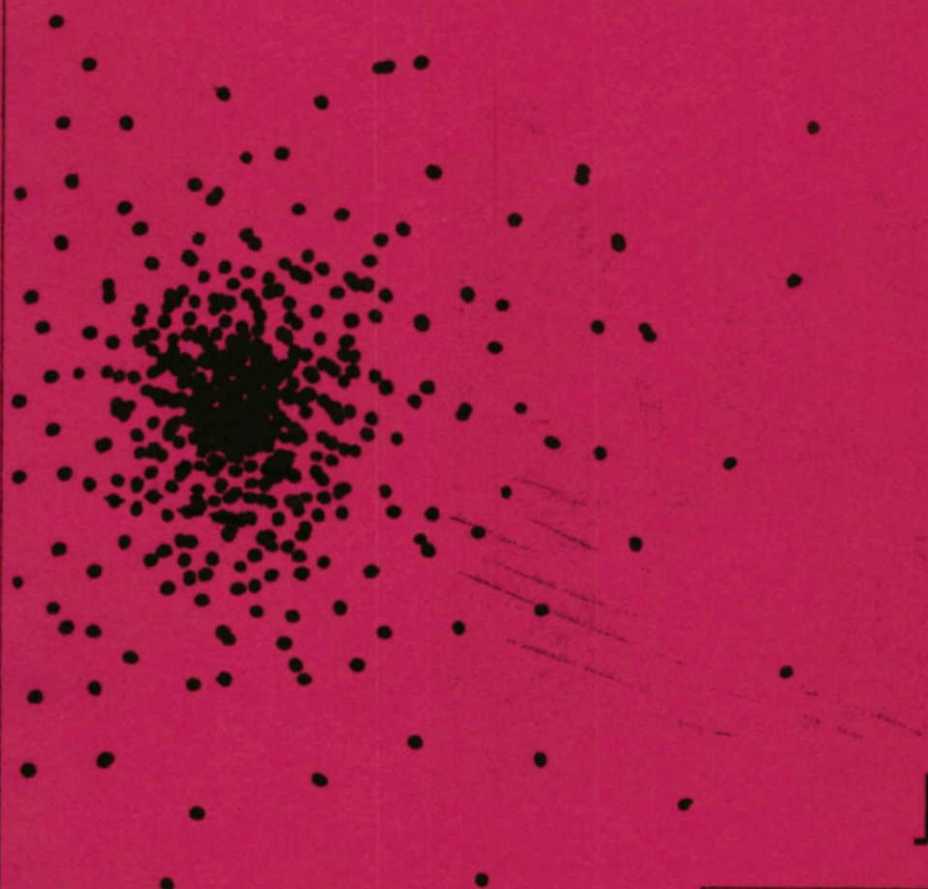


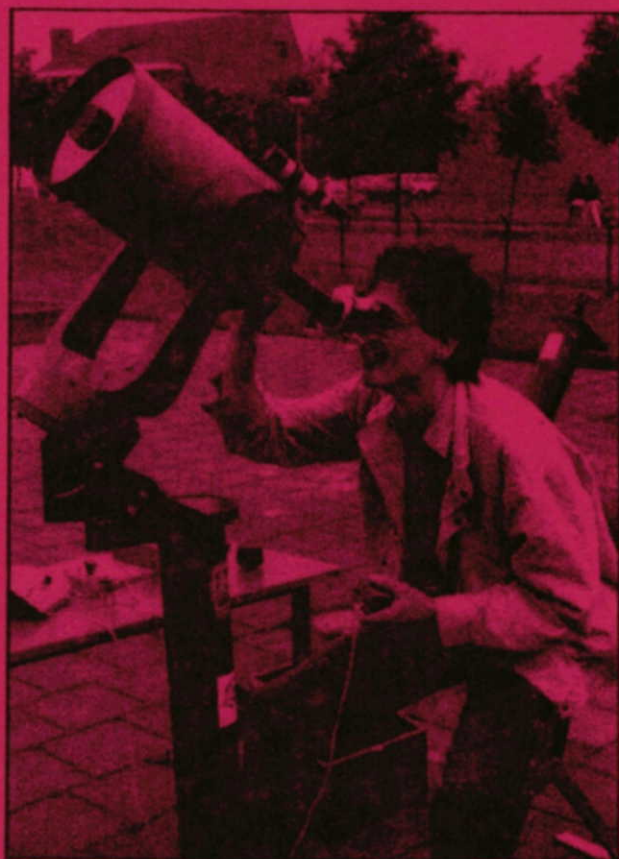
HERCULES



JUNI 1985

DEZE MAAND:

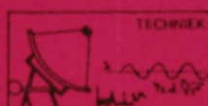
- TWEE BOLVORMIGE STERHOPEN IN STERRENBEELD HERCULES
- OUDERDOMSBEPALING VAN STERHOPEN
- VEEL NIEUWS IN NOVA EN MEDEDELINGEN
- KEPLER IN ASTROBIT



Een uitgave van
stichting Volkssterrewacht 'HERCULES'

VOLKSSTERREWACHT HERCULES

Adenauerlaan 6 in Heerlen _____ INFORMATIE



Een blik in het kleine planetarium van de Volkssterrewacht. Op het statief staat de projector, waarmee de sterrenbeelden, de zon, de maan en drie planeten geprojecteerd kunnen worden. Ook is er een voorziening voor projectie van de melkweg en de meridiaanlijn. Dit eenvoudige instrument blijkt een hoge educatieve waarde te hebben en ... de bezoekers vinden het zonder meer erg 'sjiek'.

Foto: VSW Corona Borealis / J. Sweers

Foto voorpagina: de Celestron-telescoop in de opstelling voor fotografie in het secundair brandpunt (oculairprojectie). Er verschijnt over enige tijd een boekje over deze telescoop en hoe U ermee kunt werken en waarnemen.

Foto: Volkssterrewacht Hercules / Jos Segers





INHOUD

_____ **STERREWACHT** :
 Adenauerlaan 6 te Heerlen
 _____ **OPENINGSTIJDEN** :
 dinsdag 20 tot 21.30 uur
 vrijdag 20 tot 21.30 uur
 _____ **ENTREE** :
 volwassenen f 2,- en kin-
 deren tot 12 jaar f 1,-
 _____ **GROEPEN** :
 groepen kunnen altijd te-
 recht voor een rondlei-
 ding, na schriftelijke of
 telefonische afspraak via
 het secretariaat.
 _____ **SECRETARIAAT** :
 Nederlandlaan 85
 6414 HC Heerlen
 tel. 045-225543
 _____ **BANK/GIRO** :
 AMRObank nr. 44.81.06.930
 Postgiro nr. 37.40.797
 _____ **GIRO NIEUWBOUW** :
 52.65.400

BESTUUR:

voorzitter: J.W. Souren
 secretaris: T. Souren -
 van de Geijn
 leden: J. Hermans
 A. Wetzelaer

boekhoudster: C. Boldingh

REDACTIE:

T. Souren - van de Geijn,
 hoofdred.
 J. Hermans, eindred.
 G. Stoffer, typewerk en
 lay out
 J.W. Souren, lay out
 F. Hol, stencilwerk
 M. Sanders, R. Hoenen

Mededelingen en nieuws van de Volkssterrewacht:	2
Excursie naar Omniversum en Estec / Fotografie-actie in Heerlen / Cursus 'Wegwijs sterrenhemel' van start / Bezoek aan de volkssterrewacht te Genk / Waarnemingsaktie op 15 juni en 28 juni / Maan-waarnemingsaktie 25 juni / Nieuw in de bibliotheek / LSV op beurs in Utrecht / Nieuwbouw Volkssterrewacht / 21 juni: le- zing over maandblad Hercules	
Ouderdomsbepaling van sterhopen	7
NOVA - Nieuws Over Vele Astronomigheden:	10
Quasat / Groen licht voor reuzenteles- coop / Staart van Halley gefotografeerd / EUVE-satelliet voor verre UV / Nieuwe ring van Saturnus ontdekt? / Was elk melkwegstelsel ooit een quasar? / Eclip- sen moeten opheldering geven over de oorsprong van de planeet Pluto / Russen en Amerikanen weer op onderzoek uit / Voorlichting / Voyager-2 moet opzij voor ring van planeet Neptunus	
Hercules in de pers	15
Astrobit: vergelijking van Kepler	16
Vrijwilligerswerk: vacatures	18
Waarnemingsresultaten: De maansverduiste- ring en een visuele observatie van M 81/82	19
Waarnemingskalender voor juni 1985	20
Waarnemingsobjecten: M 13 en M 92	22
Sterrenkaart	24

_____ **AKTIVITEITEN AGENDA**

11, 18 en 25 juni: cursus 'Wegwijs sterrenhemel'
 11 juni: vergadering bestuur/coördinatoren
 14 juni: foto-actie op steenberg Heerlen
 15 juni: waarnemingsaktie Z. Limburg
 21 juni: lezing T. Souren over maandblad en re-
 dactie om 20 uur
 25 juni: maanaktie publiek 19.30 uur
 28 juni: waarnemingsaktie maan/Saturnus
 29 juni: zomermanifestatie Maastricht, waarbij
 de Volkssterrewacht aanwezig is
 5 juli: astrokwis om 20 uur

MEDEDELINGEN

en nieuws van de Volkssterrewacht

EXCURSIE NAAR OMNIVERSUM EN ESTEC:

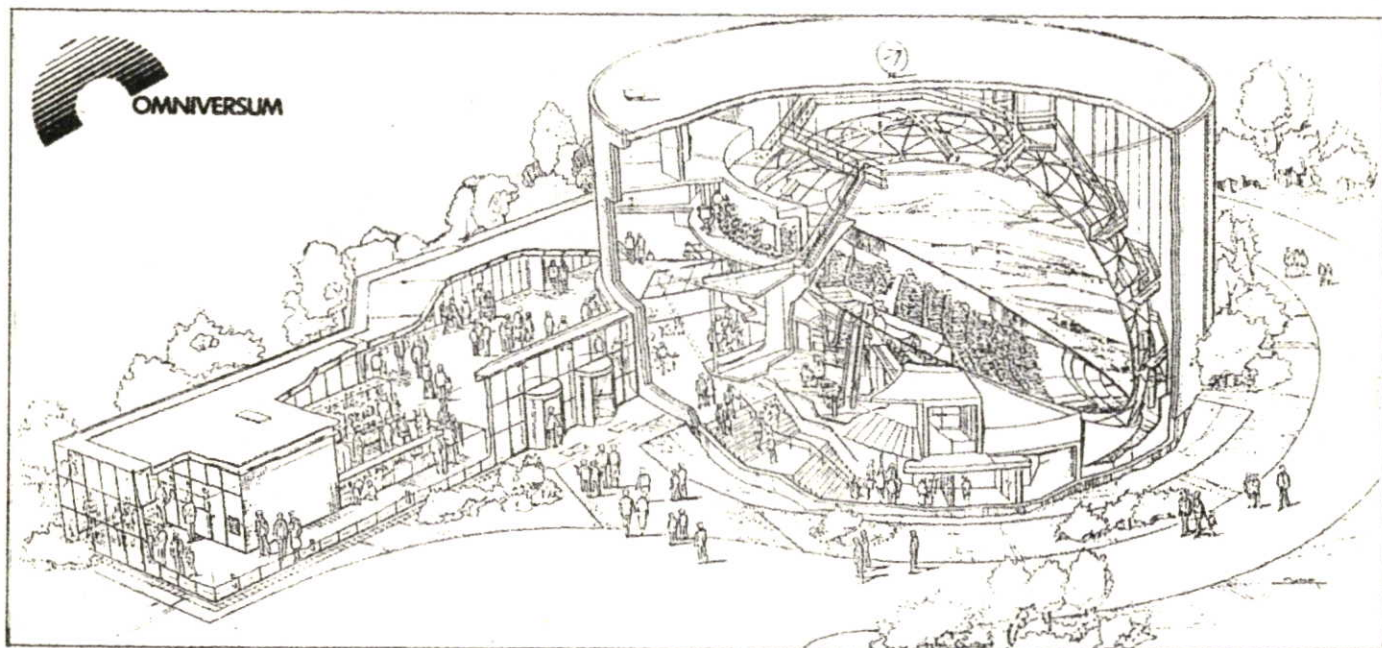
De Limburgse Volkssterrewacht organiseert, in samenwerking met de NWS afdelingen Venlo en Zuid-Limburg een excursie naar het OMNIVERSUM in Den Haag en ESTEC-ruimtevaartcentrum in Noordwijk.

