
dione XXVI

januari 1979

driemaandelijks sterrenkundetijdschrift voor jongeren

Inhoudsopgave

- bladzijde.....
1. Bergen op de Aarde en op de Maan.
 6. Nieuwe getallen voor het Zonnestelsel.
 8. Orion: een Veelzijdig Wintersterrenbeeld.
 10. Wiskunde en Sterrenkunde.
 12. Relatieve Zonnevlekken aantallen januari '77 - november '78.
 12. Prijsvraag.
 13. Waarom is de Helderste Maankrater Aristarchus Genoemd?
 16. Speurtocht met de prismakijker.
 17. Exploderende Gaswolken op de Zon.
 18. De Ster van Bethlehem.
 19. Het Raadselhoekje.

Redactie: Eddy Echternach en Hans Görtz.

Aan de tot stand koming van dit nummer werkten verder mee: Ron Lebourg, Henri Meeuwssen, Jean in 't Zand en Henk Meulendijks.

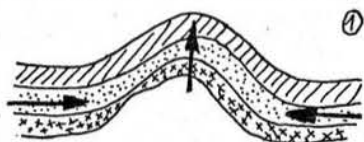
Heb je kopij voor Dione? Stuur die dan naar Jean in 't Zand, Muskietierslaan 1, 6213 BR Maastricht

Het volgende nummer van Dione zal naar alle waarschijnlijkheid pas eind mei-begin juni verschijnen; dit, omdat het merendeel van de geregelde kopijschrijvers wegens hun studie in de eerstkomende maanden weinig tijd heeft.



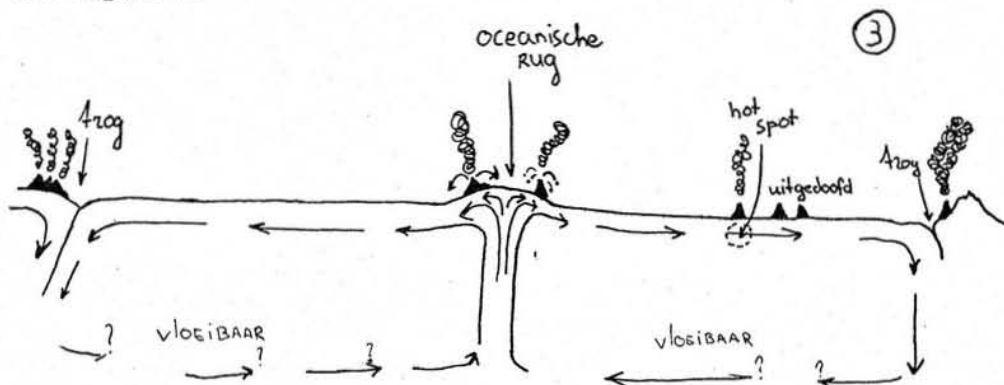
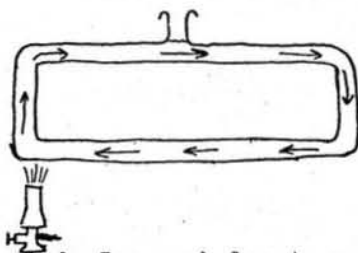
Op bladzijde 8-10 behandelt Eddy Echternach het prachtige sterrenbeeld Orion. Nevenstaande afbeelding is een ruwe weergave van een tekening van Johann Hevelius (1611-87), waarin deze zijn voorstelling van Orion vastlegde. In de gordel van de reus zijn de drie 'gordelsterren' zichtbaar, terwijl nabij de linkeroksel Betelgeuze is te vinden.

In veler ogen wordt de geologische structuur van de Aarde geheel naast die van de Maan geplaatst. We zullen in dit artikel de belangrijkste verschilpunten en overeenkomsten tussen gebergtevormen op de Aarde en op de Maan naast elkaar zetten, en dan concluderen dat bovenstaande zienswijze niet geheel op gaat. Laten we beginnen met de gebergtevormen op Aarde in zijn algemeenheid te bekijken. Veel gebergten zijn ontstaan doordat verschillende aardkorstdelen tegen elkaar botsen (samendrukken). Men krijgt dan hetzelfde effect als wanneer een tafellaken in elkaar wordt geschoven. Zie figuur 1. Reliefvormen op deze wijze ontstaan noemt men



plooiingen. In het geval van figuur 1, ontstaat een zgn. plooirug (anticlynaal). Het kan evengoed gebeuren dat er een dal ontstaat, een plooidal (synclinaal). Op een dergelijke manier zijn op Aarde enorme bergketens ontstaan zoals de Alpen, Hymalaya, Andes etc.

We kunnen ons nu afvragen: wat is het mechanisme dat deze bewegingen in de aardkorst veroorzaakt? We kennen op de Zon een zogenaamde convectiebeweging, d.w.z. hete gasmassa's stijgen naar de oppervlakte terwijl afgekoelde gasmassa's dalen. Zodoende ontstaat een circulerende beweging (zie ook artikel van H. Meeuwse op de 17^e bladzijde). Iets dergelijks is aan te tonen met een eenvoudig proefje. Zie figuur 2. Door de warmte die bij de vlam vrijkomt gaat de vloeistof door de buis circuleren. Een dergelijke beweging kennen we nu ook in de Aardkorst. Er vindt voortdurend een circulatie plaats van gesteentemassa's. Op sommige plaats komt opgewarmd gesteente naar de oppervlakte, en op andere plaatsen duikt gesteente de diepte in. Deze beweging noemen, evenals op de Zon, convectiestroming. Er is echter één verschilpunt waarbij de vergelijking met de Zon maar loopt, namelijk de convectiebeweging op Aarde gaat veel langzamer. Slechts enige centimeters per jaar en op de Zon kilometers per seconde! De warmtebron die dit alles op de Zon veroorzaakt is duidelijk, maar hoe zit dat op Aarde? De oorzaak moet gezocht worden in de diepte van de Aarde. Er bevinden zich daar radioactieve elementen die uit elkaar vallen. Bij dit verval komt energie vrij in de vorm van warmte. Deze warmte is nu de oorzaak van de convectiestroming. Plaatsen waar gesteente omhoogkomt zijn duidelijk te herkennen. Het zijn de zogenaamde Oceanische ruggen. Een bekend voorbeeld hiervan is de Midatlantische rug, lopend van IJsland tot aan Antarctica! Zie bijvoorbeeld kaart 146 en 147 in de Bosatlas (47e druk). Dergelijke ruggen vinden we ook in de Pacifische Oceaan en de Indische Oceaan. We vinden er vaak actief vulkanisme dat overwegend een rustig karakter heeft. De magma is er basisch, d.w.z. een laag kiezelzuurgehalte, en dit zorgt er voor dat de viscositeit (de stroperigheid) laag is en de uitvloeiing verloopt makkelijk. Een voorbeeld is bv. IJsland en de Azoren. Het gesteente dat bij de oceanische ruggen omhoog komt drijft dan van de ruggen weg (enige centimeters per jaar). Zie figuur 3.



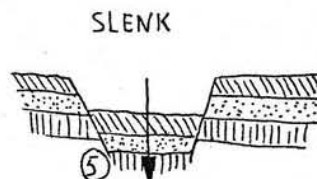
Uiteindelijk botst het gesteente dan tegen een ander systeem. In deze gebieden ontstaan vaak gebergten, terwijl er ook vaak diepe troggen voorkomen en ook actief vulkanisme. Dit vulkanisme wordt gekenmerkt door een grote explosiviteit (voorbeeld: Krakatau). Het vulkanisch materiaal is in deze zônes zuur van karakter (dus een hoog kiezelzuurgehalte) en daardoor een hoge viscositeit waardoor het materiaal moeilijk uitvloeit. De in het gesteente opgesloten gassen staan onder hoge druk en kunnen hevige explosies veroorzaken. Deze 'botsings'-zônes staan ook bekend om de grote aantallen aardbevingen. Bekijk zo'n gebied eens in de atlas. Bijvoorbeeld Indonesië. Ten zuiden van Java is er een diepe trog, wat wijst op botsende gesteentemassa's. Langs deze trog bevindt zich een keten van vulkanen. Krakatau ligt er ook. Zo zijn er nog meer voorbeelden te vinden.

Zoals ik het hierboven omschreven is het nog sterk vereenvoudigd. In feite is het zó ingewikkeld dat er nog vele vragen onbeantwoord zijn voor de geologen.

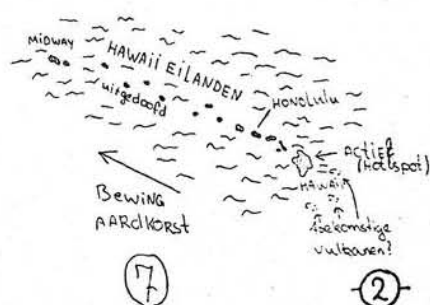
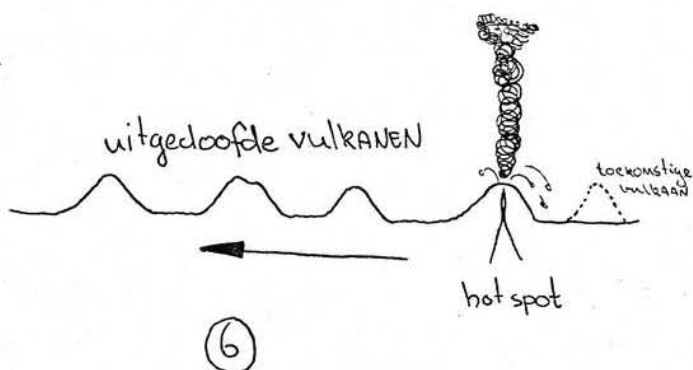
Laten we nu eens zo'n plooiingsgebergte in beschouwing nemen. Volgens het tafellakenmodel is nu te begrijpen hoe de opheffing tot stand komt. In het begin is er een soort hoogvlakte. Naderhand worden er door erosie de diepe dalen gevormd, en ontstaan door kasrvorming de spitse toppen. De oorspronkelijke hoogvlakte is momenteel bij jonge gebergten te herkennen in de gipflur, dwz. de toppen zijn gemiddeld even hoog. Als de erosie lang genoeg gewerkt heeft ontstaat er een oud gebergte bv. de Apallachen met afgeronde toppen en brede ondiepe dalen.

