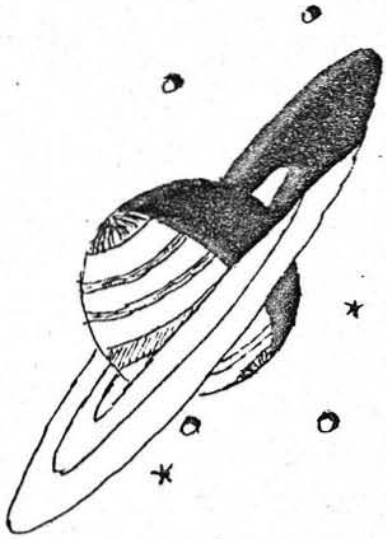
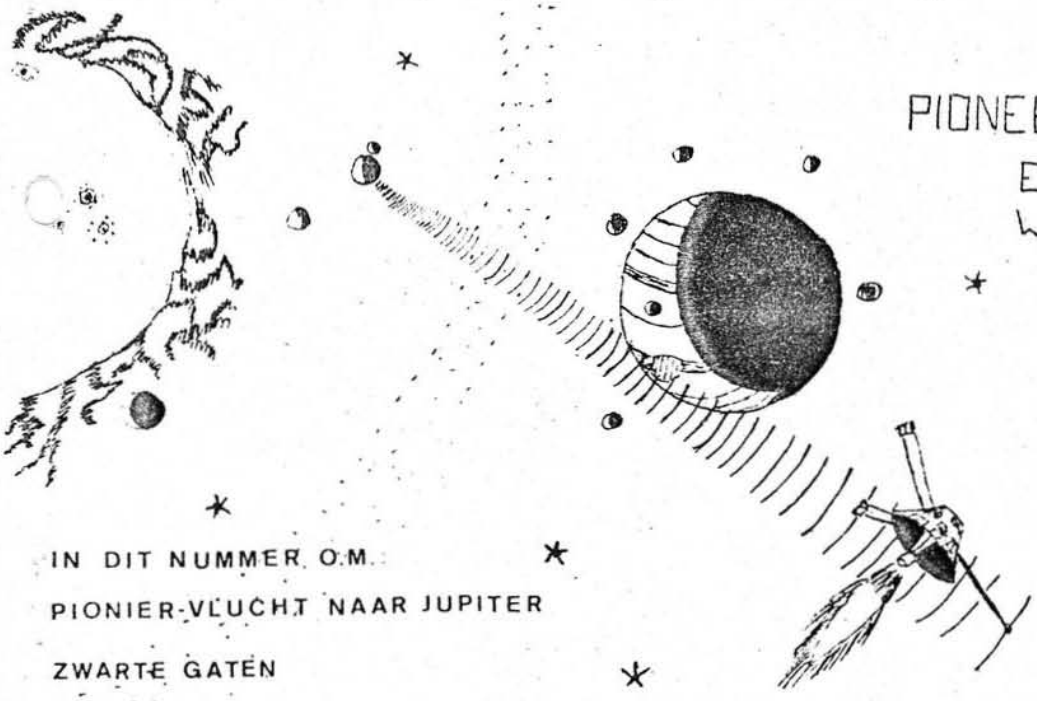
DIONE

NUMMER 24

februari '78





PIONEER ODYSSEY

ENCOUNTER WITH A GIANT

IN DIT NUMMER O.M.

PIONIER-VLUCHT NAAR JUPITER

ZWARTE GATEN

PLANETAIRE NEVELS

JWG

© 1978

VLUCHT NAAR JUPITER.

H. Lemmens.

In de Romeinse en Griekse mythologie was de god Jupiter de grote heerser over het heelal. Geen wonder dat de astronomen dezelfde naam gaven aan de grootste planeet van ons zonnestelsel. Na de maan en de zon is Jupiter het meest spectaculaire object aan het firmament.
Een van de meest bekende verschijnselen op de reuzenplaneet is de Rode Vlek. Men meent, dat dit een wervelstorm is die over het oppervlak raast. Op Jupiter zijn ook donkere en lichte banden te zien, die evenwijdig lopen aan ~~kxk~~ de evenaar. De lichte banden zijn iets koeler dan de donkere.
Jupiter heeft de grootste massa van alle planeten van ons zonnestelsel op de zon na en staat 779 miljoen km. van de zon af. Dit is 5,2 maal de afstand zon-aarde.
De omloopstijd van ~~M~~ Jupiter om de zon is 12 jaar, m.a.w. als Jupiter 1 x om de zon draait, draait de aarde 12 x om de zon.
Jupiter straalt 2,5 maal zoveel energie uit als ze van de zon krijgt. Als de planeet 60 tot 100 keer groter was geweest dan nu, dan was ze een tweede zon.
Er passen 1317 aardbollen in Jupiter, maar Jupiter is maar zo zwaar als 318 aardbollen. Dit wijst erop dat Jupiter uit gassen moet bestaan.
De atmosfeer bestaat uit methaan (aardgas), waterdamp, waterstofgas en ammoniak. Dit is dezelfde atmosfeer als de aarde oorspronkelijk had, dus vóór er leven op aarde was. Dus bestaat er een groote kans dat de processen, die er toen op aarde afspeelden, nu op Jupiter afspelen.
Dit was een van de redenen om een ruimteschip te sturen naar Jupiter. Er zijn zelfs twee ruimteschepen de ruimte in gestuurd, namelijk de Pionier 10 en de Pionier 11.
Een nadeel was dat radiogolven over de afstand aarde - Jupiter 46 min. doen. Nog een probleem vormde de planetoïden-gordel. Dit is een gordel van brokstukken (vermoedelijk van een planeet) tussen de banen van de planeten Mars en Jupiter. Men vroeg zich af of de kans groot was dat het ruimteschip door een van die brokstukken kon worden geraakt.
De Pionier 10 en 11 hebben een reis van bijna 2 jaar gemaakt om Jupiter te bereiken. Pionier 10 is na zijn bezoek aan Jupiter de ruimte in verdwenen, maar Pionier 11 werd zodanig langs de reuzenplaneet gestuurd dat het ruimtevaartuig een versnelling ondervond na gebruik te hebben gemaakt van de aantrekkingskracht van Jupiter. Pionier 10 passeerde de planeet op 5 december 1973 op een afstand van 130.000 km. Pionier 11 vloog langs de planeet op 3 december 1974 op een afstand van 46.400 km.
Pionier 10 heeft enkele metingen moeten verrichten die nodig waren om te kijken of Pionier 11 wel op ~~zxx~~ zo'n korte afstand langs Jupiter zou kunnen vliegen. De twee Pioniers hebben een kleine "kerncentrale" aan boord om de benodigde energie te kunnen leveren.
Pionier 10 voerde experimenten uit A) in de interplanetaire ruimte tussen aarde en Jupiter;
B) in een baan om Jupiter.

De experimenten waren (experimenten uitgevoerd in interpl. ruimte):

A 1) Het maken van kaarten van het magnetische veld in de interpl. ruimte;
2) Onderzoeken van de zonnewind op diverse afstanden van de zon;
3) Meten van kosmische straling, opgewekt door ons eigen zonnestelsel en kosmische straling die uit het heelal ons zonnestelsel binnendringt;
4) het verband bestuderen tussen het magnetische veld, de zonnewind- en de kosmische straling in de interplanetaire ruimte;
5) Onderzoek van dat deel van de zon waar straling wordt opgewekt (onzichtbare straling);
6) Meten van de hoeveelheid waterstofatomen in de interplanetaire ruimte en in de buurt van Jupiter;
7) Vaststellen van de hoeveelheid stofdeeltjes in de interpl. ruimte;
8) Het bepalen van de grootte, massa, sterkte van magnetisch veld en de snelheid van de planetoïden in de planetoïden-gordel.

Enkele experimenten die worden uitgevoerd bij Jupiter zijn:

B 1) Het maken van kaarten, het bepalen van de intensiteit, richting en structuur van het magnetische veld van Jupiter;
2) Vaststellen van aantal electronen en protonen met verschillende energie, die worden vrijgemaakt in het magnetische veld;
3) Informatie verstrekken over de decimeter- en decametergolven die Jupiter uitzendt;
4) Het maken van kaarten van de zonnewind bij Jupiter;
5) Het meten van de temperatuur van de atmosferen van Jupiter en grootste satellieten;
6) Structuur bepalen van de ionosfeer van de atmosfeer van Jupiter;
7) Kaarten maken van termische structuur, gemeten in infra-roodgolven;
8) Maken van foto's van Jupiter en van de grootste satellieten;
9) Het vaststellen van eigenschappen van de atmosfeer van Jupiter en die van de grootste satellieten;
10) Onderzoeken van fysische eigenschappen van de grootste satellieten en het bepalen van hun afmetingen;
11) Het nauwkeuriger bepalen van de massa van Jupiter en grootste satellieten door nauwkeurige observatie van effecten, afkomstig van de zwaartekrachtvelden;
12) Informatie geven waaruit de baan van Jupiter en de grootste satellieten nauwkeuriger kan worden bepaald.