Het Omniversum is een koepel met een oppervlak van 840 m², die als projectiescherm dient voor de Omnivax-films. Met behulp van een speciale fish eye-lens wordt op de koepel een beeld geprojecteerd van 160° horizontaal en 135° verticaal. Doordat de koepel onder een hoek van 27° gekanteld is, lijkt het beeld bovendien onder de voeten te verdwijnen. Een watergekoelde projector die 15.000 Watt aan electriciteit consumeert, projecteert de elliptische 70 mm-film. Per minuut passeert honderd meter film, per voorstelling 4,5 kilometer. Een apart, zessporen-afspeelsysteem met 38 luidsprekers zorgt voor een perfecte geluidsweergave.

Van de zomer komt er in het Omniversum nog een tweede, voor sterrekunde-fans erg interessante attractie bij: het DIGISTAR-planetarium. Dit is in wezen een superheldere kathodestraalbuis (zoals een TV-toestel) die door een computer wordt gestuurd. De buis 'kijkt' omhoog en werpt met behulp van een super-groothoeklens zijn beelden op de koepel. In het computergeheugen zitten gegevens opgeslagen over posities, helderheden, bewegingen e.d. van hemellichamen, waarmee beelden worden samengesteld die met videosnelheid (25 maal per seconde) kunnen worden veranderd. In het computerplanetarium zitten ook gegevens opgeslagen over afstanden in het heelal en daarom is het mogelijk om als in een film tussen de sterren te reizen om de sterrenhemel vanuit elke positie eens te bekijken.

Eén druk op de knop en men reist tussen de sterren op weg naar bijvoorbeeld de poolster, om daar aangekomen te zien hoe de sterrenhemel eruit ziet vanaf een denkbeeldige planeet aldaar.

Het ruimtevaartcentrum ESTEC in Noordwijk behoeft weinig verdere toelichting. Men werkt er aan Europese satellieten en er wordt veel onderzoek gedaan.



Excursieprogramma:

- 7.00 uur: vertrek vanuit Maastricht
- 7.30 uur: vertrek vanuit Heerlen
- 8.00 uur: vertrek vanuit Venlo
- 10.00 uur: aankomst Omniversum, gelegenheid de gerestaureerde Zeiss I projector van het voormalige Haagse planetarium te bekijken
- 10.30 uur: inleiding tot Omniversum en demonstratie van Digistar

- 11.00 uur: 50 minuten lang de voorstelling 'Genesis', over het ontstaan van de aarde, voorafgegaan door de planetariumvoorstelling over de zon.
- 14.00 uur: aankomst ESTEC
- 17.00 uur: vrijaf in Den Haag
- 22.00 uur: aankomst in Heerlen

EXCURSIEDATA: zaterdag 12 of 19 oktober, aanmelding uiterlijk 28 juni 1985!

Kosten:

De kosten van deze excursie worden berekend aan de hand van het aantal deelnemers en bevatten entreegelden en een korte koffiestop op heen- en terugweg.

FOTOGRAFIE-AKTIE IN HEERLEN:

Op vrijdag 14 juni kunnen mensen die geïnteresseerd zijn in fotografie terecht op de voormalige steenberg in Heerlen/Hoensbroek om er wat te gaan doen aan nachtelijke fotografie. Bij heldere hemel kan natuurlijk de sterrenhemel gefotografeerd worden, maar primair staat het maken van nachtopnamen van Heerlen e.d. Op de steenberg heeft men een mooi uitzicht op de omgeving en dit soort fotografie is prima om meer ervaring met nachtfotografie op te doen. Mensen die hieraan willen mee doen, komen op 14 juni bijeen op de sterrewacht; verdere inlichtingen op secretariaat of bij coördinator foto/doka Jos Segers.

CURSUS 'WEGWIJS STERRENHEMEL' VAN START:

De cursus die de cursist de weg aan de sterrenhemel leert en die draait om een luxe draaibare sterrenkaart, is sinds 28 mei van start. Op vijf dinsdagavonden wordt de cursisten uitleg gegeven over sterren(beelden), beweging van planeten, zomer- en wintersterrenbeelden etc, etc. Een cursusboek, de sterrenkaart en natuurlijk een kop koffie zijn de bestanddelen van deze cursus, die al vele tevreden cursisten heeft afgeleverd.

BEZOEK AAN DE VOLKSSTERREWACHT TE GENK:

Op 29 maart brachten enkele contribuanten van Hercules een bezoek aan de Volkssterrewacht in het Belgische Genk. Temidden van de bossen in het recreatiegebied Kattevennen ligt het nu één jaar oude gebouw van de volkssterrewacht. In het grote observatorium met een koepeldiameter van zes meter staat een 20 cm lenzenkijker opgesteld, voorzien van aandrijving, volkijker, komeetzoeker enz. Ter gelegenheid van het éénjarig bestaan organiseert men er een Space art expositie met werk van twee Belgische schilders.

De 20 cm refractor is op nevenstaande foto van de oculairzijde gefotografeerd. Onder is het huis voor de aandrijving te zien, daarboven de 20 cm f/10 lenzenkijker te zien met zoeker (helemaal boven), volkijker 9 cm en komeetkijker 9 cm met brandpuntsafstand van 540 mm (links).

Leeftijd:	30 deeln.	20 deeln.
contr. t/m 16 jr	f 17,50	f 17,50
contr. 17-25 en 60+	f 40,-	f 50,-
overige contr.	f 47,50	f 62,50
niet contr.	f 60,-	f 80,-

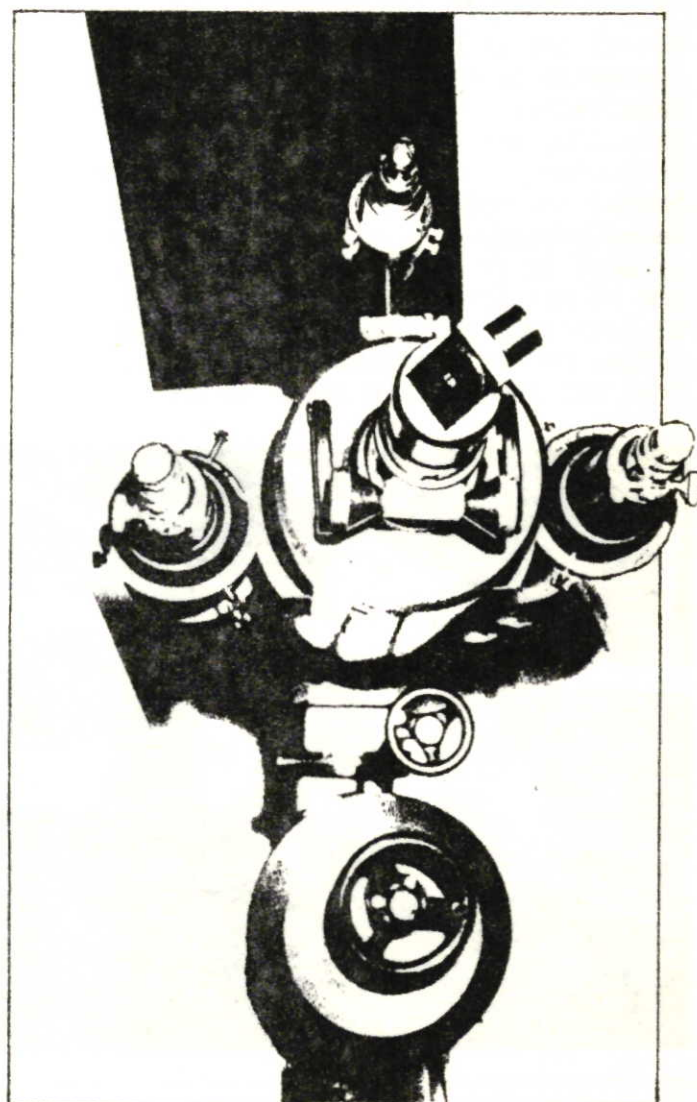
WAARNEMINGSAKTIE OP 15 JUNI EN 28 JUNI:

Poging nummer zoveel om astrofotografisch en gewoon visueel waar te nemen wordt ondernomen op zaterdagavond 15 juni, ergens in Zuid Limburg op een donkere plek. Geïnteresseerden melden zich aan bij Jan Hermans (045.750326) of Frank Hol (045.410566).

Hetzelfde (aanmelden) geldt voor een waarnemingsaktie op 28 juni, die voornamelijk in het teken van de maan en de planeet Saturnus zal staan.

MAAN-WAARNEMINGSAKTIE 25 JUNI:

Het Limburgse publiek kan op dinsdag 25 juni in de sterrewacht terecht, waar bij heldere hemel veel telescopen staan opgesteld om eenieder in de gelegenheid te stellen de maan te bekijken.

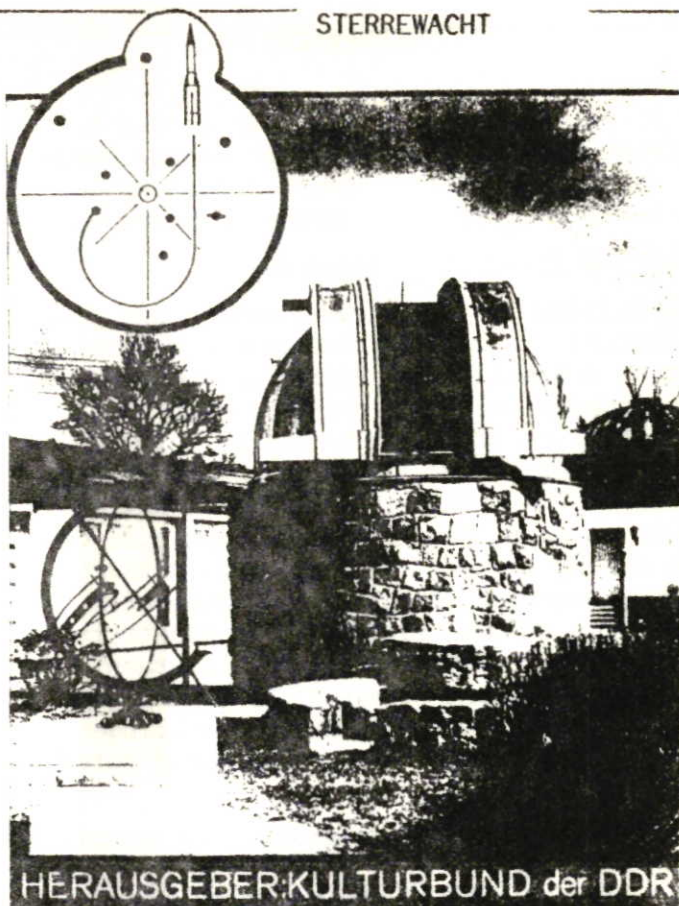


esa bulletin

STERREWACHT

NIEUW IN DE BIBLIOTHEEK:

Drie nieuwe tijdschriften vindt U op de leesplank in de sterrewacht: twee bladen uit Oost-Duitsland, te weten: *ASTRONOMIE IN DER SCHULE* en *ASTRONOMIE UND RAUMFAHRT* en de publicatie van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA, *ESA BULLETIN*. De twee eerstgenoemde tijdschriften verschijnen tweemaandelijks en zijn uiteraard in de Duitse taal en ze zijn beslist de moeite van het lezen waard! *ESA Bulletin* is vooral interessant voor ruimtevaart-enthousiastelingen, die op de hoogte willen blijven van de meest recente zaken op Europees ruimtevaartgebied.



HERAUSGEBER: KULTURBUND der DDR

LSV OP BEURS IN UTRECHT:

Van 21 tot en met 24 maart werd in de Jaarbeurs te Utrecht de tweejaarlijkse manifestatie 'Techniek in Vrije Tijd' gehouden, met deelnemers uit vele Nederlandse hobbyclubs, verenigingen en bedrijven. Ook de vereniging Landelijk Samenwerkende Volkssterrewachten was present in de vorm van een stand van 100 m² met een informatiebalie, een planetarium, slijpton en kijkerinformatie. De LSV-sterrewachten werken voor dit soort zaken samen in de

werkgroep LSV-activiteiten. Deze keer is er weer hard (samen)gewerkt om de LSV-bijdrage tot een succes te doen zijn. Mensen van de volkssterrewacht uit Velp hebben de transportabele planetariumkoepel (doorsnede 3 meter) gebouwd, terwijl het instrument zelf uit Heerlen kwam. Ook de maanposter kwam van Hercules, terwijl bijvoorbeeld Rijswijk zorgde voor slijpton en zelfbouwtelescoop. Alle volkssterrewachten zorgden voor eigen fotomateriaal en indien mogelijk voor bemanning en zo werd deze LSV-activiteit weer een echt landelijk succes.

