zult gij de wonderen, die ik u slechts verhaalde, nog mij schooner vinden, dan ik gelegenheid had u te zeggen. Maar zeg mij eens, Meintje! van welk Natuurrijk dienen wij nu nog te spreken?

Meintje. Van het Rijk der Dieren, als

ik het wel onthouden heb.

Mr Regs hoo! Door dieren verstan wij al die schepselen, welke een inwendig geroel en leven bekitten, en zich selve van de eene plaats naar de andere kunnen bewegen. Men onderscheidt de dieren in redelijke of redemagtige en in redeloze; tot de eerste behoort de mensch; en tot de laatste behooren al de overige dieren, welke men gewoonlijk verdeelt in de volgende klassen, als in die van:

1. Wormen, als de aardwormen en maden enz.; deze hebben geene pooten.
2. Insekten of gekorrere, als vloojen, de vliegen, de ruipen, waaronder de u bekende rijwormen, de gouden en andere torren, de muggen, enz.; deze hebben ingewrichte hoornachtige bewegingswerktuigen.
3. Visfchen, als de baars, de roorn, de kabeljauw, de schelvisch, enz., die door kieumen en niet door longen ademen.
4. Tweelachtige, of dieren van beiderlei leven (Amphibien), als de krokodil, de haai de kik, vorich, de slangen, enz., die door longen ademen.
5. Vogels, als de hoenders, de muisfchen, de rinken, de kraagen, de kransen, enz., die eieren leggen en vederen hebben.
6. Zoogdieren, als de paalden de koejen, de kon,

den, de katten, de berers, de malvischen, enz.; deze brengen levende jongen ter wereld, die aan de borsten der moeders gesogen worden.

Van deze hebben de wormen en insekten geen rood bloed, maar een witachtig rocht.

De vischen en amphibiën hebben rood bloed; doch hetzelfde is koud.

De vogels, de viervoetige dieren en de menschen hebben alle warm rood bloed; waarover ik in straks nader spreken zal, en in aantoonen, van waar zulks komt.

Men verdeelt thans ook de dieren aldus:

A. In gewervelde, en

B. In ongewervelde dieren.

a De gewervelde dieren hebben de hersenen en hoofdverlenging dierzelve in eene beenderachtige kas, uit den schedel en uit vele velen bestaande, besloten, aan welke beenderen terens de spieren, ter beweging dienende, vastkitten. Hiertoe behooren de zoogdieren, de vogels, alle tweeslachtige dieren en de vischen.

b. Bij de ongewervelde dieren kitten de spieren aan de huid.

Men onderscheidt deze in:

1. Weekdieren (mollusca), in welke een samenstel van zenuwen en bloeddraten;

tot omloop van het bloed dienende, nog zichtbaar is, even als bij de gewervelde dieren: hoodanige dieren zijn de reekat, ten of inktwormen, de slakken, de oesters, en in het algemeen alle dieren, die in schelpen of hoorns huisvesten.

2. Gelede dieren (articulata), welke zenuwen als uit geledingen of knopen ontstaan, doch die geen hersenen hebben; hiertoe behooren de wormen en insekten.

3. Gestralde dieren (radiata), in welke, noch een samenstel van zenuwen noch enige werktuigen zichtbaar zijn, zoo als ingewandswormen, polippen en invisie-diertjes: vele polippen noemt men ook plantdieren of koraalgewassen, omdat zij hun verblijf houden in eenen steen, of hoornachtige zelfstandigheid, die, gelijk de gewassen, op den bodem vastkitten, in vele takken verdeelt is en allengs aangroeit, zoo dat zij zich als eene plant vertoont; zij is echter slechts de hutting van die dieren, en wordt door deze zelf bereid. Zij worden gestralde dieren genoemd, omdat de deelen, ter beweging en tot het gevoel dienende, als stralen om een middelpunt ge-

plaatsen zijn.

De wijze Schepper, die geen ledig, of open, in zijne werken konde gedooogen, maar alles als eene aaneengeschakelde keten vormde, schiep ook onder de dieren de zoodanige, welke van twee soorten de eigenschappen bezitten, om de opgenoemde afdeelingen aan te vullen en, als ware het, ongemerkt te doen voortgaan: zoo vult de krokodil de ruimte tusschen de rierroetige dieren en de vischen aan; het open tusschen de rierroetige dieren en de vogelen wordt door de vledermuis, of misschien meer door het zonderling vogelbekdier, van Nieuw-Holland, vervuld; dat tusschen de vogelen en de vischen door den vliegende visch; door den rob tusschen de land- en zeedieren, en door den polypus en andere plantdieren tusschen de dieren en de planten. Dus schijnt alles als eene onafgebrokene keten samen te hangen. De polypen zijn voorreker de verwonderlijkste in het Dierenrijk; zij zijn inderdaad dieren; want zij trekken hun roedel tot zich, steken het in den mond, eten het, en werpen het overtollige weder uit; men kan dezelve in vele stukken snijden, en ieder stuk wordt weder een volkomen polypus, men kan ze omkeeren, even als een handschoen, en echter blijven zij leven. — Hun samenstel is zeer eenvoudigt; men vindt bij hen hersenen,

hart, noch anderen. Tremblay ontdekt deze werens, half plant en half dier, in den jare 1739. — De appels, welke men op de eikenbladen ziet, worden veroorzaakt door den steek van een insekt, dat daarin zijne eitjes legt, en het zijn deze appels, die bij ons en in andere Landen de bekende galroot opleeren; in ieder versche appeltje zult gij ook altijd een wormpje vinden. De konzenilje, die bekende verfstof, is niets anders dan een insekt. Zoo heet men ook eene slak, welke eene fraaie purperen verf geeft en purper, slak genaemd wordt.

Jantje. Maar, Meester! hoe kan het zijn, dat gij de malvischen onder de zoogdieren geteld hebt?

Mr. Niets is natuurlijker. De malvisch brengt lerende jongen voort, die aan borsten gesoogd worden; hij heeft ook warm bloed, en dus met de vischen niets gemeen, dan het water, waarin hij leeft. Dit verbaasende dier, wel eens van 60 tot 100 roeden lang, weegt somtijds 100,000 pond, en verschaft ons de traan en de baleinen.

Het getal en de verscheidenheid van en in al de soorten van dieren, van den elefant af, dien men voor het grootste der rierroetige, tot de mijt, welke men voor het kleinste der met het bloote oog zichtbare dieren, houden kan, is verbaasend;

en neemt men nu het vergrootglas in de hand, tot onderzoek der diertjes, welke voor ons bloote oog ontigtbaar zijn, beginnende met de mijt, als het grootste van dezelve, tot aan die, welke een Leeuwenhoek in de kom van den kabeljaan ontdekte, dan althans overtreft hún getal en verscheidenheid alle verbeelding.

Een dropje sloopwater, des zomers op een glaasje voor een sterk vergrootglas gebrags, vertoont ons eene menigte levende wezens, als: raderdieren, waterschorpioenen, waterslangen, waterhagedissen, waterluiken, en wat dies meer zij; van welke diertjes men het eene op het andere ziet loeren, het eene het andere ziet dooden en tot roedsel gebruiken. Zoo is er geene plant, of zij heeft diezen, welke op en van dezelve leven; geen dier, of het heeft meder andere dieren, die in, op of van hetzelfde azen; alles is vol; de geheele Natuur is vol levende schepselen. Somszits ziet men des nachts de zee eene menigte vonken van zich geven; welke schijnbare vuurvonken men beronden heeft, alle kleine lichtgerende diertjes te zijn. Zoo vol is de Natuur van levende wezens, dat men zelfs in de baden bij Albano, in Italië, daar het water zoo heet is, dat men er de hand niet in houden kan, evenwel nog eene zekere soort van slakken vindt. — Wat dunkt u van dit alles,

lieve jongens?

Alvintje. O Meester! het is verwonderlijk! Zijn er reeds zoo vele diertjes in de wereld zigtbaar, en dan nog een zoo verbarend getal, dat wij niet eens zien kunnen?

Mr. Ja, beste jongen! alle verbeelding gaat het te boven. Overal is leven en beweging; ieder dropje rocht, dat, voornamelijk in den zomer, na heet meder, uit dan wolken valt, is vol diertjes. Voorzeker kletten wij geen roet op de aarde, of wij treden talloze schepselen. Welk eene grootheid vertoont zich niet in de schepping; — Welk eene almogt in het geschapene!

Jan tje. Nimmer had ik gedacht, dat er zoo vele schepselen waren! O! Wat moet God groot zijn, dat dat alles zoo verwonderlijk maken kon!

Mr. Ja wel groot; maak ook mij; gaan mij slechts de dieren eens wat verder na. De planten kunnen, als in de aarde geworteld, haar roedsel optrekken; doch het dier, geheel van de aarde los, op zich zelf bestaande, moet door andere middelen en langs andere wegen worden geroed; dat is: het moet spijs gebruiken, waartoe de mijne Schepper hetzelfde een mond en gebit gegeven heeft, en wel aan ieder zoodanig, als het best overeenkomt met den aard van zijn roedsel. De mensch, geschikt om allerlie roedsel te gebruiken, heeft tanden, om

de spijs of te dijten, en kiesen, om dezelve fijn te ma-
len. Sommige dieren, die alleen spijs gebruiken, mel-
ke geene opbijting behoeft, hebben slechts kiezen
ter fijnmaking; andere, die van den roof leven,
zijn van scherpe en groote tanden voorzien, als,
mede van klaauwen, om den roof te ratten en te
verscheuren. Dusdanig is het ook met de vogels
gelegen: sommige hebben kromme groote nebben en
klaauwen; deze noemt men roofvogels, zoo als de
arenden, ralken, uilen, enz., en andere kleine
nebbes, gelijk de musfchen, rinken, enz., welke al-
leen raad eten; zij, die wormen en visfchen eten,
als snippen, ooijeraars, reigers, enz., zijn van lange
snarels voorzien, om die in het water te steken,
ter verkrijging van hun aas, en derhalve alle
door God, de Opperste Wijsheid, zoodanig taegerlust,
als tot bekoming van hun roedsel het meest geschikt
kon zijn. Wat dunkt u, brave jongens! van zulk
eene wijsheid?

Meintje. Meester! mij staan er versted van,
maar heb de goedheid, nog met een enkel woord ons
te zeggen, hoedanig het met de spijs, die de dieren
en wij menschen, bij voorbeeld, gebruiken, ter roe-
ding gaat.

Mr. Nadat de spijs in den mond fijn gemalen,
en met het speeksel, zoo zeer tot de vertoring noo-
dig, vermengd is gaat zij door eenen darm, dien

men den slokdarm noemt, naar de maag; in dezelve
wordt zij bereid, met het maagsap vermengd en als ver-
teerd; daar genoegzaam vertoefd hebbende, stort de maag,
na eene naar binnen gekeerde menteling, door eene
andere opening, de spijs in de darmen uit, alwaar
zij, met de gal en andere sappen vermengd, nog
meer ter roeding bereid wordt; alsdan trekken fijne
haarvezeltjes of pijpjes (even als door de wortels der
boomen in de aarde geschiedt) het roedsel, dat een
rocht is, hetwelk men chyl noemt, er uit, en ver-
gaderen het bijeen, totdat het langs de ruggegroat
opklimt, en zich bij het hart in het bloed werpt,
om zich daarmede te vereenigen. Het hart heeft
twee kamers of holligheden, eene rechter- en eene
linker-, en roert, met eene verbazende kracht,
het bloed, dat zich daarin uitstort, door het ge-
heele ligchaam heen, altemaal door duizenden
van pijpjes of kanalen, totdat het, den weg door
het ligchaam afgelegd hebbende, in het hart we-
derkeert en zoo gedurig omloopt. De chyl, met het
bloed vermengd geworden zijnde, silt deze ketzel,
re gedurig aan, en roedt daarmede, in den omloop,
het geheele ligchaam. De pijpjes, welke het bloed
van het hart afvoeren, door het ganfche ligchaam
heen, bestaande eerst uit groote, en voort als
in duizende kleine takjes uitloopende kleinere,
noemt men slagaderen; op de uiteinden dier

slagaderen beginnen weder andere pijpjes, die het bloed wederom naar het hart terugleiden, en den naam van aderen dragen; doch het bloed wordt, zoodra het in de rechter-holligheid van het hart is teruggekomen, niet aanstonds weder door het geheele ligchaam voortgestooten; neen! het, zelve heeft te veel vuiligheid opgedaan, is, in de rondreis door het ligchaam, vuil geworden, zou dus andermaal dien togt niet dan met moeite ver-
 rigten, en eindelijk geheel ophouden te loopen.