Vaak treden er ook opheffingen op (oorzaak laten we in het midden) zonder dat er van plooiing sprake is. De opheffing geschiedt langs breuken. Het zijn de zgn. horsten. Zie figuur 4. Eveneens langs breuken treden er ook wel eens verzakkingen op. Dit zijn

slenken. Figuur 5. Een voorbeeld van een horst is het Harz-gebergte in West- en Oost-Duitsland. Een voorbeeld van een slenk is de Rode Zee.



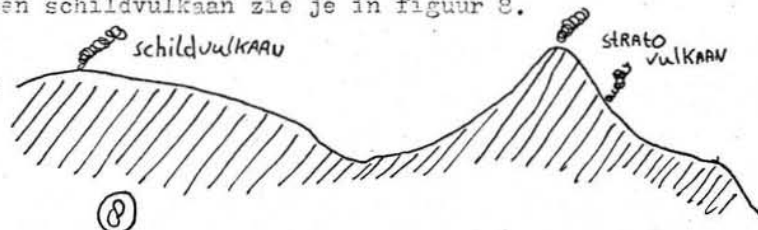
Tot slot van de bespreking van de aardse gebergte vormen wil ik nader ingaan op de vulkanische gebergtevormen. Ik maakte reeds onderscheid tussen zuur en basisch en legde verband tussen hun plaats van voorkomen. Ik merkte reeds op dat basisch vulkanisch materiaal makkelijk uitvloeit en dunvloeibaar is. Het is makkelijk in te zien dat er op deze manier geen hoge vulkanen (relatief) kunnen ontstaan. Er ontstaan bergen met een zeer brede basis (naar verhouding) en flauwe helling en vlakke top. Dit zijn de schildvulkanen, waarvan de Mauna Loa op Hawaii het bekendst is. Het is de grootste berg op Aarde. Van voet tot top is hij 9000 meter hoog. 5000 meter ligt echter onder de zeespiegel. Met deze Hawaii vulkanen is trouwens nog iets vreemds aan de hand, want ze liggen ver van een oceanische rug. Ze liggen boven een 'hot-spot', dat is een plaats onder de aardkorst met zeer heet materiaal. Omdat de aardkorst erboven erg dun is komt het hete gesteente makkelijk aan de oppervlakte, er ontstaan daar dus vulkanen. Deze zijn echter van tijdelijke aard want de aardkorst schuift er overheen. Er ontstaat dus een hele reeks van vulkanen. Zie figuur 6 en 7.



Bij basisch vulkanisme kennen we ook nog de spleetvulkanen. De eruptie vindt plaats langs een breuk. We vinden deze vulkanen vooral op IJsland. Sommige spleten zijn zelfs 30 kilometer lang.

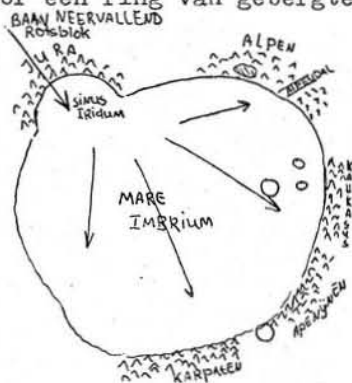
Bij zuur vulkanisme ontstaan er vaak hoge bergen, met steile hellingen en spitse toppen. Deze vulkanen, stratovulkanen, hebben deze vorm doordat de lava erg stroperig is waardoor hij zich op de berg ophoopt. Het verschil tussen een stratovulkaan en een schildvulkaan zie je in figuur 8.

Beroemde stratovulkanen zijn de FujiYama in Japan, de Vesuvius bij Napels, de Etna op Sicilië etc. Wanneer we de Vesuvius bekijken dan zien we dat hij voor een deel ingestort is. De magnakamer onder de berg raakte op een



gegebenen moment leeg und die bergstortte in. Er entstand eine große Krater, maar later ontstond er op de kraterbodem weer een nieuwe vulkaan, die huidige Vesuvius. Als zoiets met een vulkaan gebeurt spreken we van een caldeira. Soms ontstaan bij erupties helemaal geen bergen. Die eruptie (explosie) duurt slechts kort (enkele dagen). Voorbeelden zijn die vulkanen in de Eifel. Heel af en toe wordt er wel een berg gevormd maar wordt er totaal geen materiaal uitgeworpen. Die magma is te stroperig om uit te vloeien. Zo werd in 1944 in Japan een rijstveld 400 meter omhoog getild. Diese opheffingen noemen we koepelbergen of latholieten. We hebben nu een heleboel manieren om een berg te vormen gezien. Nu is het so dat vaak meerdere van bovengenoemde manieren een gebergte vormen. So vindt je in die Eifel plooiruggen, vulkanen (uitgedoofd), horsten und slenken.

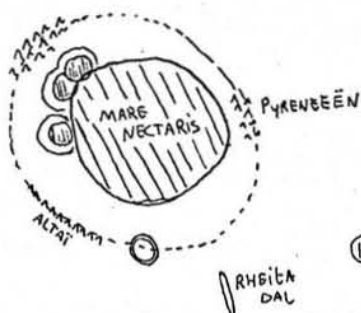
We maken nu een klein sprongetje naar onze buurman: die Maan. Een kleine kijker is reeds voldoende om te constateren dat het maanoppervlak bezaaid is mit enorme bergketens. Door een kijker gezien komt het ons voor dat die bergen er geweldig steil zijn und spitse toppen hebben. In werkelijkheid is dat wel even anders. Die meeste maanbergen blijken slechts geringe hellingen te hebben und vlakke toppen. Die maangebergten doen sterk denken aan een oud gebergte op Aarde, maar het verschil mit die Aarde is dat die Maanbergen altijd so zijn geweest. Erosie zoals op Aarde kennen we op die Maan gewoon niet. Gestonten worden op die Maan wel verpulverd door grote temperatuurverschillen doch dit is niet voldoende om een heel gebergte van vorm te doen veranderen. Een ander belangrijk kenmerk van die maangebergten is dat zij alleen maar bestaan uit losse, verspreide bergen. Plooiruggen zoals op Aarde zijn er niet te ontdekken. Typisch voorbeeld hiervan zijn die Alpen op die Maan. Blijkbaar is iets heel anders dan op Aarde die oorzaak van die gebergtevorming op die Maan. Bij het bekijken van een Maankaart valt het op dat Mare Imbrium omgeven is door een ring van gebergten. Zie figuur 9. Tevens valt op dat in het noor-oostelijk deel van die Mare een vreemde inham ligt, die Regenboogbaai (Sinus Iridum).



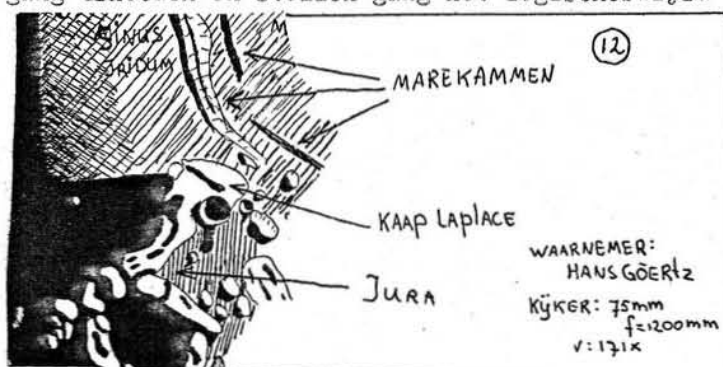
Nu lijkt het erop dat die gebergten rond Sinus Iridum zijn omhooggedrukt na een ontzettende explosie die ontstond bij die inslag van een groot rotsblok in Sinus Iridum. Andere sporen van diese inslag zijn die vele rotsblokken die verspreid liggen over die Marebodem, und verder valt het op dat veel dalen in die gebergten radiaal schijnen uit te gaan van Sinus Iridum.

Ook op andere delen van het maanoppervlak vinden we duidelijke aanwijzingen van dergelijke inslagen. Prachtig is het te zien

bij Mare Orientale. Als concentrische ringen liggen er bergketens om deze Mare heen. Een ander voorbeeld is Mare Nectaris (zie figuur 10 op volgende bladzijde). Hier is het helaas niet so mooi te zien. Ook hier zien we weer



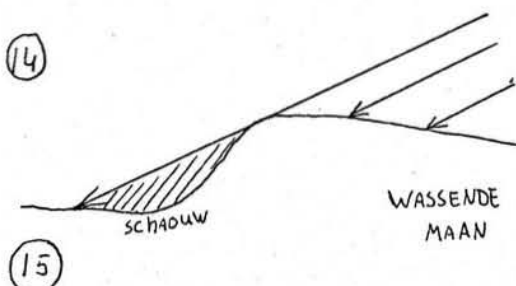
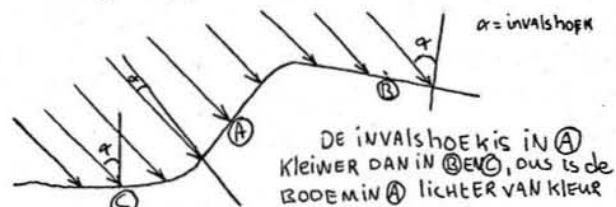
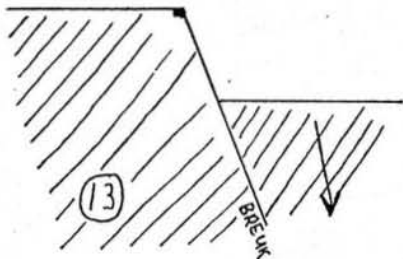
dalen die radiaal t.o.v. Mare Nectaris liggen. Ergbekend is de Rheita-valei. De gebergten die zo ontstaan zijn zien dus heel anders uit dan plooingsgebergten. Plooiingen komen echter wel voor op de Maan, zij het in veel bescheidener omvang dan op Aarde. Het zijn de Marekammen, lage heuvelruggen die dwars door de Maren heen lopen. In de kijker zien ze er uit als rimpeltjes in een plas water. Bij de vele inslagen van rotsblokken, ver in het Maanverleden, raakte het gesteente vloeibaar en vloeide uit over de lagere delen van de Maan. Zo ontstonden de zeeën. Toen het vloeibare gesteente ging afkoelen en stollen ging het logischerwijze



ook krimpen. Bij deze volumeverkleining bleek een beetje gesteente te veel te zijn en werd omhooggeperst. Dit zijn de huidige marekammen. Zie figuur 11. Figuur 12 is een waarneming waarop zowel marekammen als een gebergte voorkomen. Deze marekammen liggen voor Sinus Iridum. Het gebergte is de Jura waarvan op de waarneming alleen maar een stuk te zien is. Het eindpunt van Jura wordt gevormd door Kaap Laplace. Een berg met op de top een krater. Je ziet duidelijk de verschillen tussen de marekammen en de bergen. De hoogste toppen van het gebergte vangen reeds licht op terwijl de dalen nog in duisternis zijn gehuld.

