

洋学文庫
文庫8
C 1146

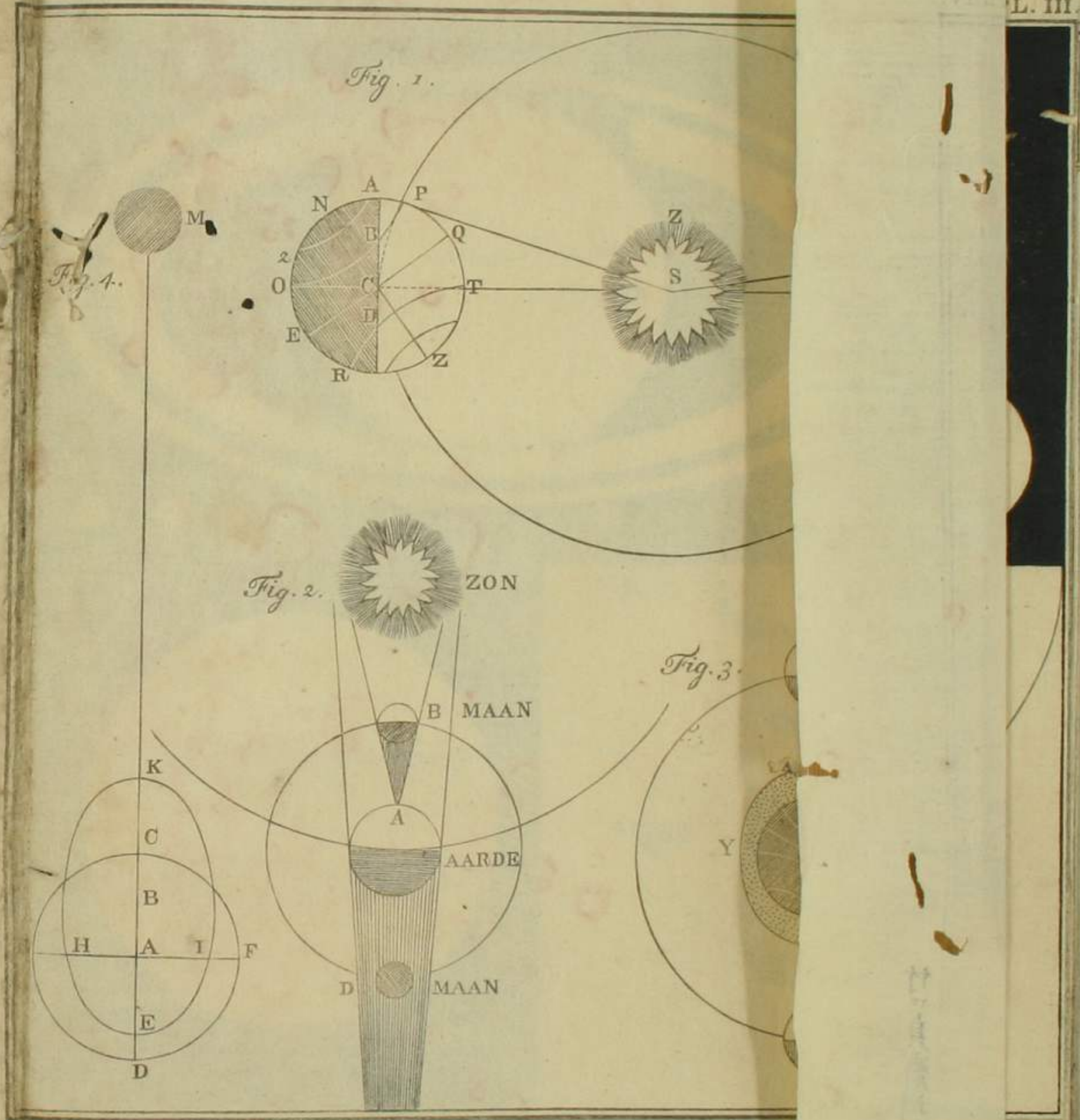
WATERKUNIG
SCHOOLBOOK.

2

文庫8
C1146



晴侯氏曰菴書



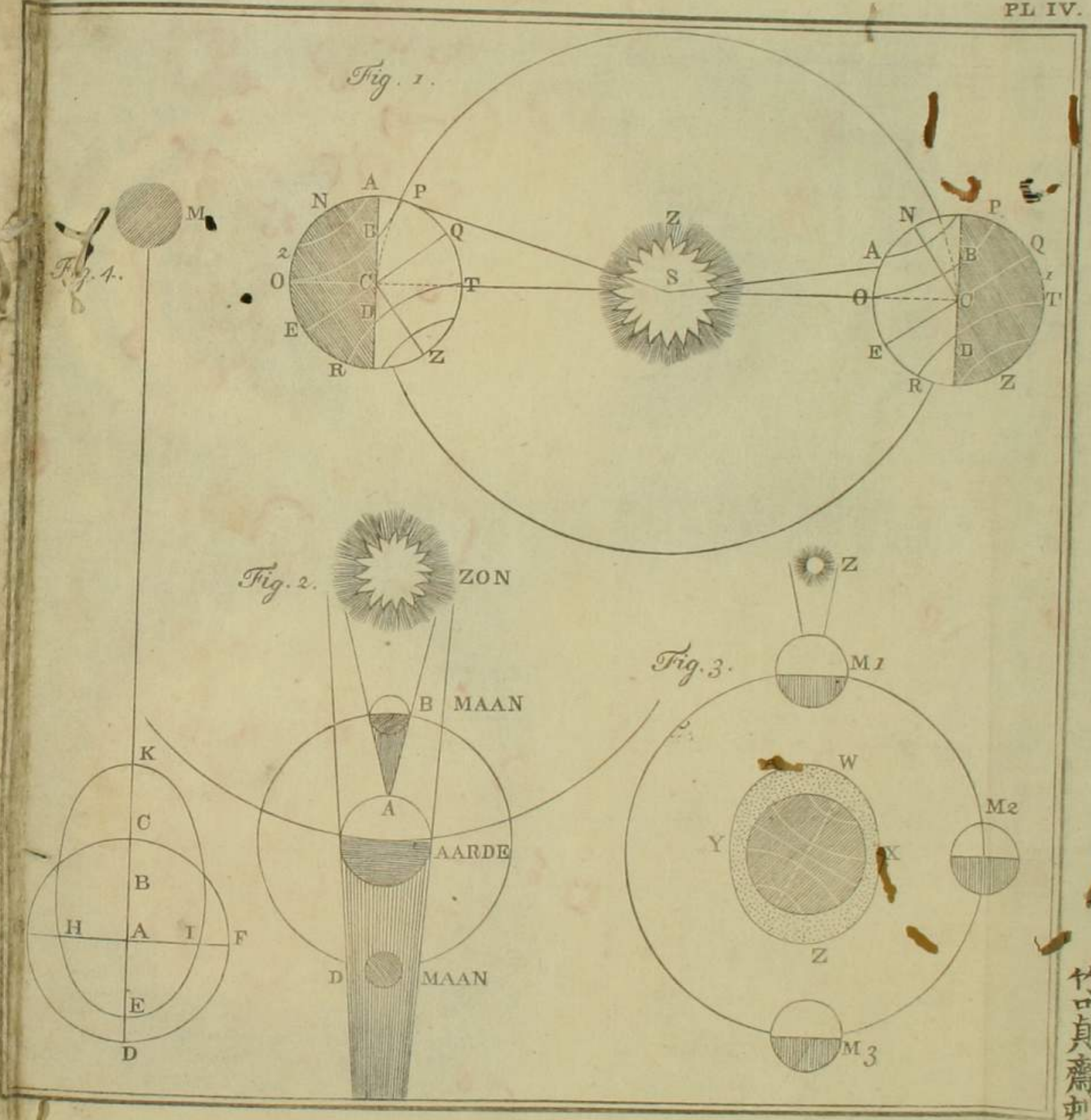
文庫8
C1146



陸侯氏曰菴書



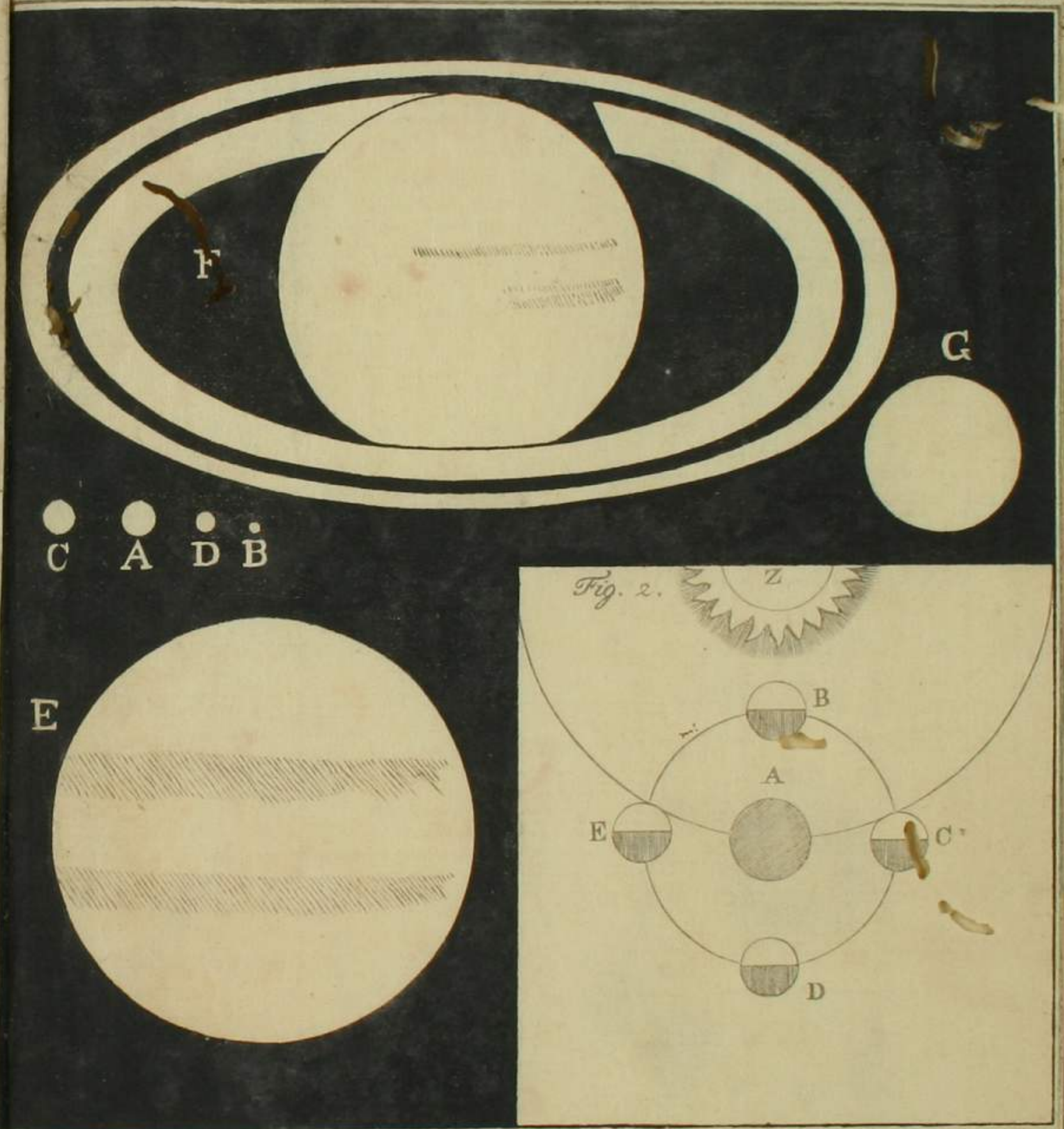
PL IV.