Heintje. Hoe komt dat vervuilde bloed dan weder schoon en zuiver? Het kan toch het lig-
 chaam niet uit!

Mr. Leker niet; maar de wijze Voorzienigheid schonk, te dien einde, aan het dierlijk ligchaam de longen; zijnde een samenweefsel van blaasjes en kanaaltjes, welke door eene knorbeemige pijp, die men de lichtpijp noemt, achter in den mond uitko-
 men en de ademhaling daarstellen. Door de in-
 ademing gaat die vloeistof, welke onte aarde omringt en waarin wij alle leven (de lucht), door de lichtpijp in long, en blaast al die pijpjes en blaasjes op, zoo dat de long dan als eene blaas wordt opgeblazen. Op dat zelyde tijdstip knijpt de rechter-holligheid van het hart, met dat vuile bloed, uit de aderen ko-
 mende, bezet, zich toe, en spuit het bloed, door der longen slagader, in de longen, alwaar het, door

duikende pijpjes, welke zoowel als lichtblaasjes de longen vervullen, heengevoerd, met de ingeadem, de lucht in verbinding gebracht wordt. Deze lucht heeft de eigenschap (zoo als wij op zijn' tijd verklaren zullen), dat zij het vuile van het bloed opneemt en aan hetzelfde meime warmte en vloeibaarheid bij-
 zet, en hetzelfde aldus geschikt maakt, om in dien verdünten en gezuiverden staat het ligchaam rond te gaan en te roeden. Na deze lichtbemerkingen in de longen ondergaan te hebben, bij de inademing, zoo volgt (gelijk gij weet) de uitademing, dat is, eene uitblazing van de lucht; en daarmede keert dat gezuiverde bloed naar het hart terug, doch niet naar de rechter-, van waar het gekomen is, maar naar de linker-holligheid, waaruit het, bij de toeknijping van het hart, dat den hartslag en ook den polsflag maakt, met veel geweld door het geheele ligchaam wordt heengespoten. Het on-
 zuivere bloed, dat in de aderen vloeit, om naar hart terug te keeren, ziet ook altijd donkerrood, ten-
 mijl het bloed, dat in de longen gezuiverd is, en
 door de slagaderen stroomt, lichtrood is. Hieruit ziet gij, lieve jongens! waarom wij de vrije lucht, om te leven, zoo noodig hebben, en zonder derzelve sterren moeten.

Heintje. O Goede God! wat zijt Gij
 wijs! Wat hebt Gij al wonderen daargesteld!

Wat hebt Gij voor alles naar zijnen aard gezorgd.
 Jantje. ja, Meester! ik heb met zulke een
 vermaak in verhaal gehoord, dat ik het niet zeg,
 gen kan! O Heintje! laat ons toch altijd eerbied
 hebben voor dien grooten God; nimmer heb ik
 hem zoodanig als nu leeren kennen!

Mr. Gij zult dit, mijne waarde leerlingen!
 in de volgende gesprekken nog meer ondervinden
 Lang hebben mij reeds achtereen gesproken, en ech-
 ter kan ik de beschouwing der bewerkte merens
 niet verlaten, zonder u alvorens iets gezegd te
 hebben van eene werking in dezelve, die de Na-
 tuur van zelve verrigt, nadat hún leeren heeft
 opgehouden, en hetwelk men gisting noemt. Het
 oogmerk der Natuur schijnt daarbij te zijn, om de za-
 menstelling, die bij hún leeren zoo wonderbaarlijk plaas-
 te rond, te vernietigen, en in andere eenvoudige ver-
 bindingen te doen overgaan. De gisting is alzo
 eene inwendige werking der deelen van dood be-
 werkte merens (namelijk planten en dieren),
 welke, als zij niet verbinderd wordt, eindelijk die
 ontbinding der meer zamengestelde zelfstandigheden
 te weeg brengt, welke wij rotten noemen; dan de
 Natuur gaat bij deze werking trapwijze voort, en
 het is daarom, dat men de gisting gemeenlijk on-
 derscheidt in de suikerachtige, de wijnachtige, de
 zuure en de rottende. De dierlijke lichamen leg-

gen deken weg zoo spoedig af, dat zij al dadelijk tot
 de rottende gisting overgaan; doch bij de planten ont-
 dekt men dezelve dikmaals volkomen. komkommers
 kool en dergelijke zijn ongeschikt tot de wijngisting,
 en gaan terstond tot de zuure gisting over. De sui-
 kerachtige gisting heeft bij de planten plaats, en is
 het vormen van suikerstof, ook slijmsuiker genoemd,
 vooral in de roete rüchten, en geschiedt bij het
 leeren reeds, zoodat zij, eigenlijk gezegd, niet onder
 de gisting behoeft geteld te worden; dan dat er
 suikerstof geboren wordt bij het rijp worden der
 rüchten, toont het onderscheid in smaak bij on-
 rijpe rüchten genoeg aan. Hoe bijtend zuur za-
 mentrekkend, bij voorbeeld, is niet de onrijpe krijs-
 berie, en hoe zoet is zij bij eene volkomene rijp-
 heid! Alle roete, slijmige en suiker berattende zelf-
 standigheden zijn geschikt voor de wijngisting; zoo
 maakt men van honig meel, als dezelve, met water
 gemengd, de gewone wijngisting ondergaat; zoo doet
 de eerste gisting der druiven onken wijn ontstaan,
 terwijl bessen, met water en suiker gemengd, eenen
 goeden bespenijn geven; alleen suiker en water,
 met gewone giststof gemengd, maakt ook eenen
 goeden wijn; men moet bij deze wijngisting sle-
 chts wel acht geven, dat er eene behoorlijke war-
 mte plaats hebbe, dat het rocht aan de lucht
 blootgesteld blijve, en, het vat terstond gesloten

worde, zoodra de merking of borreling ophoudt en het rocht zich klaar en helder vertoont; want dan nog aan warmte en licht blootgesteld blijvende, zou het tot de rure en eindelijk tot de rottende gisting overgaan. Wijn, aan de lucht blootgesteld, bij behoorlijke warmte, wordt azijn; wanneer men mitten wijn aldus behandelt, verandert hij spoedig in goeden azijn; doch te lang staande, gaat hij tot bederf over. Niet alleen, dat de planten den mensch zooveel goeds en aangenaams in haar leven bezorgen; na haren dood geeft de merking der gisting ons niet minder heil en voordeel, en stelt ons in staat, om bier, mē, wijn, geestrijke dranken en azijn te bereiden, welke ons zooveel voordeel en verkwikking aanbrengen. Rusten mij thans van onzen, alreder zoo lang volgehouden, arbeid; tenzij ik u aanbereid, over alles nog eens met aandacht na te denken.

Vijftiende Lamenspraak.

Over de lichamen van den Sterrenhemel.

Mr. Hebt gij wel ooit, bij een helderen avond, den Sterrenhemel, of de lucht met al de sterren

gekien?

Meintje. Ja, Meester! en dat zie ik al, tijd gaarne.

Mr. Ik ook, lieve jongen! maar hebt gij die sterren ooit geteld, of wel eens gedacht, wat dat voor dingen zijn?

Meintje. Neen, Meester! ik zie geene kans om dezelve te tellen, en heb ze altijd aangezien voor lichtjes aan de blaauwe lucht.

Mr. Haar getal is ook groot: met het bloote orgel telst men omtrent 5000 sterren, die duidelijk zichtbaar zijn, en wanneer men groote verrekijers gebruikt, wordt dat getal milloenen; het zeventigste, bij voorbeeld, dat gij wel kennen zult, heeft meer dan veertig sterren. De mitte streek aan den hemel, die men den melkweg noemt, ziet alleen zoo wit, door het groot getal sterren, welke als in elkan- der schijnen te loopen, en eenen glans daar te stellen. Voor het overige zijn het geene lichtjes of lampjes, welke als aan eenen blaauwen koepel geplaatst zijn, neen, lieve jongens! de licht, waar in wij de sterren zien, is eene ruimte zonder einde, waarin de sterren zweven, los en zonder eenig steunsel. Zij zijn lichamen van een kogelachtige gedaante, als onze aardbol niet van eene en dezelve grootte, en ook niet even ver van ons af. Sommige zijn zoo groot, als onze aarde, andere klein,

ner, en de meeste ditzende malen grooter. Van eenige is de afstand door Sterrekundigen berekend, van anderen, en wel van de meeste, is die onbekend, omdat zij zoo ver van ons af zijn, dat het niet te bepalen of te berekenen is. Gij zult u daarvan een flauw denkbeeld kunnen maken, als ik u zeg, dat een kogel, uit het geschut geschoten, en dus voortgaande, meer dan vijf en twintig jaren werk zou hebben, eer hij bij de zon kwam, en sommige sterren, waaraan wij de afstanden kennen, staan meer dan tachtig- en honderdmaal zoo ver van ons af.

Al eintje. Hemel, Meester! nu verlies ik mij zelve geheel en al! Ik kan het niet beratten! Maar hoe kan men dat toch meten?

Mr. Gij zult dit verstaan, wanneer gij eens de Wiskunde leert. Gaan wij nu verder. — De sterren onderscheidt men in vaste sterren, planeten of dwaalsterren, kometen of staartsterren en in manen of wachters. — Vaste sterren zijn de meeste, die wij zien, en worden dus genoemd, dewijl zij altijd op dezelfde plaats blijven, ten aanzien van elkander, en omdat zij ook het licht, waarmede zij glinsteren, van zich zelve hebben, en alzo gelijk zijn aan onze zon, die alleen groter schijnt, omdat zij zooveel nader bij ons is dan die vaste sterren. Deze vaste sterren zijn zoo ver van ons af, dat men, zoo als gezegd is, des,

zelve afstanden tot nog toe niet berekenen, en allen en maar zeggen kan, dat een kanonskogel, met dezelfde snelheid, waarmede die uit het geschut vliegt, van de aarde naar eene der naast bij zijnde sterren voortgaande, meer dan vijf milloenen jaren werk zou hebben, alvorens hij dezelve bereikte. Zoo verbaast, zoo oneindig groot is de blaauwe hemelruimte, welke de onkundige slechts voor een gewelf of dak aanziet. Onder de vaste sterren vindt men sommige, die in glans toe- en afnemen; men gist, dat deze, even als onze zon, om hare as wentelen, en dan, even als zij, mede donkere vlekken hebben, waar, door den eenen tijd meer licht tot ons moet komen dan den anderen; ook vindt men vele sterren, die zoo nabij elkander staan, dat men kijkers behoeft om dezelve afzonderlijk te zien, en daarom dubbelsterren genoemd worden; men meent te bespeuren, dat deze om elkander heen bewegen; zij maken daarom thans de bijzondere aandacht der Sterrekundigen uit. Nog ontdekt men, door sterk vergrootende kijkers, meer dan 2000 lichte vlekjes, als kleine witte wolkjes, aan den Sterrenhemel, welke men daarom ook nevelvlekken noemt, waaraan sommige duidelijk blijken verzamelingen van sterren te zijn, en dus gelijk aan den melkweg; doch andere blijven lichtvlekken, misschien te ver af, om door kijkers bereikt te worden of zoodanige lichtstoppen,