Naast marekammen zijn er ook nog andere reliefvormen die gelijkenis vertonen met aardse vormen. Reeds noemde ik de Rode Zee als verzakking in de aardkorst. Dergelijke verzakkingen komen we nu ook op de Maan tegen. Het meest sprekende voorbeeld hiervan is wel het Alpendal (Vallis Alpes). De verzakking vond plaats langs twee breuken.

Bij de Rechte Muur daarentegen vond er een verzakking plaats langs slechts één breuk. Zie figuur 13. Tijdens wassende Maan zien we met de kijker een donkere streep. Je ziet dan de schaduw. Zie figuur 14. Bij afnemende Maan is er een heldere streep te zien. Hoe dat kan is in figuur 15 te zien.



Koepelbergen (latholieten), zoals in 1944 in Japan gevormd), vinden we ook op de Maan. Zie figuur 16. Voorbeelden van deze koepelbergen

zijn te vinden in de buurt van Copernicus. Onder de maankorst bevond zich nog vloeibaar gesteente en gassen. Dit baande zich een weg naar boven maar kwam niet geheel tot aan de oppervlakte. De bodem werd alleen maar opgeheven. We komen met deze koepelbergen terecht op het terrein



(16)

van het vulkanisme. Hierover is wat de Maan betreft nogal wat te doen geweest. Sommige geleerden meenden dat de ringstructuren op de Maan door vulkanisme zijn ontstaan en anderen dachten alleen aan meteorietinslagen. Een combinatie van die twee mogelijkheden ligt meer voor de hand. Zo zijn kraters als Tycho en Copernicus duidelijk door meteorietinslag ontstaan, getuige hun stralenstelsels. Weer andere structuren, zoals Bullialdus, doen sterk denken aan vulkanisme. Ze lijken veel op caldeira's. Bij Bullialdus zien we een terrasvormige kraterwand, wat zou kunnen wijzen op verzakkingen in de krater. Stratovulkanen en schildvulkanen zijn niet op de Maan te vinden. Mars heeft wel schildvulkanen, vele malen groter dan de aardse voorbeelden. Olympus Mons is meer dan 20 kilometer hoog! We hebben nu wat reliëfvormen van de Aarde en de Maan naast elkaar gezet en zagen dat er nogal wat verschillpunten zijn maar ook soms overeenkomsten. Het is daarom nuttig als je je met planeten en de Maan bezighoudt ook een geologieboek bij de hand te hebben.

Wil je meer weten over dit onderwerp dan is de volgende literatuur aan te bevelen:

- Geologie, de bekoring van het zoeken. Faber. Agon-Elsevier 1967
- Algemene Geologie. Pannekoek e.a. Wolters-Noordhoff
- Geologie, de geschiedenis v.d. aarde en van het leven
K. Beurlen Thieme 1978
- Rusteloze Aarde. Nigel Calder Sesam-special
Dit boek gaat uitgebreid in op de beweging der continenten.
- Zenit 5 -1976 De drift der continenten.
- Vulkanen De Haan-grote thema's A. Dominguez 1976
- De wereld van de Maan Tjonne de Vries Tjeenk-Willink 1968
- Buurland Maan uitgever is mij momenteel niet bekend.
Van Diggelen 1963
- The Times Atlas of the Moon
- JWG-brochure De Maan Eddy Echternach

=====

Mededeling: In het vorige nummer werd aangekondigd dat in dit nummer een artikel zou verschijnen over het waarnemen van zonnevlekken. Dit wordt verschoven naar nummer 27.

Hans Göertz

Nieuwe getallen voor het zonnestelsel.

Door de vele nieuwe ontdekkingen binnen ons zonnestelsel van de laatste jaren, zijn de getallen, die je in oudere boeken over de planeten en hun maantjes terug kunt vinden, sterk verouderd. Het leek mij daarom hoog tijd deze getallen aan te passen aan de nieuwere gegevens en deze in een tabel te verwerken:

Tabel 1 : De planeten.

naam:	afstand tot zon(in AE):	omloopstijd (in jr.):	e :	i :	diameter a.d. evenaar :
Mercurius	0,3871	0,2408	0,2056	7,004°	4880 km.
Venus	0,7233	0,6152	0,0068	3,394	12100
Aarde	1,0000	1,0004	0,0167	---	12756
Mars	1,5237	1,8809	0,0934	1,850	6790
Jupiter	5,2028	11,862	0,0485	1,307	142796
Saturnus	9,5388	29,458	0,0556	2,493	120000
Uranus	19,1819	84,013	0,0472	0,773	52900
Neptunus	30,0579	164,793	0,0086	1,77	49000
Pluto	39,739	247,69	0,2502	17,14	2800

	massa (aarde=1)	dichtheid (in g/cm ³):	rotatie- tijd :	albedo :	aantal manen:	ontsnappings- snelheid :
Me	0,0550	5,42	58,646 dg	0,06	0	4,2 km/s
Ve	0,8150	4,95	243 dg	0,61	0	10,4
Aa	1,0000	5,517	23,93 uur	0,34	1	11,2
Ma	0,1074	3,95	24,62 uur	0,15	2	5,0
Ju	317,89	1,33	9,84 uur	0,41	14(?)	61,0
Sa	95,14	0,69	10,23 uur	0,42	10	36,7
Ur	14,52	1,56	15,6 uur	0,45	5	22,4
Ne	17,25	2,27	15,8 uur	0,54	2	25,5
Pl	0,0023	1,3	6,387 dg	0,4 - 0,6	1	3(?)

Tabel 2 : De satellieten.

planeet/nr :	naam :	omloopstijd(dg):	diameter :	d(in km):	jaar v.ont- dekking :
Aarde	Maan	27,3217	3478 km	384400	---
Mars	Phobos	0,3189	27x21x11	9350	1877
	Deimos	1,2624	15x12x11	23490	1877
Jupiter I	Io	1,7691	3640	421770	1610
II	Europa	3,5512	3141	671030	1610
III	Ganymedes	7,1546	5062	1070400	1610
IV	Callisto	16,689	4912	1882600	1610
V	Amalthea	0,4982	200	181000	1892
VI	Himalia	250,5662	120	11478000	1904
VII	Elara	259,6528	40	11737000	1905
VIII	Pasiphae	743,9	30	23500000	1908
IX	Sinope	758	20	23600000	1914
X	Lysithea	259,2188	20	11720000	1938
XI	Carme	692	20	22600000	1938
XII	Ananke	631	20	21200000	1951
XIII	Leda	240	10	11500000	1974
XIV(?)	nog geen	?	10	?	1975
Saturnus I	Mimas	0,9424	520	185590	1789
II	Enceladus	1,3702	600	238100	1789
III	Tethys	1,8878	1000	294760	1684
IV	Dione	2,7369	1100	377510	1684
V	Rhea	4,5175	1500	527200	1672

VI	Titan	15,9454 dg	5500 km	1221600	1655
VII	Hyperion	21,2767	500	1482700	1684
VIII	Japetus	79,3309	1500	3560200	1671
IX	Phoebe	550,3370	200	12952000	1898
X	Janus	0,7490	300	159000	1966
Uranus	I Ariël	2,5204	800	191790	1851
	II Umbriël	4,1442	600	267180	1851
	III Titania	8,7059	1100	438370	1787
	IV Oberon	13,4633	1000	586230	1787
	V Miranda	1,4135	300	130450	1948
Neptunus	Triton	5,8768	3700	355260	1846
	Nereïde	359,881	300	5562900	1949
Pluto	Charon	6,387	900	20000	1978

afkortingen : e = excentriciteit
i = inclinatie
d = afstand tot moederplaneet

Enkele begrippen.

In bovenstaande tabellen staan waarschijnlijk enige begrippen en afkortingen, die niet voor een ieder duidelijk zullen zijn. Daarom zal ik, in het kort, deze begrippen trachten te verklaren.

In de vierde kolom van tabel 1 staan de getallen voor de excentriciteit van een planeetbaan. Deze excentriciteit is in feite niets anders dan een maatstaf voor de 'platheid' van de elliptische baan.

In nevenstaande figuur zien we de opbouw van een ellips uitgebeeld.