竹口貞齋刻

文庫8
C1146

PL. III

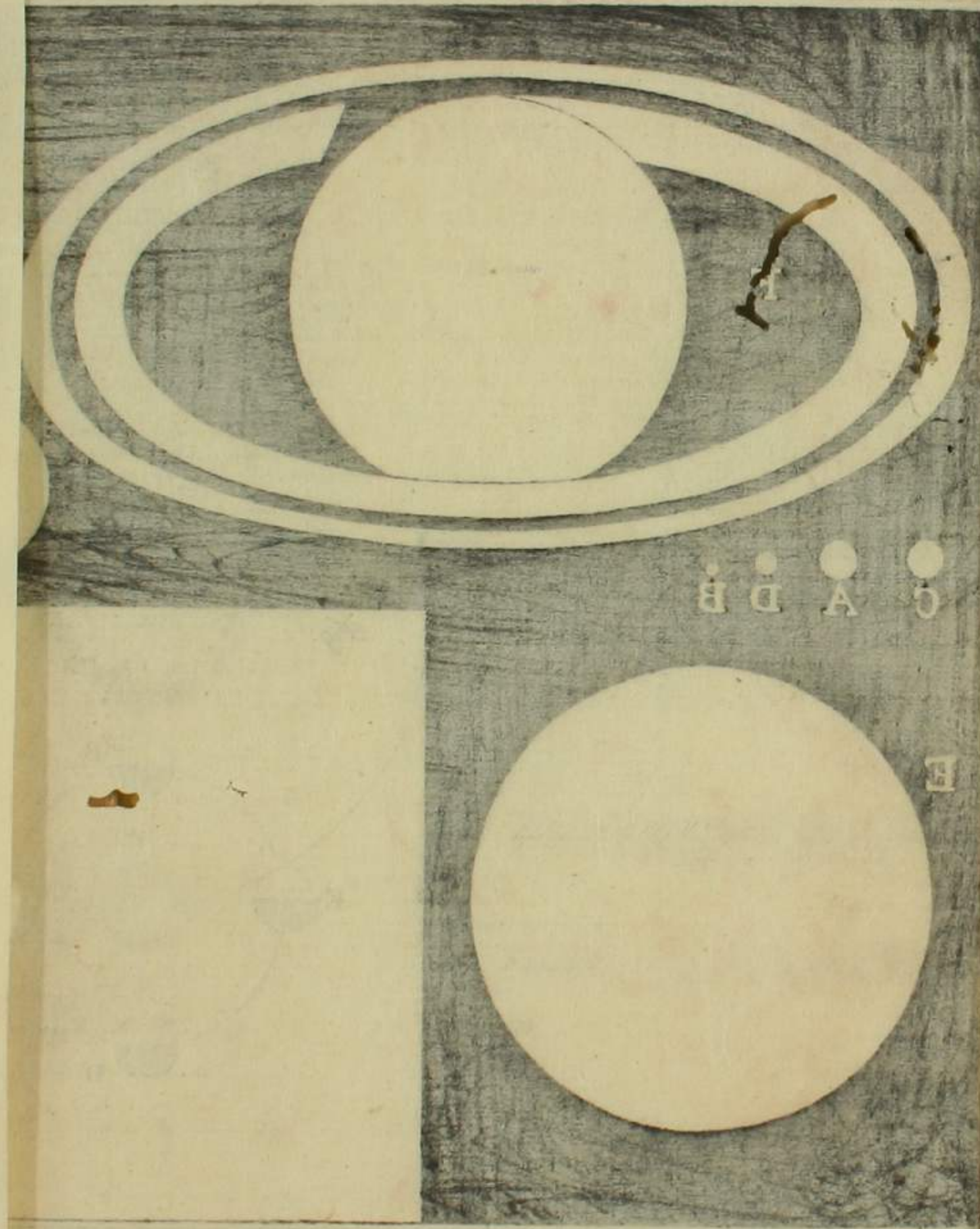


三十一



65-1088

文庫8
C1146



A B C D

B



PL. II

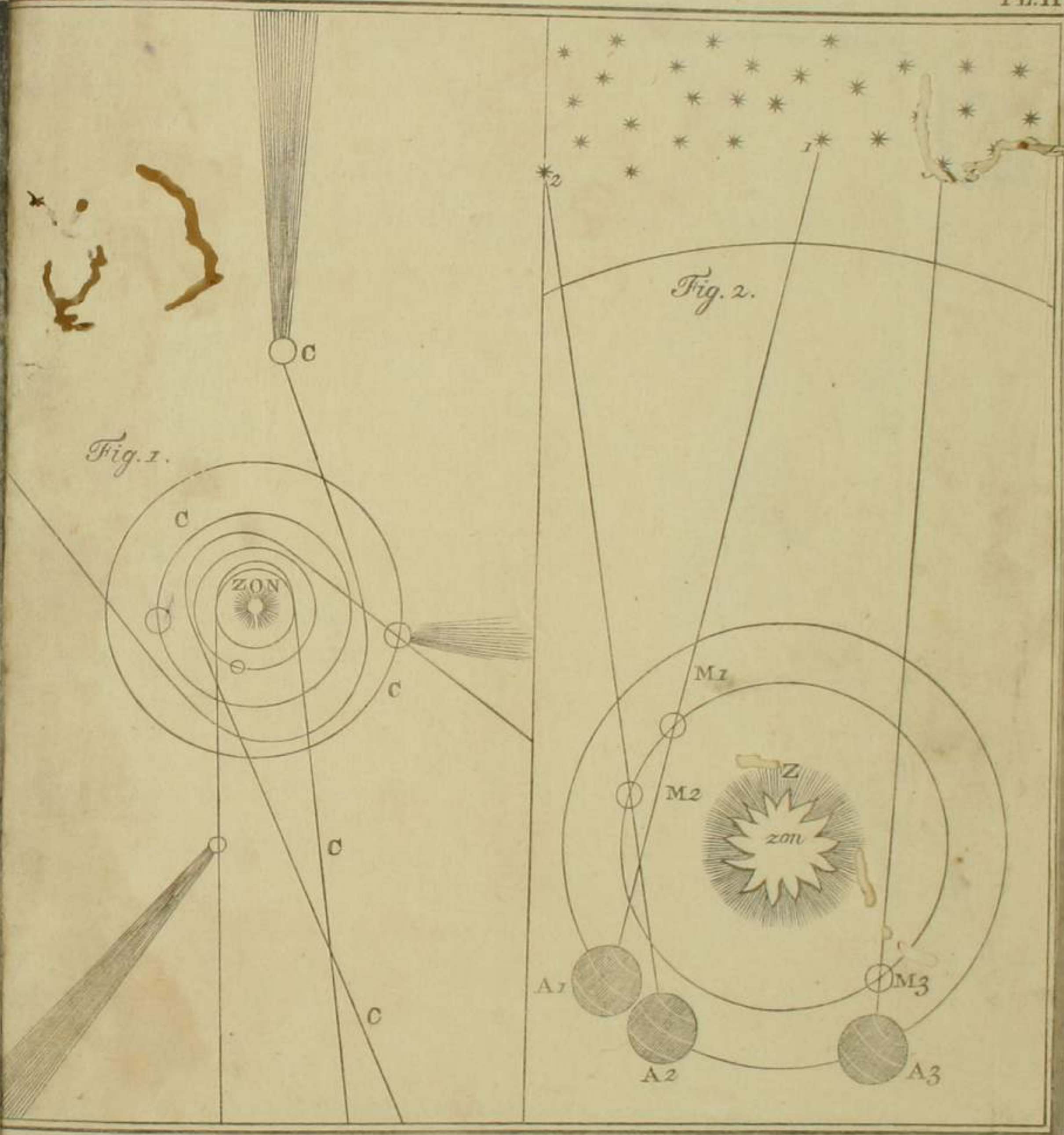
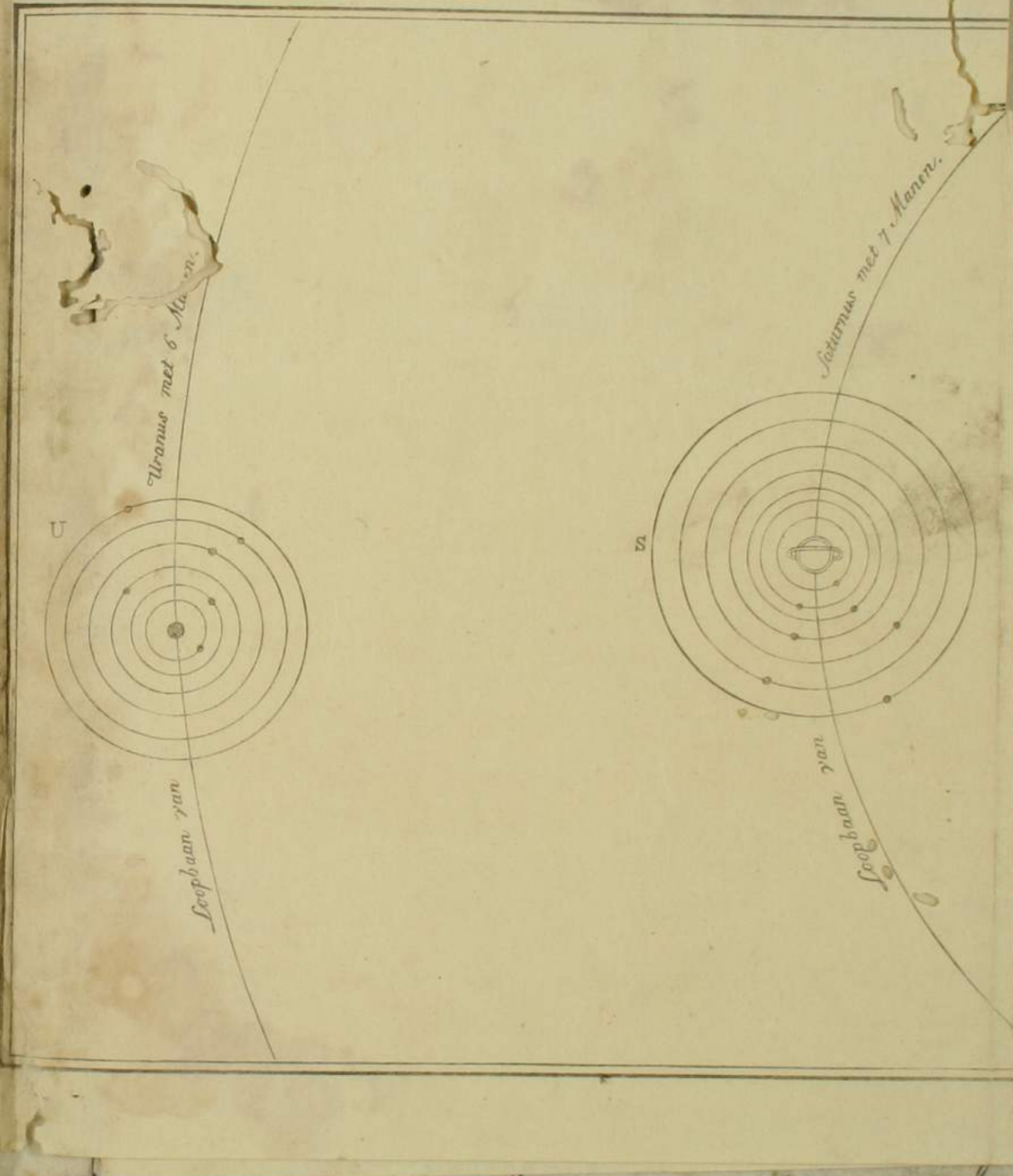


Fig. 1.