Er werden 11 wetenschappelijke instrumenten geselecteerd uit meer dan 150 ontwerpen en voorstellen. Er werden ook nog 2 experimenten gekozen waarvoor geen aparte instrumenten nodig waren.
Enkele instrumenten zijn:

1) Een magnetometer:
bevestigd op 6,6 meter lange staaf om invloed van de andere instrumenten van de Pionier zo veel mogelijk te beperken.
Dient voor het meten van magnetische velden plus de zonnewind.
De sensor van de magnetometer bestaat uit een cel die gevuld is met heliumgas, waardoor electrische pulsen ~~xx~~ van radiofrequencies worden gestuurd.
Verandering in de heliumabsorbtie, veroorzaakt door magnetische golven die het heliumcelletje passeren, worden gemeten door een optische detector in infra-rood licht.

2) Spectograaf:
dient voor het bepalen uit welke deeltjes de zonnewind bestaat.
Zonnewind is straling, die uit ionen en electronen, dus ladingen bestaat.
De zonnewind wordt opgevangen tussen twee evenwijdiglopende platen, die een spanningsverschil hebben. Doordat de platen een spanningsverschil hebben doorlopen de verschillende electrische ladingen verschillende banen. De bundel van zonnewind wordt dus a.h.w. uiteengerafeld in verschillende banen van verschillende electrische ladingen. De verschillende ladingen komen terecht op een plaat, maar op verschillende plaatsen, die karakteristiek zijn zijn voor de lading. Zo kan men bepalen uit welke ionen en aantal ionen van dezelfde soort de zonnewind bestaat.

3) Telescoopbatterij:
Deze bestaat uit 4 telescopen, namelijk 2 telescopen die de kosmische straling bestudeert en verschillende elementen identificeert in de interplanetaire ruimte en 2 telescopen voor de ruimte rondom Jupiter. Deze laatste 2 telescopen worden ook gebruikt voor experiment B 2 (zie boven). Er wordt ook bestudeert hoe stromen van hoog-energetische deeltjes, afkomstig van de zon, de interplanetaire ruimte doorlopen.
De hoofdtelescoop met 7 detectors bestudeert kosmische straling met een energie die overeenkomt met energie van 1 miljoen tot 500 miljoen electronen, dus met een energie tussen 1 miljoen electronvolt en 500 miljoen electronvolt (electronvolt kan men afkorten tot eV).

Twee sensoren meten de protonen en de electronen in de magnetosfeer van Jupiter.

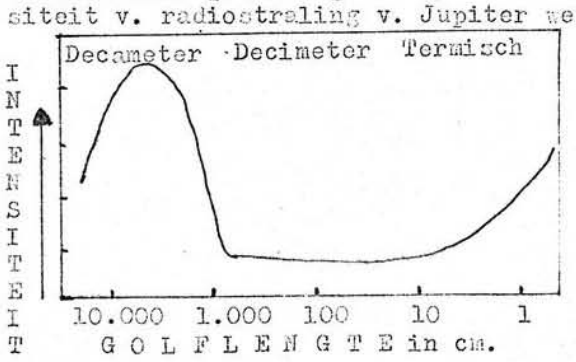
4) Batterij van 3 telescopen.
Eén telescoop meet de veldsterkte van protonen met een energie van 56 tot 800 eV. De tweede telescoop doet hetzelfde voor protonen met een energievan 3 tot 22 miljoen eV. Deze telescoop identificeert ook de elementen waaruit kosmische straling bestaat.
De derde telscoop meet electronen met een energie van o,o5 milj. tot 1 miljoen eV en protonen met een energie van 0,05 milj. en 20 miljoen eV.

5) Batterij van 4 telescopen:
Dienen voor het meten van de hoeveelheid zonlicht die terug wordt gekaatst door meteorieten.
Iedere telescoop heeft een spiegel van 20 cm diameter en bezit foto-electrische cellen. De velden van de telescopen overlappen elkaar. Als 3 telescopen een deeltje zien wordt de hoeveelheid licht, teruggekaatst door dat deeltje, door de foto-electrische cellen omgezet in electrische stroompjes, die geregistreerd worden. Uit deze registraties kan dan de afstand, snelheid, baan en relatieve afmetingen worden berekend.
Het tweede gedeelte van het instrument bestaat uit 13 panelen met ieder 18 "vakjes" die gevuld zijn met stikstofgas. Als een vakje door een deeltje wordt geraakt, zal, afhankelijk van de grootte van het deeltje, een gaatje ontstaan, waardoor gas kan ontsnappen. De massa kan worden bepaald.

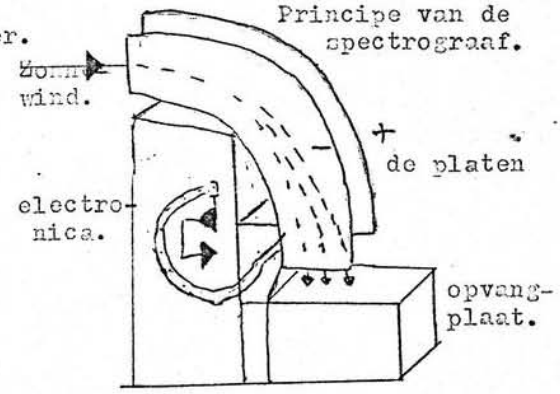
Verder zijn er nog aan boord van de Pionier:
1) een ultra-violet camera;
2) een infra-rood camera;
3) een camera voor het fotograferen van het poollicht dat waarschijnlijk ook bij Jupiter optreedt, en het fotograferen van Jupiter in rood en blauw licht.

Door het meten van de baan van de Pionier kwamen de geleerden veel te weten over de aantrekkingskracht van Jupiter en de grootste satellieten, waaruit de massa van Jupiter en de grootste satellieten kon worden bepaald.
Bij het verdwijnen van de Pionier achter de planeet Jupiter werd er een speciaal radiosignaal door de Pionier uitgezonden, dat door de atmosfeer van Jupiter ging. Door de buiging van het radiosignaal in de atmosfeer kon men de druk bepalen. Deze bedroeg ongeveer 1 atmosfeer. Men kon ook de hoeveelheid ammoniakgas bepalen door meten van de absorbtie van het signaal. Hetzelfde werd gedaan bij de satelliet Io.
Voor de ruimtevaartdeskundigen wil ik vermelden dat de Pionier 10 en 11 werden gelanceerd door een Atlas-Centaur raket. Pionier 10 werd op 2 maart 1972 gelanceerd. Al de instrumenten waren 10 dagen na de lancering in bedrijf.
Pionier 11 werd op5 april 1973 gelanceerd. Dit ruimtevaartuigje voerde dezelfde experimenten uit in de interplanetaire ruimte als Pionier 10.

Onderstaande grafiek geeft de intensiteit v. radiostraling v. Jupiter weer.



Principe van de spectrograaf.



"Kerncentrale" voor opwekking van energie

Magnetometer.

Hoofdantenne

Spectrograaf

Telescoopbattery (instrument 3).

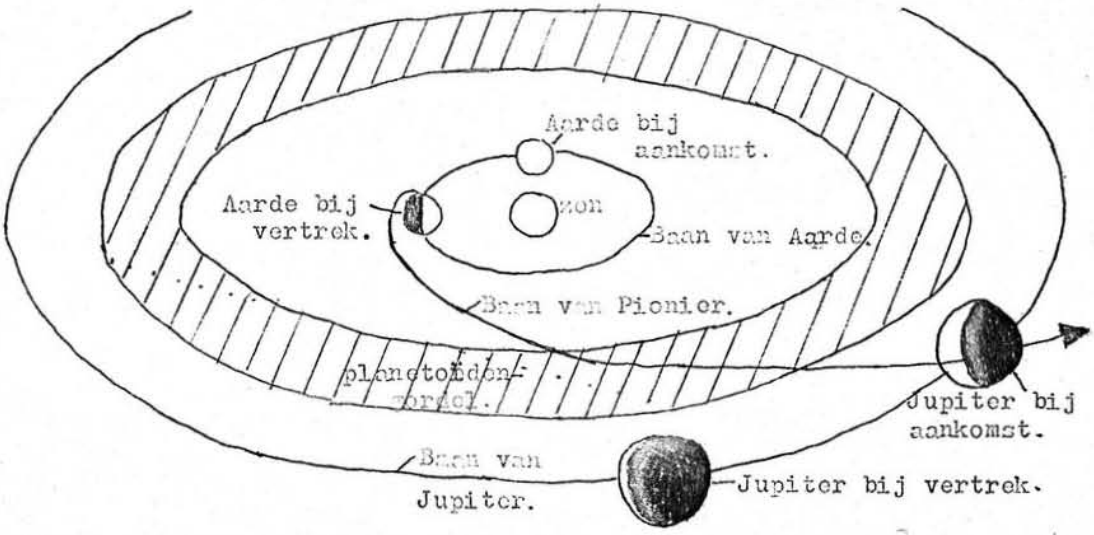
Batterij van 4 telescopen (instrument 5)

Panelen met ieder 18 vakjes gevuld met stikstofgas (instrument 5)

"Kerncentrale" voor opwekking van energie

T E K E N I N G V A N H E T P I O N I E R -
R U I M T E V A A R T U I G .
aangegeven zijn de posities van de belangrijkste instrumenten.