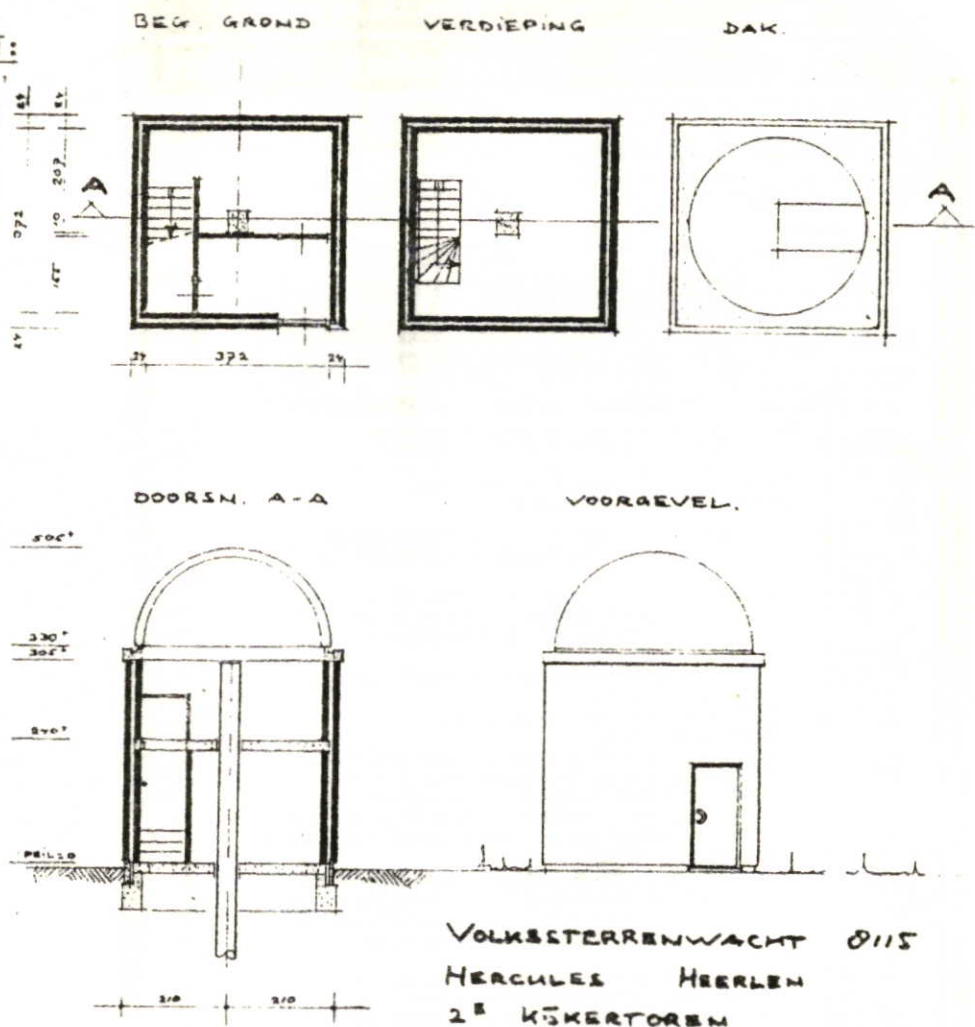


Een blik in de LSV-stand in de Jaarbeurs. Links de maanposter, rechts de informatiebalie met op de achtergrond compositieposters van de LSV-volkssterrewachten.

Foto: VSW Corona Borealis / J. Sweers.

NIEUWBOUW VOLKSSTERREWACHT:

Op pagina 5 en 6 enkele impressies van de laatste voorbereidingen voor de nieuwbouw van de Limburgse Volkssterrewacht op Schrieversheide. Na de procedure van voorbereidingsbesluit en bouwvergunning wordt nu de laatste hand gelegd aan het bestek en bestektekeningen. Iets wat nog steeds niet op tekening stond, was de tweede kijkertoren, die los van het hoofdgebouw komt te staan. Hiernaast de tekening van die kijkertoren, die voorzien zal worden van een degelijk opgestelde telescoop, voorzien van alle attributen zoals astrocamera, volgkijker, oscillator, etc, etc. Dit instrument komt geheel ten dienste van Limburgse amateurs, die graag eens met een vast opgestelde telescoop willen werken. Dus ook alle contribuanten van de Volkssterrewacht kunnen dan eindelijk gaan werken met een volwaardig apparaat, dat niet meer telkens opnieuw opgesteld en uitgericht behoeft te worden, zoals dat nu het geval is. Om dat alles mogelijk te maken, rekenen we nog steeds op Uw steun!



VOLKSSTERREWACHT 0115
HERCULES HEERLEN
2^E KIEKERTOREN

steun de nieuwbouw
GIRO 52.65.400

21 JUNI: LEZING OVER MAANDBLAD HERCULES:

Onze hoofdredactrice Trudie Souren zal op vrijdag 21 juni een dialezing houden over dit maandblad dat U nu leest, dat de ondubbelzinnige naam 'HERCULES' draagt. De eerste uitgave zag het licht in april 1976 en nu, aan de vooravond van tien jaar maandblad 'Hercules' (dat wordt dus een feestje volgend jaar), is door de hoofdredactrice het initiatief genomen om U allen eens te vertellen en te laten zien wat er moet gebeuren voordat dit blad bij U in de brievenbus valt.

Onze sterrewacht-fotograaf Jos Segers heeft een diaserie vervaardigd, waarin alle aspecten van de realisatie van dit blad te zien zijn en de verschillende fasen van het drukprocédé zichtbaar gemaakt worden. U krijgt door deze dialezing een erg goede indruk van de tijd

die in dit blad gaat zitten en de hoeveelheid werk die eraan besteed wordt. Natuurlijk wordt de lezing geen lofrede voor de redactie, want die heeft genoeg aan de stille lof van het groeiend aantal contribuanten en abonnees.

21 juni om 20 uur moet U komen kijken en luisteren naar de dialezing, zodat U kunt zien wat er toch met de beperkte stencilfaciliteiten mogelijk is (en dat óók nog met een beperkt budget)! Overigens ook een mogelijkheid om de hoofdredactrice eens direct van commentaar en opmerkingen over Uw maandblad te voorzien; laat U deze avond niet ontgaan!

TOT SLOT:

Heeft U zelf ook iets mee te delen, deel het dan mee aan de redactie, zodat die het in de Mededelingen kan mede delen.

J.W. Souren

OUDERDOMSBEPALING VAN STERHOPEN

INLEIDING

Naast afstandsbepalings neemt het schatten van de leeftijden van hemellichamen een centrale plaats in de sterrenkunde in. Dit is niet zo verwonderlijk, want hoe wil je enige fysica omtrent het heelal bedrijven als haar vitale informatie over de massa en ladingsverdeling in het ruimte-tijdcontinuüm ontbreekt.

Met name in de kosmologie is deze kennis van belang.

Er zijn verschillende manieren om leeftijden te schatten. Zo wordt in onze directe omgeving, het zonnestelsel, de mogelijkheid gegeven dit met vervalprocessen van radioactieve isotopen te doen. Wanneer we verder van huis gaan, is het licht het enige contact dat we met de te bestuderen objecten kunnen hebben. Alle informatie die we over deze objecten kunnen verkrijgen, ligt dus opgesloten in dit licht; zo ook de ouderdom.

We moeten dus een manier zien te vinden om uit dit licht die ouderdom te bepalen. We zullen zien, dat dit slechts bij groeppen sterren, waarvan we weten dat ze allen ongeveer gelijktijdig gevormd zijn, m.a.w. sterrenhopen, mogelijk is.

Bij individuele sterren kunnen we slechts een maximale leeftijd aangeven. We zullen dit nu in detail bekijken.

DE MAXIMALE LEEFTIJD VAN STERREN

We blijven eerst weer dicht bij huis, n.l. bij onze zon. Zij bestaat voor zo'n 70% uit waterstof en heeft haar energieproductie te danken aan kernfusieprocessen, in dit geval de versmelting van waterstofkernen tot het zwaardere helium.

Dat dit een zeer efficiënt proces moet zijn, moge wel blijken uit de wetenschap dat de zon al gedurende vijf miljard jaar een vermogen van $3,8 \cdot 10^{26}$ W uitstraalt. De nettoreactie wordt gegeven door:

$$4\,^1_1\text{H} + 2\,^0_{-1}\text{e} \rightarrow 1\,^4_2\text{He} + \text{energie}$$

Deze energie is te danken aan het feit dat de som van de rustmassa's vóór de reactie groter is als de rustmassa ná de reactie. De vrijgemaakte energie wordt gegeven door $E = Mc^2$, waarbij M de verschilrustmassa tussen begin en einde is.

Voordat ik verder ga met mijn verhaal, wil ik eerst nog een misverstand recht zetten. Vaak wordt geredeneerd dat hier massa omgezet wordt in energie, maar dit is onjuist. De wet $E = Mc^2$ drukt n.l. de equivalentie tussen massa en energie uit, m.a.w. massa is energie en andersom.

Daardoor kan de een niet in de ander omgezet worden!

De oplossing van het probleem is, dat de massa toeneemt met de snelheid. Wanneer nu een reactie plaatsvindt, dan zal massa en dus ook energie voor en na de reactie behouden moeten blijven. Omdat de rustmassa na de reactie kleiner is als ervoor, moet gelden dat de snelheden na de reactie groter zijn, dan ervoor, ten einde deze wet van behoud van massa-energie te handhaven. Dit betekent dat de deeltjes kinetische energie hebben gewonnen ten gunste van de rustenergie.

Deze kinetische energie kan weer afgegeven worden door straling te emitteren. Dit is dus de straling die wij van de zon waarnemen.

Slechts op het moment dat deze straling de zon verlaat, verliest laatstgenoemde energie en dus ook massa, omdat massa (=energie) geëmitteerd wordt.

We kijken nu naar het rustmassaverlies, gegeven in a.m.u (atomic mass-units)

4 H kernen	: $4 \times 1,00727 = 4,0291$ a.m.u.
2 electr.	: $2 \times 0,00055 = 0,0011$ a.m.u. +
	$4,0302$ a.m.u
He kern	: $4,0015$ a.m.u. -
Verloren rustmassa	$0,0287$ a.m.u

We zien dat deze verloren rustmassa een fractie van de bij de reactie betrokken rustmassa's is en wel:

$$N = \frac{0,0287}{4,0291} = \frac{1}{140} = 0,007$$

Stel nu dat de zon alle waterstof in helium zou kunnen omzetten, dan komt dit neer op een energie van:

$$E = M_{\odot} \cdot \%H \cdot N \cdot c^2 = 1,99 \cdot 10^{30} \cdot 0,7 \cdot \frac{1}{140} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 8,9 \cdot 10^{44} \text{ J}$$

Gaan we uit van een constant uitgestraald vermogen van $P = 3,6 \cdot 10^{26}$ W, dan vinden we dat de zon hier $T = E/P = 7,4 \cdot 10^{10}$ jaar mee zoet is.

Wanneer men een beter model hanteert is in te zien, dat slechts zo'n 1/7 deel van alle waterstof omgezet kan worden. Dit komt doordat de benodigde druk en temperatuur voor kernfusie slechts in de kern van de zon bereikt kan worden. We komen dan uit op een maximale leeftijd van de zon van $T_{\max} = 10^{10}$ jaar uit.

Uit ouderdomsbepalingen van het zonnestelsel, d.m.v. de isotopenmethode, blijkt dat de zon, wanneer ze tegelijkertijd met het zonnestelsel ontstaan is, zo'n vijf miljard jaar oud is. We zijn dus reeds halverwege. Andere fusieprocessen als bovengenoemde kunnen de levensduur van de zon met nog hoogstens

10% verlengen, zodat deze buiten beschouwing gelaten kunnen worden. Hierna verwijdt de zon zich van de hoofdreeks om verder te evolueren tot rode reus en na enige omzwervingen in het Hertzsprung Russel-Diagram (HRD) als witte dwerg te eindigen.