Fig. 2.

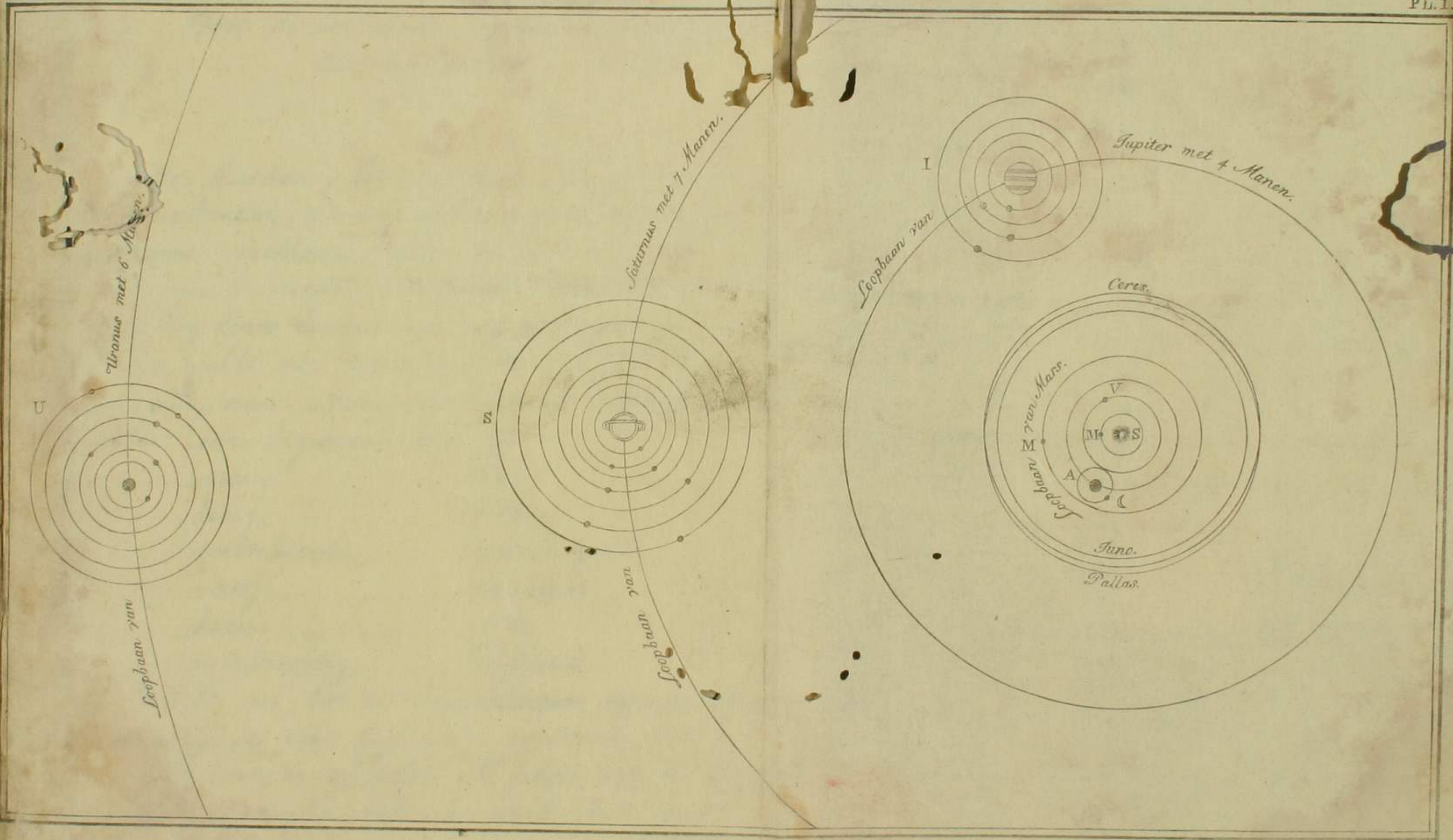
PL. I

文庫8
C1146



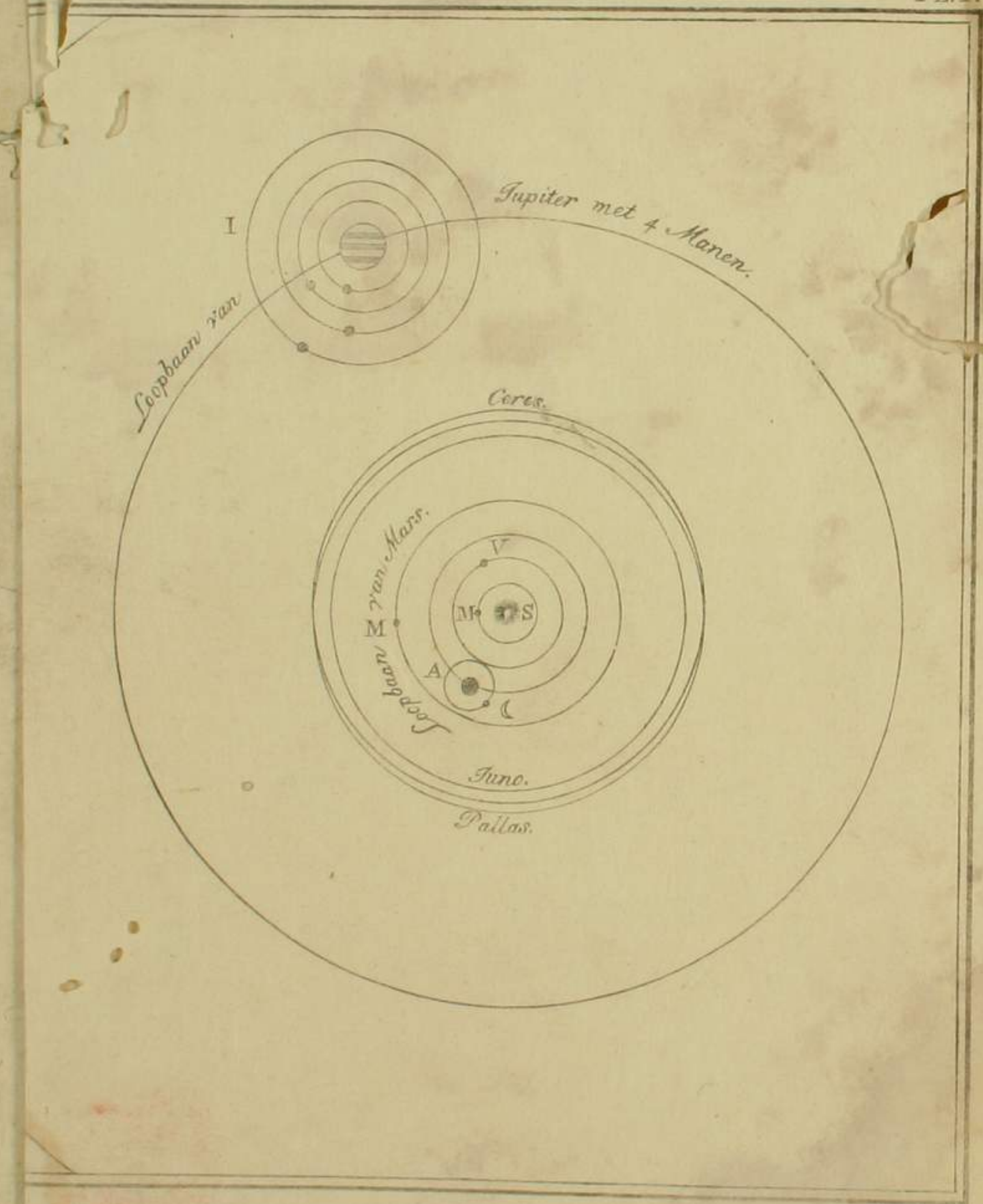
E + 1

65-1088



文庫8
C1146

PL. I.



Tiende Lomenspraak.

Over de toevallige eigenschappen
der lichamen.

Mr. Zietdaar, lieve jongens! ik, in de vorige
gebeentenkomsten, 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
weten: een ligchaam kan zijn

- | | |
|----------------|----------------|
| warm, | koud; |
| droog, | vochtig; |
| doorschijnend, | ondoorzichtig; |
| vast, | vloeibaar; |
| hard, | week; |
| veerkrachtig, | buigzaam; |

Gij bemerkt wel, dat dit eigenschappen zijn, welke
niet altijd in alle lichamen gevonden worden?
Alcintje. Meester! ik geloof het te begrij-
pen; bij voorbeeld, boter is week, het mes is
hard, het vuur is warm, de sneeuw is koud.
Mr. ja, Alcintje! zoo is het. Alle lig-

11

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

De eerste vraag is dan: Wat is warmte?

Warmte is eené stof, door de geheele Natuür verspreid, in alle lichamen, zonder onderscheid, aanwezig. Wanneer zij zich in keeren staat oploopt bij elkander berindt, vertoont zij ons datgene, hetwelk wij gewoon zijn ruur te noemen, zoo als ik u dit op zijne plaats nader zal verklaren. Dus is een ligchaam warm, als het meer warmtestof of ruurstof 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 hetzelve 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 úwe hand eens in dat heete, en gij, Jantje! de úwe in dat zeer koude

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

Meintje. (die zijne hand in het 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 ter veel meer warmtestof gekregen, dan het laauwe water had, en daarom zeide hij: het is koud. Jantje, daarentegen, had in het koude water veel 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 een warme kamer gezeten had, verleden week uit zittende

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. Zoo 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.

Leg mij eens, ja n t j e! hoe zijn de toppen van uw ringers: doorschijnend of ondoorschijnend?

Ja n t j e. Ondoorschijnend, meester.

Mr. ja, maar niet altijd; houd de helve eens dicht voor eene helder brandende kaars, dan zult gij er het licht, min of meer, zien doorkomen, en den ringer ook zien doorschijnend worden. De al of niet doorschijnendheid der stoffen schijnt van kleine omstandigheden af te hangen. Zie hier een stuk rijn geslepen glas, maglas genoemd; hier kan men niet door zien, en hetzelfde is dit meerendeels ondoorschijnend: nu maak ik het met eene spoel 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 gehele ligchaam te bewegen of den samenhang te verbreken; zoodanig is steen, hout, ijzer, ent.

Vloeibaar zijn die lichamen, waarvan de kleefdeeltjes 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, weggenomen zijnde, weder van helve die plaats aanvullen; bij voorbeeld: een stok, in het water gestoken, scheidt het water; maar er uitgethaald 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, raanen kunnen gescheiden worden, als steen, ijzer, zilver, goud, ent.

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

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

zij eene rekking of vermijding door omhuiging ge-
doogen, zonder verbreking des samenhangs, als balein,
dien glas, enz.

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, enz.