welke zich nog niet tot hemelligehamen hebben te samengetrokken. — Planeten of dwaalsterren zijn sterren, op het oog gelijk aan de vorige, alleen wat meer slonkerende van licht; deze bewegen zich, naar het ons toeschijnt, dan eens van het oosten naar het westen, dan van het westen naar het oosten, dan weder stilstaande, enz.; zij ontleenen haar licht van onze zon, en zijn dus donker op zich zelve, dragende de namen, door de Sterrekundigen onder de Ouden haar gegeven, van Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus en, de onlangs ontdekte, Uranus en, dit hoopde van haren dwalend schijnenden loop, dien van planeten, dat is dwaalsterren. — Kometen zijn sterren, welke, in langwerpige loopbanen, of loopstreken, zich in de oneindig groote wereldruimte bewegen, en alleen zichtbaar zijn, als zij wat nabij ons komen; vertoonende zich dan, gemeenlijk, met een' langen verlichten staart, als in plaat II, Fig. 1. — De zon is een ligchaam, dat ons licht en warmte verschaft, en omtrent 1,330,000 maal grooter is dan onze aardbol; deze staat in de hemelruimte onbepaaldelijk stil, gelijk afgebeeld staat op plaat I, in S; zij heeft nu en dan donkere vlekken op hare zoo helderlichte oppervlakte, waarvoor men ook ontdekt heeft, dat zij in tijd na 25½ dag om hare eigene as wentelt. Om haar beweging zich de planeten in de volgende orde,

op dezylde evenredigheid van afstand, als in genoemde plaat geteekend staat, aldus: In den tijd van omtrent 88 dagen, in M, langs de cirkellijn, om de zon geteekend, loopt de planeet Mercurius; vervolgens, in V, de planeet Venus, in 224,7 dagen; dan, in A, onze aarde, in 365,256 dagen, ons gewone jaar; om deze aarde, als bij C meder de maan, in 27½ dag (zoodat de maan, die ook, gelijk wij bij Nieuwe Maan zien, een donker ligchaam is, en mede al haar licht van de zon ontrangt, om onzen aardbol draait), en alzo de aarde met de maan gezamenlijk om de zon mijders, in M, de planeet Mars in 1 jaar en 321 dagen; voorts, in L, de planeet Jupiter, in 11 jaren, 315 dagen, met vier manen om haar kenen draajende; verder, in S, Saturnus, in 29 jaren, 167 dagen, met zeven manen om zich kenen, en een' fraajen verlichten ring; en, eindelijk, in U, de planeet Uranus, in 84 jaren, 8 dagen, met zes manen, en mogelijk meer; doch deze planeet is zoo verbaard ver af, dat men deze manen niet dan met sterk ver grootende kijkers zien kan. — Hoe deze planeten zich vertoonen, wanneer men dezelve door groote kijkers of telescopen beschouwt, kunt gij duidelyk afgebeeld zien in plaat III; aldaar vindt gij ieder zoodanig voorgesteld, dat de evenredigheid (proportie) van grootte tot telken, des met die in de Natuur overeenkomt. In A.

7
+
4

Ziet gij den aardbol dien wij om de vergelijking der grootte en afgeroegd hebben; wanneer wij ha, grootte op 1, en haren afstand van de zon op 10 stellen, dan is Mercurius, in B, op ten naas, ten bij 4 zulke deelen afstands van de zon, en $\frac{2}{10}$ gedeelte van de aarde groot; C Venus is dan 7 deelen van de zon, en $\frac{3}{10}$ deel der aarde groot; Mars, in D, staat 15 of 16 deelen van de zon, en heeft $\frac{2}{10}$ deel der aarde in grootte; E Jupiter staat 52 deelen van de zon, is 1170 maal groot, ter dan onze aarde, en heeft drie gordels of banden; voorts F Saturnus, met haren dubbelen, verlichten ring en gordels, staat op 95 of 96 deelen van de zon, en is 827 maal grooter, dan de aarde, eindelijk G Uranus staat op ten naasten bij 191 deelen van de zon, en is 77 maal grooter dan onze aardbol. — Ik kan niet voorbij iv, bij deze gelegenheid, inzonderheid te doen opmerken de orde welke er in de vermeerdering der afstanden plaats heeft, en die, inderdaad alle opmerking verdient, herinnert u slechts, hoe ik zoo even deselre heb opgenoemd: — wanneer Mercurius gerekend wordt van de zon af te staan 4 deelen, dan is Venus van de zon 7, onze aarde 10, Mars 15 of 16, Jupiter 52, Saturnus 96, en Uranus 191 deelen; de orde, en de opklimming dier afstanden is, na, genoeg, aldus: wanneer men, bij de 4 deelen afstands van Mercurius 3 telt, heeft men 7 voor

die van Venus; bij die 4 tweemaal 3 tellende, 10 voor de aarde; bij die 4 viermaal 3 tellende, 16 voor Mars; voorts achtmaal 3 er bij, is 28 voor eene planeet tusschen Jupiter en Mars in, welke men reeds voortlang vermoedde, doch nu eerst voor eenige jaaren gevonden heeft; — verder aldus voorttellende, zestienmaal 3 bij 4, is 52 voor Jupiter; tweendertigmaal 3 bij 4, is 100 voor Saturnus; vierenzestigmaal 3 bij 4, is 196 voor Uranus; dat is: iedere volgende planeet staat tweemaal zoo ver van Mercurius af, als de voorgaande: b. v., Jupiter staas van Mercurius af 48, dijs moet Saturnus van Mercurius 96 deelen afstaan, gelijk ook het geval is; terwijl men elk dier deelen op 2 millioenen mijlen kan stellen. Dat deze aldus opgetelde afstanden niet volmaakt uitkomen, wordt daar, door veroorzaakt, dat wij, gemakshalve, 3 tot de gedurig te verdubbelen optelling genomen, en den eersten afstand van Mercurius ook op 4, als een rond getal, gesteld hebben; doch deze twee getallen meer naauwkeurig berekenende, komt alles met de waarnemingen zeer na overeen. Geen wonder derhalve, dat men iijf de aldus waargenomene gaping tusschen Mars en Jupiter reeds voor, loopig opmaakte, dat, hoe als wij boven zelden, waarschijnlijk, nog eene planeet tusschen deselre

zich zoude berijden, om aan roorschreene orde te voldoen, en, inderdaad op den eersten dag deser 19de eeuw, ontdekte Piazzi, te Palermo, eene bewegende ster, welke zich, nagenoeg, op de roocheen gegiote en hierboven aangewezene plaats terre, te weten, op omtrent 28 deelen afstands van de zon. Dezelve is vervolgens waargenomen en berekend door Burchardt, Olbers, Bode en Lalande. Zij vertoont zich niet grooter dan eene kleine vaste ster; volbrings haren loop om de zon in 4 jaren en 179 dagen; is omtrent 15 maal kleiner dan onze aarde, en staas van de zon 58 millioenen Duitsehe mijlen. Sommigen hebben nog lang hare wezenlijkheid als planeet bestreden, en meenden, dat zij veel eer eene komeet zou wesen; doch sedert het begin des jaars 1802, zijn de beroemdste mannen, als Lalande, Piazzi, Bode, en meer andere, het volkomen eens, dat wij nu met zekerheid haar voor eene nieuwe planeet mogen houden; noemende eenigen haar, naar den ontdekker, Piazzi, doch anderen weder Ceres. Behalve deze, zijn er naderhand nog drie andere planeten ontdekt, welke men genoemd heeft Pallas, Juno en Vesta, en dus te samen vier, alle tusschen Mars en Jupiter en, en wel op nagenoeg denzelfden afstand van de zon, doch zich in dit elkander loopende loopbanen.

bewegende: Pallas werd ontdekt, den 28^{sten} Maart, 1802, door Olbers, te Bremen; zij staat van de zon omtrent 57 millioenen Duitsehe mijlen, loopt in 4 jaren en 179 dagen om de zon, en dus geheel gelijk met Ceres; Juno, den 1^{sten} September, 1804, door Harding, staat van de zon bijna 56 millioenen mijlen, en loopt om dezelve in 4 jaren en 180 dagen; eindelijk Vesta, den 29^{sten} Maars, 1807, mede door Olbers; deze staas op 49 millioenen mijlen van de zon, en volbrings haren loop om dezelve in 3 jaren en 239 dagen.

Heintje. Maar, Meester! het schijnt mij toe, dat nu de straks opgemaakte rekening weder in de war is; er moest immers, naar het vermoeden der Sterrekundigen, tusschen Mars en Jupiter slechts eene planeet zijn, en nu heeft men er al vier ontdekt?

Mr. Dat is ook waar, Heintje! maar de Geleerden vooronderstellen, dat er ook niet meer dan eene planeet geweest zij; doch dat dezelve, door een inwendig toeval met geweld in verscheidene kleine stukken zoo gesprongen zijn, welke door dezelve zwaarte of algemeene aantrekkingskracht bestuurd, om de zon zijn blijven loopen; en mel om redens rooreet, dat zij alle zeer klein zijn, ten andere, dat zij omtrent op denzelfden afstand zijn gebleven, en dat het berekenbaar is,

dat, wanneer zulk eene geweldige raneenspringing gebe-
ert, ieder stoff, zoo ver afgeweken zijnde, als de kra-
cht der uitbarsting kan te weeg brengen, nergens heen
konde vallen, maar, even als alle andere planeten,
om de zon moest blijven loopen.

Jan tje. Dat is inderdaad akelig als ons
zulk een ongeluk eens overkwam, en onze aardbol
eens van elkander barstte en in brokken weg-
sloog, o Hemel! wat zou er van ons worden!

Mr. Wij weten nog te weinig van het binnenste
van onze aarde, om te kunnen beoordeelen of zulks
al of niet mogelijk is; doch tos onzen grooten troost
is het zeker, dat God, ons aller Vader, onze dagelijks-
sche Onderhouder en Verzorger is en blijven zal, en
er niets zonder zijnen wil geschieden kan. Wij kun-
nen dus gerust zijn, dat Hij niets van dien aard
gebeuren laat, of Hij heeft er zijne wille en goede
oogmerken mede, en dat Hij ons, redelijke wezens,
nimmer zal laten verloren gaan, maar hen voor,
al, die Hem liefhebben en zijne geboden onderhou-
den, in eeuwigheid zal bewaren, en hetzij hier, of
in eene andere wereld zal herstellen, en voor
altijd gelukkig doen zijn. Wanneer wij voor ieder
ongeluk, dat ons kan overkomen, wilden vreezen dan
moesten wij alle oogenblikken bereisd zijn; maar,
neen! de brave, de deugdzaame mensch is de vriend
van God, en dat is genoeg, om ons gerust te

stellen, en voor niets beangotigd te doen mezen.

Gaan mij nu verder voort. Zulk een gezels-
schap van sterren, als ik u daar verklaard heb,
en waaronder ook onze aarabol behoort, noemt men
een planeetstelsel, en dat, maarran onze zon in
het midden staat, ons planeetstelsel of ook ~~stelsel~~,
stelill. Ongetrujjeld is, gelijk ik reeds zeide, elke
vaste ster eene zon, als de onze, en is er ook
om ieder van dezelve een aantal planeten, even
als om onze zon, welke mij alleen door verre af-
stand niet kunnen zien. Derhalve is er dan
niet alleen een ontzettende getal sterren, die mij
bij helder weder zien, maar ook elk van die is eene
zon, geschikt, om weder aan de ons haar mentelende
planeten licht en warmte te verschaffen. Hoe
moet de ons verooten! o God! wat zijt Gij groot!
mij verliezen ons in uw almacht!

Heintje. en Jan tje. Ja, Meester! mij zijn
te vol van bewondering, om ons naar behooren te
kunnen liden. Hemel! wat is die Schepper groot!

Mr. ja, beste jongens! wel groot, maar ook goed.
Doch het is tijd, om met te rusten. Vaart wel! tos
mederziens!

Stellende Lamenspraak.

Vervolg van het voorgaande.

Meester! mij hebben nog dikmaals met ~~betreffende~~ het laatste gesprek met u herdacht. Maar er zijn ons terens eenige onduidelijkheden overgebleven, onder andere, hoe het te samen kan gaan, hetgene gij ons in de vorige Lamenspraak leerde, dat de planeten dan eens vooruit, dan weder achteruit gingen, en, uit hoopde van deze dwalenden loop, dwaalsterren genoemd werden; ter, mijl gij, kort daarna, ons weder verhaaldet, dat zij geregeld, ieder in een zeker getal dagen, om de zon loopen; — voorts hoe die sterren daar zoo los heenwieren, zonder ergens aan vast te wieren; — wat die loopbanen wel zijn; — en hoe het mogelijk is, zoo als gij zegt, dat de zon stilstaat, daar wij haar alle dagen voor onze oogen zien bewegen?