V L U C H T V A N P I O N I E R 1 0 E N 1 1.



De satellieten van Jupiter.

Tabel. Algemene gegevens.

Nr:	Naam:	M_{max}:	A(10^6km):	P(dg):	D(km):	Ontdekker/jaar :
I	Io	5.2	0.421	1.769	3600	1610 Galilei
II	Europa	5.5	0.671	3.551	3100	1610 Galilei
III	Ganymedes	5.0	1.071	7.155	5300	1610 Galilei
IV	Callisto	5.9	1.884	16.689	4900	1610 Galilei
V	Amalthea	13	0.181	0.489	160	1892 Barnard
VI	Himalia	14	11.5	250.6	120	1904 Perrine
VII	Elara	16.5	11.7	260	40	1905 Perrine
VIII	Pasyphae	18.5	23.5	-739	40	1908 Melotte
IX	Sinope	18.5	23.7	-755	22	1914 Nicholson
X	Lysithea	18.5	11.7	260	20	1938 Nicholson
XI	Carme	18	22.5	-696	24	1938 Nicholson
XII	Ananke	19	20.9	-625	20	1951 Nicholson
XIII	Leda	20	12.5	282	20(?)	1975 Kowal
XIV	--------	20	?	?	20(?)	1976 Kowal

(M = helderheid, A = afstand tot Jupiter, P = omloopstijd, D = diameter)

De maantjes in een kijker.

Wanneer je de maximale helderheden in de tabel bekijkt, dan zal je wel opgevallen zijn dat de helderheden tussen de manen I-IV en de rest enorm verschillen. Dit heeft tot gevolg dat men in de kijkers onder $11\frac{1}{2}$ cm(diam.) slechts vier maantjes kan ontdekken en dat men in grotere kijkers ook al niet veel meer ziet.
Daarom wil ik me hier beperken tot de vier grootste en helderste manen Io, Europa, Ganymedes en Callisto.
Dit viertal werd al in 1610 ontdekt en wel door de beroemde astronoom Galilei, die feitelijk de eerste man was, die een sterrenkijker gebruikte. Deze vroege ontdekking was niet verwonderlijk, want de omstandigheden bij het waarnemen van deze maantjes zijn meestal zo goed, dat men ze tegenwoordig al met een redelijke prismakijker kan zien! De onderlinge posities van de maantjes in maart 1978 zien er ongeveer zo uit:

1	O...	...O.	9	17	..O.	...O.	25
2	..O.	... O.	10	18	..O.	..O..	26
3	.. O. .	...O	11	19	O.. .	..O.	27
4	..O. .	. O...	12	20	..O . .	. . O. .	28
5	O... .	. ..O .	13	21	. O. . .	. ..O..	29
6	..O . .	. . O. .	14	22	O .. .	. .O.	30
7	. O ..	. O...	15	23	..O . .	. ...O.	31
8	On..	...O.	16	24	.. O. .	.. ..O	1

Fig. I Posities van Jupiter maantjes in maart 1978 om 1 uur MET.

In het algemeen worden in sterrengidsen deze posities over een geheel jaar vermeld, en over het algemeen wordt daarin ook aandacht besteedt aan een reeks bijzondere verschijnselen, zoals:
1/ verduisteringen; de satlliet beweegt zich in de schaduw van Jupiter
2/ bedekkingen; de satelliet loopt werkelijk achter de planeet langs
3/ overgangen; de satelliet trekt over de planeetschijf
4/ schaduwovergangen; de schaduw van de satelliet is als een zwart vlekje op de Jupiterschijf zichtbaar.

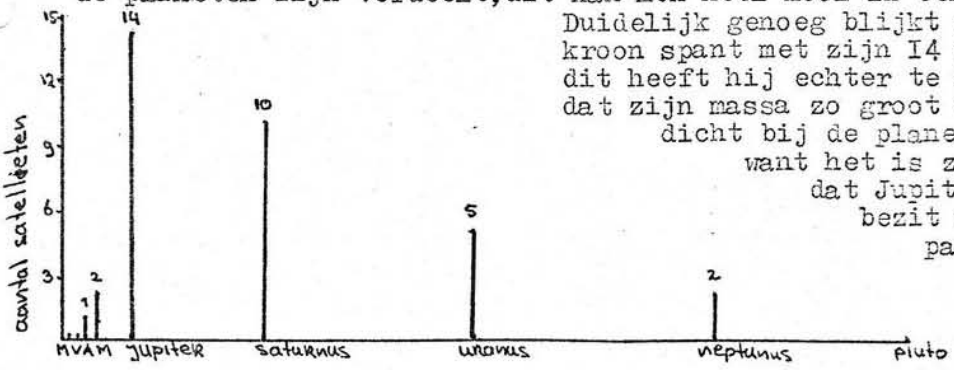
Deze verschijnselen zijn bijna allemaal met een kleine kijker waar te nemen. Gegevens over verduisteringen e.d. kun je ten allen tijde bij mij aanvragen.

Drie soorten satellieten.

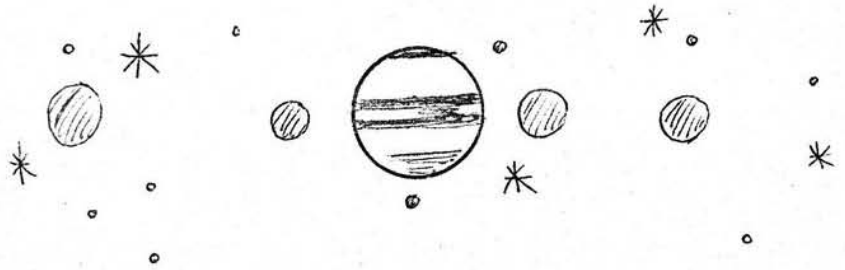
De satellieten van Jupiter kunnen we in drie opvallende groepen onderverdelen.
De eerste groep bestaat uit de satellieten I-V, die bijna cirkelvormige banen om Jupiter beschrijven op een tamelijk korte afstand. De banen van deze maantjes liggen in het baanvlak van Jupiter en de omloopsrichting is gelijk met de rotatierichting van de moederplaneet. Door dit voorbeeldige gedrag worden de vijf ook wel regelmatige satellieten genoemd. Over de maantjes I-IV heb je al iets kunnen lezen, maar er valt nog zeker het één en ander over te zeggen.
We kunnen van deze vier grote manen met zeer grote telescopen meer zien dan alleen maar een klein schijfje, er zijn zelfs al kaarten gemaakt van de vier satellieten. Temperatuurmetingen wezen uit dat de temperaturen varieëren van -120 tot -150°C. Door deze lage temperaturen kan een atmosfeer toch nog vrij gemakkelijk ontstaan, zodat men al vroeg tot de conclusie kwam, dat enkele van de grote satellieten wel eens een atmosfeer konden hebben. Tot nu toe zijn deze vermoedens vooral gericht op Io en Europa.
De tweede groep van satellieten omvat de maantjes VI, VII, X en XIII, die een elliptische baan hebben, die een bepaalde hoek maakt met het baanvlak van Jupiter. Hun afstand tot deze planeet ligt tussen 11½ en 12½ miljoen kilometer, de omloopstijden varieëren slechts van 260 tot 282 dagen. Alle leden van deze groep hebben slechts een kleine diameter en bewegen zich in dezelfde richting als de leden van groep I.
De laatste groep bestaat uit de nummers VIII, IX, XI en XII; eveneens vier kleine maantjes, die echter een veel grotere afstand tot Jupiter hebben. Een ander verschil met voorgaande groepen is de retrograde omloopsrichting, d.w.z. zij bewegen zich tegengesteld aan de rotatierichting van Jupiter.
Over maan XIV is nog slechts weinig bekend, zodat ik deze nog niet bij een groep kan indelen.