Onthoudt deze bepalingen wel, lieve jongens!
zij zullen u meer dan eens te pas komen. — En
houden mij nu onte 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 wij weder eenen aanvang met onte 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
ijver beziel, goede vorderingen te maken; het is
dus wat bij mij neder, en hervatten mij onte 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 wij gesproken
hebben? Waren het de boomen, de huijen, de die-
ren, of wie waren het toch al, die deze eigen-
schappen bezaten?

Heintje. Voorteker 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 tos de sta-
tuurkunde nog wel iets meer te behooren, dan en-
kel de kennis der algemeene eigenschappen; maar
waar zullen wij beginnen, waar eindigen? Wat
dinkt u, Jantje?

Jantje. Wel, mij dinkt, wij moesten eens
met dese 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 sien, wat wij daarran maken.

Dat de tafel tegenstand biedt, porien heeft en deelbaar is, weten wij reeds, omdat alle licha-
men 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 stoep, den vloer, de tang, enz. waar zouden wij dan het ein, de vinden? Wij moeten derhalve alweder meer algeme- en worden. Niet alleen is dit noodig voor eene goede beratting; maar ook in dit algemeene ligt de ware Natuurkundige kennis; bij voorbeeld: de 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 eigen- schappen ook, maar is sloeibaar; de kan daarente- gen 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 veer- krachtige sloeistof. Dit leidt ons altoos van zelf, om de lichamen, wat hunnen staat betreft, te onderscheiden, eerst in

vaste,
 sloeibare en
 in dampvormige of veerkrachtige 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 opper- vlakte 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 groeij- en, of van de dieren, die zich op onzen aardbol bevinden, dan vindt men weder eene andere on- derscheiding in deze drie soorten:

gegraven of delfstofelijke,
groeijende en
dierlijke lichamen.

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

Aleintje. Het belieftde u, Meester! ons te zeggen, dat al de lichamen, welke wij beschouwden, van deze voorwerpen kwamen; 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 bijvoegen.

Wat vattheid was, hebben wij reeds gezegd on, der de opnoeming der toevallige eigenschappen. Veel kunnen wij hier voor alsnog niet bijvoegen. Vast, heid, zagen mij, was die staat, waarin, door de al, gemeene aantrekking der deelen, geen derzelve 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 breeikbaar, zoodat, wanneer men eenige kunnen 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.

Kleefbaar, of Schilferend, 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, ben, dan met de volgende laag. Van dien aard zijn lei, verscheidene stenen, bergkristallen, enz.

Taai en rekbaar noemt men de vaste licha,

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

Meintje. Wel, Meester! dan moeten de deelen der kokinge wel veel samenhang hebben; want die kan men dan verbaard 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, waarran 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 kokinge koud en droog geworden is, is het met de rekbaarheid gedaan; herinner u bij deze gelegen, heid de verbaarde 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.

Meintje. Moeten deze dan ook warm zijn, om uitzrekt te kunnen worden, even als de kokinge?

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 deselve evenwel

aanwzig, alſchoon wij haar niet bemerken. Door vermenging en ſmelting kan men een metaal deſzel, ſ rekbaarheid ontnemen: tin, by voorbeeld, met goud en ſilver vermengde zijnde, vermindert de rekbaarheid en maakt het broos.

Eren zoo kan men ook door ſmelting den ſamenhang der deelen in vaste ligchamen vermeerden of verminderen; by 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 meder minder worden gemaakt door ineensmelting; by voorbeeld: ſmelt ondereen 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 ſaamen rijkt, doch meder toevalt, zoodra het beletſel weggenomen is. Hoe los evenwel derſelver deelen ook aaneen ſchijnen te hangen, zij zijn toch nimmer zonder ſamenhang, en de onderlinge aantrekking der deelen is niet geheel verbroken. De fijnte der deeltjes van de meeste vloeistoffen is ſoodanig, dat zij door het vergrootglas zelfs onzichtbaar

zijn; alleen die van grove vloeistoffen, als van olie, melk, wei, bloed en kwik, de waſem van kofij tegen het ſonneliſcht, 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 fijner 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 by 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 waagen, en in rook van waterdeelen over het land worden heengeroerd. Hebt gij hieraan mel ooit eens gedacht, en de wijsheid des Scheppers daartij opgemerkt?

Al eintje. Neen, Meester! en ondertuſſchen is zulks alleropmerkenswaardigst: wie let op zulke zaken, als men geene Natuürkunde leert?

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

Hoe los aaneenhangend de vloeistoffen ook zijn, kunnen derſelver ſamenſtellende deelen wel

zeer hard mezen; bij voorbeeld: die van het water zijn zeer hard; dit blijkt bij het gsmorden 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 breken.

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 uitrekking ineengedrongen, of uit elkander geset 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 gesmeeden zwarten marmere steen, 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; proeveningen 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 indrukscelen kan ontrangen en overbrengen; iets, alleen aan veerkrachtige stoffen eigen.

Wanneer de warmtestof gedurig 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 aanbrengeude, wordt dat ijs water (dat is vloeibaar); vervolgens nog meer warmte daarbij aanbrengeude, damp, gelijk ons het koken van water aantoonst. Dit voorbeeld stelt ons de drie staten der lichamen (waarvan wij nu gesproken hebben) klaar voor oog. De damp is zeer veerkrachtig. Hij heeft eene gedurige reizing om grooter plaats te beslaan; en kan, opgesloten zijnde, en meer en meer verwarmd wordende, door zijne uitzettende kracht, de sterkste lichamen

rancen scheuren; waarom men denelven keer te recht onder de veerkrachtige vloeistoffen rekenen kan.

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

Leeringen.

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

Dit de hardheid der waterdeelen leeren wij de reden, 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 kruk op slaat, als zij te vol is; en dit leert ons ook, waarom een gedurige water, droppel een steen kan lietholen.

Door de veerkracht der lichamen maken wij ons de zoo gemakkelijke rijtuigen, welke, op reien 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 slotten onzer schietgeweren, en vele andere werktuigen, zelfs sommige toeslaande deuren, worden door veeren bewogen.

Dit hetgene mij gezegd hebben van het verlieten der veerkracht, door lange spanning, zien wij, eindelijk, de reden, waarom wij onze bedden, kussens, en dagelijks leer sterk moeten opschiuden, en waarom een horologie, dat men dagelijks opwindt, gemeentlijk 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. Ligt gij daar, brave leerlingen! komt, nu
een stapje verder, en overgegaan tot die bijzondere
onderscheiding der lichamen, welke wij in ons vo-
rige gesprek hebben opgegeven; weet gij detelre nog,
jantje?

Jantje. ja wel Meester! de lichamen on-
derscheidt 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 groot
ten schat van voortbrengselen, als onder zijn ge-
bied behoorende, bevat, en de kennis van deze lig-
chamen de Natuurlijke Geschiedenis of Historie,
waarvan ik u in de Eerste Lamenspraak beloofd
heb, iets, bij wijze van eene korte schets, te ziele-
len 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
aangroejen kunnen; terwijl de groeiende en dier-
lijke werktuigen en levenskracht beritten, waar,
door zij allerlei vreemde zelfstandigheden, als voedsel,
tot zich kunnen nemen, de deelen daarvan aan de
hinnen gelijk maken, en daardoor hinnen wasdom
bevorderen; hoodat daaruut de hoofdverdeling in de
Natuur ontstaat van

onbewerktuigde en
bewerktuigde lichamen.

Tot de onbewerktuigde behooren alleen de ge-
gravene of delfstoffelijke lichamen.

Tot de bewerktuigde de groeiende en dierlijke lig-
chamen.

Deze beide laatste zijn daarin onderscheiden,
dat de groeiende, aan eene vaste plaats verbonden,
door talrijke vaatjes of vezelen, aan het onderein,
de van hien ligchaam aanmetig, een zeer enkel,
voudig voedsel opslorpen; terwijl de dierlijke zich ⁵
meestal overal heen bewegende, door honger gedreven, ⁺
hien voedsel nemen door eene opening aan het boven-
ste of voorste einde van hien ligchaam, hetwelk
tot eene vergaderplaats (bij sommige de maag ge-
heeten) heengeluid, vervolgens in de ingewanden
overgebracht, en aldaar tot voeding opgenomen wordt.

Laat ons nu ieder Rijk op zich zelf beschouwen,

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

De delfstoflijke lichamen zijn alle vast, behalve eenige weinige, als kwikzilver en aardolie; doch zij zijn hoogstwaarschijnlijk te voren in eenen vloeibaren staat geweest. Immers is het bethijfsbaar, dat ten minste de tegenwoordige vaste steen of rotsachtige korst, waarmede onze aardbol als omgroeid is, zoo diep wij denzelven kennen (en dat is voortker nog niet het reedruizendste 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 nedergepakte, of, zoo als de Scheikundigen het noemen, nedergeplopte delfstoffen in zich opgelost bevat heeft: dat wil zeggen, dat alle steenen, aarden, metalen, enz. welke wij in de korst des aardbols vinden, als incengsmoeten, vloeibaar geweest zijn. Door deze op elkander volgende nederploppingen en andere Scheikundige werkingen, zijn de verschillende soorten van bergen en aardlagen, die onken 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 eerstgevoemde of oorspronkelijke zijn, en reeds aanwezig waren, alvorens

er planten of dieren bestonden.

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

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

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

Meintje. Meester! ik hoor met verbazing, dat men meent, dat onze 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 gij 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: eimut met zwavelkieser gemengd, trekt zich sterk aan, en er komt een vast lichaam van; zoo weet men ook, dat, als men kieselaarde 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 onderengesmolten, ontken aardbol rooven, behoeven slechts de eene na de andere neder te plooven; zich onderling, naar kinne leedsverwant, schap, 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, naar een zeer 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 nederstakking vormde de groote harde korst der eerstgevormde bergen, welke tot de steun en onderlaag dient van alle later gevormde gebergten en aardlagen; en deze zijn het, welke wij de granietbergen noemden, en kunnen aangemerkt 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 nederplopping voortgebracht, wordt gevormd door de gang- of adersbergen. Deze zijn meestal van eene schilferachtige samenroeging (gelijk de glimmerschiefer, de thoon, enz.), en liggen aan elkander in dikke zware lagen, welke lagen vervolgens, door geweldige omwentelingen 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 bezet of aangevuld, en meer of minder gevuld zijn geworden. En het is juist in deze retsen of gangen, dat zich de meeste erts (dat is steen, vermenigd met lood, 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 slotbergen; 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 bewerkte ligchamen, als dieren en planten, waarvan de meeste onbekende voorwerpen zijn. Ook vindt men in dezelve versteende schelpen, oesterbanken, koraalrif, enz. Hoodat men zou 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 behoorende, vijf honderd vijf en zeventig rademen boven de zee, makende alzo de lage bergkettingen en roofige bergten uit.

Eindelijk zijn de aangeslikte aardbedden, of lagen, die groote streken of lanken, 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 ruisbergen, als eene rijde of laatste soort.

Al e i n t j e. Gij hebt daar gesproken, Meester! 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 zelden aardbol. Het is u immers bekend, dat, in den Bijbel, Mo 1 e 1

berigt geeft van eenen Zondvloed, 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 koort der aarde doet, overtuigen ons, dat deze bol eens eene groote en verbaatende verandering of omwenteling 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, inzakkende, door die wateren overstromd, de bodem der zee werd. Den staat onzer aarde voor deze verbaatende 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 verdeling van het Rijk der delfstoffen of mineralen; met welke opnoeming wij ons alleent, 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, ruis of ronken geven, zoo als gij dikmaals met den bekenden ruissteen wilt gezien hebben. Deze ronkjes zijn inderdaad niet anders dan zeer kleine stukjes van den steen, welke, door den snellen overgang of slag van het ruisstaal, gloeiend worden, en dies in de gedaante van ruis er afspringen.