Mr. Wel, vriendjes! deze aanmerkingen had ik juist van jonglingen, zoo als gij, die met lust en meegierigheid over het verhandelde in eenzaamheid radenkt, verwacht; luistert slechts toe, ik zal het u verklaren. De planeten loopen inderdaad niet dwalende, maar wel degelijk in orde, en geregeld, om de zon; daard' zeide ik

ook naar het ons toeschijnt, en noemde het ver, volgens dwalend schijnenden loop. Maar demijl mij, op dezen aardbol zijnde, zoowel om de zon loopen als zij, en mij alleen van haren loop moeten oordeelen, voor zooverre mij haar bij de vaste sterren zien, welke onderling altijd dezelfde plaatsen bezielden, zoo kan deze loop ons niet geregeld voor komen. Laat, bij voorbeeld, in plaat II, Fig. 2. Z de zon zijn, M Mercurius en A onze aarde, beide geregeld om de zon loopende, zoo zal, wanneer de aarde in A 1 is en Mercurius in M 1, de twee gezien worden te staan bij de vaste ster 1. De aarde geregeld voortgaande naar A 2 en Mercurius naar M 2, zoo zal Mercurius schijnen te zijn bij de vaste ster 2, en dus schijnen gegaan te zijn van regter naar de linkerhand; daarna de aarde voortlopende naar A 3 en Mercurius naar M 3, zoo zal Mercurius schijnen te zijn bij de vaste ster 3, en derhalve weder teruggeloopt te zijn naar de rechterhand. Gij ziet hieruit hoe dwalend die loop schijnt, alhoewel die zelfre inderdaad zeer geregeld is. Wat nu aangaat uw tweede aanmerking, verbeeldt u eens, dat er iemand stond (zie plaat I) in de zon, en dat die al de planeten aan een touw kon vasthebben, en alsdan sterk genoeg was, om die zon te slingeren wat zou er dan gebe-

uren?

gantje. Wel dan zouden zij alle rondom de zon, heenliegen, even als mijn slinger om mijne hand draait, die hem beweegt.

Met. Leer zeker; nu zoo gaat het ook met de planeten; doch zij zijn aan geen toon vast, gelijk gij ligt begrijpen kunt; maar in de zon, als middelpunt, is eene kracht, welke al die groote lichamen tot zich trekt, en, door eene andere kracht, die van rechtuitgaande beweging, geholpen, dezelve als om haar heenlingert, en ze nagenoeg op deszelfden afstand houdt, alsof zij aan een slingertoon vasthielden. De plaats, welke zij in den Sterrenhemel doorloopen, noemt men de loopbaan; even als de boog, welke in uwe hand draagende doorloopt, zijne loopbaan zou kunnen genoemd worden. Deze slingering houdt de planeten van zelve op hare plaats; zij zijn dus nergens aan vast, even zoo min als onze aarde, en deze kracht is eigenlijk de alge- meene aantrekking; zoodat dezelve zoowel bij de hemelsche lichamen, als bij de aardsche doorgaat. De trekking van de maan op onze aarde is blijkbaar op het water der zee. Het hoopt zich in den omtrek van de plaats, waar de maan boven staat, gedurig op, en veroorzaakt daardoor die rijzing en daling in het water der zee, wel-

ke men eb en vloed noemt.

Hoekseer het ons toeschijnt, dat de zon alle vier en twintig uren om onzen aardbol loopt, en in een jaar tijd den geheelen hemelweg, welke twaalf sterrenbeelden bevat, oplegt, zoodanig, dat zij iedere maand van 30 dagen in een van der sterrenbeeld overgaat, gelijk onze Almanakken aanwijzen, — als: den 21^{sten} Maart in het teeken van den Ram (Aries), den 20^{sten} April in dat van den Stier (Taurus), den 21^{sten} Mei in de Tweelingen (Gemini), den 22^{sten} Junij in den Kreeft (Cancer), den 23^{sten} Junij in den Leeuw (Leo) den 24^{sten} Augustus in de Maagd (Virgo), den 23^{sten} September in de Weegschaal (Libra), den 24^{sten} October in den Schorpioen (Scorpius) den 23^{sten} November in den Schutter (Sagittarius), den 22^{sten} December in den Steenbok (Capricornus), den 20^{sten} Januarij in den Waterman (Aquarius) en den 19^{den} Februarij in de Visschen (Pisces), — is het evenwel zeker, en lijdt het geen twijfel meer, dat de zon stilstaat, schoon men er te roeren heij om trisste. Wat sterrenbeelden zij, weet gij zeker reeds; het zijn verramelingen van sterren, die men willekeurige namen gegeven heeft, om den weg aan den Sterrenhemel te kennen, zeren als men de straten van steden namens geeft, om den weg te kunnen

nen rinden, en aan plaatsen, om dezelve van andere te onderscheiden, zonder dat men zich verbeeldt moet, dat de sterrenbeelden eenige gelijkenis met dezelve namen hebben. Hoe zeer het stilstaan der zon ook buiten twijfel zij, zoudt gij toch dezelve te zien loopen van de oosten naar het westen niet waar? Maar hebt gij me eens in eene trekschuit gezeten, en terwijl die roortging, door een venster, of andere opening, naar de boomen op den wal gezien?

Jan tje. Ja, Meester! en dan was het, als of al die boomen roortliepen.

Mr. Welnu! en die liepen immers niet roort, maar het was de schuit, waarin gij zat, die roortging, en dus werd u getigt daarin, als ware het, bedrogen. Even zoo is het met onzen aardbol en de zon: in plaats dat de zon alle vier en twintig uren, met den ganschen Sterrenhemel dien onverbeeldelijk grooten weg om onzen aardbol heen oplegt, gebeurt er niets anders, dan dat de aardbol zich om zijne as, wentelt, gelijk u, bij het onderwijs in de Oostrijkskunde, wel reeds gezegd zal zijn. En hoe veel wijzer is zulk eene inrigting, dewijl daardoor al het helpe plaats heeft, als dat de zon en de geheele Sterrenhemel ommentelde! Bij voorbeeld: wat zoudt gij denken, dat wijzer en beter was, wanneer gij deze kamer

van alle zijden bezien wildet, dat dezelve rond, om u wentelde, of dat de kamer stibbleef, en gij eenzijdig u zelve omdraaidet?

Heintje. Voorkeker beter, dat ik mij omkeerde. Maar hoe komt het, dat wij het niet roelen, en dat alles niet door elkander valt, naar de aardbol ommentelt?

Mr. Hoe mildet gij het roelen, en waar mildet het heen vallen? Het is waar, dat, als wij hard loopen, wij eenen wind gewaar worden; doch dat is de lucht, welke wij voorgaan; maar onze aardbol wentelt met de lucht en de wolken te samen om, en beweegt zich in het ruim heelal, waar geene tegenstandbieding van lucht of eenige merkbare stof is. En hoe zou er iets kunnen vallen? Gij weet immers door de Aardrijkskunde dat wij tegenroeters hebben? Welnu, die staan met hunne roeten naar onze roeten toe: waarom vallen die dan ook niet? En wij, wederom, kunnen tegenroeters staan even zoo te kunnen aankien: waarom vallen ook wij niet? Neen! de aantrekkings- of zwaarte, kracht, welke wij gezien hebben, dat de oorzaak van het vallen is, bepaalt zich tot het middelpunt van den aardbol, en trekt dus alles, wat op de oppervlakte is, daar naar toe: derhalve is alles boren, wat op de oppervlakte staat, en het mezenlijke onder alleen

in het middelpunt. Zie hier een' bol, waarran de oppervlakte overal boren is; rolt dien nu voort, zoo als gij wilt, het middelpunt blijft daar het is, en de oppervlakte zoowel boren, alsof hij stil lag, zoodat het voortrollen geene verandering maakt. Door de omwenteling der aarde om hare as, wordt eens in de vier en twintig uren geschiedt, gaat de zon en de geheele Sterrenhemel voor ons op en onder, en wij verkrijgen dag en nacht. dit noemt men dus de dagelijksche beweging der aarde. Beteekent wij nu hare jaarlijksche of den loop, dien zij, al rollende en wentelende, in een jaar om de zon doet, en hoe dit ons de jaargetijden veroorzaakt; waarbij ik vooraf moet aanmerken, dat hoe schuiner de zonnestralen op deze of andere plaatsen van den aardbol vallen, hoe minder warmte de zon daar geeft, en dus op het allerschuinst zijnde, het aldaar winter is. Zie plaat IV, Fig. 1.

Laat nu Z de zon zijn, en de cirkellijn, daarom heen, den weg verbeelden, welken onze aardbol in een jaar doorloopt, en wel met die bijzonderheid, dat deszelfs polen altijd naar de zelve punten des hemels blijven wijzen. Eigenlijk is de loopbaan der aarde, even zomin als die der andere planeten, geene cirkellijn, maar een ellips, waarran de zon in een der brand

punten staas, zoo als op de plaat is aangewezen. Wanneer nu de aarde in 1 is, NZ de as, PO den noorderkeerkring, RT den zuiderkeerkring verbeeldt en $E Q$ de linie, dan zien wij, dat de zon rege boren den noorderkeerkring staas, en A , dat de plaats van Amsterdam is, een' zonnestraal SA krijgt, die vrij steil op dezelve valt; hetwelk alzo de zon voorstelt, wanneer wij haar des winters hoog aan den hemel zien, en zij hare stralen vrij steil op ons doet vallen. Laat nu de aarde een half jaar voortgaan, tot in 2, wat gebeurt er dan? Thans is de zon rege boren den zuiderkeerkring, en de straal AS op Amsterdam merkelyk schuiner dan in 1, derhalve die lage zon, welke ons des winters met zeer schuins loopende stralen beschijnt, en dit ons den winterstand voorstelt; terwijl het in 1 zomer was, en tusschen beide de standen van lente en herfst plaats hebben. Hoe schoon laat zich dit alles weder verklaren uit de beweging der aarde. Merk hierbij aan, dat, — alhoewel de afstand der aarde des winters in C , tot dien van des zomers in C , eene lengte is, welke door een kanonskogel ruimtelijks in 50 jaren, met de gewone snelheid voortgaande, zou kunnen worden afgelopen, — het zien van eene vaste ster op alle twee zoo n. gelegene standen der aarde geene

verandering van plaats maakt, ten bewijze, dat de vaste sterren, zoo als reeds gezegd is, onmeetbaar ver van ons af zijn.

Nu blijft ons nog over te spreken van de beweging der maan om onzen aardbol, om welken zij, ~~zoo~~ ik reeds zeide, in omtrent $29\frac{1}{2}$ dag loopt, ter zij een 49^{ste} gedeelte van de grootte des aardbols uitmaakt. Laat, in plaat III, Fig. 2, A de aarde, Z de zon, en BCDE den weg van de maan om onze aarde zijn. De maan is, zoo wel als onze aarde, op zich zelve een donker ligchaam, bekomende, even als onze en alle andere planeten, al haar licht van de zon; dus moet volgen, dat, als de maan op de plaats van B is, zij hare donkere zijde naar de aarde rigten moet, en het dus Nieuwe Maan zal zijn. In C is het eerste Kwartier, omdat dan de helft van de opperlakte bij ons als verlicht zichtbaar is, in D is de geheele verlichte zijde naar de aarde gekeerd, derhalve Volle Maan, terwijl in E het Laatste Kwartier plaats heeft.

H e i n t j e. Vergien mij te vragen, waarom gij nu zegt, dat de maan in $29\frac{1}{2}$ dag om onze aarde loopt, daar gij ons in de vorige Lamenspraak gezegd hebt, dat het $27\frac{1}{2}$ dag was?

Mr. Dat is ook beide waar; de maan loopt (plaat III, Fig. 2.) om de aarde des kring BCDE

af in $27\frac{1}{2}$ dag; doch eer zij wederom in B is gekomen, is de aarde van A naar de zijde van E voortgegaan; zoodat dan het punt B niet meer tusschen dat zon Z en de aarde A, maar achtergebleven is; zij moet dus nog verder voortloopen, om weder tusschen A en Z te komen, en Nieuwe Maan te maken; hetwelk een verloop van omtrent 2 dagen maakt; waarom derhalve een maneschijn, dat is van Nieuwe Maan tot weder Nieuwe Maan, nagenoeg $29\frac{1}{2}$ dag is. — Maar wat dunkt u, lieve jongens! als de maan in B nieuw is, moet zij dan niet beletten, dat iemand, die op de aarde in A woont, de zon zien kan; en als zij in D vol is, moet dan ook niet de aarde het licht der zon verhinderen op de maan te vallen en dezelve te verlichten?