Zonnestelsel in klein.

Uit het voorgaande is duidelijk gebleken dat men Jupiter met zijn satellieten best zou kunnen beschouwen als een zonnestelsel in het klein. Overigens is het zo, dat de satellieten erg oneerlijk over de verschillende planeten zijn verdeelt, dit kan men heel mooi in een grafiek zien:



Duidelijk genoeg blijkt dat Jupiter de kroon spant met zijn 14 manen en maantjes, dit heeft hij echter te danken aan het feit dat zijn massa zo groot is en dat hij zo dicht bij de planetoidengordel ligt, want het is zeer waarschijnlijk dat Jupiter hierdoor in het bezit is gekomen van een paar 'bonus'-maantjes.



Nationale sterrenkijkdag : I7 maart I978.

Ook in I978 wordt door Stichting de Koepel, in samenwerking met de Landelijke Vereniging van Volkssterrenwachten e.a., weer een Nationale Sterrenkijkdag georganiseerd, dit n.a.v. het succes in I977.
Dit jaar hoopt ook de JWG in Zuid-Limburg een post op te richten ergens in de afdeling, dit probleem komt aan de orde op de eerstvolgende bijeenkomst, zodat ik daar nù nog niets over kan zeggen. (december 1977)
Wel kan ik al een resumé geven van wat er die avond zichtbaar is:

A) Sterrenbeelden: Draco, Ursa Minor, Ursa Major, Cepheus, Cassiopeia, Perseus en Canes Venatici (allen circumpolair dus de hele avond zichtbaar)
om 2I.00 uur -- oost: Virgo, Coma Berenices, Bootes, Leo(P), Cancer(P)
west: Gemini(P), Auriga, Taurus, Orion, Canis Minor.
om 23.00 uur -- opkomst van: Hercules, Corona Borealis, Libra(P)
ondergang v.: Orion, Taurus
Deze laatste groep geeft sterrenbeelden, die meestal niet geheel, maar gedeeltelijk verschijnen of verdwijnen.
Voor deze (P) sterrenbeelden geldt dat zich daarin een planeet bevindt.

B) Planeten: (voor alle tijden in dit artikel geldt MET = nederlandse tijd)

Mercurius:	ondergang: 20.30 u.	m = -0,7	d = 6,3"	e = I6°
Venus:	ondergang: 20.00 u.	m = -3,4	d = I0"	e = I3°
Mars:	ondergang: 05.I5 u.	m = 0,2	d = I0"	e = II8°
Jupiter:	ondergang: 03.05 u.	m = -I,9	d = 38"(gem)	e = 90°
Saturnus:	ondergang: 06.I5 u.	m = 0,4	d(ring):45"	e = I48°
Uranus:	opkomst rond 22.50 u.	m = ca.6	d = ca.3"	e = ?

Uranus onder gunstige omstandigheden zichtbaar in het sterrenbeeld Weegschaal(Libra) echter niet zeer spektakulair.

C) Zon: opkomst: 06.50 u. ondergang: I8.46 u. avondschemering tot: ca.I9.30 u.

Doordat Mercurius en Venus zich dicht bij de zon bevinden zullen alleen de vroege bezoekers van beide planeten kunnen genieten(van I9.I5 - 20.30, voor Venus tot 20.00 en alleen onder de gunstigste omstandigheden!).

D) Maan: opkomst: II.38 u. ondergang: 02.39 u. fase: 0.52 (bijna EK)

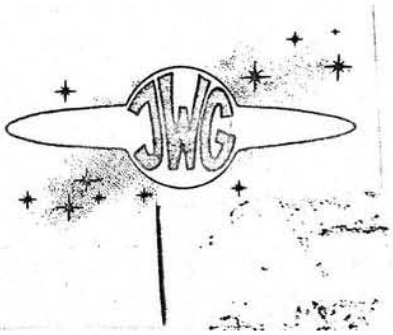
Deze gunstige maanstand zorgt er weliswaar voor dat men het maanlandschap goed kan bewonderen, maar heeft verder tot gevolg dat lichtzwakkere objekten niet meer vertoont kunnen worden.

E) Bijzonderheden:

Als bijzondere aardigheid kunnen de Jupitermaantjes genoemd worden, er vinden namelijk de volgende gebeurtenissen plaats:
I9.36 uur maan 4 komt uit de schaduw van Jupiter tevoorschijn.
0I.45 uur (I8 maart) maan 2 verdwijnt achter de Jupiterschijf.

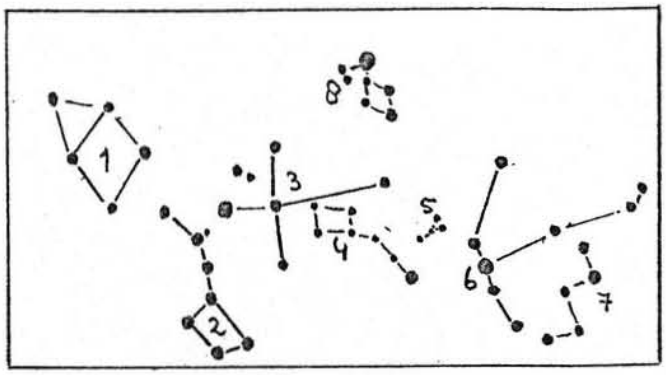
Beide gebeurtenissen kunnen slechts door een beperkt aantal mensen worden waargenomen, dit i.v.m. het matige kijkeraantal.

Wel, ik geloof wel dat er die avond genoeg valt te zien(i.t.t. tot vorig jaar), het valt alleen nog maar af te wachten of de weergoden ons gunstig gezind zijn!



Resultaten Nieuwjaarsprijsvraag 1977/78.

In tegenstelling tot wat ik in de vorige Dione vermeldde waren voor de prijsvraag niet zo'n 30, maar ca. 45-50 punten te verdienen. Dit kwam o.m. doordat men bij de vraag 3 meer woordjes ontdekte als ik had verwacht. In het kort wil ik de vragen met hun oplossingen hier nog ~~kort~~ behandelen.



Vraag I.: I Cepheus
2 Grote Beer
3 Zwaan
4 Kleine Beer
5 Pijl
6 Adelaar of Arend
7 Cassiopeia
8 Lyra

Vraag 2.: Een bekende dubbelster (in de buurt van alfa Lyrae), bestaande uit twee evenheldere sterren is epsilon Lyrae, welke niet geheel te scheiden is in een verrekijker. De ster bestaat namelijk uit 4 componenten, waarvan er twee reeds met het blote oog of verrekijker zichtbaar zijn.
Het bekende nevelachtige objekt in Andromeda is M 31 (De Andromedanevel), die je zou kunnen vergelijken met onze Melkweg.

Vraag 3: Uit 'mercurius' kun je o.a. deze woordjes maken:
cru, cum, cis, rei, rem, reu, ris, rus, rum, rui, mes, mei, mis, mus, mui, sim, sic, ure, uur, eis, ier, mier, sier, uier, muur, emir, muis, ruis, reis, reus, iers, ruim, riem, ecru, sire, mies, mise, recu, semi.

Vraag 4: De juiste volgorde van de astronomen:
Pythagoras, Ptolemaeus, Copernicus, Kepler, Newton, Herschel, Einstein, Titulaer.

Vraag 5:
a) Proxima Centauri is niet (zoals velen vermoedden) de dichtsbijzijnde ster, want dit is onze eigen Zon!
b) De lenzenkijker werd rond 1600 uitgevonden door de Nederlander Zacharias Jansen en niet reeds in 1149!
c) De spiegeltelescoop werd inderdaad in 1670 gebouwd door Newton.
d) De zeer koele sterren hebben geen blauw, maar een rood spectrum.
e) De stralenstelsel op de maan zijn zeker niet uiterst oud.

Vraag 6.
Uit deze vraag kwamen verschillende ideeën, de meest voorkomenden zijn:
a) waarnemingen tijdens de bedekking van licht-of radiobronnen.
b) visuele verschijnselen: scherpe schaduwen, scherpe terminator, geen hoornachtige uiteinden aan de maansikkel.
c) polarisatiemetingen omstreeks Eerste Kwartier.
d) theoretisch: de ontsnappingssnelheid op de maan t.o.v. de gemiddelde snelheid van gasdeeltjes (niet sluitend).
e) maanlandingen
f) de vaak zeer scherpe maanstructuren wijzen op het ontbreken van een maanatmosfeer.
g) op de maan komen zeer sterke temperatuurswisselingen voor, die bij de aanwezigheid van een atmosfeer niet zouden optreden.
h) spectrale analyse.