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

Kieselaarde, waaronder behooren het bergkristal, de gemeene kwarts, de onix, kornalijn, opaal, peksteen, tripel, paimsteen, ruissteen, jaspis, topaas, lakruissteen, granaat, enk.

Lixonaarde, waaronder geteld worden de kina, cinth en lixoonargon.

Stoon of aluinaarde; hieronder behooren de saffier, robijn, toermalin, hoornblende, schilgerpaath, glimmer of mica, veldspaat, porseleinaarde, leem, klei, aluin, schiefer of liu, slijp- of wetsteen, speksteen, roode, gele en groene aarde, basalt, enk.

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

Kalkaarde, hieronder behooren:

Koolzure kalk, als:

kalkspaat, krijt, marmel, mesel, gel, enk.

Zwavelzure kalk, als:

gipspaath, albaster, enk.

Spaathzure kalk, als:

vloespaath en vloeiaarde,

phosphorzure kalk, als:

apatit en phosphorkalksteen, en

borazure kalk, als:

de boraciet.

Strontiaanaarde, als: strontianit, caelestin.

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

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

Bij deze stenen en aardsoorten vallen vele bijzondere opmerkingen te maken, waarvan mij alleen, kortheidshalve, deze meinige zullen aanka-
len 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 boomlanden. Van het leem bakt men, in oven, alle soorten van groote en kleine potten pannen, steenen tot het bakken van klinken, enk. Het leem, na hetwelre eerst van de kleine steentjes en andere meemde licha-

men gelijverd te hebben, mengt men met water, kneedt het, en vormt er van de gedaante van ronds, nige potten of vaten, 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 sand, welke klei eerst gedroogd en tot stof gemalen wordt; waarna men er de vereischte hoeveelheid sand bijdoet, alles met water ondereen mengt tot eenen pap, en die door eenen min of meer fijnen zeef laat loopen, naar mate men het fijn wil maken. Wanneer die aarde getonken is, of het water er is afgescheiden, kneedt men het met de voeten totdat het wel gebonden en handbaar is. — De aarde die doorkneedt zijnde, laat men de helve een weinig droogen, eer men er op het pottenbakkerswiel, of de draaibank, zoodanig stuk, als men begeert, van vervaardigt. Dit

stelt men te droogen, en, gedroogd zijnde, siet men de barsten of spelingen na, die er in gekomen zijn, en verhelpt de helve; als wanneer men het in den oven plaatst, om gebakken te worden. Dit gebakken zijnde, is het nog rein en onvoeglijk; 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 getet, om dit vernis of emailleersel te doen smelten, opdat het helve zich op de oppervlakte overal gelijk verdeelt; en hiermede is het porselein gereed.

Onder de steenen is een zeer opmerkenwaardige, welke men den amianthsteen noemt. Deze bestaat uit vezelen, meer of min lang, waar van men eertijds de kunst bekat, de helve te bereiden, zoodat men ze spinnen en tot linnen werven kon; welk linnen in de slam des riuers niet verteerde, maar, rijk zijnde, in de helve meder schoon werd. Men vindt dezen steen, de vezelen, het vlas, en linnen, daarran gemeren, in de Kabinetten van Natuurlijke Feldzaamheden.

De speksteen heeft de bijzonderheid, dat, wanneer men daarmede op glas schrijft. welke 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 loozzouten, 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 daar om in hetzelfde 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 huifse,

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

Ons gewoon keukenzout, dat wij bij en in de spijzen gebruiken, is een waar ontijdig zout en bestaat uit een eigen zuur, keelzoutzuur genoemd, met de soda als basis verbonden. Men noemt dit keukenzout steen-zout, wanneer men het uit de aarde graaft, en keelzout, wanneer het met keelwater door warmte uitgedampt wordt, totdat het zout op den grond blijft liggen. Zoo laat men in Spanje en Gortugal, van waar wij het meeste zout halen, het keelwater door sluizen 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 onke zoutkeeten gekuiverd en verrijnd.

Ik eintje. Deze verklaring van de zouten bevat mij regt, Meester! Ik kan hierdoor, en door hetgene gij ons van de Scheikunde geleerd hebt, van vele zaken al vrij wat weten, en de stof waar, uit zij bestaan, kennen. Voorheen mist ik niet, dat men iets anders zout noemde, dan hetgene mij op tafel gebruiken.

men den diamant, schoon het hardste van alle bekende lichamen, aan een sterk vuur bloot stelt, verbrandt hij en blijkt alsdan eene zilverre 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 kwarsel, arsenicium of rattenkruid, of mel met beide tegelijk. Soms zijn zij vereenigd met aarde of steenen, en onder al deze vermengde gedaanten geeft men aan dezelve den naam van ertsen. Zij zijn smelt- en rekbaar, en alle zeer onderscheiden in eigendommelijke zwaarte. Zie hier eene lijst derzelve, met hunne soorte, lijke zwaarten, zooverre die thans bekend zijn. Als het water een meegt, bij middelbare warmte, zoo als op den thermometer 64° Fahrenheit is, dan meegt ieder der volgende metalen, zoo als naast dezelve staat hitgedrukt.

Platina.	20,98.	Noljbaenium.	8,615.
Goud.	19,4.	Arsenicium.	5,70.
Zilver.	10,474.	Chromium.	5,9.
Kwikzilver.	12,568.	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. (anti-		Barium.	
monium).	6,702.	Magnesium.	
Kobalt.	7,78.	Mercurium.	
Nikkel.	8,666.	Glijcium.	
Bruinsteen (man-		Zirconium.	
ganesium).	8,013.	Yttrium.	
Uranium.	9,—	Tantalum.	
Titanium.		Cesium.	
Tellurium.	6,115.	Iridium.	
Wolfram.	17,22.		

Genoemde stoffen, behalve het potassium, sodium, calcium, barium, magnesium, mercurium, yttrium, tantalum, cesium, iridium, enz., die een bestanddeel van de potasch, soda, enz. 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 glanzrijke goud en zilver, de zoo sterk blinkende diamant, worden zoo rijk, bij de uitdelving, door de gevonden wordende, voordeliger als iets geheel

onaantierlijks worden meggeworpen; alleen door kánst en verbakende moeite wordt aan het góuld en zilver die zuiverheid, en aan den diamant die glans gegeven, welke mij daaraan ontdeekten. Het zilver, góuld, en andere metalen, worden, door uitbranding en smelting, van alle andere vreemde lichamen, waarmede zij onder de aarde gedolven waren, afgescheiden, en alzoó wordt ook de diamant, door slijping, van zijne rijkheid getuiverd.

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

Rusten mij nu een weinig tot eene volgende gelegenheid.

Dertiende Lamenspraak.

Over de planten.

Mr. Komt, lieze jongens! thans wil ik met u spreken van het tweede Natúurrijk, 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 huns 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} weleens in de volgende geslachten of families; doch dit behoort veel omstandiger te zijn, omdat men boomen, heesters en kruiden ook in geslachten moet verdeelen; hetwelk ondertuschen ons bestek thans niet toelaat.

Palmen; deze zijn prachtige gewassen, en leve, een ons de dadels, kokoernen, sago en palmwijn 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 voortduren.

Heesters; deze hebben den stam van onderen af aan in takken verspreid.

Kruiden, en planten; deze zijn die gewassen, welke, of slechts éenen zomer duren, slechts eenmaal bloem en zaad roortbrengen en dan sterren, of ook, gelijk sommige, langlevende zijn, door zaad of wortel, telcheuring vermenigvuldigd worden, en alle jaren, als stonk- of stamgewassen, weder op nieuw uitloopen.

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

bladen en prachtige bloemen, als onze tulpen, lijn, lelien, 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 roodanige, die geen eigenlijken stam hebben, maar onmiddellijk uit de wortels bladen, en op de onderzijde der bladen raad wortbrenge.

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.

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

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

Schimmels; deze zijn genoeg bekend, en bevinden zich gemeenlijk op rochtige en tot rotting overgaande dierlijke en andere zelystandigheden. Verwonderlijk 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, samengesteld uit schroefdradige vezelen, zodat de helve, uitgerekt wordende, de gedaante van een' kirketrekker 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 menigvuldige roortstiming plaats te hebben, en zij dies leven of levenskracht te bezitten. Aldus wordt dit rocht voor een gedeelte hoit van den boom, en derhalve de raeding; en voor een ander gedeelte wasent 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 porien het water inkuigen. 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 uitschieten, vooral wanneer de regen deselve berochtigt, en die groen, bladen en jonge takjes voortkomen; terwijl in onze gematigde jaarskoude de sappen in de tedere bladen doet verstyven en den omloop verhindert, waardoor zij sterren en afdallen. De huls, de den, de taks, enz. verliezen al hunne bladen niet, demijl 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 geteelt, en gij zult een van beide meelens 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, Meester! ik heb meer dan eens dit gezien van onzen tuinman die alle voorjaars drooge erwten en boonen in den grond legde; waaraan dan groote erwten en boonen planten komen, die eene menigte van doperwten en boonen oplexeren.

Mr. Welnu, in iedere drooge erwt of boon,

door onzen tuinman gepoot, zit reeds het beginsel der geheele plant, zoo als zij naderhand daar, zit 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 uitschieten 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 uitgetet, en vervolgens geroei, totdat het die groote plant wordt, waarvan gij zoo even sprak. Men kan de zaden, en vooral de bloembollen, door eene kundige en ervaren hand, hoodanig ontleden, dat men, deselve nog droog zijnde, de plant en bloem, genoegzaam volledig daarin ziet. - Wat denkt u, jonge vrienden! van zulk een wonder?

Meintje en Jantje. Meester! mij staan er verbaasd van!

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

ons verstand te boven gaat, en die zij, buiten zijn, de, elken zomer kunt opmerken. De bloemen der planten, welke onke hoven, velden en bosjes 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 dezelve 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 beratte bloemstof, en

Het vruchtbeginsel, waarop het stijltje, of de stamper, die van boven het merk of den stempel berat, geplaatst is, en waarvan wij straks nader willen spreken.

Dat de gewassen zich voortplanten door de vrucht, of wel het zaai, dat in dezelve 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, tusschen 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 rijge, booms terstand, alsof het reeds vrucht ware, te roorschijn komen, zonder dat zich eenige bloem aan ons gezigt heeft vertoond; evenwel bloeit de rijg, en men ontdekt dezen bloesem in de rijg kelve, wanneer men menschaar, half volwassen zijnde, rechts en dig door, snijds; waaruit men ziet, dat zij geene vrucht in den volsten zin, maar een vruchtbeholder of beratter is; zij is van binnen vol bloemen, want ieder, te 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 terstand vrucht volgt; de bol schiet in het voorjaar nieuwe bladen uit, en daarna komt de nog onrijpe vrucht te roorschijn, die eindelijk in den zomer tijd wordt; welke vrucht een gevolg is van de bloem van den vorigen herfst. Het zonderlinge van dit verschijnsel heeft wel eens deze vrucht voor den vader (*filius 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,

maarran de eene de andere berrucht.