H e i n t j e. Wel ja, Meester! als de zon eens deze kaars zijn oog de aarde, mijne hand de maan was, en ik deze tusschen de kaars en mijn oog houd, dan kan ik immers de kaars niet zien?

Mr. Rekt zoo, en dat is ook somtijds het geval, doch niet altijd; want al kan men dat in eene Figuur, als deze, niet met anders teekenen, zoo kan, evenwel, de maan dan eens hooger dan eens ligger, dan de rigting der zon zijn: niet!

zoo als mijne hand; die is nu ook wel tusschen mijn oog en de kaars in; maar ik kan, onder haar door, evenwel de kaars zien. Even zoo gaat het met de maan; dan is zij wat hooger, dan meder wat lager dan de zon, en hindert dus niet. Tusschen gebeurt het nu en dan, soms twee, maal in een jaar, dat de zon door de maan voor ons gezigt bedekt wordt, als in B, Plaat IV, Fig. 2, en men noemt men het zonëklips, zoodat de zwaarte rlek, welke mij dan op de zon zien, het llygchaam der maan is. Desgelijks in den stand van Volle Maan, als in D, gebeurt het twee- of meer, malen in het jaar, dat de aardbol het licht van de zon oprangs en belet op de maan te vallen, waardoor de maan voor een gedeelte, of somtijds wel geheel, in de schaduw komt, en dit noemt men maanëklips; zoodat de donkere rlek, welke mij dan op de maan zien, niet anders is dan de schaduw van onzen aardbol, gelijk de kegel AD aantoon. Er kan dus alleen bij Nieuwe Maan eene zon- en bij Volle Maan eene maanëklips zijn. De eigenlijke reden, dat de maan slechts nu en dan eklips veroorzaakt, is deze indien men de loopbaan der aarde, door het middelpunt der zon en aarde hees als een digt, gemaakt vlak beschouwt en dus ook, het vlak van den zonne- of wel aardbolweg noemt, en

men dit eveneens met den maansweg doet, dat dan ook het vlak van den maansweg zijn zal, dan zullen deze twee vlakken schuin op elkan, der staan, en het vlak van den maansweg zal het vlak van den aardbolweg snijden in twee punten, die tegenover elkander staan, welke punten men de knoopen noemt; wanneer het nu Volle of Nieuwe Maan is, en de maan dan in of zeer nabij die knoopen staat, spreekt het van zelf, dat zij ook in of zeer nabij het vlak van aardbolweg is, en dus, of regt tusschen zon en aarde, of vlak achter de aarde in hare schaduw staat.

g a n t j e. o Meester! wat is dat alles duidelij, en terens wonderbaarlijk wijs!

Mr. ja voorzeker, denkt nu over alles, tot eene volgende gelegenheid, aandachtig na

Zeventiende Lamenspraak.

Vervolg van het voorgaande.

Mr. In onze vorige bijeenkomst zeide ik, dat men de aantrekking der hemelsche lichamen op onze aarde allerduidelijkst zag in de maan,

en dat dezelve daardoor de eb en vloed der zee veroorzaakte. Zie hier wat daarvan zij. Laat, in plaat IV, Fig. 3, Z de zon, M de maan, en het middelste den aardbol verbeelden, dien mij voor het oogenblik eens onderstellen, geheel en al van de zee omringd te zijn. Overal, waar de maan is, trekt zij het water van de zee, min of meer, tot zich op. Dit doende, is het ter plaatse, waar de maan het water dits opgetrokken heeft, hoog water, als hier in de Figuur in W, — en de zee, welke de aarde omringt, neemt de gedaante aan van een ovaal of eironde. Gaat de maan, door de ommetelling van de aarde, aldus voort, zoo moet de top van het ovaal W altijd de maan volgen, en aldus, zes uren daarna, boren X gekomen zijnde, aldaar hoog water maken, maar weder laag water in W en Z, omdat het water dan van die zijden is weggetrokken. Komt de maan vervolgens in M 3, dan is het weder hoog water in Z en in W, en van de zijden X en Y weggetrokken, terwijl het aan den tegenovergestelden kant opgehoopt blijft, zoodat er, op die wijze, om de zes uren in de zeeën van onzen aardbol hoog en laag water is.

Heintrie. Meester! dat het water hoog staat onder de maan, kan ik wel begrijpen de, mijl zij door hare aantrekking het water optrekt; maar

ik zat nog niet geheel, waarom het ook aan de overzijde, daar de maan niet is, hoog water zijn kan.

Mr. Ik heb er u reeds iets van gezegd, doch alle redenen er van op te noemen zou boven uw bereik loopen: ik zal evenwel trachten het u duidelijker te maken. Wanneer de maan in M 1 staat, trekt het water in W op, zoo als natuurlijk is, en dits van de zijde Y en X af, waardoor men aldaar in X en Y laag water heeft. Maar Z is aan de andere zijde van den aardbol, en, doordien de aarde tusschenbeide is, als ware het, niet terstond bereikbaar voor de aantrekking der maan, zoodat het water aldaar niet verminderen kan, en derhalve hoog is, in vergelijking van de zijden X en Y, die weggetrokken zijn. — Waarom het aldaar nagenoeg even hoog is, als onder de maan, moet gezocht worden in eene verking van de aantrekking der maan op de kern van den aardbol zelve. Wanneer nu de maan in M. 1 zich bevindt, dat is tusschen de zon Z en de aarde, en het dits Nieuwe Maan is, zoo trekt de maan niet alleen het water op; maar de zon heeft insgelijks deel aan deze optrekking, als staande in eene en dezelve lijn. Vandaar is het ook, dat men natuurlijkermijde, bij Nieuwe Maan het hoogste wa,

ter heest, dat men spring noemt. Het vermogen der maan wordt geschat zoodanig te zijn, dat zij in eene ruime zee het water omtrent 6 roeten verhoogt, terwijl de zon het helve in dit geval slechts 2 roet optrekt; zoodat de zon en de maan te samen eene optrekking van 8 roet water veroorzaken. Ik moet hier nog eene bedenking bijvoegen, welke door sommigen, die alleen naar den schijn oordeelen, meleens gemaakt is, dat, namelijk, het water aan de tegenoverstaande zijde, alwaar de maan zich niet bevindt, niet hoog kan blijven, maar naar de lage zijde heen moet loopen, om het waterpas te herstellen; doch als men slechts overweegt, dat het waterpas alleen geboren wordt door de aantrekkingskracht der aarde, en wel begrijpt, dat de wateren der zee nu niet meer door de aantrekking der aarde alleen, maar ook door die der maan aangedaan worden, dan spreekt het van zelf, dat de gewone waterpasstand geene plaats meer kan hebben, en de drukkings des waters niet meer rechtstandig op de aarde is, maar eene schuinsche rigting krijgt, hetwelk de ellipsoïde, of ovaalronde ligchaam, waarvan mij st, rakt spraken, uitmaakt. Zie hier hoe de zaak eigenlijk toegaat:

Laat, in plaat IV, Fig. 4, GCFD de oppervlakte van de zee zijn, welke mij ons even als

in de voorgaande Figuur, verbeelden, den aardbol van rondom te omgeven. De maan, in M. trekkende op deze ronde gedaante, merkt zoo als hier wordt voorgesteld; waarbij ik u vooral moet doen opmerken, dat alle aantrekking van afstand tot afstand zeer vermindert, en wel in rede van de vierkanten derselver. Dit nu zoo zijnde, gelijk het waarlijk is, dan moet het punt C, dat nader bij de maan is, dan de punten A en D, ook sterker naar de maan getrokken worden, zoodat, als het punt C opgetrokken wordt naar K, het middelpunt A slechts tot aan B, en het verste punt D slechts tot E zal verplaatst worden, en aldus de punten G en F moeten verkorten tot in H en I, maar, door het eironde of de ellips EHKI zal geboren worden, welke mij in de vorige Figuur onder YW XZ hebben kunnen zien; zoodat, het middelpunt A verplaatst wordende tot in B, de hoogte van het water aan de tegenovergestelde zijde van de maan gelijk blijft aan den afstand BE, nagenoeg even groot als BK, en het dus aan deze tegenoverstaande zijde omtrent even hoog water als onder de maan zal zijn, en daarom ook spring, of het hoogste water, bij Volle Maan. De hooge en lage zee, of de vloed en eb, hebben, in den tijd van 24 uren (eigenlijk 24 uren 21 minuten), twee maal plaats, dat is 6 uren vloed, en dan weder

6 uren eb. Stangzien de maan op de aarde merkt, als ware zij geheel met water overdekt, heeft de eb en vloed ook alleen plaats in den Groo- ten Oceaan en de daar onmiddellijk mede verbonden zeeën, als de Noordzee enz.; terwijl zeeën, die slechts door nauwe straten verbonden zijn, minder, en verder afgelegen dezelve geheel niet gevoelen: zoo hebben de Middellandsche Zee weinig eb en vloed, de Oostzee nog minder, en de Zwarte en Kaspische Zeeën geheel niet.

Jan tje. Maar, Meester ik hoorde u ook nog van kometen of staarsterren spreken; ik bid u, zeg mij toch eens, zijn dat, wanneer zij aan den hemel verschijnen, voortekenen van eenig kwaad, dat een Land of volk overkomen zal? — ik heb het me eens hooren verhalen.

Mr. Wat voortekens! er zijn zulke voortekens niet. God is wijs en goed, en deze zijne wijsheid en goedheid houden zorgvuldig voor den mensch altijd het toekomstige verborgen. Kometen zijn sterren, welke altijd aan den hemel zijn, loopende, even als de planeten, om onze zon, echter in zeer langwerpige loopbanen, gelijk in plaat II, Fig. 1, O O O; doch meestal veel te ver van ons af, om gezien te worden, en alleen maar zichtbaar, als zij de zon naderen. Sommige loopen vele jaren lang alvorens zij die loopbaan volbragt hebben, en dat

verbaasend snel. Verbeeldt u nu eens die eeuwigige groote ruimte van den hemel, vol van werelden, en waarschijnlijk ieder dezelve voorzien met schepselen als onze aarde, ter verheerlijking van hinnen Schepper verordend, O! hoe eindeloos is dan het geschiedene! — hoe verliest zich hier de sterkste verbeelding niet! — en zou men dan nog zoo bekrompen denken, alsof die groote God, voor den mensch alleen, voor dezen, in vergelijking van het heelal, nietsbeduidenden aardbol, lichten aan den hemel zou doen voortkomen, om tot voortekenen te dienen? Neen, verre van daar; het is konend, het onteert de Oppermajesteit van den Regeerder van hemel en aarde, zoodanig iets zich te verbeelden. — Met die oude - vrouwen sprookjes, alsof de planeten de lotgevallen der menschen zouden regeren, is het even zoo gelegen; ja! dit is zelfs een gevaarlijk, een ongerijmd denkbeeld afkomstig van het Heidendom. Deze, den waren God, die hemel en aarde vervult, niet kennende, hadden verscheidene Goden en Godinnen, welke zij meenden, dat onze lotgevallen bestuurden, als: Jupiter, den God des hemels, Mars, dien des oorlogs, Mercurius, dien van den handel, enz. Daar nu ook aan de planeten dezelfde namen, als aan de Heidensche Goden, alleen ter onderscheiding, gegeven zijn, zoo heeft het dom gemeen

van de Heidenen overgenomen, er ook brachten aan toe te schrijven. Gij ziet het duidelijk, dat, wanneer men aan zulk eene soort van werking der planeten geloof hecht, het eveneens is, alsof men aan het veel-Godendom der Heidenen geloof, en dat het eene Godslastering is, met zulk een beiv, belachtig, en voor den Christen zoo schandelijk, bijgeloof zich op te houden, behalve dat het, uit den aard der zaak, belagchelijk is, aan lichamen gelijk staande in haedanigheid met onze aarde, eenigen invloed of regering op de lotgerallen en omstandigheden van redelijke werens, zoo als wij menschen zijn, toe te schrijven. Geene andere betrekking hebben de planeten op onze aarde, en deze meder op haar, dan de aantrekkingskracht; dat is, dat zij elkander onderling aantrekken, en hoereel dit aan ons geluk of ongeluk toe kan brengen, laat ik aan ieder denkend werens over te bepalen: voor, waar niets. Doch laat ons van deze onze betigheid een weinig uitruisten, en nu, ten besluite van het eerste Deel onder taak, voor eenigen tijd, de eene of andere aangename uitspanning nemen.