We bekijken vervolgens de situatie bij sterren. Stel dat we een ster hebben die M maal zo zwaar is als de zon en een L maal zo grote lichtkracht bezit. Ze heeft dus een M maal zo grote brandstofvoorraad, maar verbruikt deze L maal zo snel. De maximale levensduur van deze ster is dus:

$$T_{\max} = \left(\frac{M}{L}\right) T_{\max \odot} = \left(\frac{M}{L}\right) \cdot 10^{10} \text{ jaar}$$

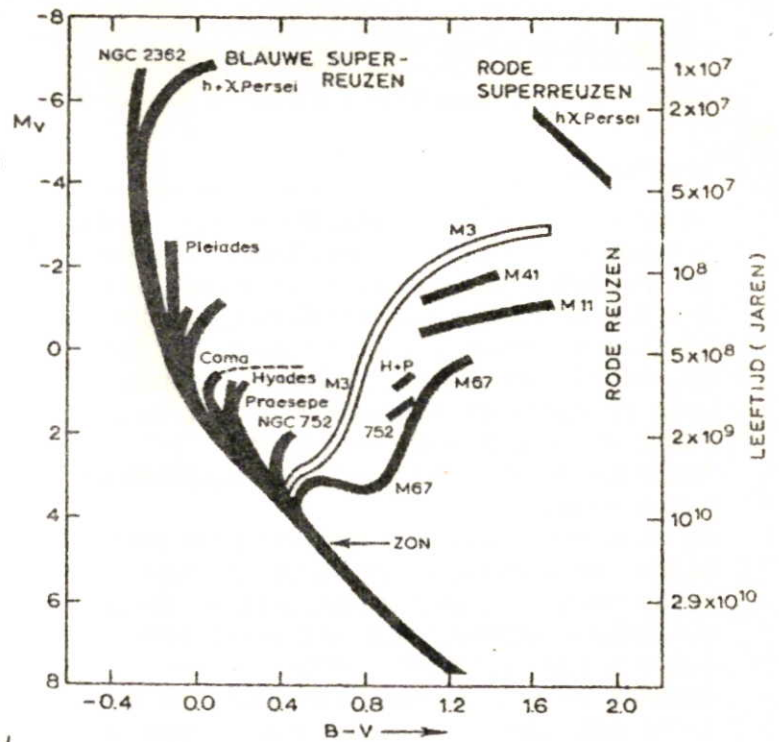
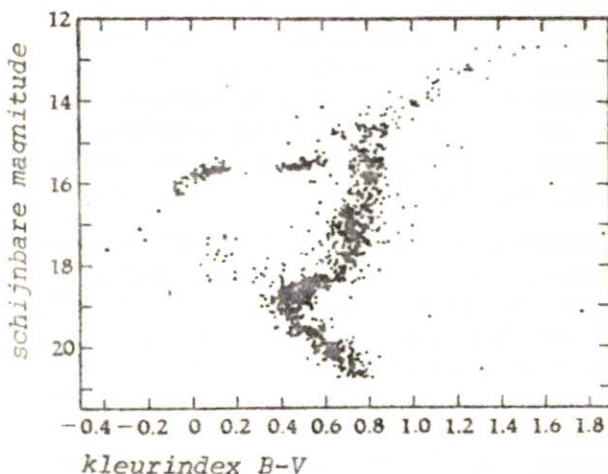
Kijken we naar de hoofdreekssterren, dan krijgen we het volgende:

Tabel:

Type (hoofdreeks)	M (in M_{\odot})	L (in L_{\odot})	t_{\max} (jaren)
O5	40	$7,9 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$
B0	18	$4,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^6$
B5	6,5	$8,7 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^7$
A0 (Wega)	3,2	$7,2 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^8$
F0	1,7	$7,2$	$2 \cdot 10^9$
G2 (zon)	1,0	$1,0$	$1 \cdot 10^{10}$
K0	0,78	$3,8 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{10}$
M0	0,47	$6,0 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{10}$
M5	0,21	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{11}$

We zien dat de maximale levensduur kleiner wordt, naarmate we meer naar het blauwe spectraaltypen gaan. Dit komt doordat de lichtkracht veel sneller stijgt, dan de massa toeneemt. Uit dit verband volgt dat hetere sterren statistisch jonger moeten zijn dan koudere. We spreken derhalve ook van jonger, resp. ouder spectraaltypen; al wil dat dus niet zeggen dat alle hetere sterren jonger zijn dan koudere. Enige voorbeelden: T_{\max} van Wega is 400 miljoen jaar, een relatief korte tijd in verhouding tot de levens-

Figuur 2: Het evolutiespoor van M 3 iets gedetailleerder dan in figuur 1. Rechts een opname van M 3, de bolvormige sterhoop in het sterrenbeeld Jachthonden.



Figuur 1: De Hertzsprung Russel-diagrammen van een aantal sterhopen in de melkweg, tezamen met één van een bolvormige sterhoop (M 3). Rechts is een leeftijdsschaal aangegeven, die slaat op de plaats van het bovenste punt van de hoofdreeks. Merk op dat de sterhoop h en X Persei één van de langste hoofdreeksen heeft en dus ook tot de jongste sterhopen behoort, terwijl de sterhoop M 67 zeer oud is.

duur van de zon. De trapeziumsterren in Orion zijn zo'n $40 M_{\odot}$, waaruit volgt dat ze dus jonger zijn dan 500.000 jaar. De mens liep toen al op aarde rond, hetgeen astronomisch een zeer korte tijd is.

STERRENHOPEN

Zoals gezien konden we van individuele sterren slechts de maximale leeftijd schatten. Bij sterrenhopen zullen we ook de werkelijke leeftijd kunnen schatten.



Aangenomen wordt dan wel, dat alle sterren van zo'n sterrenhoop min of meer tegelijkertijd gecondenseerd zijn uit de interstellaire wolken. De voorgaande tabel gaf ons een indicatie wanneer een ster de hoofdreeks verlaat.

Kijken we naar het HRD van een sterrenhoop, dan zullen de zwaarste sterren allicht van de hoofdreeks verdwenen zijn, terwijl lichtere sterren zich hier nog op bevinden. De hoofdreeks zal dus op een bepaald punt afbuigen richting rode reuzen. Een ster die zich op dit punt bevindt zal dan net zijn maximale leeftijd bereikt hebben. Daar deze leeftijd bekend is en gelijk is aan de ouderdom van de sterrenhoop, hebben we ons doel bereikt.

In figuur 1 zijn de evolutiesporen van verschillende sterrenhopen weergegeven. Op de verticale as is bovendien een tijdsschaal aangebracht, waaruit de leeftijd van de sterrenhoop direkt afleesbaar is uit de hoogte van het afbuigpunt.

Zo zien we dat de hoofdreeks van α Persei ver doorloopt en bijna geen afbuiging vertoont. Dit duidt dus op een zeer jonge sterrenhoop, waarvan de leeftijd op zo'n 20 miljoen jaar wordt geschat. Het afbuigpunt van de Pleiaden ligt iets hoger, overeenkomend met een iets oudere leeftijd van 60 miljoen jaar. Een voorbeeld van een oude sterrenhoop is M67 met een leeftijd van ongeveer vijf miljard jaar. Hij bezit nog maar een kort stukje hoofdreeks.

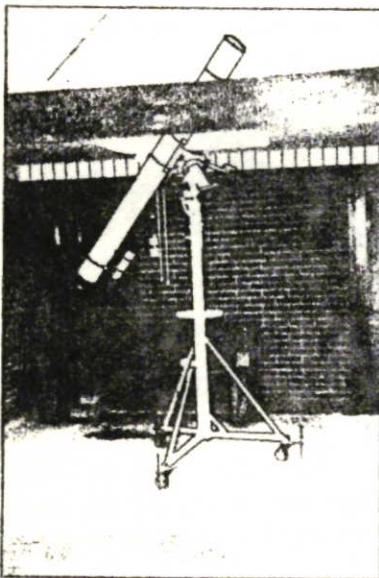
In figuur 1 is de bolvormige sterrenhoop M3 getekend. Bij dit soort sterren-

hopen doet zich echter een kleine complicatie voor. Deze objecten bevinden zich in de halo van ons melkwegstelsel, in tegenstelling tot open sterrenhopen die zich in de schijf van de melkweg bevinden. Deze sterren van populatie II vertonen een iets andere samenstelling dan sterren in de melkwegschijf, de sterren van populatie I. Hierdoor moet de leeftijdsschatting iets aangepast worden. We zien dat M3 slechts een korte hoofdreeks heeft. Een gedetailleerd evolutiespoor van M3 in figuur 2 laat bovendien een sterk ontwikkelde reuzentak zien. Het blijkt dat dit een karakteristiek is voor alle bolvormige sterrenhopen, waardoor ze erg oud moeten zijn.

Hun leeftijd wordt geschat op zo'n tien miljard jaar, waardoor ze de oudste objecten van ons melkwegstelsel zijn. Tenslotte moet nog iets opgemerkt worden over de nauwkeurigheid van deze methode. Uit het veelvuldig gebruik van termen als 'ongeveer' en 'zoals bij benadering geldt' mag blijken dat van nauwkeurigheid niet al te veel verwacht mag worden. Een troost is dat dit een algemeen bekend verschijnsel in de sterrenkunde is. Vaak wordt niet op een factor twee gekeken. Men is al vaak blij als men de ordes van grootte (d.w.z. in machten van tien) kent.

Literatuur: *Inleiding tot de sterrenkunde,*
H.J.G.L.M. Lamers

Hans Hersbach

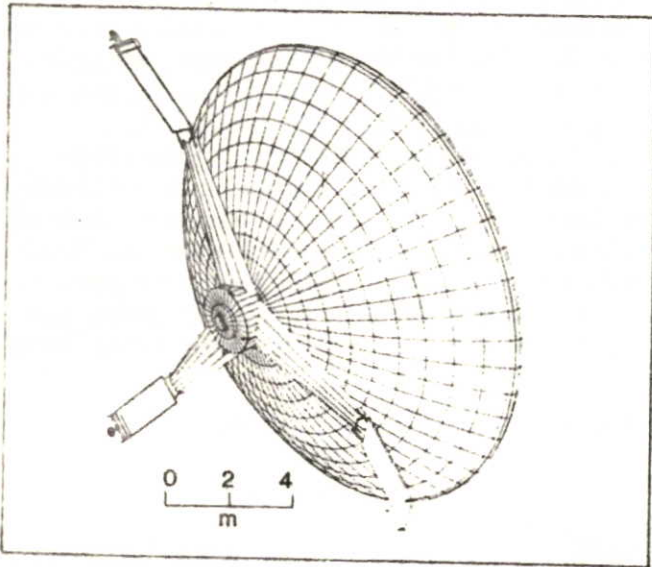


TE KOOP: Refractor 130 mm f/14 op parallactische montering met volgmotor (incl. frequentieregeelaar). Montering lijkt op M 80 van Lichtenknecker. Objectief HA (halfachromaat), makelij Oude Delft; zuilstatief met div. stel mogelijkheden; assen montering \varnothing 40 mm edelstaal; grote verdeelcirkels. Bevat tevens camera-adapter, div. oculairen, projectiesets. Objectief is zes jaar oud en alles is in goede staat, (kan getest worden). Prijs: 3605,- (inruil andere kijkers mogelijk). Inlichtingen: NVWS Zuid Limburg, tel. 04406-41528 (na 18 uur)

QUASAT

In het komende jaar zal de ESA beslissen of de QUASAT (Quasar Satellite) in het Europese ruimtevaartprogramma opgenomen zal worden.

Het hoofdonderdeel van deze satelliet is een radiotelescoop met een schoteldiameter van vijftien meter. Deze satelliet is speciaal ontworpen voor waarnemingen op golflengten van 20 GHz (1,35 cm), 5 GHz (6 cm) en 1,7 GHz (18 cm) en zal in staat zijn straling op te vangen die minder bedraagt dan één millijansky.



Als deze schotel in de ruimte gebracht wordt, zal men voor het eerst in de geschiedenis de VLBI-techniek kunnen toepassen.

Men verwacht dat deze satelliet ongeveer vijf jaar gebruikt zal kunnen worden. Als deze satelliet daadwerkelijk in het ruimtevaartprogramma opgenomen wordt, zal voor het eerst in de geschiedenis de VLBI (Very Long Baseline Interferometry)-techniek toegepast kunnen worden.

Wanneer de Quasat samengekoppeld wordt met de grote radiotelescopen op aarde, zal het mogelijk worden om details te kunnen waarnemen met een diameter van één AE. De lancering volgt na 1990. Met behulp van deze satelliet zal men de quasars gaan bestuderen om zo nieuwe kennis over deze objecten te kunnen verzamelen. De geplande baan in de ruimte zal een inclinatie hebben van 50 graden. Hierdoor zal het mogelijk worden de hele zuidelijke hemel in kaart te kunnen brengen. Ook de Sovjet-Unie heeft plannen om een radiotelescoop in de ruimte

te brengen. Deze schotel moet een diameter van dertig meter krijgen en dit project zal eveneens in de jaren negentig van start gaan.

Wanneer twee van dit soort radiotelescopen in de ruimte gebracht worden met een complementaire baan, is het mogelijk om het scheidend vermogen nog verder te verhogen.

GROEN LICHT VOOR REUZENTELEScoop

Over de tien meter telescoop, die op Mauna Kea te Hawaii gebouwd zal worden, is al een hoop geschreven. In dit artikelje vindt U het laatste nieuws hierover.

Vertegenwoordigers van de Universiteit van Californië en van de firma Caltech hebben kort geleden meegedeeld, dat de W.M. Keck Foundation in Los Angeles zich borg stelt voor een lening van over 70 miljoen dollar voor de bouw van deze grote telescoop. Eerder hebben ze al een gift van 36 miljoen dollar gegeven. Volgens de vertegenwoordigers zijn de plannen al zover gevorderd, dat men reeds volgend jaar kan starten met de bouw ervan. Wanneer dit het geval is, zal de telescoop al in 1992 gebruiksklaar zijn. Deze telescoop wordt gebouwd volgens de Multiple Mirror-techniek. Bij deze techniek bestaat de hoofdspiegel uit meerdere kleine spiegels die allemaal apart op het brandvlak gecentreerd kunnen worden.