In de meeste bloemen zijn deze deelen in dezelve bloem bij elkander; doch er zijn gewassen, welke op denzelven stam of plant tweederlei geslachten van bloemen hebben, te weten, mannelijke en vrouwelijke, zoo als onder andere de komkommer, welke planten den naam van eenhuutige dragen; ook zijn er gewassen, welke geheel verschillen, en waarvan de eene alleen vrouwelijke en de andere alle, en mannelijke bloemen dragen, gelijk de hennep, de hop, de dadel, enz., en deze dragen den naam van tweehuutige. Gemeenlijk is midden in de bloem een keere stamper, welken men stijl of stamper (pistillum) noemt, en die staat op het vruchtbeginsel (germen), deze stamper heeft van boven een keeren knop, welke stempel (stigma) genoemd wordt, en het vrouwelijke van de bloem uitmaakt; om denzelven 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 melkeltstijltjes genoemd worden; naar het getal van deze laatste words de kunstmatige verdeling der planten ingerigt. Men ziet dit stof of stuifmeel roos, al duidelyk in de mannelijke bloem der hop, wanneer men de kelve schijds; door deze sterke stuivering

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

Het plantenrijk zelf is verbarend talryk: de schimmel, welke zij op rochtige plaatsen, bedekkend 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 zooom als de verbarende openbroodboom, die aan de rivier de Senegal, in Afrika, groeit, en welks stam, in de rondte of omtrek, meer dan 15 roeten heeft, en zijne takken zoo ver uit spreids, dat zij, gelijk men daarran verhaalt, somtijds, in den omtrek rondom den boom, twee honderd vier, kante roeden beslaan zouden. Verbeelds 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! Sommerson, 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 duizend soorten van planten.

Al eijntje. 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 voor 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 Moluksche Eilanden den soego-boom, welke den Indianen tot verbarend vele gebruiken dient. — Het merg van dezen boom is zeer meek; hetzelve strekt hiin 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 hiinne hütten mede; van de schors eene soort van schoentolen, en van de takken allerhande gereedschappen. — Een enkele boom

verschafft diis een geheel volk alles, wat zij tot voedsel, dekkel hijsieraad, enz. noodig hebben.

Zoo leert ook de kalappisboom of kokospalm verscheiden volken hiin noodig onderhoud. — De vrucht of noot van dezen boom is vrij groot, en bevat, zoo lang dezelve nog groen is, een zeer verkoelend en smakelijk rocht; dezelve noot aiuder wordende, streeft dit rocht, en verandert in eene kaasachtige toestandigheid, welke een voedzaam en gezond voedsel verschafft; van de doppen der noot maken zij drinkschalen en allerlei ander huisraad (*); de verelachtige bast, welke om de noot zit, levert hiin een sterk en duurzaam touwmerk, met de lange bladeren bedekken zij hiinne hütten, of maken van dezelve koryjes en allerhande soort van gerlochten werk; terwijl zij van den stam hiinne hütten bouwen en allerlei andere soort van werktuigen maken.

Zietdaar, leername jongelingen! is slechts weinig, of liever niets, verhaald van al het wonderbare, dat in de behandelde Natuurtijken voorkomt; ik zou is nog zeer vele Samenpraken achter elkander daar, mede kunnen bettig 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 knoopen van, en maken ook vele sieraden en kunststukken van deze doppen.

Hoe groot, hoe ontzaglijk groot moet Hij dan zijn, van wiens wonderbare wijsheid gij nu eerst plaatselijk de beginnelen ziet! O Lieve jongens, meest toch altijd eerbiedig, wanneer gij van dien grooten God spreekt, en vooral wanneer gij Hem bidt! Doch laat ons eindigen; ik heb het meder vrij lang met u gemaakt; maar uw leerlust is er de oorzaak van. Vaartwel! tot wederkiens!

Veertiende Lamenspraak.

Over de Dierlijke lichamen.

Meintje en Jantje. Meester! hier zijn wij meder 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 wilt gij de wonderen, die ik u slechts verhaalde, nog vrij schooner vinden, dan ik gelegenheid had u te zeggen. Maar zeg mij eens, Meintje, van welk Natuurrijk dieren wij nu nog te spreken?

Meintje. Van het Rijk der Dieren, als

ik het wel onthouden heb.

Mr. Regt Roo! Door dieren verstaan wij al die schepselen, welke een inwendig gevoel en levensbetitten, en zich zelfs 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 gekorsene, als vloojen, de vliegen, de ripsen, waaronder de u bekende lijpormen, de gouden en andere torren, de muggen, enz.; deze hebben ingetrichte hoornachtige bewegingswerktuigen.
3. Visfchen, als de saars, de voorn, de kabeljauw, de schelvisch, enz., die door kiezen en niet door longen ademen.
4. Tweedslachtige, of dieren van beiderlei leven (Amphibien), als de krocodil, de hais de kikvorsch, de slangen, enz., die door longen ademen.
5. Vogels, als de hoenders, de muisfchen, de vinken, de kraajen, de zwanen, enz., die eieren leggen en vederen hebben.
6. Zoogdieren, als de paarden de koeyen, de kon-

den, de katten, de berens, de malvischen, enz.; deze brengen levende jongen ter wereld, die aan de borsten der moeder 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 men- schen hebben alle warm rood bloed; waarover ik in straks nader spreken zal, en ik aantoonen, van waar zulks komt.

Men verdeelt thans ook de dieren aldus:

A. In gemerfelde, en

B. In ongemerfelde dieren.

a. De gemerfelde dieren hebben de hersenen en hoofdverlenging derzelve in eene beenachtige kas, uit den schedel en uit verschillende bestaande, besloten, aan welke beenderen tevens de spieren, ter beweging dienende, vasthitten. Hiertoe behooren de zoogdieren, de vogels, alle tmeslachtige dieren en de vischen.

b. Bij de ongemerfelde dieren zitten de spieren aan de huid.

Men onderscheidt deze in:

1. Weekdieren (mollusca), in welke een kantenstel van kenmerken en bloedvaten,

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

2. Gelede dieren (articulata), welke se- nimen als uit geledingen of knopen ont- staan, doch die geen hersenen hebben; hiertoe behooren de wormen en insek- ten.

3. Gestraalde dieren (radiata), in welke, noch een kantenstel van kenmerken noch enige werktuigen zichtbaar zijn, zoo als ingemandwormen, polippen en in- fusie-diertjes: vele polippen noemt men ook plantdieren of koraalgewassen, omdat zij hun verblijf houden in eenen steen, of hoornachtige kelpstandigheid, die, gelijk de gewassen, op den bodem vasthitten, in vele tak- ken verdeelt is en allengs aangroeit, zoo dat zij zich als eene plant vertoont; zij is echter slechts de houting van die dieren, en wordt door deze zelve bereid. Zij worden gestraalde 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 gedoogen, maar alles als eene aaneengeschakelde keten vormde, schiep ook onder de dieren de zoodanige, welke van twee soorten de eigenschappen bekitten, 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 risschen aan; het open tusschen de rierroetige dieren en de rogelen wordt door de vledermuis, of misschien meer door het sonderling vogelbekdier, van Nieuw-Holland, vervuld; dat tusschen de rogelen en de risschen door den vliegende rissch; door den rob tusschen de land- en zeedieren, en door den polypus en andere plantdieren tusschen de dieren en de planten. Dit schijnt alles als eene onafgebrokene keten samen te hangen. De polypen zijn voorwaar, het 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. Tre m b l y ontdekt deze wezens, half plant en half dier, in den jare 1739. — De appels, welke men op de eikenbladen ziet, worden veroorzaakt door den steek van een insect, dat daarin zijne eitjes legt, en het zijn deze appels, die bij ons en in andere Landen de bekende galnoot opleveren; in ieder versch appetje zult gij ook altijd een wormpje vinden. De konvulje, die bekende verfstof, is niets anders dan een insect. Zoo heet men ook eene slak, welke eene fraaie purperen verf geeft en purper, slak genaemd wordt.

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

Mr. Niets is natuurlijker. De malrisch brengt levende jongen voort, die aan borsten gesoogd worden; hij heeft ook warm bloed, en dus met de risschen niets gemeen, dan het water, waarin hij leeft. Dit verbazende dier, welens van 60 tot 100 roeden lang, weegt somtijds 100,000 pond, en verschaft ons de traan en de balinen.

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 bloot oog zichtbare dieren, houden kan, is verbazend;

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

Een dropje zuur water, des zomers op een glaasje voor een sterk vergrootglas gebracht, vertoont ons eene menigte levende wezens, als: raderdieren, waterscorpionen, 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 dieren, welke op en van dezelve leven; geen dier, of het heeft weder andere dieren, die in, op of van hetzelfde asen, alles is vol; de geheele Natuur is vol levende schepselen. Somszits ziet men des nachts de zee eene menigte ronken van zich geven; welke schijnbare ruifronken 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 zichtbaar, en dan nog een zoo verbarend getal, dat wij niet eens tien kunnen?

Mr. Ja, beste jongen! alle verbeelding gaat het te baren. Overal is leven en beweging; ieder dropje rocht, dat, voornamelijk in den zomer, naar het weder, uit dan wolken valt, is vol diertjes. Voorzeker litten mij geen roet op de aarde, of mij verduyden tallooze schepselen. Welk eene grootheid vertoont zich niet in de schepping; — Welk eene almacht in het geschapene!

Jan tje. Nimmer had ik gedacht, dat er zoo vele schepselen waren! O! Wat moet God groot zijn, dit 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 gevoed; dat is: het moet spijze gebruiken, waartoe de mijne Schepper hetzelve 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 op te ~~lijen~~, en kieren, om dezelve fijn te ma-
len. Sommige dieren, die alleen spijs gebruiken, mel-
ke geene afbijting behoeft, hebben slechts kieren
ter fijnmaling; andere, die van den roef leven,
zijn van scherp en groote tanden voorzien, als,
mede van klaauwen, om den roef 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, valken, uilen, enz., en andere kleine
nebbes, gelijk de muischen, vinken, enz., welke al-
leen raad eten; zij, die wormen en vischen eten,
als snippen, oojeraars, reigers, enz., zijn van lange
snarls voorzien, om die in het water te steken,
ter verkrijging van hun aas, en derhalve alle
door God, de Opperste Wijsheid, zoodanig toegerust,
als tot bekoming van hun voedsel het meest geschikt
kon zijn. Wat dinkt 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 roef-
ding gaat.