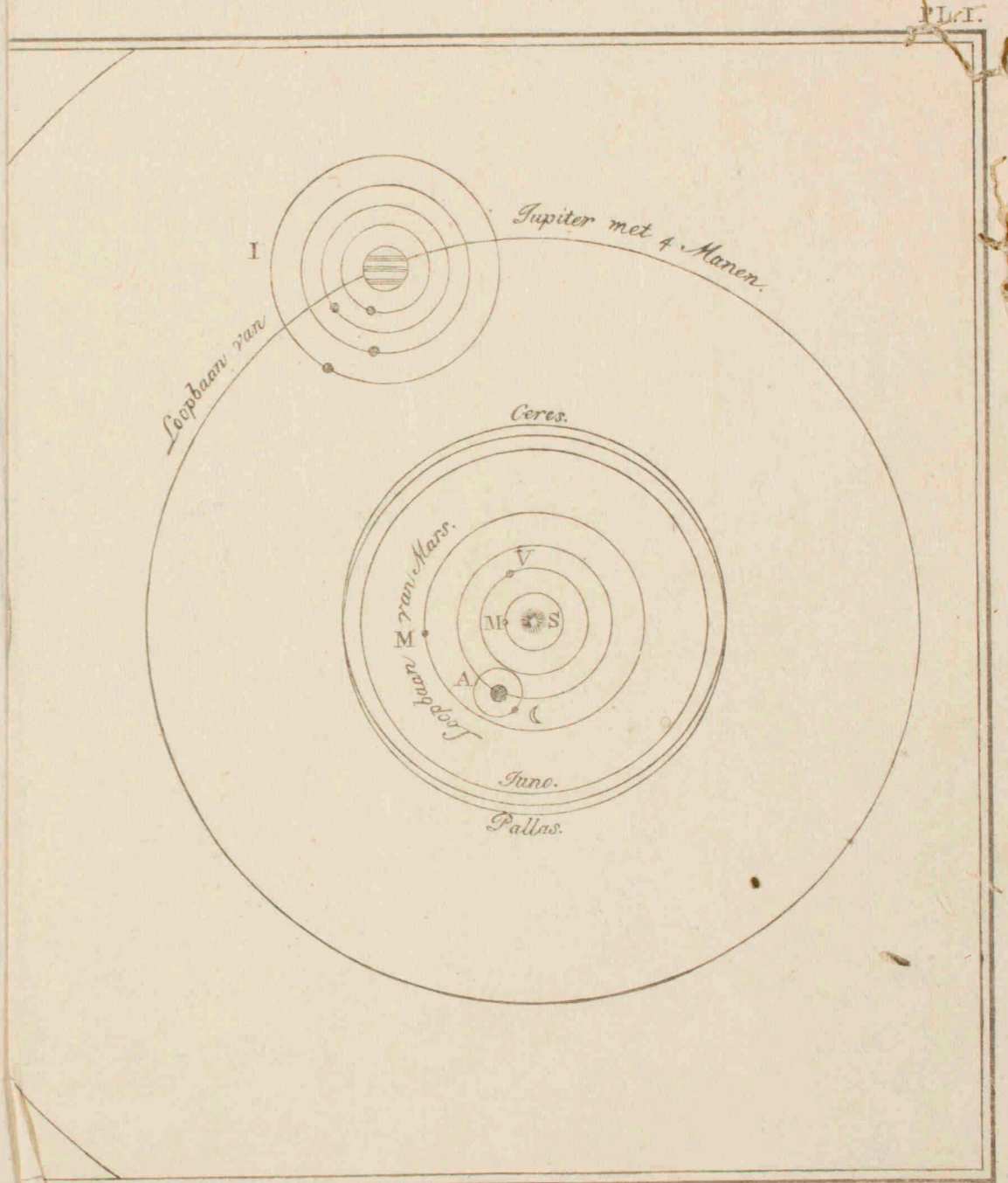
Heintje. Leer gaarne, Meester! want ik ben van al dat bijgeloof genezen, en heb bijna pijn in het hoofd gekregen, door te volgen in die wondergrootte beschouwing van den Sterrenhemel wie toech

zou zich hebben kunnen verbeelden, dat God zoo groot is, als de Natuurkunde ons leert! Hetgene ik eertjds voor een vast dak hield, is eene eijvige ruimte; wat mij toeschenen slechts kleine lichtjden te zijn, de sterren namelijk, zijn verbasend groote bollen, meerendeels zonnen als de onze, maar, schijnlijk ieder met planeten omgeren, en dan alles vol schepselen! O Grootte Schepper! wat zijn uw werken vol wijsheid, volmagt en goedheid!

Mr. Gij hebt reden dits te spreken, lieve leerlingen! Onze geheele bedoeling, met het leeren der Natuurkunde, is niet anders, dan, aan de eene zijde, u, zooveel mogelijk, alle verschijnselen in de Natuur (waarran het bijgeloof sommige voor wonderteekenen houdt) op te lossen, en de oorzaken derzelve te verklaren, en, aan den anderen kant, u God, den Schepper der geheele Natuur, den Regeerder der wereld, op wiens almachtig woord al die geschapene werens hun bestaan hebben gekregen, meer dan ooit te doen kennen, als almachtig, alwijs en algoed. Denkt onttertisen niet, dat gij deze wonderen van Gods wijsheid alleen in hetgene wij nu verhandeld hebben zoo trevend ontdekt, neen, in alles ja zelfs in het geringste, vindt gij alles even wonderbaar, lyk, even vol orde. Ja in het maaksel van het kleinste diertje, — overal heerscht deselyde

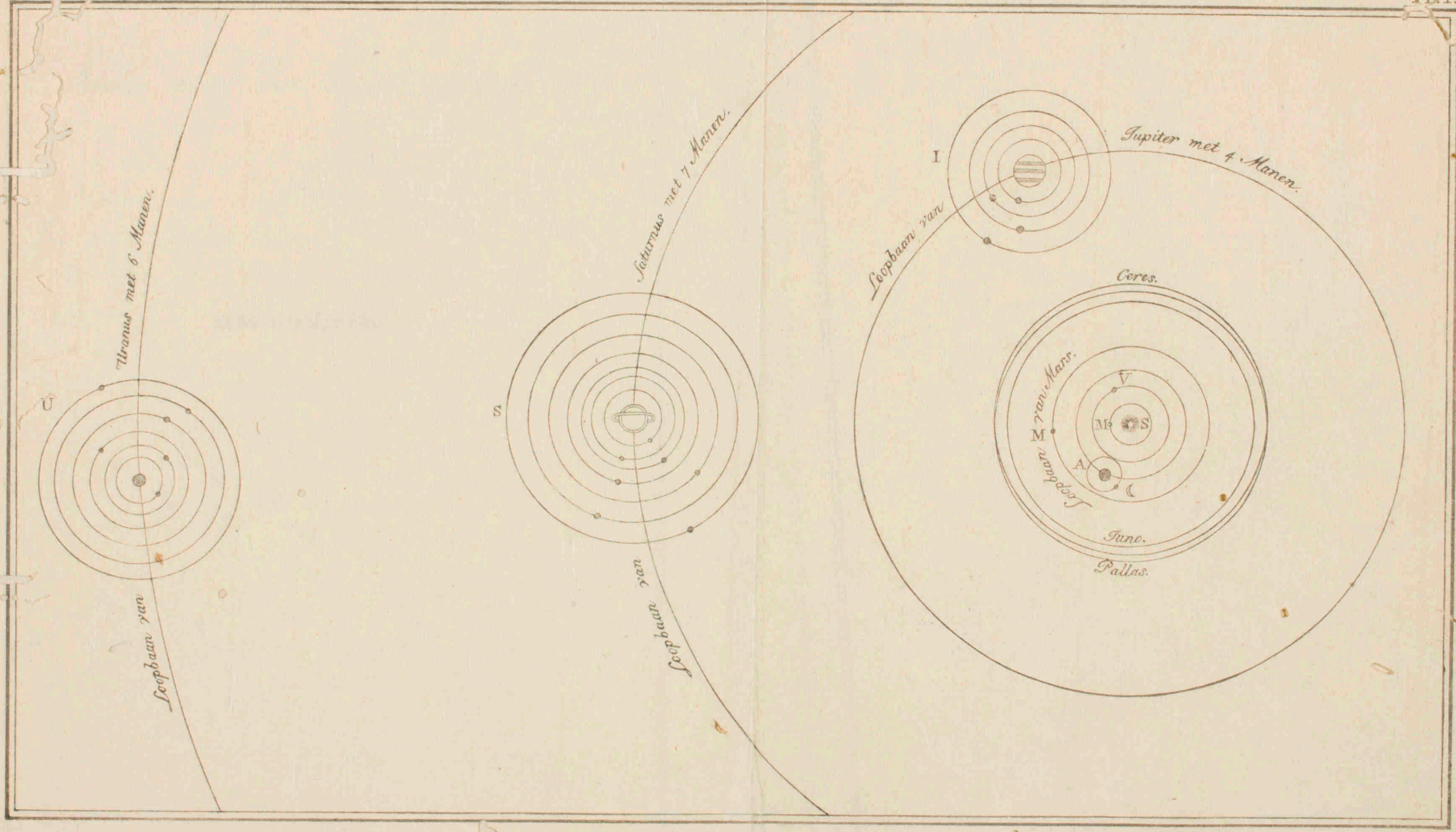
orde, derelyde wysheid, als in de samenstelling
van den geheelen Sterrenhemel!

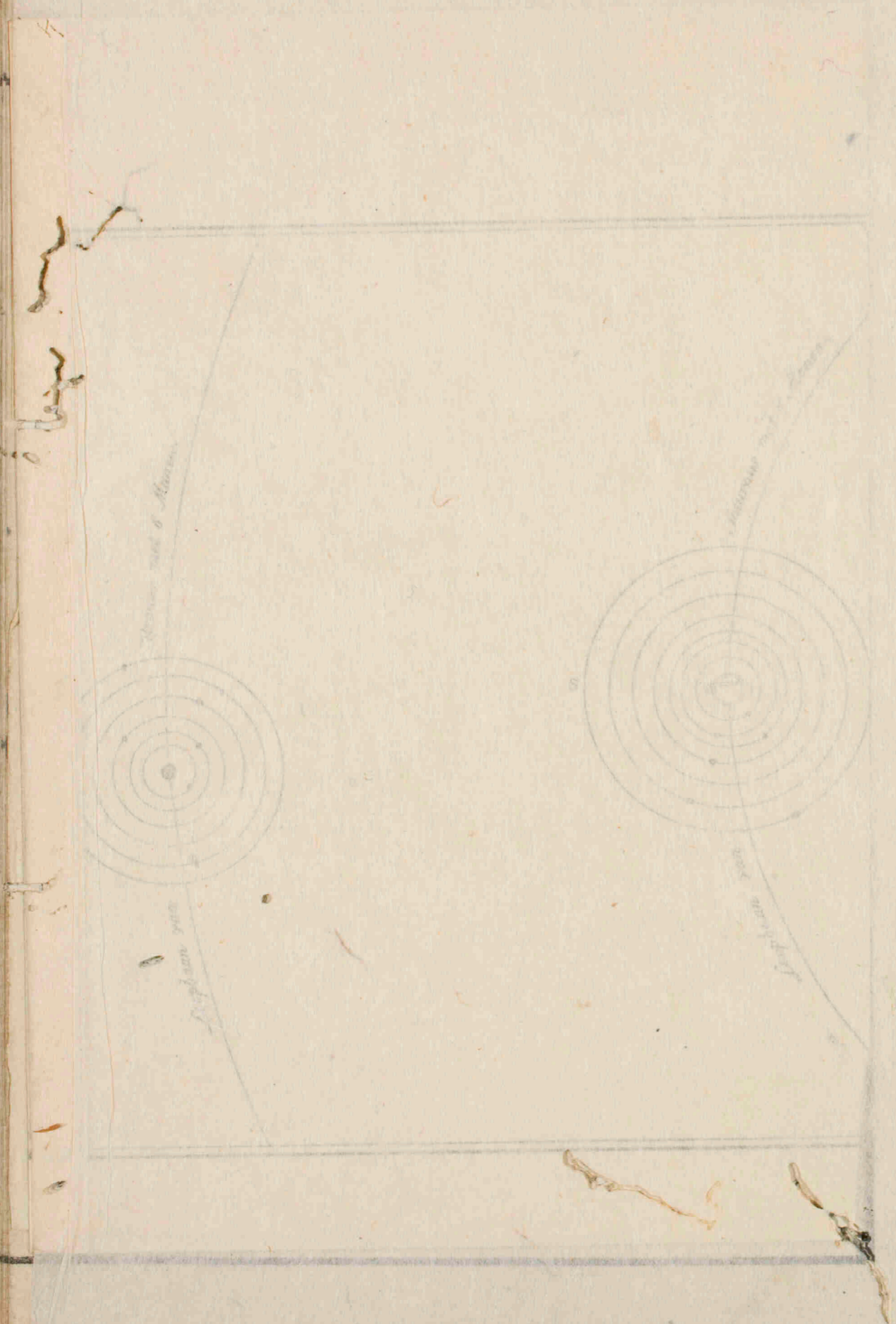
Einde van het eerste Deel.