Hierin vallen de volgende delen

op: F en G; de brandpunten

M ; het middelpunt

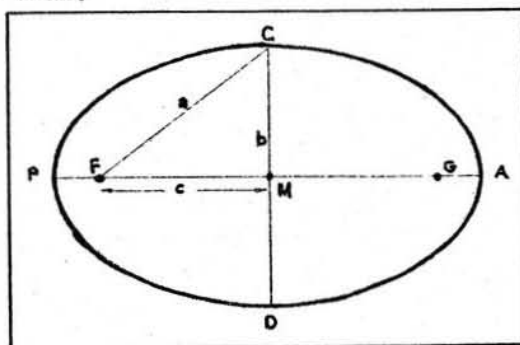
P ; het perihelium

A ; het aphelium

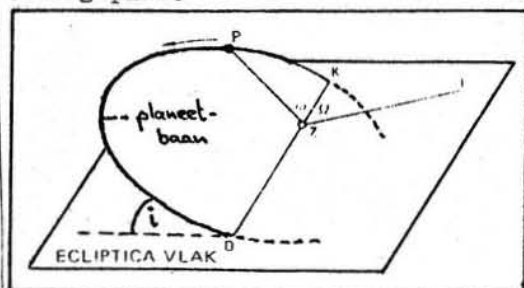
(zon in F)

De excentriciteit wordt als volgt berekend:

$$e = \frac{MF}{FC} = \frac{c}{a} = c : a$$



Bij een cirkel is $e = 0$, want daarbij vallen O en F_1 en F_2 samen; bij een ellips ligt de waarde tussen 0 en 1 (parabool: $e = 1$; hyperbool e groter 1). In de tabel zien we dat Venus en Neptunus een zeer kleine waarde voor de excentriciteit hebben, d.w.z. dicht bij nul. Dit houdt in dat deze twee planeten een bijna cirkelvormige baan hebben. De baan van Pluto echter is tamelijk sterk afgeplat.



In de vijfde kolom van dezelfde tabel zien we de term 'inclinatie'. Hiermee wordt bedoeld de hoek die de baan van een planeet maakt met het baanvlak van de Aarde. Dit laatste noemen we ook wel de ecliptica. De baan van Pluto maakt bijvoorbeeld een hoek van 17 graden met de ecliptica. In de figuur hier-naast zie je het begrip inclinatie nog eens uitgebeeld.

Het laatste begrip dat ik wil behandelen is het 'albedo'. Het albedo is de hoeveel-

heid teruggekaatsd licht van een planeet. Een albedo van 0,61 wil bijvoorbeeld zeggen dat de planeet 61 % van het door hem ontvangen zonlicht weer terugkaatst. Het albedo wordt meestal in hondersten aangegeven, in sommige boeken worden echter ook wel percentages genoemd.

Verdere opmerkingen.

1. De namen van de manen van Jupiter zijn in 1976 tijdens de algemene vergadering van de Internationale Astronomische Unie goedgekeurd. Deze namen zijn op een speciale manier gekozen, en wel zó, dat de manen die tegen de draairichting van de vier grote manen van Jupiter in bewegen (retrograde beweging) een naam hebben die op een 'e' eindigen. Bijvoorbeeld Ananke en Pasiphae.
2. De gegevens van Pluto zijn afgeleid van een artikel dat in het juli-augustus nummer van Zenit stond, ter gelegenheid van de ontdekking van het eerste Plutomaantje.
3. Saturnus en Uranus hebben mogelijk nog een extra maantje, deze zijn echter nog niet officieel erkend.

Bronvermelding.

Algemene sterrenkunde	Bodifée e.a.	blz.66/67	139/140	142/143
Atlas van de astronomie	J.Herrmann	blz.55		
Universum nr.1 1976		blz.19		
Universum nr.3 1978		blz.19		
Zenit nr.7/8 1978		blz.269		
Diverse sterrenkundige publikaties in boeken en tijdschriften.				

Eddy Echternach 1978/11

Orion : een veelzijdig wintersterrenbeeld.

Tussen december en april kunnen we s'avonds aan de zuidelijke hemel het sterrenbeeld Orion bewonderen. Orion behoort ongetwijfeld tot de meest interessante sterrenbeelden, dit geldt zowel voor de bezitters van kleine kijkers als voor de bezitters van verrekijkers.

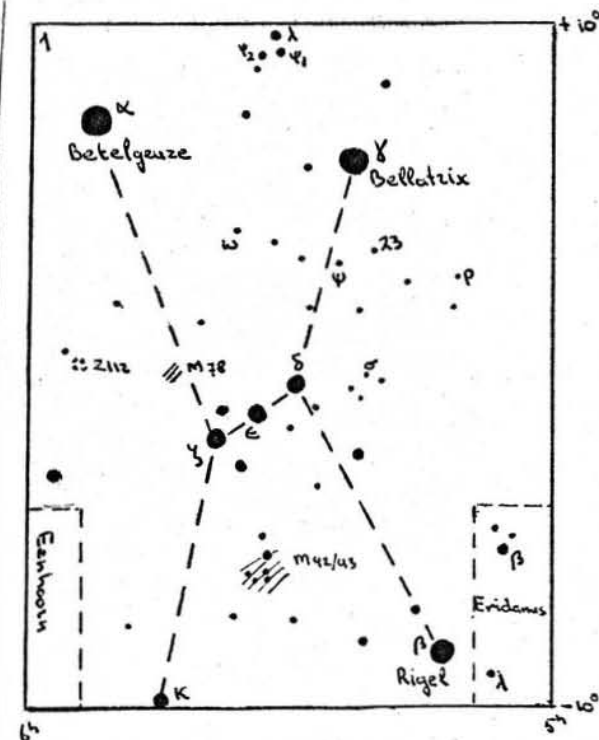
In de figuur hiernaast zien jullie een overzichtskaartje van het sterrenbeeld Orion, met daarop ingetekend de belangrijkste objecten.

Zoals al eerder gezegd is Orion voornamelijk in de winter goed te zien. In de volgende tabel kun je precies zien wanneer Orion opkomt of ondergaat op verschillende data.

datum:	opkomst:	ondergang:
1 november	22.00 uur	---
15 november	21.00	---
1 december	20.00	06.00 uur
15 december	19.00	05.00
1 januari	18.00	04.00
15 januari	17.00	03.00
1 februari	---	02.00
15 februari	---	01.00
1 maart	---	00.00
15 maart	---	23.00
1 april	---	22.00

Het is duidelijk dat men Orion vooral tussen half december en begin maart goed kan waarnemen.

Op de volgende bladzijden komen de vele waarneemobjecten die we in dit sterrenbeeld vinden aan bod. Hierbij is het accent gelegd op waarneemobjecten, die met een kijker vanaf 5 centimeter lensdoorsnede goed zichtbaar zijn.

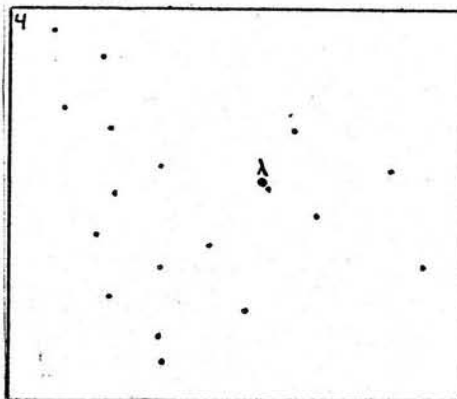
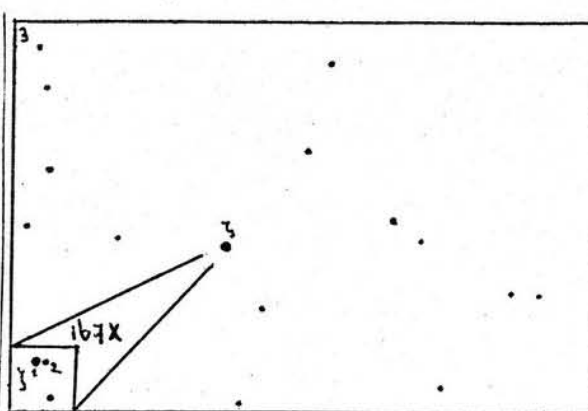
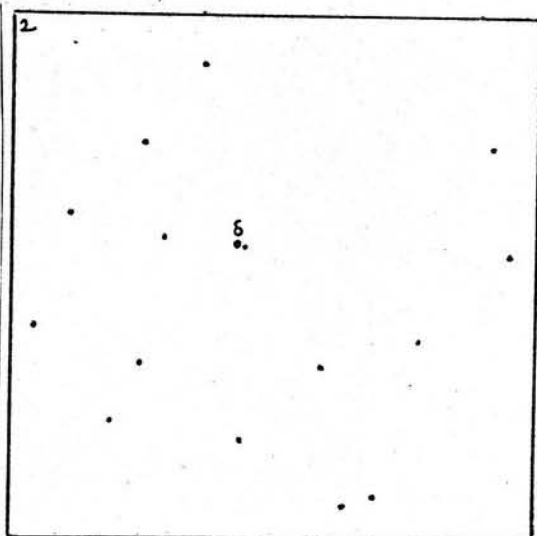


1. Dubbelsterren.

In Orion bevinden zich vele dubbelsterren, waarvan een tamelijk groot gedeelte ook in kleinere kijkers te scheiden is. De belangrijkste zijn:

β Orionis = Rigel (Arab. riġl = voet)	m = 0,3/6,7	d = 9,4"
δ Orionis = Mintaka (Arab. mintaqā = gordel)	m = 2,4/6,8	d = 53"
ζ Orionis = Anitak (Arab. an-nitāq = gordel)	m = 2,0/4,2/9,5	d = 2,1"/57"
λ Orionis = Heka (Arab. haq'a = witte vlek a.d. hals v.e. paard)	m = 3,7/5,6	d = 4,4"
ρ Orionis	m = 4,6/8,6	d = 7"
ι Orionis	m = 2,9/7,4	d = 11,4"
ϵ Orionis	m = 3,8/6/10/7/6	d = 0,2"/11"/13"/41"
23 Orionis	m = 5,0/7,1	d = 32"

In de figuren 2 tot en met 4 zien jullie waarnemingen van drie van deze dubbelsterren.



Waarnemer: Eddy Echternach
Adres: Hoefnagelshof 17
6443 BN Brunssum
Datum van de drie waarnemingen:
5 - 11 - 78
Tijd: 00.15 - 01.00 uur
Instrument: 60 mm refractor
Vergroting: 40 x
weer: uitstekend

2. Nevelachtige objecten.

Hieronder verstaan we gasnevels en extragalactische sterrenstelsels. In Orion vinden we hiervan slechts 3 voorbeelden, alle gasnevels: M42, M43 en M78.