Mr. Nadat de spijs in den mond zijn gemalen,
en met het speeksel, zoo zeer tot de vertering 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 ~~re~~ toefde 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 voeding bereid wordt; alsdan trekken fijne
haarvezeltjes of pijpjes (even als door de wortels der
boomen in de aarde geschiedt) het voedsel, dat een
vocht is, hetwelk men ~~chyl~~ noemt, er uit, en ver-
gaderen het bijeen, totdat het langs de ruggegraat
opklimt, en zich bij het hart in het bloed werpt,
om zich daarmede te vereenigen. Het hart heeft
twee kamers of hollijden, eene rechte 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 gemorden zijnde, silt deze hetzel-
ve gedurig aan, en roedt daarmede, in den omloop,
het geheele ligchaam. De pijpjes, welke het bloed
van het hart afvoeren, door het ganseke ligchaam
heen, bestaande eerst uit groote, en voort als
in duizende kleine takjes uitlopende 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 aarstonds weder door het geheele ligchaam voortgevoerd; neen! het, zelve heeft te veel vuiligheid opgedaan, is, in de rondreis door het ligchaam, vuil geworden, zoud' dus ~~andermaal~~ dien togt niet dan met moeite ver-
richten, 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 ~~ruw~~ wissel van blaasjes en kanaaltjes, welke door eene knor-
rige pijp, die men de lichtpijp noemt, achter in den mond uitkomt, men en de ademhaling daarstellen. Door de in-
ademing gaat die vloei-~~stof~~, welke onze aarde omringt en waarin wij alle leven (de licht), door de lichtpijp in long, en blaast al die pijpjes en blaasjes op, zoo, dat de long dan als een blaas wordt opgeblazen. Op dat zelve tijdstip knijpt de rechter-holligheid van het hart, met dat vuile bloed, uit de aderen kom-
men te, 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, heengeroerd, 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 nieuwe warmte en vloeibaarheid bij-
zet, en hetzelfde aldus geschikt maakt, om in dien verdinden en gezuiverden staat het ligchaam rond te gaan en te roeden. Na deze lichtbewerkingen 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, waariut het, bij de toeknippen van het hart, dat den hartslag en ook den polsslag maakt, met veel geweld door het geheele ligchaam wordt heengespot. 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 rijke lucht, om te leven, zoo noodig hebben, en zonder dezelve sterren moeten.

Heintje. O Goede God! wat zijt gij mijns! Wat hebt gij al wonderen daargesteld!

Wat hebt Gij voor alles naar zynen aard gekorrd.
 Jantje. ja, Meester! ik heb met zulk 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 onderrinden
 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 altoo
 eene inwendige werking der deelen van doode be-
 werkte merens (namelyk planten en dieren),
 welke, als zij niet verandert wordt, eindelijk die
 ontbinding der meer zamengestelde zelfstandigheden
 te mee brengen, welke wij rotten noemen; dan de
 Natuur gaat bij deze werking trapwijze voort, en
 het is daarom, dat men de gisting gemeenlyk on-
 derscheidt in de suikerachtige, de wijnachtige, de
zure en de rottende. De dierlijke lichamen leg-

gen denken 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 dergelyke zijn ongeschikt tot de wijn-gisting,
 en gaan terstond tot de zure gisting over. De sui-
 kerachtige gisting heeft bij de planten plaats, en is
 het vormen van suikerstof, ook slyk suiker genoemd,
 vooral in de roete vruchten, en geschiedt bij het
 leeren reeds, zoodat zij, eigenlijk gezegd, niet onder
 de gisting behoeft te geteld te worden; dan dat er
 suikerstof geboren wordt bij het rijp worden der
 vruchten, toont het onderscheid in smaak bij on-
 rijpe vruchten genoeg aan. Hoe bittend zuur ta-
 mentrekend, bij voorbeeld, is niet de onrijpe kruis-
 berie, en hoe zoet is zij bij eene volkomene rijp-
 heid! Alle roete, slymige en suiker bevattende zelf-
 standigheden zijn geschikt voor de wijn-gisting; zoo
 maakt men van honig mee, als dezelve, met water
 gemengd, de gewone wijn-gisting ondergaat; zoo doet
 de eerste gisting der druiven onken wijn ontstaan,
 terwijl bessen, met water en suiker gemengd, eenen
 goeden bessenwijn geren; alleen suiker en water,
 met gewone giststof gemengd, maakt ook eenen
 goeden wijn; men moet bij deze wijn-gisting sle-
 chts wel acht geren, dat er eene behoorlyke war-
 mte plaats hebbe, dat het rocht aan de lucht
 blootgesteld blyve, en het vat terstond gesloten

wordt, zodra de merking of borreling ophoudt en het recht zich klaar en helder vertoont; want dan nog aan warmte en lucht 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 witten 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, meê, wijn, geestrijke dranken en azijn te bereiden, welke ons zooveel voordeel en verkwikking aanbrenge. Rusten wij thans van onszen, almeder zoo lang volgehouden, arbeid; terwyl ik u aanbevele, 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?

Alcintje. Ja, Meester! en dat zie ik altijd gaarne.

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

Alcintje. 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 oog telt men omtrent 5000 sterren, die duidlijk zichtbaar zijn, en wanneer men groote verrekijkers gebruikt, wordt dat getal milloenen; het verengster nte, 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 lucht, waar in wij de sterren zien, is een ruimte zonder einde, waarin de sterren zwerven, los en zonder eenig steunsel. Zij zijn lichamen van een kogelachtige gedaante, als onze aardbol: niet van eene en dezelfde grootte, en ook niet even ver van ons af. Sommige zijn zoo groot als onze aarde, andere klein,

ner, en de meeste duijzende 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 flaat in denkbeeld kunnen maken, als ik u zeg, dat een kogel, uit het geschut geschoten, en dus voortgaande, meer dan vijf en twintig jaren merk zou hebben, eer hij bij de zon kwam, en sommige sterren, waarvan 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 das toch weten?

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 alsoo gelijk zijn aan onze zon, die alleen grooter schijnt, omdat zij zoveel nader bij ons is dan die vaste sterren. Deze vaste sterren zijn zoo ver van ons af, dat men, zoo als gezegd is, der,

zelver afstanden tot nog toe niet berekenen, en alle, en maar zeggen kan, dat een kanonskogel, met dezelve snelheid, waarmede die uit het geschut vliegt, van de aarde naar eene der naast bij zijnde sterren voortgaande, meer dan vijf milloenen jaren merk zou hebben, alvorens hij dezelve bereikte. Zoo verbaasd, zoo onbegrijpelijk 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 wrentelen, 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 dubbeltoren 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 miste wolken, aan den Sterrenhemel, welke men daarom ook nevelvlekken noemt, waarvan sommige duidelijc 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, het hoopde van haren dwaalend 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 onbemegeeljk stil, gelijk afgebeeld staat op plaat I, in S; zij heeft nu en dan donkere vlekken op hare zoo helderlichte oppervlakte, waardoor men ook ontdekt heeft, dat zij in 25½ dag om hare eigene as rentelt. Om haar bewegen zich de planeten in de volgende orde,

op dezelve 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 aarde, bal 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 V, de planeet Jupiter, in 11 jaren, 315 dagen, met vier manen om haar heen draajende; verder, in S, Saturnus, in 29 jaren, 167 dagen, met zeven manen om zich heen, en een praajen verlichten ring; en, eindelijk, in V, de planeet Uranus, in 84 jaren, 8 dagen, met zes manen, en mogelijk meer; doch deze planeet is zoo verbaazend ver af, dat men deze manen niet dan met sterk vergrootende kijkers zien kan. — Hoe deze planeten zich vertoonen, wanneer men derelve door groote kijkers of telescopen beschouwt, kunt gij duideljk afgebeeld zien in plaat III; aldaar vindt gij ieder zoodanig voorgesteld, dat de evenredigheid (proportie) van grootte tot elkan- der met die in de Natuur overeenkoms. In A

Ziet gij den aardbol, dien wij, om de vergelijking der grootte er bijgeroepd hebben; wanneer wij hare grootte op 1, en haren afstand van de zon op 10 stellen, dan is Mercurius, in B, op ten naaste ten bij 4 zulke deelen afstands van de zon, en $\frac{7}{10}$ gedeelte van de aarde groot; C Venus is dan 7 deelen van de zon, en $\frac{7}{10}$ 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 1710 maal groo- ter dan onze aarde, en heeft drie gordels of ban- den; voorts F Saturnus, met haren dubbelen, ver- lichten ring en gordels, staat op 95 of 96 deelen van de zon, en is 887 maal groo- ter dan de aarde, eindelijk G Uranus staat op ten naasten bij 191 deelen van de zon, en is 17 maal groo- ter dan onze aardbol. — Ik kan niet voorbij is, 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 dezelve 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, in de opklimming deser afstanden is, na- genoege, aldus: wanneer men bij de 4 deelen af- stands 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 voorlang vermoedde, doch nu eerst voor eenige jaaren gevonden hee- ft; — verder aldus voorttellende, zestienmaal 3 bij 4, is 52 voor Jupiter; tweendertigmaal 3 bij 4, is 100 voor Saturnus; vierenrestigmaal 3 bij 4, is 196 voor Uranus; dat is: iedere volgende pla- net staat tweemaal zoo ver van Mercurius af, als de voorgaande: b. v., Jupiter staas van Mercurius af 48, dus moet Saturnus van Mercurius 96 deelen afstaan, gelijk ook het geral is; terwijl men elk deder deelen op 2 millioenen mijlen kan stellen. Dat deze aldus opgetelde af- standen 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 nauwkeurig berekenende, komt alles met de waarnemingen zeer na overeen. Geen wonder derhalve, dat men uit de aldus waargenomene gaping tusschen Mars en Jupiter reeds voor, loopig opmaakte, dat, zoo als wij boven zeiden, waarschijnlijk, nog eene planeet tusschen dezelve

zich zoude berinden, om aan roorschreene orde te voldoen, en, inderdaad op den eersten dag dixer 19de eeuw, ontdekte Piazzi, te Palermo, eene bewegende ster, welke zich, nagenoeg, op de voorheen gegiste en hierboven aangewezene plaats berond, 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 mezenlykheid als planeet bestredes en meenden, dat zij veel eer eene komeet zou mezen; doch seders 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 in, en wel op nagenoeg denzelfden afstand van de zon, doch zich in uit elkander loopende loopplanen.

bewegende: Pallas werd ontdekt, den 28sten 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 1sten September, 1804, door Harding, staat van de zon bijna 56 millioenen mijlen, en loopt om dezelve in 4 jaren en 130 dagen; eindelijk Vesta, den 29sten Maars, 1807, mede door Olbers; deze staas op 49 millioenen mijlen van de zon, en volbrings haren loop om dezelve in 3 jaren en 237 dagen.

Heintje. Maar, Meester, het schijnt mij toe, dat nu de straks opgemaakte rekening meder 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 zou gesprongen zijn, welke door dezelve zwaarte of algemeene aantrekkingskracht bestaure, om de zon zijn blijven loopen; en wel om reden, vooreerst, 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 vaneenspringing gebeurt, ieder stuk, zoo ver afgeweken zijnde, als de kracht der uitbarsting kan te meeg brengen, nergens heen konde vallen, maar, even als alle andere planeten, om de zon moest blijven loopen.

Jan tje. Dat is inderdaad ^{13E} 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 toch onzen grooten troost is het zeker, dat God, ons aller Vader, onze dagelijksche Onderhouder en Verzorger is en blijven zal, en er niets zonder zijnen wil geschieden kan. Wij kunnen 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 menschen, nimmer zal laten verloren gaan, maar hen voor, al, die Hem liefhebben en zijne geboden onderhouden, 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, milden vreesen dan moesten wij alle oogenblikken bereed zijn; maar, neen! de brave, de deugdzaam mensch is de vriend van God, en dat is genoeg, om ons gerust te

stellen, en voor niets beangstigd te doen wesen. Gaan mij nu verder voort. Zulk een gezelschap van sterren, als ik u daar verklaard heb, en waaronder ook onze aarabol behoort, noemt men een planeetstelsel, en dat, waarran onze zon in het midden staat, ons planeetstelsel of ook zonne, stelsel Ongetwijfeld 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 ^{den} sterren afstand niet kunnen zien. Derhalve is er dan niet alleen een onthettende getal sterren, die mij bij helder weder zien, maar ook elk van die is eene zon, geschikt, om weder aan de om haar wentelende planeten licht en warmte te verschaffen. Hoe moet dit ons verbazen! o God! wat zijt Gij groot! wij verliezen ons in uw almacht!