1
0
7

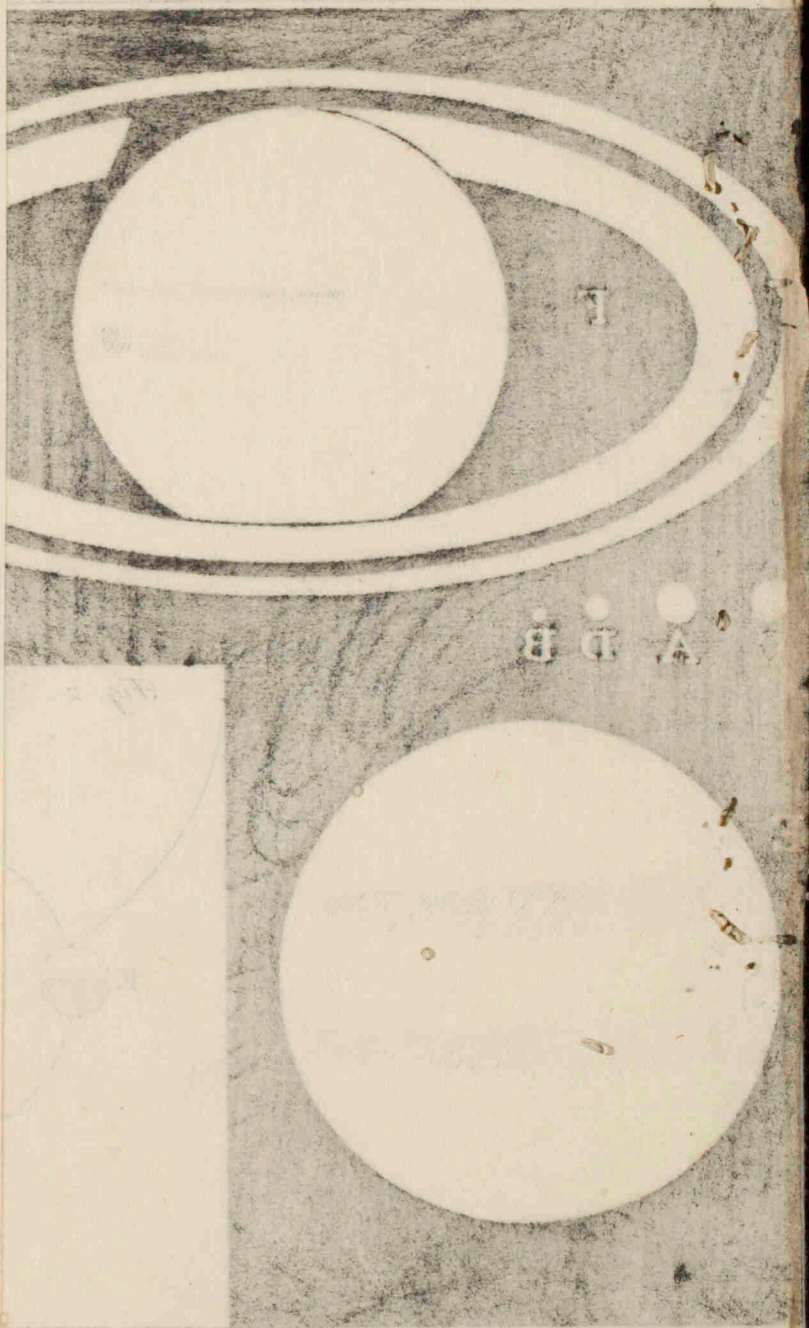
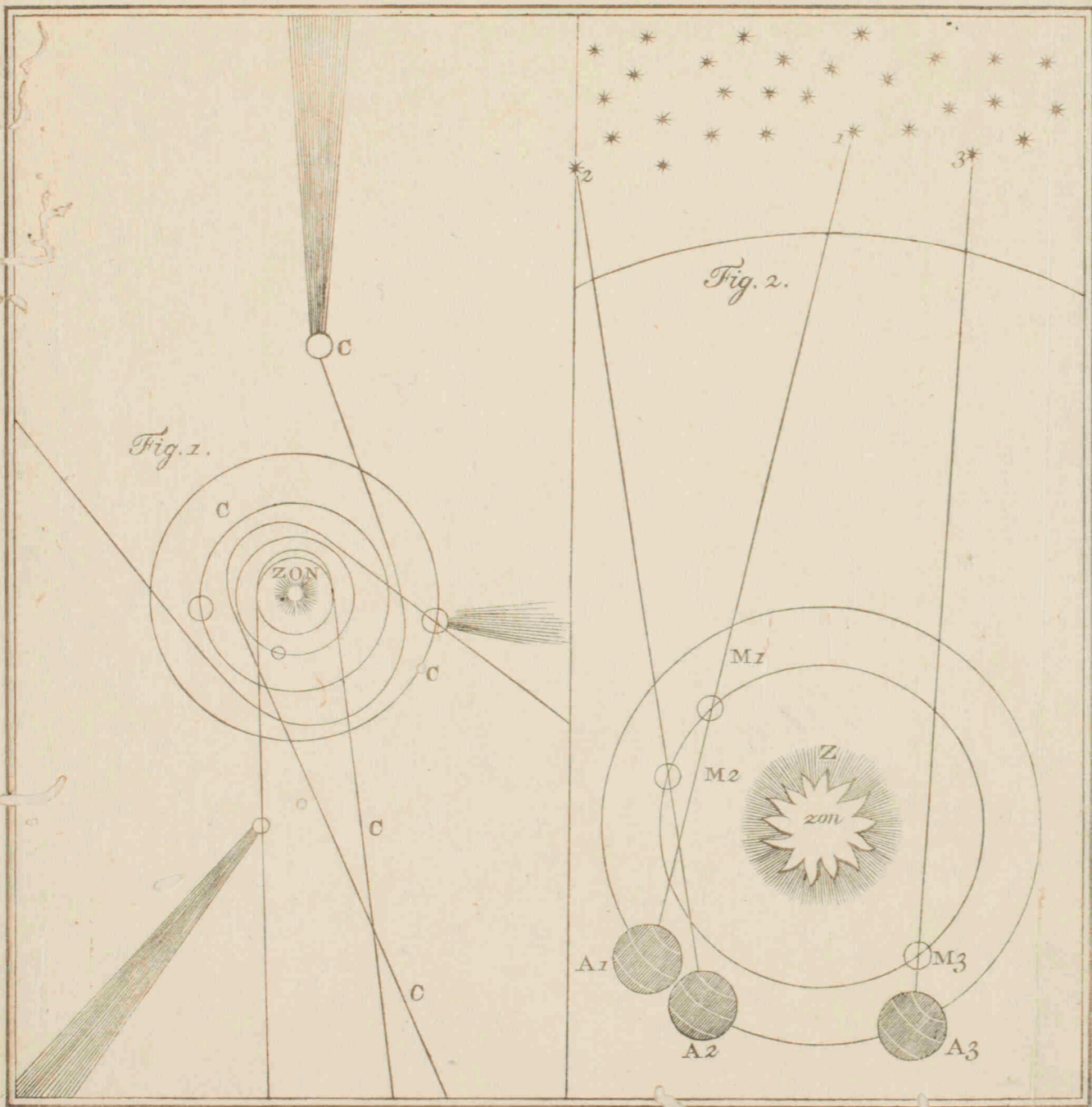
PL. I.