De einduitslag luidt:

I.	Angelo Spiler, Heerlen	41½ pnt.
2.	Ronny Leboux, Maastricht	40¼ pnt.
3.	Hans Göertz, Beek	39 pnt.
4.	Jean in 't Zand	38¼ pnt.
5.	Karin Erens	35 pnt.

6. Han Lemmens, Neerbeek 33 pnt.
7. Han Hameleers, Maastricht 31¾ pnt.
8. Mario Szustka, Maastricht 31¼ pnt.
9. Werner Janssen, Urmond 30¼ pnt.
10. Sjeck Verkaart, Maastricht 19½ pnt.

Angelo Spiler ontvangt de boekenbon van *f* 15,-

Boekrecensie.

Sesam -- Atlas van de astronomie met sterrenatlas
Joachim Herrmann
287 blz.

ISBN 90 246 6941 3
Uitgeverij Bosch & Keuning nv, Baarn
1e druk 1975
Prijs: *f* 15,-

Hoewel dit uitstekende handboek al in 1973 in Duitsland verscheen en daar sidsdien al enige herdrukken onderging, kwam de Nederlandse vertaling pas in eind 1975 uit. Dat dit vertalen enige tijd geduurd heeft kun je je best voorstellen, wanneer je ziet dat de vertaling niets van het oorspronkelijke boek afdoet, ja men heeft zelfs kans gezien om enige kleine foutjes te verbeteren.
De inhoud van het boek is:
1 Geschiedenis van de sterrenkunde
2 Instrumenten en onderzoekmethoden
3 Hemelmechanica
4 Planetenstelsel
5 Kometen, meteoren en interplanetaire materie
6 Sterren
7 Interstellaire materie en Melkweg
8 Ontstaan en evolutie van sterren
9 Extragalactische ruimte
10 Kosmologie
11 Sterrenatlas (71 blz.)

Toch kan men, wanneer men de zaak kritisch bekijkt, wel enige opmerkingen plaatsen bij sommige hoofdstukken. Zo zijn de hoofdstukken 2 en 3 naar mijn smaak iets te uitgebreid en bevatten soms onderwerpen die eerder bij een ander hoofdstuk behoren. Daartegenover wordt hoofdstuk 7 iets te beknopt gemaakt.
Een zeer sterk punt van het boekje is de sterrenatlas. Hierin vind je van ieder sterrenbeeld (ook die op het zuidelijk halfrond, waar we in Nederland bijna niets aan hebben) een tamelijk gedetailleerd kaartje, met daarop sterren tot ca. de magnitude 6,5. In de tekst kun je dan de beschrijvingen vinden van belangrijke objekten, die in zo'n sterrenbeeld thuishoren, hiertoe behoren o.a.: dubbelsterren, nevels, sterrenhopen en veranderlijke sterren. Opvallend is toch, dat enige belangrijke objekten niet of nauwelijks genoemd worden, terwijl er daarentegen ook enige hemellichamen bij staan die voor de kijker tot 10 cm nauwelijks interessant genoemd kunnen worden. Ook zal het voor de beginner nogal moeilijk zijn zich aan de hand van die losse kaartjes te oriënteren, er staat wel een viertal overzichtskaartjes bij, maar die zijn niet al te duidelijk.
Een bijzondere aantekening moet er zijn voor al die geweldige tekeningen en figuren die in het boekje verwerkt zijn, ze zijn werkelijk zeer goed!
Resumerend kan er gezegd worden dat Sesam's Atlas van de Astronomie een uitstekend sterrenkundehandboek is, dat zeker bijzondere aandacht verdient. Op een paar kleinigheidjes na kan men zeggen dat dit boek een goed overzicht geeft van de veelzijdige takken van de astronomie.
Waardering: 9

(Vrijblijvende mening van de schrijver, reacties of kritiek op de recensie zijn welkom)

Boeken Top IO (voor mensen die niet weten wat ze lezen moeten)

I. Herrmann --- Atlas van de astronomie Sesam I975
prijs: ±f I5,- waardering: 9 (zie ook recensie)
2. De Jager e.a. -- Ontstaan en levensloop van sterren Thieme I972
(inhoud: alles rondom de evolutie van sterren, waarbij ook enige andere aspekten aan de orde komen)
prijs: ca. f 27,- waardering: 9
3. Jones e.a. -- Van atoom tot heelal Spectrum I975
(kernfysica, moderne natuurkunde en biologie, zonnestelsel, melkwegstelsel, grootte en evolutie van het heelal)
prijs: ca. f I4,50 waardering: 8½
4. Norton --- Star Atlas (engels) Gall & Inglis I973
(sterrenkaarten met beschrijving, astronomie algemeen)
prijs: ca. f 35,- waardering: 8
5. Sagan e.a. --- De planeten Life I967
(theoretische denkbeelden over planeten, enige ruimtevaartresultaten)
prijs: f ? waardering: 8
6. Klepêsta --- Sterrenbeeldenatlas La Rivière & Voorhoeve I972
(de sterren, het waarnemen, overzichtskaarten sterrenbeelden)
prijs: ca. f I5,- waardering: 8
7. The Times Atlas of the Moon (engels) I969
(de maan, maanlandschappen, ruimtevluchten, maankaarten; hoofdzakelijk voor maanwaarnemers!)
prijs: ca. f 40,- waardering: 7½
8. Calder --- Sleutel tot het heelal Sesam I977
(kernfysica, ontstaan van het heelal)
prijs: ca. f 29,50 waardering: 7½
9. Grote Thema's: Sterren en sterrenstelsels De Haan I977
(het heelal, oorsprong van de sterren, het leven van de sterren, onbekendere aspekten van het heelal)
prijs: ca. f I2,50 waardering: 7½
IO. Ernst --- Sterrenfotoboek Thieme I968 (?)
(beginselen van de fotografie van sterren en planeten, ook behandeling van instrumenten)
prijs: ca. f 25,- waardering: 7½

Zwarte gaten.

I. Het vermoedelijke ontstaan.

Om het ontstaan van een zwart gat te begrijpen, kun je het beste eerst even kijken naar zijn twee kleinere broertjes, de witte dwerg en de neutronenster.
Wanneer een ster (zoals b.v. onze Zon of lichter) aan het eind van zijn leven komt, hij is dan een rode reus, dan zal hij waarschijnlijk zijn totale buitenste mantel verliezen, die men later kan waarnemen als planetaire nevel. De overblijvende kern (massa ca. ½ - ¾ zonnemassa's) zal afkoelen en inkrimpen en is op dat moment een witte dwerg, die later helemaal afkoelt tot een zwarte dwerg. De gemiddelde dichtheid van een dergelijk object bedraagt meer dan IOOO kg per kubieke centimeter. Alle sterren tot ca. 2½ zonnemassa's doorlopen waarschijnlijk deze fasen.
Wat gebeurt er echter wanneer een ster zwaarder is als 2½ zonnemassa, deze sterren zullen eveneens inkrimpen, maar dit heeft geen direkte afkoeling tot gevolg. Daarentegen zal de temperatuur door de samentrekking gaan stijgen en zal de ster verder blijven branden totdat hij een kern heeft die uit ijzer bestaat. Dit ijzer kan hij echter niet meer als brandstof gebruiken. De reactie die nu optreedt, zet ijzer om in helium, waarvoor een enorme hoeveelheid warmte nodig is. Op dat moment klapt de kern in elkaar, waarop (kort daarna) de buitenste lagen worden weggeblazen (supernova). Het eindresultaat van deze reacties is een kern die bestaat uit

helium, neutronen en vrije elektronen. Deze deeltjes zitten echter zo dicht op elkaar dat de elektronen in de heliumkernen worden gedrukt en deze neutraliseren, zo ontstaat een grote bal neutronen: de neutronenster.
Is de resterende 'ster' zwaarder dan $1\frac{1}{2}$ à 2 zonnemassa's (dit gebeurt alleen bij zeer zware sterren) dan zal hij tot in het oneindige samentrekken. De aantrekkingskracht van de ster is dan zo groot dat zelfs het licht er niet meer vanaf komt. Men spreekt vanaf dat moment van een zwart gat.