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

Mr. Ja, beste jongens! wel groot, maar ook goed. Doch het is tijd, om wat te rusten. Vaart wel! tot wederziens!

Tertiende Lamenspraak.

Vervolg van het voorgaande.

Leintje. Meester! mij hebben nog dikmaals met verbazing 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 dezen dwalenden loop, dwaalsterren genoemd werden; terwijl gij, kort daarna, ons weder verhaaldet, dat zij geregeld, ieder in een zeker getal dagen, om de zon loopen; — voort 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 rood onze oogen zien bewegen?

Mr. Wel, vriendjes! deze aanmerkingen had ik juist van jonglingen, zoo als gij, die met lust en meetgierigheid over het verhandelde in eenzaamheid nadenkt, 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, daarom zeide ik

ook naar het ons toeschijnt; en noemde het ver, volgens dwalend schijnenden loop. Maar denijl mij, op dezen aardbol zijnde, zoomel om de zon loopen als zij, en mij alleen van haren loop moesten oordeelen, voor zooverre mij haar bij de vaste sterren zien, welke onderling altijd dezelfde plaats behielden, 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, dezelfde 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 dijs schijnen gegaan te zijn van regter- naar de linkerhand; daarna de aarde voortlooper naar A 3 en Mercurius naar M 3, zoo zal Mercurius schijnen te zijn bij de vaste ster 3, en derhalve weder terugge, loopen te zijn naar de rechterhand. Gij ziet hieruit hoe dwalend die loop schijnt, alhoewel de, zelfs inderdaad zeer geregeld is. Wat nu aangaat uwe 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 rond te slingeren wat zou er dan gebe-

uren?

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

Mr. Leer zeker; nu zoo gaat het ook met de planeten; doch zij zijn aan geen toom 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 heen slingert, en ze nagenoeg op deszelfden afstand houdt, alsof zij aan een slingertoom vasthitten. De plaats, welke zij in den Sterrenhemel doorloopen, noemt men de loopbaan; even als de boog, welke in slinger in uwe hand draajende doorloopt, zijne loopbaan zou kunnen genoemd worden. Deze slingering houdt de planeten van zelve op hare plaats; zij zijn dus nergens aan vast, even zomin als onze aarde, en deze kracht is eigenlijk de algemeene aantrekking; zoodat dezelve zomewel bij de hemelsche lichamen, als bij de aardsche doorgaat. De trekking van de maan op onze aarde is blijkbaar in het water der zee: het hoopt zich in den omtrek van de plaats, waar de maan boven staat, gedurig op, en veroorzaakt daardoor die rijping en saling in het water der zee, welke

ke men eb en vloed noemt.

Hoewel het ons toeschijnt, dat de zon alle vier en twintig uren om onzen aardbol loopt, en in een jaar tijds den geheelen konneweg, welke traaf sterrenbeelden bevat, oplegt, zoodanig, dat zij iedere maand van 30 dagen in een ander 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 lydt het geen twijfel meer, dat de zon stilstaat, schoon men er te voren herig om twistte. Wat sterrenbeelden zijn, weet gij zeker reeds; het zijn verzamelingen van sterren, die men willekeurige namen gegeven heeft, om den weg aan den Sterrenhemel te kennen, even als men de straten van steden namen geeft, om den weg te kunnen

nen rinden, en aan plaatsen, om dezelve van andere te onderscheiden, zonder dat men zich verbeelden moet, dat de sterrenbeelden eenige gelijkenis met derzelver namen hebben. Hoezeer het stilstaan der zon ook buiten twijfel zij, meent gij toch dezelve te zien loopen van het oosten naar het westen niet waar? Maar hebt gij meleens 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 dijs werd uw gezigt daarin, als ware het, bedrogen. Eren 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 Stardrykskunde, wel reeds gezegd zal zijn. En hoe veel wijzer is zulk eene inrigting, dewijl daardoor al hetzelde 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 eenvoudig u zelve omdraaidet?

Hei n tje. Voorzeker beter, dat ik mij omkeerde. Maar hoe komt het, dat wij het niet roelen, en dat alles niet door elkander valt, wanneer 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 gewaarworden; doch dat is de lucht, welke wij doorgaan; 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 Stardrykskunde dat wij tegenroeters hebben? Welnu, die staan met hunne roeten naar onze roeten toe: waarom vallen die dan ook niet? En wij, wederom hunne tegenroeters staan eren 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 dijs alles, wat op de oppervlakte is, daar naar toe: derhalve is alles boren, wat op de oppervlakte staat, en het merenlijke onder alleen

in het middelpunt. Liethier 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 zoomel boren, alsof hij stil lag, zoodat het voortrollen geene verandering maakt. — Door de omwenteling der aarde om hare as, dat 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. Bezien 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 vooral 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 in 2 de zon zijn, en de cirkellijn, daarom heen, den weg verbeelden, welchen onze aardbol in een jaar doorloopt, en wel met die bijzonderheid, dat desselys polen altijd naar de zelyde punten des hemels blijven wijzen. Eigenlyk is de loopbaan der aarde, even zoomin 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, N Z de as, P O den noorderkeerkring, RT den zuiderkeerkring ser, beeldt en E Q de linie, dan zien wij, dat de zon regt boren den noorderkeerkring staas, en A, dat de plaats van Amsterdam is, een' zonnestraal S A krijgt, die wij steil op de helre valt; hetwelk altoo de zon voorstelt, wanneer wij haar des zomers hoog aan den hemel zien, en zij hare stralen wij steil op ons doet vallen. Laat nu de aarde een half jaar voortgaan, tot in 2, wat gebeurt er dan? Thans is de zon regt boren den zuiderkeerkring, en de straal A S 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! — Merkt 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 naauwelijks in 50 jaren, met de gewone snelheid voortgaande, zou kunnen worden opgelopen, — het zien van eene vaste ster op die twee zoo ver afgelegene standen der aarde geene

verandering van plaats maakt, ten berijpe, 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, gelijk ik reeds zeide, in omtrent $29\frac{1}{2}$ dag loopt, terwijl zij een 4^{de} gedeelte van de grootte des aardbals 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 oppervlakte bij ons als verlicht zichtbaar is, in D is de gehele verlichte zijde naar de aarde gekeerd, derhalve Volle Maan, terwijl in E het laatste Kwartier plaats heeft.

H e i n t j e. Vergin 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 Samenpraak 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 den kring BCDE

of 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 verschil 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 dinkt 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 deselve te verlichten?

H e i n t j e. Wel ja, Meester! als de zon eens deze kaars, mijn 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. Regt zoo, en dat is ook somtijds het geval, doch niet altijd; want al kan men dat in eene Figuur, als deze, niet wel anders teekenen, zoo kan, evenwel, de maan dan eens hooger, dan eens lager, dan de rigting der zon zijn. Ziet!

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 weder wat lager dan de zon, en hindert dus niet. Intusschen 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 dan noemt men het zonklijps, zoodat de zwarte vlek, welke wij dan op de zon zien, het liggend chaam 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 maaneklijps; zoodat de donkere vlek, welke wij dan op de maan zien, niet anders is dan de schaduw van onzen aardbol, gelijk de kegel AD aantoonst. Er kan dus alleen bij Nieuwe Maan eene zon- en bij Volle Maan eene maaneklijps zijn. De eigenlijke reden, dat de maan slechts nu en dan eklijps veroorzaakt, is deze: indien men de loopbaan der aarde door het middelpunt der zon en aarde heen 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 elkander 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.

Jan + j. v. o Meester! wat is dat alles duidelyk, en terens wonderbaarlyk rijst!

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 allerduidelykst 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 wij 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 dijs opgetrokken heeft, hoog water, als hier in de Figuur in W, — en de zee, welke de aarde omringt, neemt de gedaante aan van een oraal of eironde. Gaat de maan, door de omwenteling van de aarde, aldus voort, zoo moet de top van het oraal 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 zijde, om de zes uren in de zeeën van onzen aardbol hoog en laag water is.

H e i n t j e. Meester! dat het water hoog staat onder de maan, kan ik wel begrijpen de, mijl zij door hare aantrekking het water optrekt; maar

ik het 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 duidelijk te maken. Wanneer de maan in M 1 staat, trekt het water in W op, zoo als natuurlijk is, en dijs 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 tusschen beide 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 werking van de aantrekking der maan op de kern van den aardbol zelve. Wanneer nu de maan in M 1 zich berindt, dat is tusschen de zon Z en de aarde, en het dijs 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 dezelfde lijn. Vandaar is het ook, dat men, natuurlijkermijde, bij Nieuwe Maan het hoogste sta,

ter heeft, 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 hetzelve in dit geral 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, veleens 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 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 drukking des waters niet meer rechtstendig op de aarde is, maar eene schuinsche rigting krijgt, hetwelk de ellipsoïde, of ovaalrond ligchaam, waarvan mij st. raks spraken, uitmaakt: zie hier hoe de zaak eigenlijk toegaat:

Laat, in plaat IV, Fig. 4, G O F D de oppervlakte van de zee zijn, welke mij ons even als

in de voorgaande Figuur, verbeelden, den aardbol van rondom te omgeren. De maan, in M trek, kende 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 derzelve. 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 eerste punt D slechts tot E zal verplaatst worden, en aldus de punten G en F moeten verkorten tot in H en I, waar, door het eivond of de ellips E H K I zal geboren worden, welke mij in de vorige Figuur onder Y W X Z 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 B E, nagenoeg even groot als B K, 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 loed en eb, hebben, in den tijd van 24 uren (eigenlijk 24 uren 21 minuten), twee maal plaats, dat is 6 uren loed, en dan weder

6 uren eb. Stangzien de maan op de aarde merkt, als ware zij geheel met water overdekt, heyt de eb en vloei ook alleen plaats in den Groo- ten Oceaen 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 vloei, de Oostzee nog minder, en de Zwarte en Kaspische Zeeën geheel niet.

Gantje. 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, 0 0 0; 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

verbaazend snel. Verbeeldt u nu eens die eene, wige groote ruimte van den hemel, vol van werelden, en waarschijnlijk ieder derzelve voorzien met schepselen als onze aarde, ter verheerlijking van hunnen Schepper verordenend, O! hoe eindeloos is dan het geschapene! — 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, licht, ten 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-roumensproo- kjes, 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. Dere, 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 krachten aan toe te schrijven. Gij ziet dus duidelijk, dat, wanneer men aan zulk eene soort van werking der planeten geloof heeft, het eveneens is, alsof men aan het Veel-Godendom der Heidenen geloof, en dat het eene Godslastering is, met zulk een beu, zelachtig, en voor den Christen zoo schandelijk, bijgeloof zich op te houden; behalve dat het, uit den aard der zaak, belachelijk is, aan lichamen gelijk staande, in hoedanigheid met onze aarde, eenigen invloed of regering op de lotgevallen en omstandigheden van redelijke wezens, 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 wezen over te bepalen: voor, maar niets. Doch laat ons van deze onre betigheid een weinig uitruisten, en nu, ten besluite van het eerste Deel onre 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 wondergroote beschouwing van den Sterrenhemel wie toch

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

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

orde, dezelfde wijsheid, als in de samenstelling
van den geheelen Sterrenhemel!

Einde van het eerste Deel.