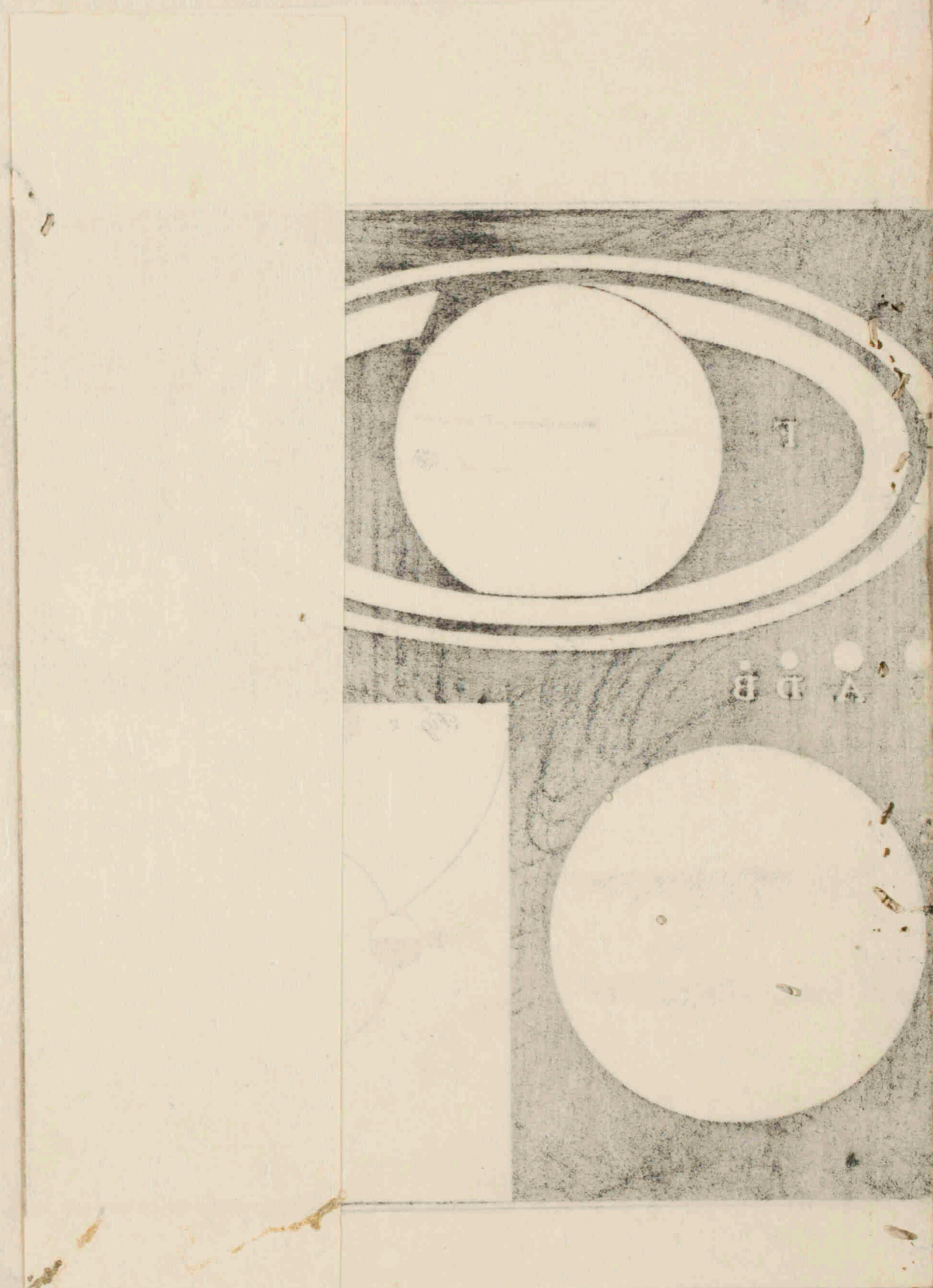


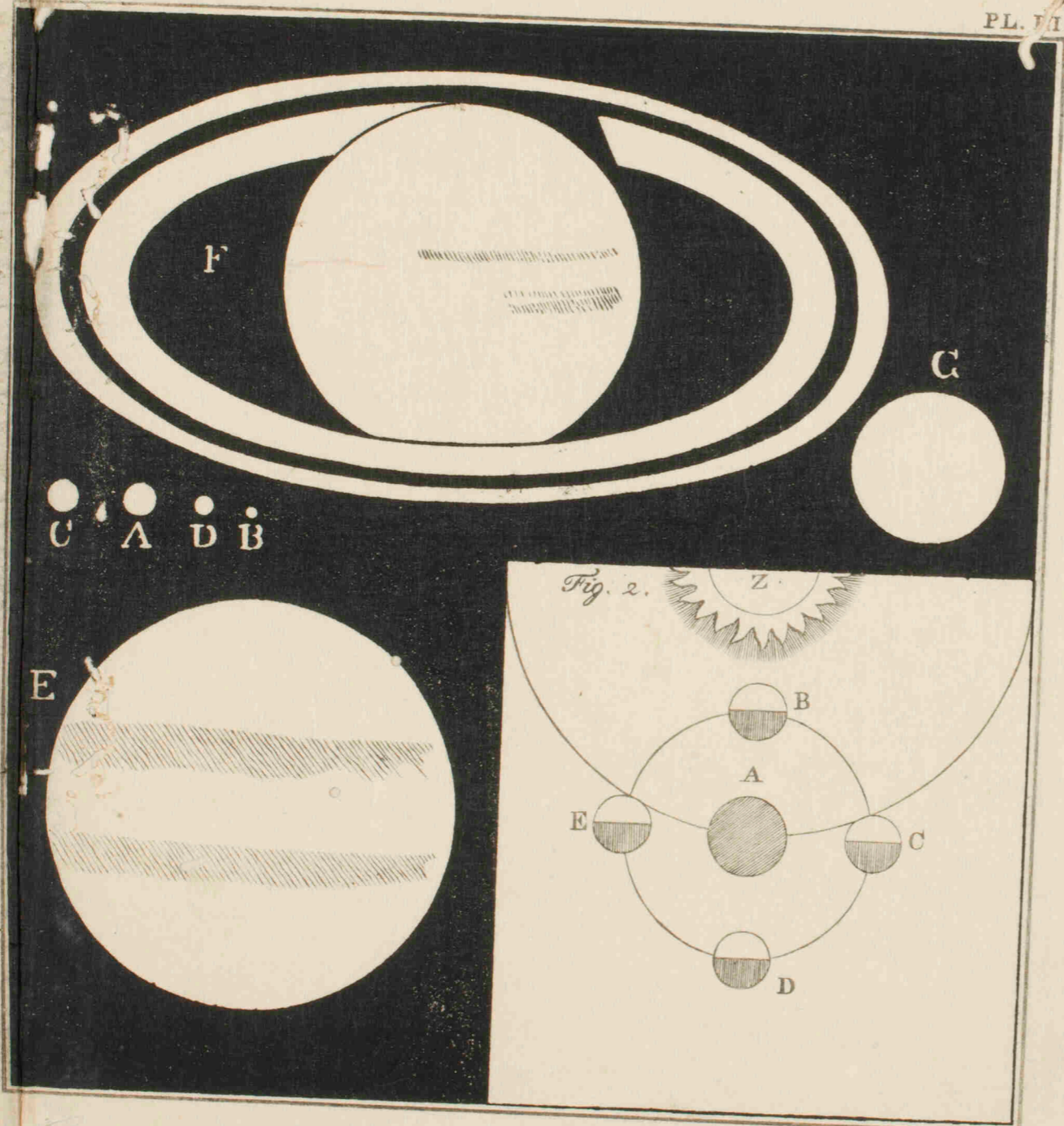


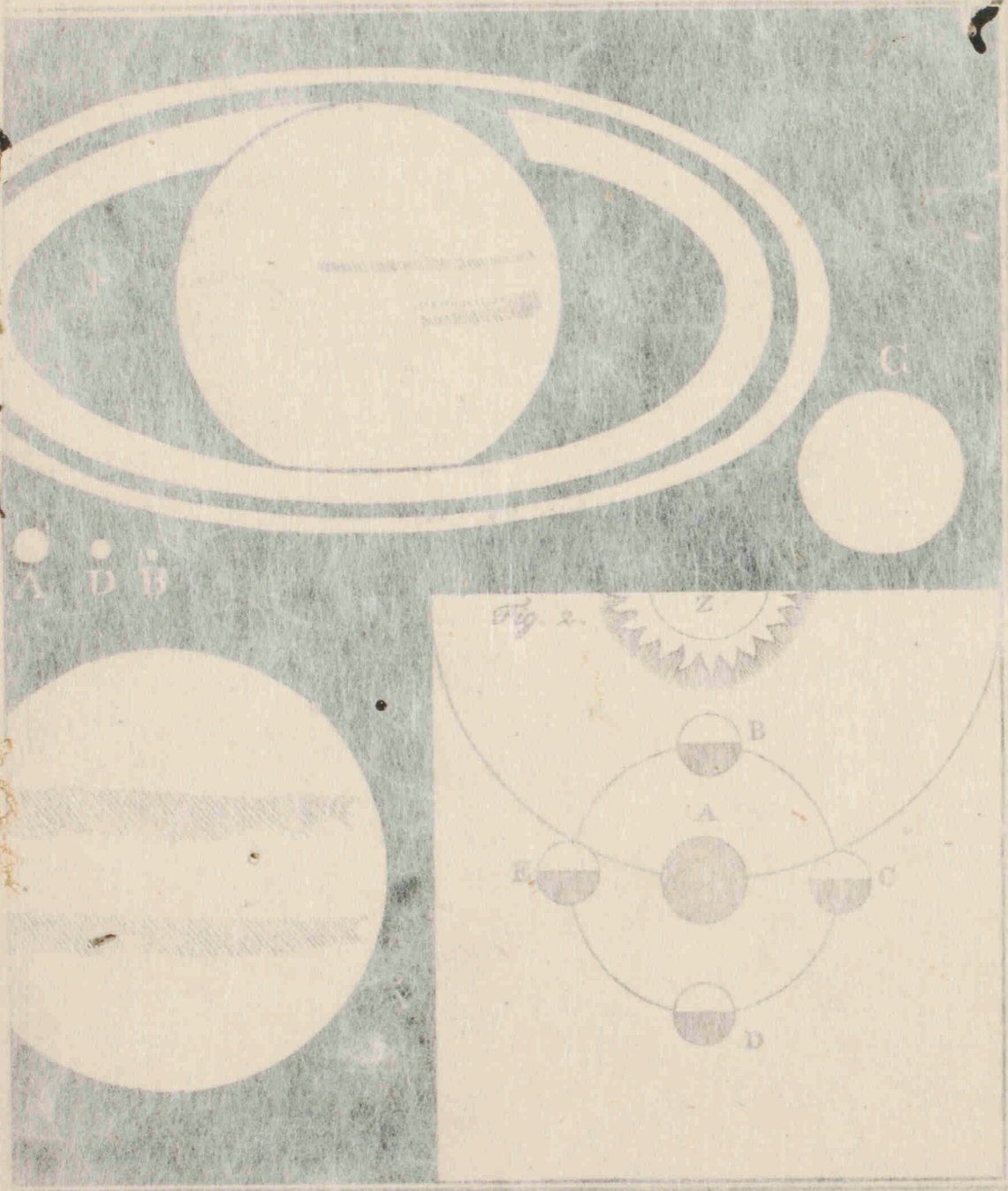
.II.











竹口貞齋判

Fig. 1.

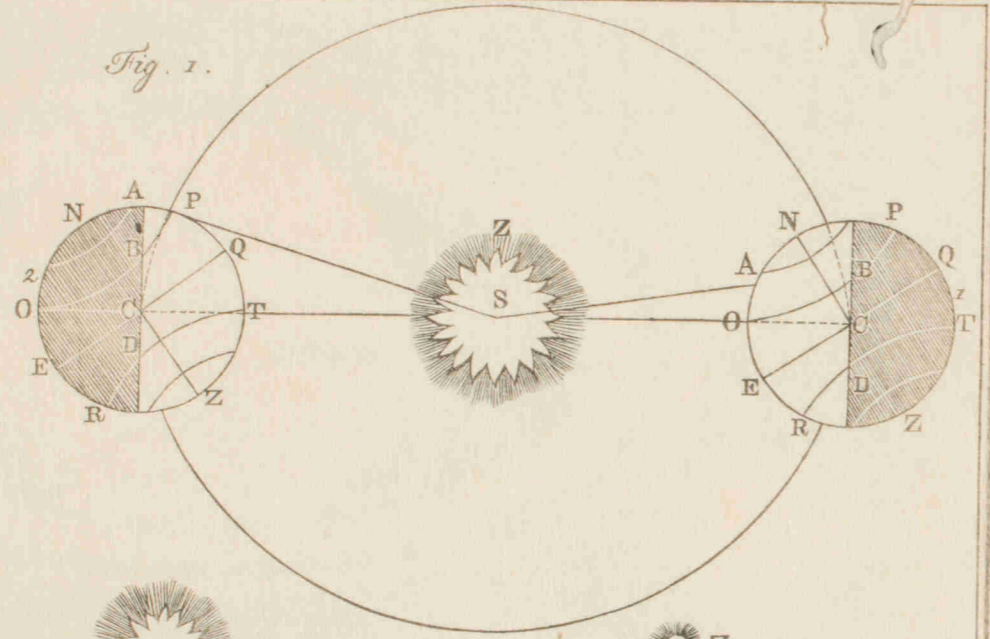


Fig. 2.

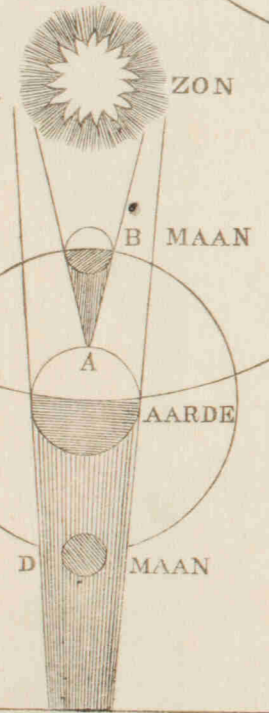
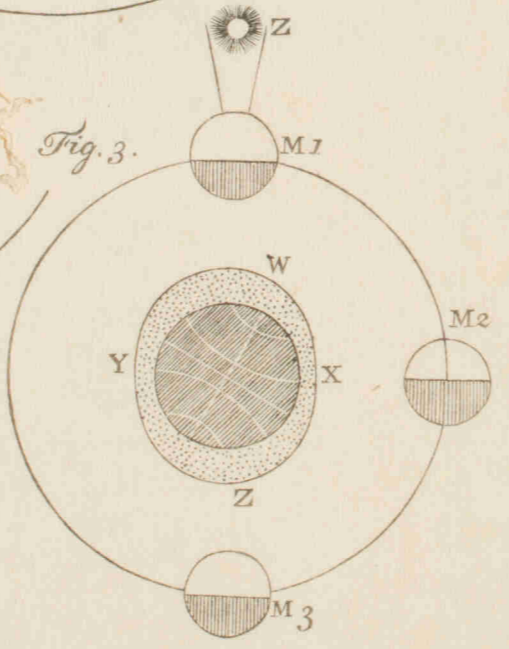


Fig. 3.



竹口貞齋刻