Het bekendste is natuurlijk M 42, die we ook wel '(Grote)Orionnevel' noemen. Het is een gasnevel op ongeveer 1500 lichtjaren afstand, met een diameter van 100 lichtjaar. Aan de hemel heeft de Orionnevel een diameter van 3 graden. In een kleine kijker is hier echter alleen het helderste (centrale) gedeelte van zichtbaar. De totale schijnbare helderheid bedraagt 2,9 m. Het grote oppervlak van M 42 zorgt er echter voor dat deze gasnevel pas met een verrekijker behoorlijk zichtbaar is.

In het midden van de nevel staan vier bekende jonge sterretjes: het zogenaamde trapezium. De helderheid van de sterretjes ligt tussen de 5^e en de 8^e magnitude. In de nabijheid van de grote Orionnevel bevindt zich nog een klein

gasneveltje, M 43: de kleine Orionnevel. Deze is echter in kleine telescopen moeilijk zichtbaar.

De derde gasnevel in Orion is weliswaar minder goed zichtbaar als de eerste twee, maar minstens zo interessant. Op de Messierlijst heeft hij nummer 78, de helderheid ligt rond de 8^e magnitude.

Opvallend aan M 78 is het sterretje van de magnitude 10 dat zich ongeveer in het midden van de nevel bevindt. Met een beetje geluk (lees: goed weer) is dit sterretje al in een 6 cm refractor zichtbaar.

De onderste figuur hiernaast is een waarneming van M 78, door mijzelf gemaakt. Op het tijdstip van de waarneming was het centrale sterretje goed te zien. De gegevens van de waarneming:

datum: 9-10-77

tijd: 02.00 uur

instrument: 6 cm refractor

v = 40 x

weer : goed

3. Overige objecten.

Andere objecten zoals bolvormige en open sterrenhopen komen we in Orion bijna niet tegen. Voor zover zij er al zijn, zijn zij zeker niet interessant voor de amateursterrenkundige. Ik zal daaraan dan ook geen ruimte besteden.

Iedere bezitter van een kleine telescoop of verrekijker zal zijn plezier beleven aan dit wintersterrenbeeld. Ik hoop dan ook dat dit artikel er aanleiding toe zal geven, dat ook jij eens je instrument op Orion zult richten. Waarneemresultaten kun je natuurlijk ten allen tijde naar de redactie opsturen.

Bronnen.

Algemene sterrenkunde en diverse jaargangen van Hiperion, Dione en Universum.
Sesam's Atlas van de astronomie
Coeli sterrenatlas 'deskeditie'

Eddy Echternach 1978/11

Wiskunde en sterrenkunde.

Het onderwerp van deze aflevering is nu niet direkt wiskundig, maar eerder natuurkundig. Het gaat over de toepassing van de gravitatiewet van Newton in de sterrenkunde.

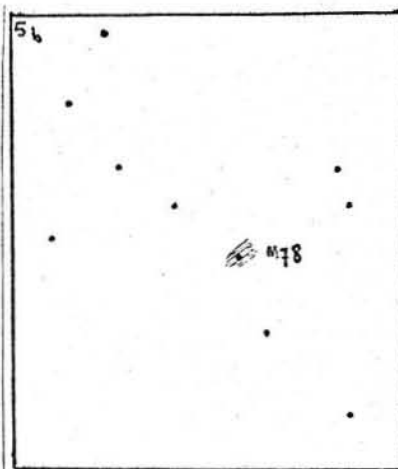
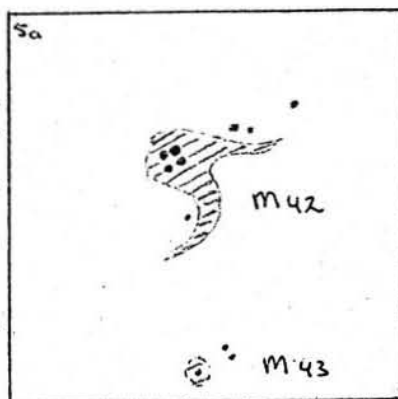
Een boek dat je een paar meter boven de grond loslaat, valt met de versnelling g ($g = \text{ca. } 9,8 \text{ m/sec}^2$) naar beneden. Op dat boek moet dus een kracht werken, die van de Aarde afkomstig is. Deze overweging bracht Newton in 1665 tot de volgende uitspraak:

"Twee hoeveelheden materie oefenen aantrekkende krachten op elkaar uit."

Deze onderlinge aantrekkende krachten noemen we voortaan gravitatiekracht, afgekort F_g .

Door verschillende experimenten kwam Newton erachter dat deze gravitatiekracht slechts afhangt van twee factoren; dit zijn de afstand r tussen de twee voorwerpen en de massa's van de beide voorwerpen. Dit alles leidde tot de algemene gravitatiewet van Newton. In formulevorm:

$$F_g = f \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (1)$$



Hierin zijn : m_1 en m_2 de massa's van de twee voorwerpen (in kg)

r de afstand tussen de middelpunten van beide voorwerpen (in m)
 f de gravitatieconstante

De gravitatieconstante is niet door Newton bepaald, maar pas veel later door de Engelsman Cavendish. De waarde van f bedraagt $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

Uit de gravitatiewet kan gemakkelijk de derde wet van Kepler worden afgeleid; dit gaat als volgt:

Stel m_1 is de massa van een planeet X, en m_2 is de massa van de zon, dan is r de afstand tussen de middelpunten van planeet en zon. Omdat de planeet bij benadering een cirkelbaan om de zon beschrijft (in werkelijkheid is het een ellips), geldt ook de formule voor de middelpuntszoekende kracht:

$$F_c = mv^2/r \quad (2 a) \quad \text{omdat } v = 2\pi r/T \text{ volgt hieruit:}$$

$$F_c = \frac{4\pi^2 r m}{T^2} \quad (2 b) \quad \begin{array}{l} T = \text{omlooptijd van de planeet} \\ \text{(in seconden!)} \end{array}$$

$m = m_1$ = massa van de planeet

Aangezien in dit geval $F_c = F_g$ geldt nu:

$$\frac{4\pi^2 r m_1}{T^2} = f \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$\text{Vereenvoudigd: } \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{T^2} = f \cdot m_2 \quad (3)$$

$$\text{Hieruit kan men afleiden: } \frac{r^3}{T^2} = \frac{f \cdot m_2}{4\pi^2} \quad (4)$$

De tweede term van deze vergelijking bestaat uit louter constante getallen, hieruit volgt dat $r^3/T^2 = \text{constant}$.

Voor twee planeten X en Y geldt dan:

$$\frac{r^3}{T^2} = \frac{r'^3}{T'^2} \quad \text{en dit is de 3^e wet van Kepler!}$$

Uit vergelijking (3) kunnen we verder nog het verband tussen de massa van de zon, omlooptijd van de planeet en de straal van de baan van de planeet om de zon uitrekenen. Laten we hiervoor een voorbeeld nemen.

Voorbeeld zon en Aarde. De Aarde draait om de zon in ongeveer 365 dagen (= $3,1536 \times 10^7$ seconden); de massa van de zon is $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$. Bereken de afstand r tussen de middelpunten van zon en Aarde.

$$\text{Oplossing: uit (3) volgt: } r^3 = f \cdot \frac{m_2 \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$\text{Dus is } r^3 = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1,99 \times 10^{30} \times 9,945 \times 10^{14}}{39,478}$$

$$r = 1,49 \times 10^{11} \text{ meter} = 149 \text{ miljoen kilometer.}$$

Dit resultaat verschilt niet veel met de werkelijke waarde van 149,5984 miljoen kilometer. Het verschil dat er is, is natuurlijk ontstaan doordat we aannamen dat de baan van de Aarde cirkelvormig is, en de omlooptijd precies 365 dagen.

Op precies dezelfde manier kan men natuurlijk ook de straal van de baan van een maantje om zijn moederplaneet bepalen. Op een soortgelijke manier natuurlijk ook omlooptijd van het maantje en de massa van de moederplaneet.

Opdracht: onlangs is het eerste maantje van Pluto ontdekt, de omlooptijd van dat maantje wordt geschat op 6,387 dagen en de straal van zijn baan (r) op 18000 kilometer. Bereken uit deze getallen de massa van Pluto in kilogram en in aardmassa's. (massa v.d. aarde = $6 \times 10^{24} \text{ kg}$)

De oplossing van deze berekening volgt in het volgende nummer.

$$\begin{aligned} \frac{r^3}{T^2} &= \frac{f \cdot m_2}{4\pi^2} \Rightarrow m_2 = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2 f} \\ &= 1,37 \cdot 10^{27} \text{ kg} \\ &= 1,9 \times 10^{-6} \text{ aardmassa's.} \end{aligned}$$

Relatieve zonnevlekaantallen januari '77-november '78.

Omdat we al weer hard op weg zijn naar een zonnevlekkenmaximum, wil ik in dit nummer, evenals de nummers van 1979, voor de statistici wat ruimte gebruiken om hen de gemiddelde zonnevlekaantallen van iedere maand bekend te maken. Hierbij wilde ik beginnen met januari 1977. Naar gegevens van Stichting de Koepel vond ik in de periode januari '77 tot en met november '78 de volgende maandelijkse gemiddelden:

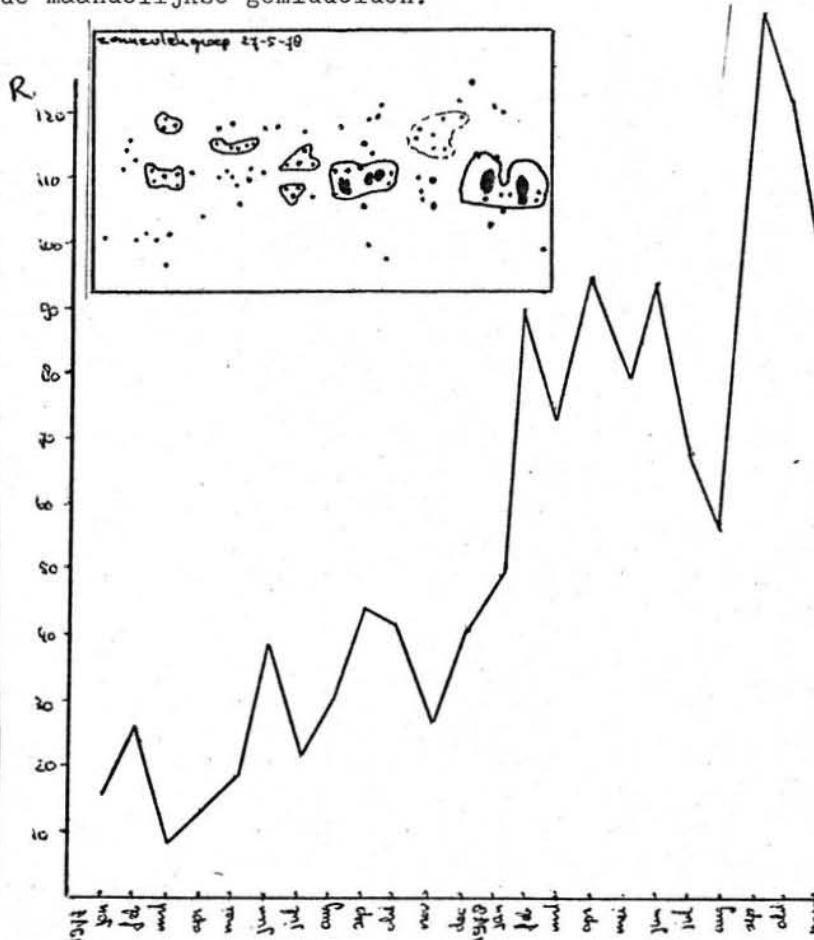
1977

januari	15,7
februari	22,6
maart	8,0
april	13,2
mei	18,4
juni	38,6
juli	21,2
augustus	29,9
september	44,1
oktober	41,3
november	26,6
december	41,3

1978

januari	49,3
februari	89,8
maart	73,5
april	94,7
mei	79,3
juni	94,1
juli	68,4
augustus	56,7
september	137,3
oktober	122,8
november	96,6

In nevenstaande figuur zien jullie de getallen in een grafiek uitgebeeld. Al met al was in deze periode toch een duidelijk stijgende lijn waar te nemen. We houden jullie in ieder geval op de hoogte.



Prijsvraag.

Ook dit jaar organiseert de redactie weer een prijsvraag. De opdracht luidt kort en bondig: ontwerp een zo origineel mogelijke omslag voor Dione, en wel zó, dat we hem meerdere keren als voorkant voor ons tijdschrift kunnen gebruiken (denk hierbij bijvoorbeeld eens aan de covers van het tijdschrift Zenit!). Het ontwerp moet minstens bestaan uit: een embleem voor Dione (ongeveer 10x6 cm.) + een zo origineel mogelijke indeling voor de rest van de voorkant, waarin tekeningen of de inhoud van het blad kunnen worden geplaatst. Formaat A 4, dit is even groot als Dione zelf. Om kopieerproblemen te voorkomen, tekeningen uitvoeren in zwart-wit. Inzendtermijn: één maand na het verschijnen van dit nummer van Dione.

Prijs: een boekenbon van f 15,-

Ontwerpen opsturen naar: Eddy Echternach Hoefnagelshof 17 6443 BN Brunssum N.B! De juryleden letten voornamelijk op het ontwerp, niet direkt op de uitvoering.

De prijsvraag is alleen bedoeld voor JWG'ers van de afdeling Maastricht e.o.

Waarom Is De Helderste Maankrater

Aristarchus Genoemd ?

De geschiedenis van de sterrenkunde behandelt niet al zijn persoonlijkheden onpartijdig. Mensen, die nieuwe ideeën naar voren brengen, komen vaak in de schaduw te staan van latere figuren, die of van het werk niets afweten, of dat werk nagaan en uitwerken, of het met een voornamere naam kunnen publiceren.

Zo is bijvoorbeeld de "Wet van Bode" (een wet, die zegt dat de afstanden van de planeten tot de Zon een regelmatige reeks vormen) eigenlijk al geformuleerd door Johann Titius. Evenzo was het "Dal van Schröter" feitelijk ontdekt door C. Huygens, en ga zo maar door. Aristarchus zou ongetwijfeld veel minder bekend zijn, indien zijn naam niet stond voor een opvallende krater in één van de meest bekeken gedeelten van de maan. En toch plaatste zijn pionierswerk hem aan de top van de lijst van belangrijke astronomen uit het verleden én het heden, speciaal zijn begrip voor een heliocentrisch wereldbeeld (Aristarchus leefde in de derde eeuw voor Christus!).

De man, die als eerste Aristarchus' naam aan de krater, die we nu nog steeds zo noemen, gaf, was de Jezuïte professor in de filosofie, theologie en sterrenkunde in Bologna (Noord - Italië) Giovanni Battista Riccioli (1598-1671). Hij was het ook, die het grondschema voor de naamgeving van het oppervlak van de maan opstelde, dat we nu nog steeds gebruiken.

Voordat hij dat deed, waren er ook nog andere mensen, die zich bezig hielden met de topografie van de maan. Riccioli was niet de eerste die een maankrater aanduidde met een naam. Die eer behoort toe aan Michael van Langren, een lid van een prominente Vlaamse familie van landkaarten- en globemakers. Van Langren (1600-75) had een echte maankaart gemaakt, als eerste, met daarop 325 met de naam vermelde kraters, bergen enz.. Veel van de op deze kaart staande namen zijn afgeleid van Europese vorstelijke en adellijke personen, maar daarnaast ook van religieuze leiders, heiligen, wetenschappers en filosofen en van nogal wat onbekende personen. De meer opvallende kraters en bergen noemde hij naar verschillende koningen, de paus en de heilige Romeinse keizer; de resterende duidde hij min of meer toevallig aan.

Zo is op de kaart van van Langren 'zijn' Aristarchus de huidige Archytas. De huidige Aristarchus gaf hij de naam van de prins van Spanje, Balthazar, zonder twijfel in eerbied voor de prins zijn vader, koning Philip IV van Spanje, die de publicatie van de kaart betaalde en wiens naam te vinden is bij de huidige Copernicus!



Deze figuur laat een deel van van Langren's kaart zien met een aantal bekende kraters, die een andere naam dragen. Een duidelijk voorbeeld is 'Lacus Panciroli' die vandaag kennen als Plato.

Riccioli zegt, dat hij liever een schema op grond van namen van personen verkoos, dan het aarde-analogie-schema van Hevelius, maar dan niet één zoals dat van van Langren's, waarin de namen vaak willekeurig werden toegewezen. Hij gebruikte zestig namen van van Langren's kaart, waarvan er drie (Pythagoras, Endymion en Langrenus) maar op hun plaats bleven. De astronomen uit het verste verleden plaatste hij vlakbij de top (noorden) van de kaart, terwijl de modernste het onderste gedeelte toebedeeld kregen. Daarnaast plaatste hij mensen met ongeveer gelijke filosofieën of uit dezelfde eeuw, met de meer belangrijke personen in de meer opvallende gebieden, naast elkaar.

De krater Tycho, in het oog vallend door zijn groot stralenstelsel, laat gedeeltelijk denken aan de van deze sterrenkundige zorgvuldige bijdragen, maar benadrukt eigenlijk Riccioli's overtuigd zijn van het wereldbeeld van Tycho. Volgens Tycho staat de aarde stil in het centrum van het heelal, met de zon en de maan er omheen draaiend, terwijl de andere planeten om de zon draaien. Omdat Riccioli een Jezuit was, moest hij gehoor geven aan de Kerk, die verkondigde, dat de aarde stil stond terwijl de zon bewoog.

De titelplaat van 'Amalgestum Novum' laat de muze Urania zien, afwegende met een balans het Copernicaanse en Tychonische wereldbeeld (het Copernicaanse wereldbeeld is het heliocentrische, waar we in het begin bij Aristarchus op gestoten zijn), waarbij het Tychonische het zwaarste weegt. Riccioli gaat verder in het boek uitvoerig in op de vraag waarom de aarde stil staat en het Tychonische wereldbeeld het correcte is. Aldus zijn we, wanneer we Tycho aanschouwen, eeuwig herinnerd aan het feit dat het licht van werkelijke wetenschap uitstraalt van die sterrenkundige en in de geest van alle andere sterrenkundigenschijnt.

Riccioli zegt dat hij alle aarde-drijfveren gooide in de Oceaan der Stormen (Oceanus Procellarum) net als drijvende eilanden, zodat we hier namen zien verschijnen als Copernicus, Kepler, Galileo en Aristarchus, allemaal mensen, die geloofden dat de aarde bewoog.

Maar hierbij moet toch wel voorzichtig opgemerkt worden, dat de krater Copernicus groter is dan Tycho, en hoewel zijn stralenstelsel niet zo reusachtig is als dat van Tycho, hij op een geïsoleerde plaats midden in een donker gebied ligt. Kepler is opmerkelijk kleiner dan Copernicus, maar toch nog erg opvallend onder een hoge zon door zijn omringende heldere lichtkrans.

Verder ligt Kepler op een hoofdstraal van Tycho en we weten dat Kepler Tycho's planeetwaarnemingen gebruikte voor de formulering van zijn drie wetten. De Galileo van Riccioli is niet de miserabel kleine krater, die H. Mädler hiermee aanduidde, maar de duidelijk heldere vlek Reiner Gamma. Tot slot kunnen we zien, dat Aristarchus, verder naar het noorden, dicht bij zijn tijdgenoten liggend, het meest schitterende obkect in de Oceaan is, met een stralenstelsel niet veel kleiner dan dat van Copernicus en Kepler. Bovendien verbindt één straal Aristarchus met Copernicus en Kepler.

Het is best mogelijk, dat er nog meer achter deze voorzichtig gekozen namen ligt dan Riccioli ons doorgeeft met zijn 'drijvende eilanden'. Zijn hele naamgeving is zo voorzichtig opgesteld, dat de opvallendheid van Copernicus, Kepler en Aristarchus helemaal niet in overeenstemming is met zijn van beroepswege vastgestelde afwijzing van het heliocentrische wereldbeeld.