STAART VAN HALLEY GEFOTOGRAFEERD

Gedurende het fotograferen van het HII-gebied in het noorden van het sterrenbeeld Orion is W.P. Lirpa, een Duitse amateur, erin geslaagd Halley te fotograferen. De foto toont Halley met een klein ontwikkeld staartje.



De komeet van Halley bevindt zich op het moment op een afstand van 4 AE van de zon. Zijn snelheid bedraagt nu reeds 19 km per seconde en zal geleidelijk aan toenemen.

De foto bewijst dat de komeet, of de komeet van de eeuw gaat worden, of dat het alleen maar een helderheidsuitbarsting van de coma is met een helderheidsstoename van meerdere magnituden. Omdat in het spectraalbereik van de fotografische emulsie geen sterke molecuulbanden liggen, bestaat de mogelijkheid dat het kleine staartje, dat te zien is, wordt veroorzaakt door stof, dat het zonlicht reflecteert.

Dus afwachten maar tot er volgende meldingen binnenkomen.

EUVE-SATELLIET VOOR HET VERRE UV

In 1988 is de lancering gepland van de Extreme Ultraviolet Explorer-satelliet, die de hemel, gezien in het ultraviolet licht, in kaart moet brengen.

De lancering zal geschieden vanuit de spaceshuttle. Speciaal voor deze satelliet zal een kijker met een objectiefdiameter van 40 centimeter gebouwd worden.

Het bestuderen van de hemel in het verre ultraviolet is een vrij jonge tak van de astronomie. Tot nu toe kent men tien kosmische stralingsbronnen, die deze straling emitteren.

De meeste sterren, waaronder ook onze zon, bezitten een zeer hete corona. De processen die voor de ontwikkeling van de corona verantwoordelijk zijn, zijn bij ons grotendeels onbekend.

Met deze satelliet zal het mogelijk zijn de UV-emissie van de corona waar te kunnen nemen. Men hoopt met de resultaten van deze satelliet meer te weten te komen van de stellaire evolutie.

NIEUWE RING VAN SATURNUS ONTDEKT?

Indische astronomen hebben onlangs melding gemaakt van de ontdekking van nieuwe ringen rond Saturnus, die zich op een afstand van ongeveer 12,5 saturnustralen van de planeet bevinden.

De eerste aanduiding van de aanwezigheid van deze ringen werden gemeten door de beide Voyagers met hun plasmadetectoren.

In 1982 werd zonder succes geprobeerd de ringen met een CCD-camera te fotograferen. Andere astronomen probeerden metingen uit te voeren tijdens een sterbedekking door Saturnus. Het betrof hier de bedekking van het sterretje SAO 158913 door Saturnus op 24 maart 1984.

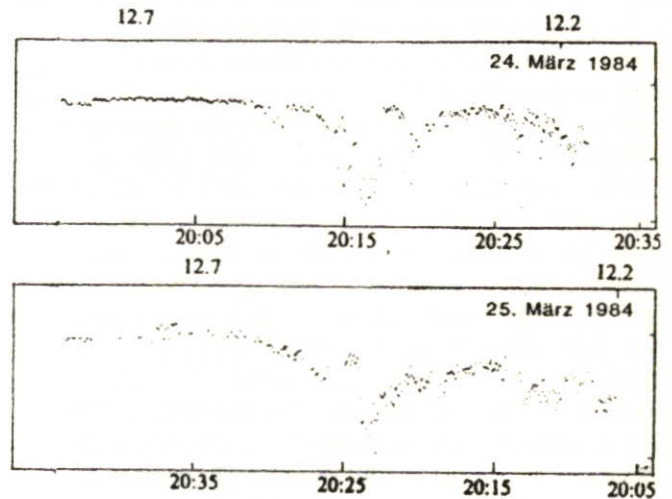
Op deze manier werden ook de ringen van Uranus en Neptunus ontdekt.

Op het moment dat het sterretje ongeveer

12,5 saturnustralen van Saturnus verwijderd was, kon een hele kleine verdonkering van het sterretje waargenomen worden. Omdat de precieze positie van Saturnus en het sterretje niet exact bekend waren, blijft dit een voorlopig resultaat.

De verduisteringsgraad was beduidend hoger dan men verwacht had. Omdat over de samenstelling van de ringen niets bekend is, is het moeilijk theoretische voorspellingen omtrent het absorptievermogen en albedo van de ringen te doen. Toch is het vreemd dat op de CCD-opnamen niets van de ringen te zien is.

Men hoopt door het waarnemen van andere sterbedekkingen door de planeet met het gebruik van filters meer te weten te komen.



Op het moment dat het sterretje SAO 158913 door de saturnusring bedekt wordt, daalt ook de lichtsterkte van het sterretje. Dit is in bovenstaande grafieken zichtbaar als een dalende curve.

WAS ELK MELKWEESTELSEL OOIET EEN QUASAR?

De aanwijzingen stapelen zich op dat vele gewone sterrenstelsels, waaronder ons melkwegstelsel, het stadium van quasars hebben doorgemaakt, dat wil zeggen gigantische hoeveelheden straling hebben uitgezonden. Uit een recent onderzoek is gebleken dat in het spectrum van de kern van gewone sterrenstelsels emissielijnen voorkomen, die karakteristiek zijn voor quasars.

De quasars die we nu waarnemen zijn met hun afstanden van meer dan 10 miljard lichtjaar de verste objecten in het heelal. Hun straling is zeer lange tijd naar ons onderweg geweest, wat betekent dat wij ze zien zoals zij er in vroegere tijden uitzagen. Het zijn objecten uit de beginperiode van het heelal, uit de tijd

dat de zon en de aarde nog niet waren ontstaan. Dichter in onze buurt, zowel in afstand als in tijd, worden geen quasars waargenomen, waaruit men concludeerde dat deze gigantische energieproductenten na hun korte en dynamische bestaan weer van het kosmische toneel zijn verdwenen. Dit blijkt nu toch niet helemaal het geval. Twee Amerikaanse astronomen hebben met de vijf meter telescoop op Mount Palomar de kernen bestudeerd van 75 heldere, gewone sterrenstelsels tot op afstanden van 50 miljoen lichtjaar. Kosmisch gesproken is dit dus naast de deur. Van ongeveer 30 procent van deze stelsels blijkt de kern emissielijnen te vertonen die karakteristiek zijn voor die van de huidige verre quasars. Dit zou erop wijzen dat zich in de kern van die stelsels een quasar bevindt.

Tot de onderzochte stelsels behoort het spiraalstelsel M81, dat qua structuur op het onze lijkt en het bekende Andromedastelsel (M31), dat met zijn twee miljoen lichtjaar het meest nabije sterrenstelsel is. Dit doet vermoeden dat zich ook in de kern van onze melkweg een stervende quasar bevindt (stervend omdat ze uiterst zwak zijn). Het vervelende is dat deze kern in het zichtbaar licht niet waarneembaar is, omdat dichte wolken stof het uitzicht belemmeren. Hier komt alleen infrarood- en radiostraling doorheen. Er worden een vijfhonderdtal melkwegstelsels onderzocht, dus we wachten met spanning nieuwe resultaten af.

ECLIPSEN MOETEN OPHELDERING GEVEN OVER DE OORSPRONG VAN DE PLANEET PLUTO

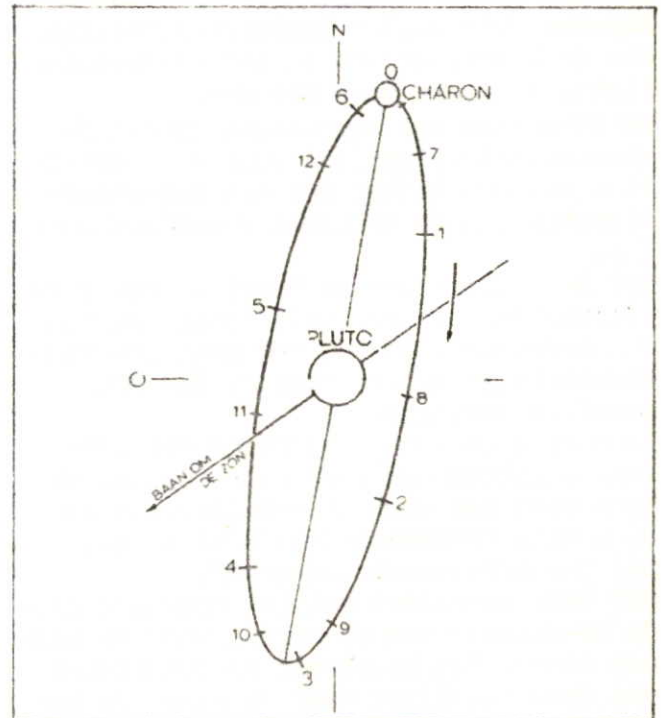
Kort geleden zijn Pluto en Charon, het enige maantje van deze planeet, aan een spel begonnen waarbij ze elkaar beurtelings bedekken. Het baanvlak van de satelliet is nu naar de aarde gericht, zodat Charon tijdens zijn omloop eerst vóór en enkele dagen daarna achter Pluto langs beweegt. Steeds wordt hierbij een deel van het gezamenlijke licht geblokkeerd, hetgeen in een helderheidsafname resulteert die enkele uren kan duren.

Hieruit kan men de diameter van beide objecten worden bepaald en deze is weer van belang voor het afleiden van betere waarden voor de massa en dichtheid. De satelliet van Pluto werd in 1978 als een uitstulping van het fotografisch vastgelegde beeldje van Pluto gevonden. Op oudere foto's konden nog meer van zulke uitstulpingen worden gevonden en met behulp hiervan kon een voorlopige

baan worden berekend. De satelliet is ongeveer half zo groot als Pluto. De diameter van Pluto wordt geschat op 3.000 km. De satelliet draait in ongeveer zes dagen rond de planeet.

Omdat Pluto rond de zon draait en het baanvlak van Charon een vaste stand in de ruimte heeft, kan men vanaf de aarde in sommige jaren tegen de 'zijkant' van de baan aankijken. Dat gebeurt tweemaal tijdens iedere omloop van Pluto rond de zon, dus om de 124 jaar.

Er begint dan een periode van ongeveer vijf jaar waarbij Charon en Pluto elkaar beurtelings bedekken.

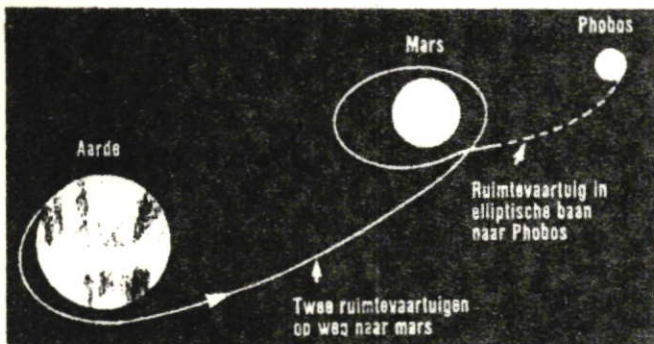


De nu begonnen periode duurt tot 1990 en in die tijd zal dit verre duo nauwlettend in de gaten gehouden worden. Astronomen van het JPL (Jet Propulsion Laboratory) en van de universiteiten van Texas, Arizona en Hawaii hebben een netwerk gevormd om de planeet op elk moment te kunnen waarnemen. De eerste eclips werd waarschijnlijk op 16 januari waargenomen door E. Tedesco van het JPL. Een maand later, op 17 februari, werd een eclips geregistreerd door R. Binzel van de universiteit van Texas. Drie dagen later zag D.J. Tholen op Hawaii een eclips. Naarmate het schijfje van Pluto méér door Charon wordt bedekt en omgekeerd, komen er misschien helderheidsvariaties aan het licht die met bepaalde oppervlakteformaties samenhangen. Op deze manier is het mogelijk om ruwe kaarten van het tweetal te maken. De totale massa van Pluto en Charon is

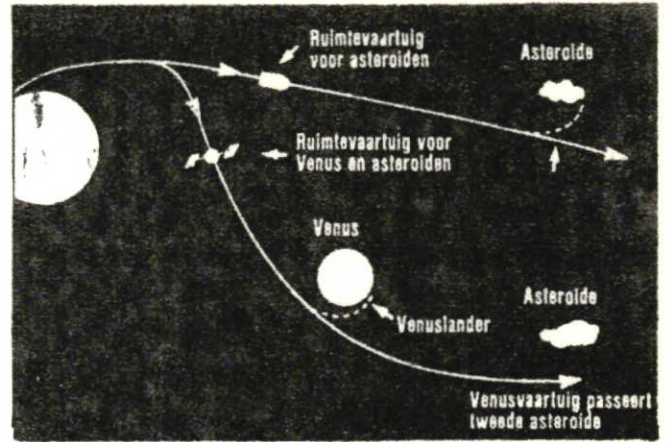
uit hun baanbeweging al redelijk nauwkeurig bekend: ongeveer 1/400 van de massa van de aarde. Voor de diameters wil men graag nauwkeurigere waarden hebben, omdat deze bepalend zijn in de berekening van de dichtheid van het duo. Deze dichtheid is een belangrijk gegeven in de theorieën over de chemische samenstelling, de structuur en daarnaast ook de mogelijke oorsprong van Pluto en Charon. Pluto is met zijn soortelijk dichtheid van kleiner of gelijk aan die van water zeker geen aardse planeet. Hij is echter ook niet vergelijkbaar met de vier gasvormige reuzenplaneten. Qua samenstelling en bouw ligt hij wellicht ergens tussen de satellieten van deze reuzeplaneten enerzijds en de 'vuile'sneeuwballen' van kometen anderzijds in. Maar waar dan precies? En was Pluto vroeger wellicht een maan van Neptunus, want hun banen kruisen elkaar? De komende waarnemingsperiode zal vermoedelijk enige opheldering brengen.