II. Het zwarte gat.

Wanneer er tijdens het ineenstorten van een sterkern zich een waarnemer op, en een waarnemer op een afstand van het zwarte gat zouden bevinden, dan zouden beiden verschillende dingen waarnemen. De waarnemer op het oppervlak zou zien dat de ster in vrije val instort en dat het maar heel even duurt voordat de ster tot een punt gereduceerd wordt. Voor een verre waarnemer echter zal de ineenstorting gerend worden naarmate de ster een bepaalde limietdiameter bereikt, voor hem is de tijd die de ster nodig heeft om de limiet te bereiken oneindig. Dit effect is het gevolg van Einsteins relativiteitstheorie.
We hebben het al even gehad over een bepaalde limiet, die een ster kan bereiken bij een ineenstorting. Theoretisch betekent dit dat de ster niet verder kan krimpen wanneer hij die waarde heeft bereikt. Deze minimale waarde noemen we de Schwarzschild-straal en deze kan berekent worden volgens de volgende formule:

$$R_{min} = 2\,\frac{M \times G}{c^2}\ \text{cm}$$

waarin: R_{min} = Schwarzschild-straal
M = massa van de ster (in gr)
$G = 6{,}67 \times 10^{-8}$
c = lichtsnelheid 3.10^{10} cm/s

Voor de zon zou hier een waarde uit komen van 2,95 kilometer, deze ster kan echter nooit een zwart gat worden.
Doordat de ineenstorting van de ster zo snel gaat zal zij zeer snel om haar as gaan wentelen, samen met enige magnetische oorzaken, vormt zich hierdoor een soort mantel om de ster, de ergosfeer. Door middel van deze ergosfeer zal het objekt energie meegeven aan deeltjes die in zijn onmiddelijke nabijheid langstrekken. De zwarte gaten zijn dan ook grote energiebronnen.
Wanneer een astronaut met een ruimteschip een zwart gat zou naderen, dan zal hij iets vreemds gewaarworden. Het is namelijk zo, dat de zwaartekracht van een lichaam op een ander objekt omgekeerd evenredig is aan het kwadraat van de afstand tussen beide objekten. Wanneer een ruimteschip een zwart gat nadert zal het afstandsverschil tussen voor-en achterkant groot genoeg zijn om hem geheel uit elkaar te trekken.

-w-o-r-d-t--v-e-r-v-o-l-g-d-

Bronnen: Het Beste okt. 77
Sterren en sterrenstelsels
Van atoom tot heelal
Time dec. 1976

Ledenlijst Zuid-Limburg (per 3 januari 1978)

624	Karin Erens	Pater Lemmensstraat 15	Maastricht
625	Han Hameleers	Aylvalaan 8	Maastricht
626	Ron Leboux	Cannerweg 214	Maastricht
627	Jean in 't Zand	Musketierslaan 1	Maastricht
628	Marcel Merk	Scharnerweg 89	Maastricht
629	Mario Szustka	Aalm. Verheggenstraat 24	Maastricht
630	Sjeck Verkaart	Kast. Cartielsstraat 6	Maastricht

631	G.Habets	Welterkerkstraat 3 b	Heerlen
632	Angelo Spiler	Heideveldweg 45	Heerlen
633	Martien v.d. Aarssen	Peerdendries 29	Brunssum
634	Eddy Echternach	Hoefnagels hof 17	Brunssum
635	Rolf Smeets	Odasingel 39	Sittard
636	John Heijen	Molenweg 8A	Berg a.d. Maas
637	Werner Janssen	Burg. Strijkersstr. 43	Urmond
638	Hans Göertz	Kakebergweg 25	Beek
639	Han Lemmens	Callistusplein 3	Neerbeek

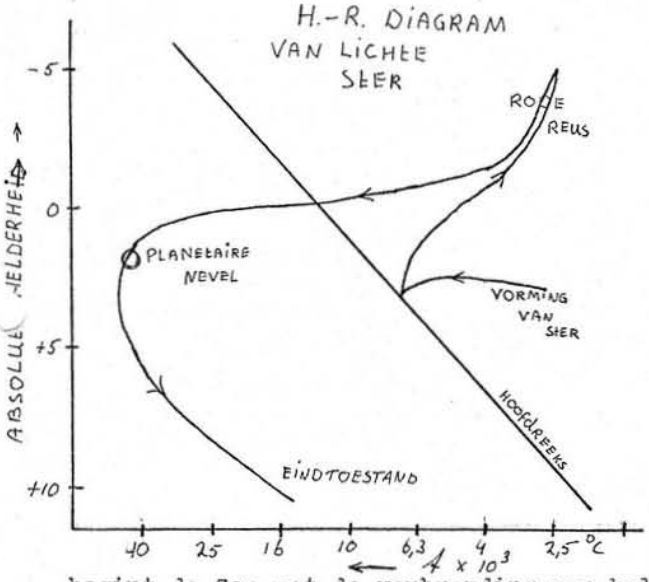
==========

PLANETAIRE NEVELS.

We kennen in onze Melkweg nevels van allerlei soorten waarbij we twee hoofdgroepen kunnen onderscheiden: de stofnevels en de gasnevels. Deze twee groepen zijn op hun beurt weer onder te verdelen in weer andere soorten. Het is niet de bedoeling van mij hierover een uitweiding te geven maar het lijkt mij toch wel nuttig hier even op in te gaan, alvorens de planetaire nevels te bespreken. Allereerst de stofnevels. Deze verraden hun bestaan doordat zij zich aftekenen tegen een heldere achtergrond, bv. de Melkweg of een heldere nevel. Een bekend voorbeeld hiervan is de Paardekopnevel (zie foto) in Orion. Een tweede manier waardoor deze nevels zichtbaar worden gemaakt is dat er zich in de nevel een ster bevindt. De stofdeeltjes weerkaatsen het licht dat uitgezonden wordt door de ster. Dit soort nevels worden reflectienevels genoemd. Toch bevinden er zich grote hoeveelheden gas in de nevel maar alleen het stof zorgt voor het lichten van de nevel. Een typisch voorbeeld van reflectienevels zijn de nevels in de Plejaden. Bij de typische gasnevels geschiedt dit oplichten echter op een geheel andere wijze. Om dit te kunnen begrijpen zullen we eerst aan een beetje scheikunde gaan doen. Zoals velen van jullie ongetwijfeld zullen weten bestaat elke stof uit zeer kleine deeltjes: de atomen. Dit atoom bestaat uit een kern die bestaat uit protonen en neutronen(de kern van een waterstof-atoom bestaat echter alleen maar uit een proton). Om deze kern zit een soort schil waarin zich electronen bevinden. Gewoonlijk bestaat een atoom uit een gelijk aantal protonen en electronen maar het kan wel eens gebeuren dat door invloed van buitenaf een atoom een electron verliest of toegevoegd krijgt. Men spreekt in dit geval niet meer van atomen maar van ionen. Dit kan nu ook gebeuren met de atomen van een wolk gas die zich ergens in het heelal bevindt. Onder invloed van ultra-violette straling die afkomstig is van een ster in de nevel worden waterstof-atomen geïoniseerd (d.i. foto-ionisatie), waarbij vrije electronen ontstaan. Nu kan het wel eens gebeuren dat zo'n vrij electron weer bij een waterstof-ion terugkomt (d.i. recombinatie). Hierbij ontstaat zichtbaar licht. Nevels die door dit alles tot lichten worden gebracht worden emissienevels genoemd. Voorbeelden van dit soort nevels zijn de Noord-Amerikanevel in Zwaan of de Halternevel in Vosje. Nu zal je misschien direct zijn opgevallen dat ik zoëven de Halternevel noemde, een zeer bekende planetaire nevel. Hier zijn we nu meteen terecht gekomen bij een belangrijke eigenschap van planetaire nevels, nl. het zijn emissienevels. Deze nevels danken hun naam aan het feit dat zij door een telescoop gezien, nogal wat gelijkenis vertonen met een planeetschijfje. Men dacht aanvankelijk ook dat dit planeten waren, maar men weet nu dat zij met planeten niets uit te staan hebben. Wat is dan wel hun oorsprong? Om hier een antwoord op te kunnen geven zullen wij de evolutie van sterren eens nader gaan bekijken. Onze belangstelling gaat echter alleen maar uit naar de sterren met een vrij kleine massa. Waarom we dit doen zal zo dadelijk blijken. Uit de ruimtelijke verdeling van deze nevels

DE PAARDEKOPNEVEL IN ORION, DIE ZICH AFTEKEND TEGEN EEN HELDERE NEVEL.

t.o.v. de Melkweg blijkt dat de sterren die planetaire nevels vormen zeer oude sterren zijn. Deze verdeling is namelijk hetzelfde als die van de sterren met leeftijden tussen 5 en 10 miljard jaar. Hieruit blijkt tevens dat deze sterren niet veel zwaarder kunnen zijn 2 zonsmassa's. Zware sterren worden namelijk niet ouder dan 5 miljard jaar. Een ander bewijs dat deze sterren licht moeten zijn wordt geleverd door het feit dat er een planetaire nevel is gevonden in een bolvormige sterrenhoop(NGC7078). Sterren van bolhopen kunnen niet zwaarder zijn dan 1,1 zonsmassa. We zullen nu eens gaan kijken wat de evolutieweg is van een ster die in aanmerking komt om een planetaire nevel te vormen.