Misschien dat hij door deze naamgeving zijn begrip voor dit wereldbeeld aan toekomstige generaties wou doorgeven en tegelijkertijd de rechtvaardige prominente plaats van de drie astronomen verzekerde. En omdat Aristarchus als eerste het bestaan van dat wereldbeeld aannam, kreeg hij vanzelfsprekend de helderste krater toegewezen! (?)

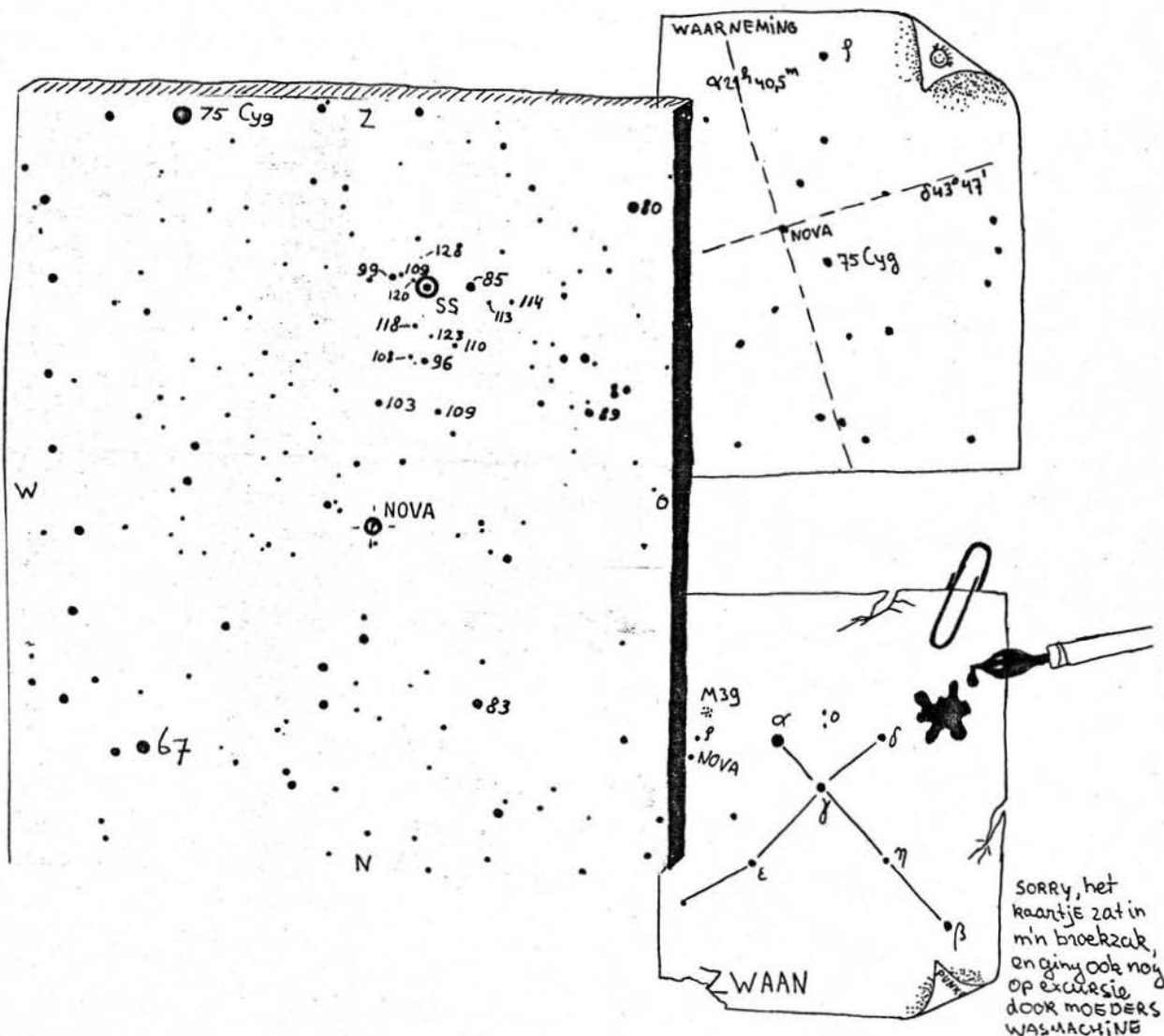
(naar het artikel "Why Is The Brightest Lunar Crater Named Aristarchus?" van Ewen E. Whitaker, S&T nov. '78; bewerking: Jean in 't Zand)

SPEURTOCHT MET DE PRISMAKIJKER.

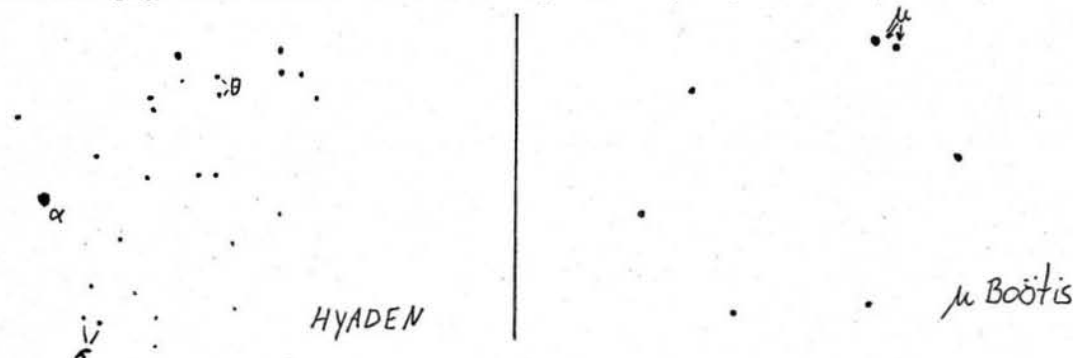
Hans Göertz

Nova Cygni 1978:

Voor de echte sensatieliefhebbers onder ons scheen 1978 een erg slap jaartje te worden: behoudens een half maansverduisterinkje en wat zwakke komeetjes valt er niet veel te beleven wat tot de boulevard-pers zou kunnen doordringen. We moeten ons maar tevreden stellen met wat kleine opfrissertjes. Eén daarvan is de nova die begin september verscheen in Zwaan. De heren Schwartz en Shao hadden het geluk deze woelige ster voor het eerst in een door mensenhanden geproduceerd apparaat waar te nemen. Een erg grote bijdrage tot het bruto nationaal product was het niet, de ster haalde nauwelijks magnitude +6. Een uitermate geschikte gelegenheid voor de speurneuzen, het sterretje stond te midden van een oceaan (nou ja, zee) van andere sterretjes. Een uitgebreide sterrenkaart (naast een kussen voor de stijve nek) was zeker aan te bevelen. De speurneus bij uitstek, ik, was natuurlijk meteen present en na een kwartier intensief speurwerk kon ik de nova in m'n kijker ontwaren. Dat was me een geharrewar! Via de astronomische nieuwsdienst kregen we eerst een positie door die inhield dat de nova in pegasus zou staan. Je vind eerder een speld in een hooiberg dan een Nova Cygni in Pegasus! Maar ja, een paar dagen later kregen we dan toch eindelijk de goeie coördinaten te horen, namelijk: $\alpha 21^h 40,5^m$ en $\delta 43^\circ 47'$. Hieronder zie je het tekenproduct van die avond, het gebeurde op 17 september om kwart over negen middeneuropese zomertijd. De kijker was een zeven keer vijftig prismakijker. Als extraatje krijg je er ook nog een omgevingskaartje bij.



Om het hete geweld op nova's wat af te koelen gaan we nu eens een kijkje nemen bij wat rustigere broertjes. Deze zijn bijvoorbeeld te vinden in de Hyaden, gelegen in het sterrenbeeld Stier. Deze sterrenhoop valt niet op door zijn sterrendichtheid, maar door z'n uitgestrektheid. Meestal krijg je hem niet helemaal in het gezichtsveld. Voor een telescoop is er ook geen bal aan! Pak daarom het binocle en laat de telescoop maar onder het stof zitten. Hieronder (beneden dus) zie je wat Van Hammeleers optekende van deze sterrenhoop. In de tekening zijn tevens twee dubbelsterren te zien, namelijk σ Tauri ($m=5$ en 5 , $d=429''$) en θ Tauri ($m=3,5$ en $4,0$, $d=5'35''$).
Verdere gegevens: datum: 7-10-1978 tijd: 24h10m, kijker: 8x56, weer: goed (novelig)



Ook van Werner Jansen uit Urmond kreeg ik enkele waarnemingen. Voor publicatie in Dione, heb ik de tekening van μ Bootis genomen. De sterren staan 108" uit elkaar. Hun helderheden zijn $m=5$ en 7 . De kijker was 7x50, de datum: 8-10-1978, de tijd: 20h14m.

EXPLODERENDE HETE GASWOLKEN OP DE ZON

Henri Meeusen

Zoals op een fraaie zomernamiddag en aardatmosfeer gevuld kan worden met opstijgende cumuluswolken, zo is het zonnoppervlak ten alle tijde bedekt met miljoenen opstijgende hete gaswolken (bollen) die, eenmaal bij het oppervlak angekommen, afkoelen en weer dalen. Deze hete gaswolken zijn ongeveer 1000 kilometer in doorsnee en stijgen op met snelheden van enkele kilometers per seconde. Opnamen die al enige jaren geleden in de V.S. zijn gemaakt met een telescoop hangend aan een ballon op circa 30 kilometer hoogte, hebben met grote scherpte talloze details van deze opstijgende wolken laten zien. Een onderzoek, uitgevoerd op de Utrechtse sterrenwacht, leerde dat ongeveer 2 tot 3 % van de granulen boven angekommen, explodeerde en met een snelheid van enkele kilometers per seconde uiteenspatten in 3 tot 5 á 6 kleinere granulen. Het onderzoek heeft laten zien dat het uiteenspatten begint met de vorming van een donkere en betrekkelijk koude gasmassa die zich nestelt op de top van de opstijgende het gasbol.

Wanneer de gasbol nu zo snel uitzet dat de koele massa niet zijdelings kan ontsnappen, dan moet die koele en daardoor betrekkelijk zware materiaal naar beneden wegzinken waarbij doorgaans de bol niet meer stand houdt en uiteen gaat vallen in een aantal kleinere granulen.