RUSSEN EN AMERIKANEN WEER OP ONDERZOEK UIT

Het is bijna negen jaar geleden (6 augustus 1976) dat Rusland zijn laatste onbemande maansonde, de bodemverzamelaar Loena-24, lanceerde. Toch begint er nu weer wat leven in de brouwerij te komen.



In 1988 lanceert Rusland twee ruimtevaartuigen naar Mars om diens maan Phobos te bestuderen (zie bovenstaand schema). Een ruimtevaartuig zal in een sterk elliptische baan rond Mars langs Phobos scheren. Door een koerswijziging zal het vaartuig enige tijd op zeer geringe hoogte rond Phobos cirkelen. Het andere ruimtevaartuig blijft achter de hand voor een tweede poging als de eerste faalt. In 1991 zal Rusland een tweetal ruimtevaartuigen naar Venus en enkele grote asteroïden sturen zoals onderstaand plaatje verduidelijkt.



De raket brengt beide vaartuigen tegelijk in de ruimte. Na enige tijd splitsen hun koersen. De een gaat naar Vesta en de ander naar de planeet Venus. Beide vaartuigen zullen een sonde naar hun doel zenden, die foto's maakt van het oppervlak. De Amerikanen blijken intussen wel een grote interesse te hebben voor een 'terugkeer naar de maan'. Er wordt al geruime tijd gewerkt aan plannen voor een permanente maanbasis, die onderdak moet bieden aan minstens vijftig mensen.

VOORLICHTING

Minister Deetman van Onderwijs en Wetenschappen en zijn collega Van Ardenne van Economische Zaken willen vijf miljoen gulden per jaar uittrekken voor een op te richten 'Stichting Publieksvoorlichting Wetenschap en Technologie'. Beide ministers vinden dat er in de samenleving behoefte is aan evenwichtige en afgewogen voorlichting over de volgens hen grote betekenis van wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen voor de samenleving. In die voorlichting moeten de 'plussen en de minnen' van die ontwikkelingen aan bod komen. De burger kan zich dan in een zo vroeg mogelijk stadium een oordeel vormen.



Er komt een bestuur van vijf tot negen personen en een bureau van tien tot vijftien personen. Een commissie moet 1 september beginnen met de werkzaamheden, in afwachting van de formele oprichting van de stichting.

Onderwerpen om voor te lichten zijn er genoeg; bijvoorbeeld informatietechnologie, micro-electronica, digitale telecommunicatie, biotechnologie, energietechnologie, genetische manipulatie met (micro) organismen, astronomie, medische technologie, enz. De stichting kan zelf voorlichtingsacties opzetten, of die van andere steunen. Ze kan cursussen opzetten en materiaal beschikbaar stellen, enz. In een brief van december hadden beide ministers aan een groot aantal maatschappelijke organisaties waaronder de L.S.V. (Landelijk Samenwerkende Volkssterrewachten) commentaar gevraagd op hun plannen. Deze waren overwegend positief.

IRAS

Begin mei is vanuit het Europees ruimtevaartcentrum ESTEC in Noordwijk definitief een einde gemaakt aan de missie van IRAS, die in 1983 werd gelanceerd. De satelliet bracht bijna een kwart miljoen kosmische infraroodbronnen in kaart en deed een aantal opwindende wetenschappelijke ontdekkingen, voordat zijn heliumvoorraad voor het koelen van de infraroodtelescoop eind november 1983 uitgeput

VOYAGER-2 MOET OPZIJ VOOR RING VAN DE PLANEET NEPTUNUS

Een Franse en een Duitse astronoom hebben ondanks ontdekt dat ook de vierde reuzenplaneet in ons zonnestelsel, Neptunus, een ring heeft. De ontdekking betekent dat de koers van de Amerikaanse Voyager-2 moet worden gewijzigd, omdat het ruimtevaartuig anders in 1989 door stofdeeltjes in de ring beschadigd kan worden.

De ring rond Neptunus werd ontdekt door met speciale telescopen een ster te bekijken die vlak naast die planeet zichtbaar is. Door elektronisch de lichtintensiteit van die ster per tienduizendste seconde te meten, kon worden vastgesteld, dat het licht gebroken werd door iets dat slechts een ring rond de planeet kon zijn. Amerikaanse geleerden bevestigden de metingen. De Voyager-2 is op weg naar Neptunus om de maan Triton te verkennen. De baan van het ruimteschip loopt precies door de tien tot vijftien kilometer dikke en 100 kilometer brede ring.

raakte. Hoewel IRAS sindsdien geen waarnemingen meer deed, werd hij nog wel gebruikt voor allerlei technische experimenten om de mogelijkheden van de toekomstige herprogrammeerbare satelliet-systemen verder te demonstreren. Deze experimenten werden in opdracht van ESTEC uitgevoerd door Fokker. De ervaring die Fokker met het IRAS-project heeft opgedaan, met name wat betreft de standregeling van de satelliet, zal mogelijk nog wat van pas komen bij de bouw van de röntgensatelliet SAX en de Europese infraroodsatelliet ISO.

IRAS liet zich overigens niet zomaar uitschakelen. Op het vastgestelde tijdstip van 9.55 uur was het niet direct duidelijk of de satelliet aan de commando's die vanuit ESTEC via het Britse Appletonlaboratorium werden gegeven, gehoorzaamde. Pas vlak voordat IRAS achter de horizon verdween meldde de vluchtleidingscomputer in Engeland dat de satelliet zweeg. IRAS is overigens nog lang niet dood. Het besturingssysteem, inclusief de boordcomputer, blijft functioneren tot een van de vitale onderdelen het begeeft of de satelliet in de aardatmosfeer terugkeert en verbrandt. Dit laatste zal echter nog wel eeuwen op zich laten wachten.

Trudie Souren-Van de Geijn
Ger Stoffer



GEZOCHT:

Een dia van de Lagunenevel/Trifidnevel (kleur) is tijdens een diavertoning in de diazaal van de sterrewacht zoek geraakt. Deze dia is natuurlijk van grote waarde voor de beide astrofotografen.

Wil iedereen die bij dit soort diavertoningen aanwezig is geweest en toen ook eigen dia's heeft laten zien eens zijn collectie nakijken om te controleren of deze dia er in verzeild is geraakt.

Gaarne Uw reactie aan het secretariaat.

HERCULES IN DE PERS

Uitkijk, 2 mei

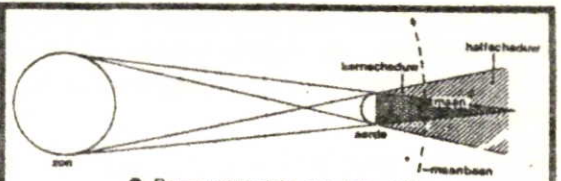
totale maansverduistering op 4 mei

Voor het eerst sinds 9 januari 1982 zal er voor ons weer een totale maansverduistering waar te nemen zijn, namelijk op zaterdag 4 mei. De Heerlense volkssterrewacht Hercules gaat natuurlijk aandacht schenken aan dit verschijnsel. Vanaf 19.30 uur gaat men de verduistering waarnemen vanaf Schrieversheide (nabij het bezoekerscentrum van het Rekreatieschap). Bezoekers kunnen via telescopen het verschijnsel waarnemen, er is een dia-presentatie en ook wordt gelegenheid geboden te fotograferen. Inlichtingen: 045-225543.

Het weekblad de Uitkijk (2 mei, boven), het Limburgs Dagblad (1 mei, rechts) en Dagblad de Limburger maakten melding van de totale maansverduistering die op 4 mei te zien zou zijn. Het typische Nederlandse weer zorgde voor een goed bewolkte hemel en zodoende was het voor alle geïnteresseerden een teleurstellende avond. Even liet de maan zich maar zien (zie 'Waarnemingsresultaten') en daar moesten we het dan mee doen. Hopelijk hebben we meer succes in oktober!

Niet zo best is het ook afgelopen met het Ruimtevaartmuseum te Deventer, althans bekeken vanuit ons standpunt. Onderstaand artikel uit het Limburgs Dagblad van 18 mei geeft een duidelijke uitleg over het 'waarom' van het niet doorgaan van de verhuizing van de collectie ruimtevaartmodellen van Strauss naar de Volkssterrewacht. De rol van de Kerkradenaar Peerboom is in deze de storende factor geweest, die een werkelijke (tijdige) dia-

nieuws uit de provincie, repo



● De maansverduistering in 'beeld'.

Zaterdagavond totale maansverduistering

HEERLEN - Voor het eerst sinds 9 januari 1982 kunnen we op zaterdag 4 mei aanstaande van 21.22 tot 22.31 uur weer eens een totale maansverduistering waarnemen. De verduistering is niet helemaal te volgen omdat die al bezig is voordat de maan opkomt.

In Heerlen is die opkomst om 20.53 uur. De maan is dan al ten dele in de kernschaduw. Om 21.22 uur begint de echte verduistering. De maan ziet er dan roodachtig uit. Dat komt door het rode licht van de zon dat door de aardse atmosfeer afgebogen wordt en op de maan valt.

De maximale verduistering valt om 21.56 uur. Vanaf 22.31 is de maan

niet meer helemaal bedekt en beweegt zich naar de bij schaduw. Om 0.33 uur is de maansverduistering voorbij.

Kijken

De Limburgse Volkssterrewacht neemt de verduistering waar vanaf de Schrieversheide in Heerlen, vlakbij het Bezoekerscentrum. Belangstellenden kunnen er vanaf 19.30 uur terecht om door de vele telescopen het verschijnsel te bekijken. Tevens wordt aan de hand van een diaprojectie uitgelegd hoe een maansverduistering ontstaat. Bij slecht weer wordt in de sterrewacht aan de Adenauerlaan (bij sporthal Varenbeuk) een binnenprogramma geboden.

Limburgs Dagblad, 1 mei 1985

loog tussen Strauss en de Volkssterrewacht verhinderd heeft. De Nederlandse Jeugdvereniging voor Ruimtevaart en Sterrekunde, de NJRS, heeft de collectie gekocht en heeft daarmee, denken we, een goede 'publiekstrekker' in huis gehaald. Wij wensen hen veel succes.

Ruimtevaartcentrum naar Nijmegen in plaats van Heerlen

'Communicatiestoornissen' houden komst museum tegen

HEERLEN - 'Communicatiestoornissen' zijn er de oorzaak van dat het Deventer ruimtevaartcentrum niet naar Heerlen komt. De eigenaar van de expositie in Deventer, G. Strauss, heeft het hele spul verkocht aan een ruimtevaartvereniging in Nijmegen. En dat terwijl Strauss zelf zijn levenswerk liever in Heerlen terecht zag komen en de Heerlense sterrewacht Hercules daar plaats en waarschijnlijk ook het geld voor had. Strauss had echter de achteraf verkeerd gebleden indruk dat in Heerlen geen geld aanwezig was en deed zijn verzameling aan een ander van de hand.

Geert Strauss had in de Deventer Muntoren een collectie, waaraan de hand van nauwgezet nagemaakte modellen, foto's en geluidsfragmenten een beeld werd gegeven van de geschiedenis van de ruimtevaart. Een voor Nederland unieke en op hoog peil staande verzameling. Jaarlijks kwamen er in de 'kook-

stad zo'n vijftienduizend bezoekers naar het museum. Een respectabel aantal voor een particulier museum, maar te weinig om aan de lopende kosten te voldoen.