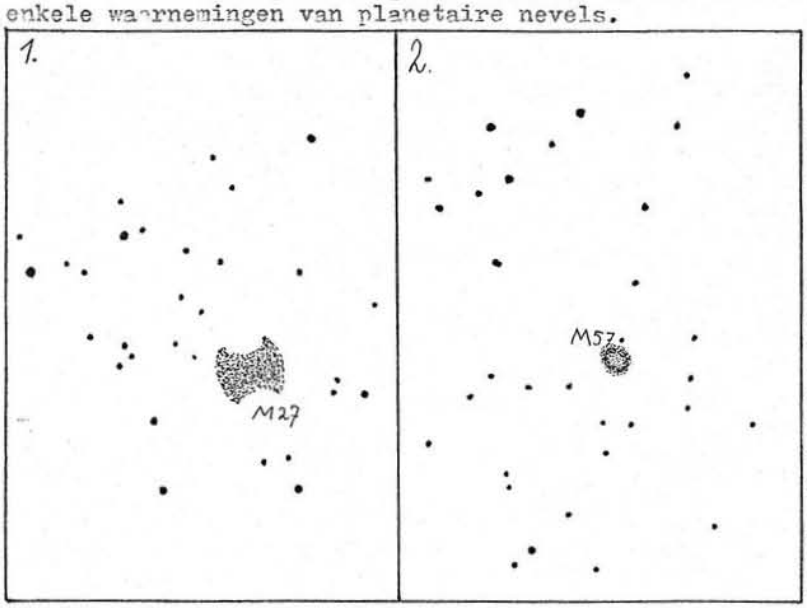


In het Hertzsprung-Russel diagram Hiernaast is deze evolutie weergegeven. De tijd die ligt tussen de begin- en eindtoestand bedraagt zowat 11 miljard jaar. Als uitgangspunt nemen we de huidige toestand van de zon (hoe de evolutie verliep voor deze toestand kun je o.a. vinden in de brochure 'Van gaswolk tot supernova'). De zon is op het moment een hoofdreeksster. De Zon is nu in de fase waarbij er waterstof in helium wordt omgezet, hetgeen bij alle hoofdreeksterren het geval is(Ik spreek nu over de evolutie van onze Zon omdat deze representatief is voor alle sterren die een planetaire nevel vormen). Over ongeveer 5,5 miljard jaar zal alle waterstof in de zon verbruikt zijn en zij zal dan een rode reus worden. De kern bestaat dan in zijn geheel uit helium. In dit stadium begint de Zon met de verbranding van helium en dit zal worden voorafgegaan door een grote explosie in de kern, de zgn. heliumflits. Ongeveer 10 à 20 miljoen jaar later gebeurt er iets vreemds met de Zon. Zij wordt dan namelijk een veranderlijke ster van het type RR Lyrae. Na dit stadium is het bijna afgelopen met de Zon. Als de heliumverbranding afloopt zal er een gasschil worden weggeblazen die dan een planetaire nevel wordt. In dze nevel zal een ster blijven bestaan die voornamelijk uit de elementen koolstof en helium bestaan. Bij de sterren met een grote massa verloopt de evolutie op een andere wijze maar daar ga ik niet op in. Deze laatste fase van het leven van een lichte ster zullen we nu eens nader gaan bekijken. We pakken de draad op op het moment dat de heliumverbranding in de ster zijn einde nadert. De kern van de ster bestaat dan uit koolstof met daarromheen een laag met helium. Onder hoge temperaturen beginnen er nu reacties tussen het koolstof en het helium. Als dit helium geheel op is zal de kern gaan samentrekken. Bij sterren zwaarder dan 2,5 zonsmassa's begint hierna een koolstofverbrandingsfase maar sterren lichter dan deze massa komen hier niet aan toe. Dit komt doordat zgn. neutrino's alle vrijkomende warmte afvoeren. Neutrino's zijn deeltjes zonder massa die zich voortbewegen met de snelheid van het licht. Zij worden vrijwel nergens door afgeremd en zij kunnen dan ook ongehinderd door een ster heenvliegen. Ze nemen dan echter wel door de ster geproduceerde energie mee waardoor zij dus een soort lek voor de ster vormen(het neutrino-lek). Ongeveer 4% van door de Zon geproduceerde energie wordt afgevoerd door neutrino's. Neutrino's worden opgewekt bij kernreactie's in het binnenste van sterren.Onder invloed van deze neutrino's wordt het samentrekken van de kern niet afgeremd en er beginnen in de buitenste lagen kernreacties op te treden. De energie die hierbij vrijkomt is voldoende om de buitenste lagen weg te blazen waardoor er een planetaire nevel ontstaat. Na al deze ontstaanstheorieën zullen we nu nog wat andere eigenschappen van planetaire nevels onder de loupe nemen.

Planetaire nevels hebben in tegenstelling tot andere nevels vaak een symmetrische vorm. Dit komt doordat er in elke richting evenveel gas wordt weggeblazen. De Halternevel (M27) in Vos vormt hierop echter een uitzondering(zie tekening op andere bladzijde).

De centrale ster (d.i. de ster die de nevel gevormd heeft) heeft waarschijnlijk door rotatie het gas alleen maar in equatoriale richting weggeslingerd.
Astronomisch gezien zijn planetaire nevels verschijnselen van zeer korte duur. Dit komt doordat hun dichtheid gering is (massa planetaire nevels is gemiddeld maar0,2 tot 0,3 zonsmassa) en doordat zij met grote snelheid uitdijen (10 tot 50 km/sec). Planetaire nevels zullen ten hoogste 100.000 jaar kunnen blijven bestaan.
Ook opmerkelijk is de kleur van planetaire nevels. In de centrale delen van de nevels is de energie-afgifte groot waardoor er in deze delen violette straling (kortgolvig) wordt uitgezonden. Naar buiten toe neemt deze energie-afgifte af en wordt er steeds langgolviger straling uitgezonden. De kleurvolgorde van binnen naar buiten is dus als volgt: violet, blauw, groen, geel, oranje en rood. Bij de Ringnevel in Lier is dit duidelijk te zien. Tot slot nog enkele waarnemingen van planetaire nevels.

M57 IN LIER



Gegevens bij de waarnemingen:
1) M27 of de Halternevel inVos (Vulpecula). De waarneming werd door mijzelf gedaan met een 75mm-refractor. f=1200mm. v=48x.
Tijd: 22h30m. Datum: 13 september 1977.
De typische klokhuisvorm was makkelijk tezien maar met een 60mm-refractor lukte dit echter niet.
2) M57 of de Ringnevel in Lier. Ook deze waarneming is van mijzelf en werd gedaan met bovengenoemde kijker (75mm). Bij het waarnemen van deze nevel is het belangrijk een wat sterkere vergroting te gebruiken.
Bij gebruik van mijn kleinste vergroting zag ik een klein neveltje dat duidelijk elliptisch was. Toen ik de vergroting opvoerde tot 96x zag ik duidelijk dat de nevel een donker centrum had. Tijd: 22h45m. Datum: 8 oktober 1977. Het weer was in beide gevallen erg goed. De schijnbare helderheid van M27 is m=7,6 en hij is al met een 7x50 prismakijker waar te nemen. De schijnbare helderheid van M57 is m=9,3. De centrale ster van de Ringnevel is veel te zwak (m=15) om in mijn kijker zichtbaar te zijn. De Krabnevel in Stier wordt gewoonlijk aangegeven als een planetaire nevel maar hij is op een geheel andere wijze ontstaan. Het is namelijk een overblijfsel van de supernova die in het jaar 1054 te zien is geweest. De centrale ster van deze nevel ziet er ook geheel anders uit. Het is een zgn. pulsar. Dit is een radiobron die zeer korte stootjes radiostraling uitzendt. Om de 0,033 seconde zendt hij een puls uit. Bovendien is aan het licht gekomen dat deze pulsar een neutronenster is. Dit is een ster met geweldig hoge dichtheid. Het magneetveld van een neutronenster is een biljoen maal sterker dan dat van de Aarde!
Goede boeken die gaan over de evolutie van sterren zijn o.a.:
Ontstaan en levensloop van sterren' door C. de Jager en E.P.J. van den Heuvel.
Sterren en sterrenstelsels' dat verschenen is in de serie Grote Thema's van uitgeverij De Haan uit Bussum.
Een interessant boek dat handelt over kernreacties, neutrino's etc. is:
'Kernenergie' door A. Delaruelle en A.L. Claes uitgegeven bij Standaard Uitgeverij te Antwerpen.