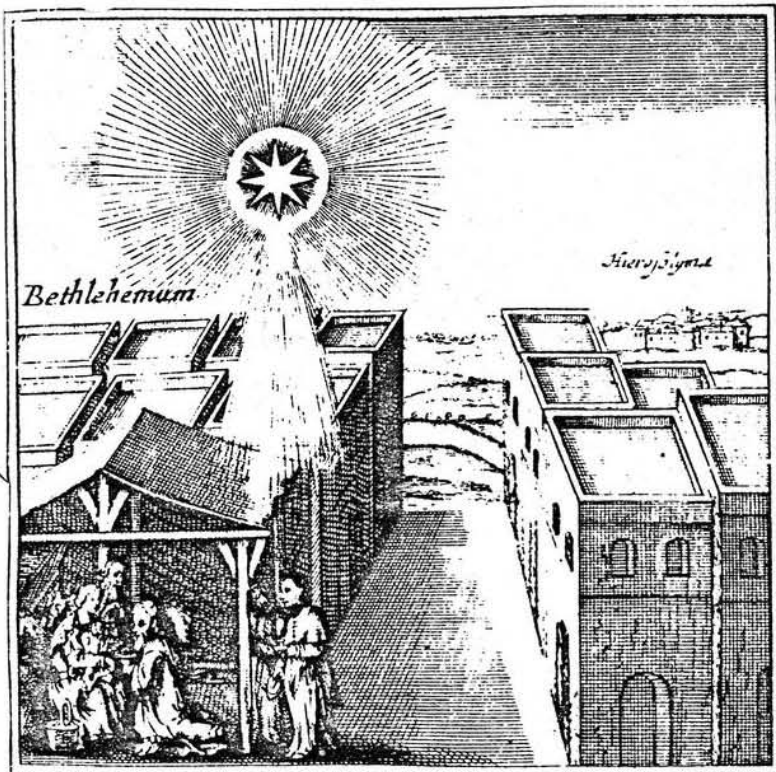
Rond de tijd van het jaar dat kerstmis nadert is het bijna traditioneel voor sterrekundebeoefenaars om te filosoferen over de ster van Bethlehem. Vele theorien werden opgesteld, die vrijwel allemaal verworpen kunnen worden. In dit artikel wil ik wat nader op deze 'ster' ingaan en enkele theorien bespreken.

In het evangelie volgens Mattheus II, 1-2, staat: "Toen Jezus nu geboren was in Bethlehem van Juda, in de dagen van koning Herodes, zie, toen kwamen er wijzen (grieks: *maxoi* = magiërs) uit het oosten te Jeruzalem en zeiden: „Waar is de nieuwgeboren koning der Joden? Want wij hebben zijn ster in het oosten gezien en zijn gekomen om hem te aanbidden." " Verder lezen wij dat Herodes van zijn priesters vernam dat de geboorte volgens een oude waarzegging in Bethlehem plaatsgevonden moest hebben. Daarna ontbood hij heimelijk de drie Wijzen en ondervroeg hen over de ster. Toen de Wijzen op weg gingen, verscheen de ster opnieuw, "totdat zij kwam en bleef staan boven de plaats waar het kind was".

Als we dit verschijnsel astronomisch willen verklaren, moeten we eerst weten wanneer het zich heeft afgespeeld. Omdat het vrijwel zeker is dat koning Herodes in het jaar 4 'voor Christus' gestorven is, moet het verschijnsel voor het jaar 4 hebben plaatsgevonden. Zowel uit de bijbel als uit andere bronnen, waarop ik hier verder niet in wil gaan, blijkt dat Jezus'geboorte zich in de maanden maart/april van het jaar 6 of 5 v. Chr. moet hebben afgespeeld.

Over de ster kunnen we uit astronomisch oogpunt het volgende zeggen: Ten eerste kan het verschijnsel niet al te opvallend zijn geweest, want het werd weliswaar door de Wijzen opgemerkt maar niet door Herodes te Jeruzalem. Verder hebben de Griekse woorden "en te anatole" een aparte astronomische betekenis: "in het oosten", maar in het bijzonder "opkomst van een ster in de ochtendschemering".

De verschijning aan de hemel moet ook enige tijd zichtbaar zijn geweest of zich herhaald hebben, omdat de Wijzen een reis hebben gemaakt die weken of zelfs maanden moet hebben geduurd. Hiermee worden kortstondige fenomenen



'LI STELLA MAGORUM'

Historische prent waar-
op de Ster van Bethle-
hem is afgebeeld.

zoals meteoren uitgesloten. Slecht kometen, nova's en bijzondere planeetstanden blijven over. Zoals uit Chinese bronnen valt af te leiden had de komeet van Halley de zon reeds in 12 v. Chr. gepasseerd.. Uit Chinese geschriften blijkt ook dat in april 4 v. Chr. en in maart 5 v. Chr. kometen aan de hemel zijn verschenen. Maar omdat een komeet alleen ook niet voldoende is, blijft er alleen een combinatie van verschijnselen of een samenstand van planeten over.

Zo voerde R. W. Sinnoit in 1968 als mogelijkheid een conjunctie van Jupiter en Venus in 3 v. Chr. en/of 17 juni 2.v. Chr. aan, maar helaas was Herodes toen allang dood.

D. W. Hughes bracht twee meer aannemelijke mogelijkheden naar voren:

Eerste mogelijkheid: De Wijzen zagen op 29 mei van het jaar 7 v. Chr. een conjunctie van Jupiter en Saturnus in Vissen, waarna ze zich op weg begaven. Volgens astrologen namelijk stond Vissen voor het Joodse volk, Saturnus voor de beschermer van Israël en Jupiter voor koning. Nu is het zo dat er om de 120 jaar drie conjuncties van Jupiter en Saturnus kort achter elkaar volgen, en dat was hier het geval. De tweede conjunctie kan dan op 29 september en de derde op 4 december hebben plaatsgevonden. Jezus zou dan in oktober geboren kunnen zijn en zou dan bij de dood van Herodes 2½ jaar oud zijn geweest.

Ook bij de tweede mogelijkheid wordt uitgegaan van de conjunctie in 7 v. Chr. die de Wijzen op Israël wees. De komeet van maart 5 v. Chr. zou ze ertoe gebracht hebben te vertrekken en toen in april 4 v. Chr. de (vermoedelijke) nova in Arend oplichtte kwamen zij in Bethleem aan. Jezus zou volgens deze theorie dan in de lente van 4 v. Chr. geboren zijn, wat kan kloppen met zowel de datum van Herodes' dood als met de herders in het veld.

Vorig jaar brachten de Engelse wetenschappers Clark, Parkinson en Stephenson een nieuwe aannemelijke theorie naar voren:

In twee onafhankelijke Oosterse bronnen vonden zij waarnemingen van een nieuwe ster in 5 v. Chr., die gedurende 70 dagen scheen. Vanwege de lengte van dit verschijnsel komt een komeet hiervoor niet in aanmerking. Wel zou de nieuwe ster een nova kunnen zijn.

Zij verwerpen de theorie van de samenstand van Jupiter en Saturnus, omdat bij een hemelafstand van 1 graad Jupiter en Saturnus niet op één ster lijken.

Al deze theorien wijken op één of meer punten af van het verhaal in het evangelie, maar door overlevering kunnen er fouten in het bijbelverhaal geslopen zijn. Het blijft echter de vraag of één dezer theorien ooit algemeen aanvaard zal worden, omdat ook de theologen een woordje willen meespreken...

Het Raadselhoekje

Reeds tweemaal heb ik in nummers van 'Dione' een raadseltje geplaatst over gebeurtenissen aan het firmament. Ik dacht, dat deze raadseltjes bij het lezerspubliek toch wel goed zijn aangeslagen. Welnu, omdat ik nog de beschikking heb over meer van zulke raadseltjes, lijkt het me een goed idee om telkens, in ieder nummer van Dione, er één voor te leggen. Dit zal ik doen in de nieuwe rubriek 'Het Raadselhoekje', waarvan jullie nu dus de eerste aflevering lezen.

In dit eerste raadselhoekje zal ik eerst maar eens beginnen met het geven van de oplossing van de 'letterkundige misstap' uit de vorige Dione. Ik dacht dat de fout niet al te moeilijk te vinden was. Deze fout lag in de opkomst van een wassend maansikkeltje. Deze kun je namelijk nooit zien opkomen! De jonge maan vlak ten oosten van de zon en komt zodoende al enkele uren na de zon op. Je kunt hem wel zien ondergaan, ook enkele uren na de zon, 's avonds, want dat vind niet plaats in het volle daglicht.

Het raadseltje dat ik jullie nu presenteer is een heel stuk moeilijker dan de 'letterkundige misstap' van Bertus Aafjes. Het vereist wel wat meer tijd om over na te denken. Er hangt nog een leuk verhaal aan vast, dat ik in het volgende 'raadselhoekje' uit de doeken zal doen! Hier volgt het:

In 1947 schreef een zeer deskundig persoon in één van de toen meest gelezen weekbladen een artikel over schijn en wezen. Daarbij gaf hij het volgende woordelijk geciteerde voorbeeld:

„Het schijnbare zonnescijfje is niet alleen een bol, een miljoen maal groter dan onze aarde; deze enorme bol is in verdere tegenstelling met de schijn geen beweeglijke trawant van de aarde; maar zij staat in „werkelijkheid" bovendien niet eens daar, vanwaar haar verblindende stralen schijnen te komen. Neen, we zien de zon steeds op een plaats, die ze in haar schijnbare beweging reeds ruim acht minuten eerder heeft verlaten. Zo lang immers heeft het licht, ofschoon het op het ogenblik van ontstaan reeds overal schijnt te zijn, nodig om van de zon naar de aarde te komen. Bijgevolg staat de zon ook gedurende een verduistering niet achter, maar driemaal haar breedte naast de maan! Deze verduistert voor ons slechts het vertraagde lichtbeeld van de zon!"

Vraag: wat is er in het geciteerde voorbeeld fout? (Tip: schenk geen aandacht aan de grootheden.)

Jean in 't Zand