Strauss raakte dan ook in de problemen. Zo erg zelfs dat het museum van het gas werd afgesloten en een andere schuldeiser de rechter inschakelde. Er werd steun aangevraagd bij de gemeente Deventer, maar deze gemeente wilde eerst een onderzoek naar de bestaansmogelijkheden van het museum, voordat de portemonnee eventueel zou worden geopend. Strauss wilde daar niet op wachten en probeerde zijn collectie modellen en dergelijke van de hand te doen om aan zijn schulden te kunnen voldoen.

Pogingen

Hij kwam in contact met Ger Peerboom, een ruimtevaarten-thusiast uit Kerkrade, die ging proberen het ruimtevaartcentrum naar het Zuid-Limburg te halen. Eerst naar Kerkrade, vervolgens naar Valkenburg en tenslotte naar

Heerlen. In Heerlen sprak Peerboom met de sterrewacht Hercules.

Deze instelling was zeer enthousiast. Tenslotte is een van de doelstellingen van de sterrewacht de ruimtevaart te populariseren. Daarnaast krijgt Hercules binnenkort de beschikking over een nieuw gebouw op de Schrieversheide, waarin ook een permanente tentoonstellingsruimte is voorzien.

Geert Strauss zag Heerlen ook wel zitten. Daar bestond tenminste de mogelijkheid zijn verzameling integraal tentoon te stellen. En dat konden andere gegadigden niet bieden. Niets leek de komst van het ruimtevaartcentrum naar Heerlen meer in de weg te staan.

Dat het uiteindelijk niet is doorgestaan komt doordat Peerboom een stichting wilde oprichten, die de collectie zou aankopen en dan vervolgens in bruikleen zou geven aan de sterrewacht. Hoe nobel dat streven ook was, praktisch haalbaar was het niet. Hij slaagde er namelijk niet in voldoende fondsen te verwerven.

Onbegrijpelijk

Strauss wilde deze week niet langer wachten en verkocht zijn spullen aan een Nijmeegse ruimtevaartvereniging, Jan-Willem Souden van de Heerlense sterrewacht vindt het onbegrijpelijk dat Peerboom de onderhandelingen met Strauss helemaal buiten hem om heeft gehouden. Hij zegt het benodigde geld ook niet in zijn achterzak te hebben, maar wel hoogstwaarschijnlijk aan voldoende fondsen voor de aankoop te hebben kunnen komen.

Strauss, desgevraagd, zegt niet op de hoogte te zijn geweest van de precieze situatie in Heerlen. Hij was van mening dat er helemaal geen geld in Heerlen was voor dit doel. Vandaar zijn besluit tot verkopen. Souden voelt zich door de gang van zaken aan het lijntje gehouden door Peerboom. "Waarom wilde hij alles alleen doen?" vraagt hij zich af. Strauss spreekt over communicatiestoornissen. "Te betrouwen, maar niet meer terug te draaien."

Limburgs Dagblad, 18 mei 1985

Om de ware anomalie van een planeet en de voerstraal, dat is de afstand van de planeet tot de zon, te kunnen berekenen, moet eerst de excentrische anomalie berekend worden. De excentrische anomalie wordt berekend met de vergelijking van Kepler.

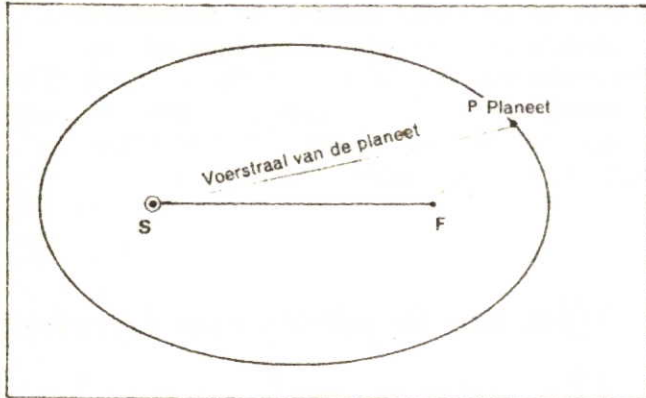
ASTROBIT: VERGELIJKING VAN KEPLER

INLEIDING

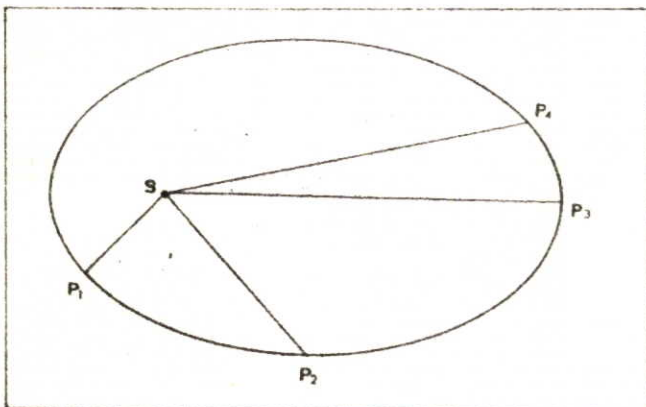
Tot nu toe zijn negen planeten bekend, die in een baan rond de zon bewegen. De natuurkundige wetten, die verantwoordelijk zijn voor deze beweging werden ontdekt en afgeleid door Kepler (1571-1630). Een halve eeuw later stelde Isaac Newton de gravitatiewet samen met de drie wetten van Kepler als grondslag.

DE WETTEN VAN KEPLER

In het kort zal worden gedefinieerd hoe elke wet luidt. De eerste wet: elke planeetbaan is een ellips met in één van de brandpunten de zon.



De tweede wet: de tijd, die verloopt tussen periode 1 en 2 en tussen de periode 3 en 4 zijn gelijk aan elkaar. De voerstraal beschijft bij gelijk blijvende tijdstippen gelijke oppervlakken van de ellips.

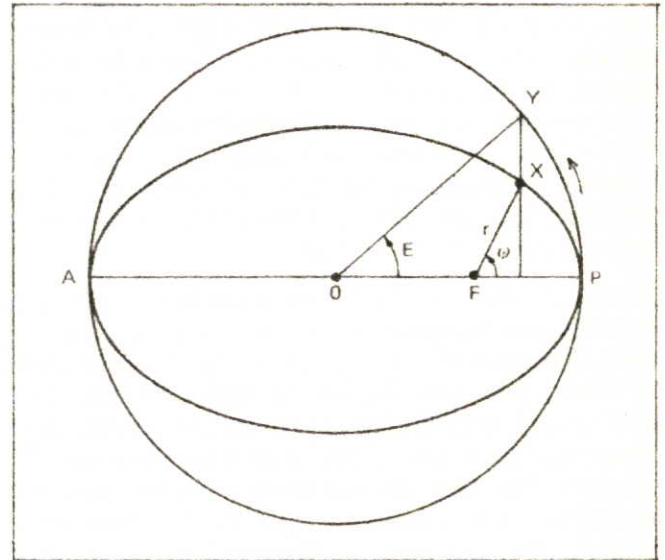


De derde wet: de kwadraten van de omlooptijden verhouden zich als de derde machten van hun gemiddelde afstanden tot de zon.

DE MIDDELBARE ANOMALIE

Elk punt van de ellipsbaan wordt bepaald door twee grootheden, namelijk de voerstraal (r) van de planeet (de voerstraal is de verbindinglijn planeet-zon) en de ware anomalie (v). De ware anomalie is die hoek tussen de plaats van het perihelium en de planeetpositie.

De vraag die nu gesteld kan worden is: hoe kunnen deze beide grootheden een functie zijn van de tijd?



Deze vraag zou eenvoudig beantwoord kunnen worden als de planeetbaan cirkelvormig was, want dan zou namelijk de baansnelheid constant zijn.

We veronderstellen daarom eerst, dat de planeet een cirkelbaan beschrijft met als straal de halve grote as van de ellipsbaan, in een tijd die precies hetzelfde is als de periode (P) van de echte baan van de planeet. Het gemiddelde aantal graden dat op de ellips wordt afgelegd, n , zal nu dus gelijk zijn aan het aantal dat elke dag op de cirkel wordt afgelegd. Wanneer we het aantal dagen, dat verlopen is sinds de periheliumdoorgang en we het tijdstip van de periheliumdoorgang weten, dan kan de formule voor de hoek M , die de voerstraal maakt met de halve grote as op het ogenblik t als volgt worden geformuleerd : $M = n(t - T)$. Hierbij is t het aantal dagen dat is verlopen sinds de periheliumdoorgang, T het tijdstip van de periheliumdoorgang en n de gemiddelde dagelijkse beweging. De hoek M wordt de middelbare anomalie genoemd.

DE EXCENTRISCHE ANOMALIE

In werkelijkheid doorloopt de planeet haar baan niet met constante snelheid. Wanneer de planeet zich dicht bij de zon bevindt, zal haar baansnelheid groter zijn dan wanneer de planeet zich ver van de zon af bevindt.

Wanneer we stellen dat de planeet zich op het ogenblik t bevindt in het punt X van haar baan en tekenen we vanuit dit punt een loodrechte lijn tot aan de cirkel, dan verkrijgen we het punt Y . De hoek YOP , de hoek tussen Y en de lange as, gezien vanuit het middelpunt van de ellips, noemt men de excentrische anomalie.

De excentrische anomalie wordt berekend met de vergelijking van Kepler. Deze vergelijking luidt: $M = E - e \sin E$. U ziet dat in deze vergelijking ook de excentriciteit van de planeetbaan opduikt. Deze vergelijking is een transcendente vergelijking die opgelost moet worden door successieve benaderingen. Wanneer de excentrische anomalie berekend is, kan de voerstraal en de ware anomalie berekend worden.

OPLOSSING VAN DE VERGELIJKING VAN KEPLER.

Net is verteld dat deze vergelijking opgelost kan worden door successieve benaderingen. Men gaat dan als volgt te werk: M is bekend en E wordt berekend. Als eerste handeling wordt $e \sin E$ naar links gebracht. De formule wordt nu:

$E = M + e \sin E$. De waarde e moet worden omgerekend in radialen.

Men stelt de middelbare en excentrische anomalie aan elkaar gelijk. Dan substitueert men de waarde voor E in het rechterlid. De nieuwe uitkomst van E in het linkerlid wordt weer gesubstitueerd in het rechterlid, enz. enz. Dit wordt zolang herhaalt tot het linker- en rechterlid aan elkaar gelijk zijn. Wanneer dit het geval is, heeft men de waarde van de excentrische anomalie gevonden.

HET COMPUTERPROGRAMMA

Om U te laten zien hoe dit in zijn werk gaat, is een computerprogramma geschreven, dat de excentrische anomalie volgens precies dezelfde wijze berekend. Deze methode is niet de kortste methode van berekening, maar hiermee kan wel duidelijk getoond worden hoe het benaderen in zijn werk gaat. Na het computerprogramma volgt een rekenvoorbeeld, aan de hand waarvan het computerprogramma gecontroleerd kan worden. Veel succes ermee!

```

10 REM VERGELIJKING VAN KEPLER
20 REM
30 PRINT "♥"
35 INPUT "EXCENTRICITEIT "; EX
36 INPUT "MIDDELB. ANOM. ": M
41 PRINTTAB(0);"LINKER LID";TAB(13);
   "CORRECTIE";TAB(28);"RECHTER LID"
42 PRINT "-----"
   "-----"
45 R1=π/180
50 E0=M
60 X0=EX*180/π
80 C=(M+X0*(SIN(E0*R1))-E0)/(1-EX*(COS(
   E0*R1)))
90 E1=E0+C
110 PRINTTAB(0);E1;TAB(10);C;TAB(28);E1
115 IF E0=E0+C THEN 140
120 E0=E0+C
130 GOTO 80
140 PRINT: PRINT
150 PRINT "EXCENTRISCHE ANOMALIE="; E1

```

REKENVOORBEELD:

EXCENTRICITEIT? .99

MIDDELB. ANOM.? 2

LINKER LID CORRECTIE

RECHTER LID

2	186.700244	188.700244
188.700244	-98.6958466	90.004397
90.004397	-31.279199	58.7251979
58.7251979	-16.9631894	41.7620085
41.7620085	-7.57988226	34.1821263
34.1821263	-1.73358483	32.4485414
32.4485414	-.0873183311	32.3612231
32.3612231	-2.15660112E-04	32.3610074
32.3610074	0	32.3610074

EXCENTRISCHE ANOMALIE= 32.3610074

READY

Literatuur: *Algemene sterrenkunde*
Dertier, e.a.
Sterrenkunde, Reinaert

Ger Stoffer



VRIJWILLIGERSWERK

VACATURES

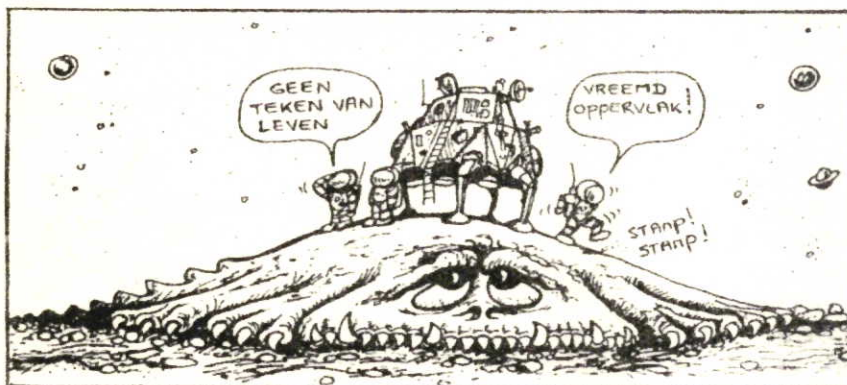
Al eerder werd in dit maandblad melding gemaakt van vrijwilligerswerk bij de Limburgse Volkssterrewacht (zie 'HERCULES', oktober 1984, pagina 6 en 7). Er zal nu geregeld in dit blad aandacht besteed worden aan het vrijwilligerswerk en met name deze maand aan de vacatures die ontstaan zijn.