Hans Göertz.

OPLOSSING VAN RAADSELTJE UIT DIONE 23.

In de vorige Dione hadden we een verhaaltje geplaatst, dat enige misstappen van een schrijver vertoonde. Hierin stonden enige fouten die te maken hadden met de verschijning van het sterrenbeeld Orion aan de hemel. Aangenomen mag worden dat de schrijver zijn waarneming deed op een breedte die ongeveer gelijk is aan die van ons land (ong. 52°) en in onze tijd. De volgende fouten konden dan worden opgemerkt:

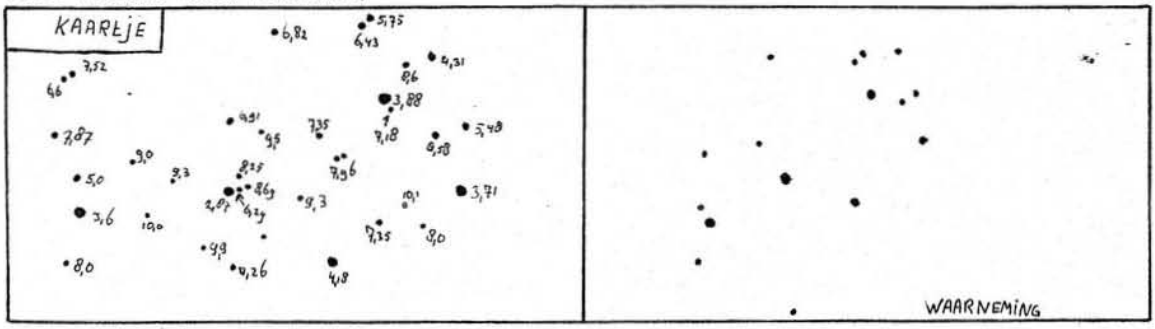
1) Orion verschijnt nooit 's zomers aan de avondhemel want Orion is een typisch wintersterrenbeeld. In de zomer staat de zon vlakbij Orion en overstraald het zodoende.
2) Orion komt nooit 'hoog boven' ons. Uit de gemiddelde declinatie kun je via de formule $Cb=90^\circ - \varphi + \delta$ de bovenste culminatiehoogte uitrekenen. Je zult dan iets van 40° vinden, wat bepaald niet 'hoog boven' iemand te noemen is, zoals de schrijver beweert.
3) Deze fout heeft niet zo direct met Orion's verschijning te maken en mag misschien als een vorm van dichterlijke vrijheid beschouwd worden. De schrijver concludeert namelijk dat hij 'de Aarde geluidloos door de onmetelijke ruimte' voelde vliegen. De verschijning van Orion en zijn beweging in de loop van de nacht is echter een gevolg van de draaiing van de Aarde en niet van zijn baan door het heelal.

Jean in 't Zand.

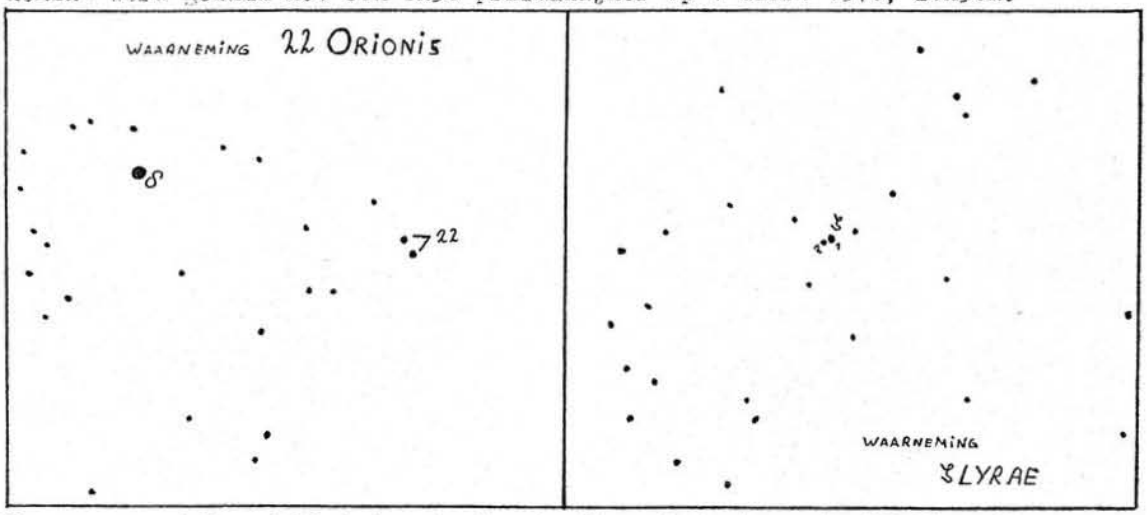
==========

SPEURTOCHT DOOR HET HEELAL MET DE PRISMAKIJKER.

Allereerst zullen we in deze aflevering eens gaan bekijken hoe je op een eenvoudige wijze de grensmagnitude van je kijker te weten kunt komen. Zoals je weet is de grensmagnitude de schijnbare helderheid van de zwakste ster die je met een bepaald instrument kunt waarnemen. Het is mogelijk langs theoretische weg deze waarde te bepalen maar in de praktijk blijkt deze vaak hoger dan de werkelijke waarde. De waarneemomstandigheden zijn in de meeste gevallen lang niet zo goed als de ideaaltoestand waarop de theoretische grensmagnitude gebaseerd is. Verder speelt het weer ook een belangrijke rol. Wanneer je de werkelijke grensmagnitude van je kijker wilt weten zul je dit moeten doen door aan de hemel een gebied waar te nemen met sterren waarvan de helderheid erg nauwkeurig bekend is. De helderheid van de zwakste ster die je kunt waarnemen is gelijk aan de werkelijke grensmagnitude op dat moment. Een bekend object waaraan je de grensmagnitude van je kijker kunt testen is de open sterrenhoop de Pleiaden in Stier. Hieronder zien jullie een kaartje van de Pleiaden met de schijnbare helderheden van de sterren die tot de hoop behoren. Ernaast staat een waarneming van Eddy Echternach die gemaakt is met een 8x30 prismakijker op 27 november 1977. De zwakste ster die Eddy zag had een visuele helderheid van m=8,0. Theoretisch gezien zou de grensmagnitude van een 30 mm-kijker m=9,5 moeten zijn. Jullie zien dat je aan de theoretische waarde niet al te veel waarde moet hechten.



Voor het eerst in deze rubriek zullen we enkele mooie dubbelsterren de revue laten passeren. Allereerst een makkelijke dubbelster in het sterrenbeeld Orion, namelijk: 22 Orionis, m=4,6 en 5,6, D=242". Vlakbij deze ster staat nog een mooie dubbelster en wel δ Orionis. Toen ik eerstgenoemde dubbelster ging waarnemen wist ik nog niet dat ook goed te zien was met een prismakijker. Je ziet dat ik hem toen ook niet als dubbelster opgetekend heb. De waarneming werd gedaan met een 8x30 prismakijker op 1 maart 1976, 20h30m.



Nog een prachtige dubbelster is de ster ζ van het sterrenbeeld Lier. In vergelijking met bovengenoemde dubbelparen is deze een beetje moeilijker. Op de waarnemingsavond die plaats vond in de herfstvakantie van het vorig jaar is door velen de bekende dubbelster ε Lyrae waargenomen waarbij ook door vrijwel iedereen ζ Lyrae is opgetekend. Niemand merkte echter op dat ook deze ster dubbel is! De visuele helderheden van de twee componenten zijn: m=4,3 en 5,9. D=43,8" De waarneming werd door mijzelf gedaan met een 7x50 prismakijker op 7 november 1977. Vindkaarten van alle in deze aflevering behandelde objecten, zijn te vinden in de brochure'Het waarnemen met een prismakijker'.

Hans Göertz

==========

INHOUDSOPGAVE.

Pagina:
1) Vlucht naar Jupiter ---------- Han Lemmens
5) De satellieten van Jupiter ------ Eddy Echternach
8) Nationale sterrenkijkdag ---------Eddy Echternach
9) Resultaten nieuwjaarsprijvraag ---- Eddy Echternach
10) Boekrecensie ---------- Eddy Echternach
11) Boeken top 10 ---------- Eddy Echternach
Zwarte gaten ---------- Eddy Echternach
12) Ledenlijst
13) Planetaire nevels -------- Hans Göertz
16) Oplossing raadseltje ------- Jean in 't Zand
Speurtocht door het heelal met de prismakijker ---- Hans Göertz
17) Inhoudsopgave