BESTUUR:

Gilbert Peeters is vanaf januari 1982 bestuurslid geweest van de stichting en is sinds enige tijd in militaire dienst. De dienst voor het vaderland blijkt toch erg moeilijk te combineren met de verantwoordelijke taak van bestuurslid van de volkssterrewacht anno 1985. Het bestuur dankt Gilbert voor de inzet en het werk dat hij in die ruim drie jaar voor de volkssterrewacht gedaan heeft en, dat nemen we aan, we doen dat ook namens de contribuanten. U kunt Gilbert nog wel geregeld (in weekends) op de sterrewacht verwachten in verband met de cursus spiegelslijpen, waarvan hij de cursusleider is.

Het bestuur zoekt nu contact met een contribuant voor de bestuursvacature van **PENNINGMEESTER**.

Taak: in samenwerking met de boekhouder de financiële boekhouding voeren en in overleg met het bestuur de begroting opstellen, kosten bewaken, subsidies aanvragen e.d. Het bestuur vergadert ongeveer één keer per maand.



CONTRIBUANTEN:

Al geruime tijd staan verschillende vacatures ingeschreven bij de Vrijwilligerscentrale (kranteknipseltje rechts). Nu echter het aantal contribuanten blijft stijgen, we hebben nu al 97 contribuanten,

is het wellicht geen onterechte vraag of er mensen bij zijn, die hetzij in hun vrije tijd (bij studie of werk), hetzij met behoud van uitkering (bij werkloosheid) vrijwilligerswerk willen doen bij de Volkssterrewacht.

Volkssterrewacht 'HERCULES' zoekt vrijwilligers voor:

BIBLIOTHEEK/DIATHEEK:

Taak: het catalogiseren van binnenkomende tijdschriften en boeken en het bijhouden van de diatheek.

Tijd: afhankelijk van de mogelijkheden (het werk kan ook door twee mensen gedaan worden), 4 à 10 uur per week.

Ervaring: men moet Duits en Engels kunnen lezen.

LAY OUT MAANDBLAD:

Taak: het verzorgen van de opmaak van het maandblad (zetting teksten, figuren, etc).

Tijd: 15 tot 20 uur per maand.

Ervaring: inzicht en/of ervaring op grafisch gebied.

TYPEWERKZAAMHEDEN:

Taak: het uittypen van diverse brieven, notulen, kopij maandblad etc.

Tijd: 3 uur per week.

Ervaring: enigzins met een typemachine kunnen omgaan.

TECHNISCHE WERKZAAMHEDEN:

Taak: onderhoud telescopen (en -monteringen) en andere technische faciliteiten in de sterrewacht, helpen bij bouw van bijv. telescoopmonteringen, etc.

Tijd: naar keus

Ervaring: goed kunnen 'knutselen' en technische bouwtekeningen kunnen 'lezen'.

Sterrenkunde

Een organisatie voor popularisering van ruimtevaart en sterrenkunde in Heerlen vraagt 'n vrijwilliger voor:

- het bijhouden van de bibliotheek en diatheek (vakature no. 709);
 - het verrichten van administratief werk zoals typewerk, info aanvragen, info geven, telefoonwerk, kopiëren, vakature no. 710;
 - het doen van klein onderhoud aan het gebouw (kleine reparaties, verwerk...) vakature no. 711;
 - het verzorgen van de lay-out van het maandblad (vakature no. 587).
- Per taak gaan er voor de vrijwilliger ongeveer 10-15 uur per week aan tijd inzitten. Voor de bibliotheek zoekt men een vrijwilliger die Engels en Duits kan lezen.

INLICHTINGEN:

Voor alle verdere inlichtingen betreffende de vacatures of over vrijwilligerswerk in het algemeen kunt U zich wenden tot het secretariaat van de Volkssterrewacht, Nederlandlaan 85 Heerlen, tel. 045-225543

WAARNEMINGSRESULTATEN

De maansverduistering en een visuele observatie van M 81 en M 82

TELESCOPISCHE OBSERVATIE M 81 EN M 82

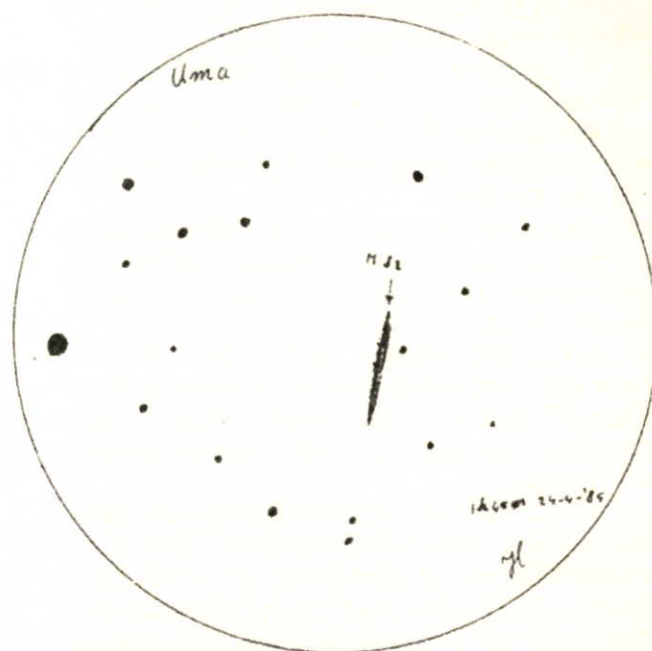
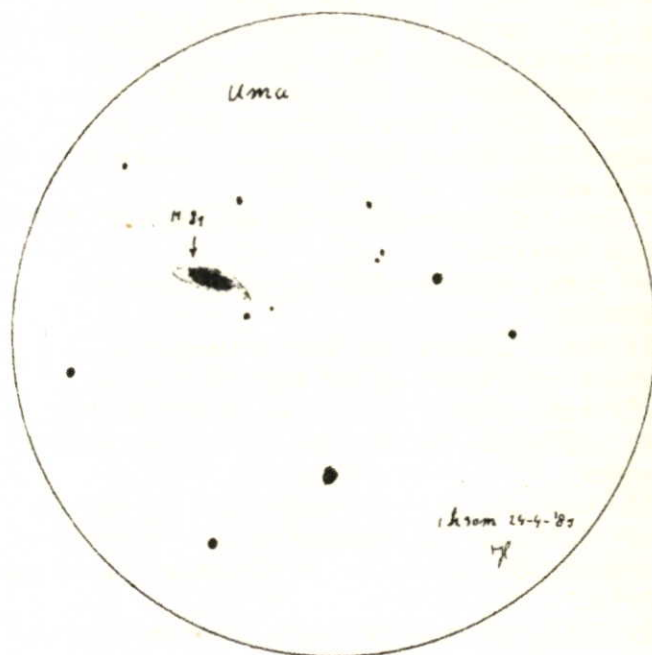
Hans Hersbach studeert natuurkunde in Utrecht (bijvak: sterrekunde) en neemt dan wel eens waar met de telescoop van de sterrewacht Sonneborgh. Onderstaande tekeningen van M 81 en M 82 (zie ook 'HERCULES' 5, mei 1985, pag. 24-26) werden gemaakt door observatie met de 26 cm 'Metz'-lenzenkijker van de sterrewacht op 24 mei j.l.

MAANSVERDUISTERING TOCH NOG GEZIEN

Zoals in het vorige nummer aangekondigd was, zou op 4 mei een totale maansverduistering plaatsvinden. Het slechte weer zat ons voor de zoveelste keer tegen, maar we hebben toch nog bezoekers gehad. Aan de hand van een diapresentatie werd de bezoekers uitgelegd hoe een maansverduistering ontstaat en hoe deze bij heldere hemel uitœzien zou hebben.

Nadat alle bezoekers en de meeste contribuanten naar huis waren gegaan, bleven Ger Stoffer, Frank Hol en ondergetekende nog even op de sterrewacht om enkele spullen op te ruimen. Het was ongeveer 22h45m en we wilden net gaan vertrekken, toen Ger binnen kwam stormen met de mededeling dat de maan zichtbaar was. De maan was inderdaad tussen de wolken door te zien en was aan de linkerkant voor een klein gedeelte verlicht, omdat de maan om 22h30m uit de kernschaduw getreden was. Tot onze verbazing werd de maan na enkele minuten steeds beter zichtbaar en werd snel de 8 cm lenzenkijker buiten gezet. Na verloop van tijd ontstond aan de zuidelijke hemel zelfs een onbewolkte strook en we konden dan ook de verleiding tot het fotograferen niet weerstaan; in een tijdsduur van enkele minuten werd de Celestron-8 buiten gezet en werd de oscillator voor het automatisch volgen aangesloten. Jammer genoeg waren bepaalde adapterringen door enkele contribuanten mee naar huis genomen en moesten we gebruik maken van een camera met een relatief donker matglas, hetgeen het scherpstellen van het beeld niet bevorderde. We waren helaas niet in staat het beeld scherp te stellen voordat een enorme wolk ons om 23h10m het uitzicht belemmerde en we kunnen U dan ook niet achteraf laten meegenieten van het prachtige verschijnsel dat wij hebben mogen aanschouwen.

Jan Hermans.



ALGEMENE KALENDER

1 juni, de maan bevindt zich om 15h in het perigeum; de afstand tot de aarde bedraagt 360.917 km en de diameter van de maan is 33'07".

1 juni, de maan gaat om 24h ongeveer 40° ten zuiden van Saturnus door; beiden bevinden zich in het sterrenbeeld Steenbok.

3 juni, volle maan om 5h50m.

5 juni, om 8h is Jupiter stationair in rechte klimming. De reuzeplaneet gaat nu ten opzichte van de sterrenhemel teruglopen; dit is een aankondiging van de oppositie die enkele maanden later plaats zal vinden.

7 juni, de maan staat in de nanacht dicht bij Jupiter.

10 juni, maan in laatste kwartier om 10h19m.

13 juni, planetoïde Vesta (magn. 6,7) staat een halve graad ten oosten van γ Virginis (magn. 3,4). Een verrekijker is voldoende om dit duo te kunnen observeren.

13 juni, de maan bevindt zich om 16h in het apogeum; de afstand tot de aarde bedraagt 405.125 km en de diameter bedraagt 29'30".

14 juni, tijdens de ochtendschemering is een samenstand van de maan met de planeet Venus te zien.

15 juni, de vrij lichtzwakke planetoïde Victoria (magn. 9,9) bevindt zich 1° ten oosten van λ Virginis (magn. 4,6).

16/17 juni, om 3h39m zal het jupitermaantje Ganymedes het maantje Callisto gedeeltelijk bedekken. Deze kortstondige gebeurtenis eindigt om 3h49m.

17/18 juni, met een niet al te kleine telescoop kunt U zien, dat de schaduwen van Ganymedes en Io van 3h32m tot 4h18m gelijktijdig over het jupiteroppervlak zullen trekken.

18 juni, om 13h58m is het nieuwe maan.

18 juni, vandaag is er een samenstand van Mercurius (magn. -1) en ϵ Geminorum (magn. 3,2) te zien.

19 juni, bij helder weer maakt U kans kort na zonsondergang de planeet Mercurius 2° ten zuiden van de maan te zien.

25 juni, de maan in het eerste kwartier om 20h53m.

26 juni, het saturnusmaantje Rhea bereikt deze avond de grootste oostelijke elongatie en is dan goed zichtbaar (magn. 9,7). Ook het saturnusmaantje Dione is deze avond goed waarneembaar (magn. 10,4).

29 juni, de maan bevindt zich om 11h voor de tweede maal deze maand in het perigeum; de afstand tot de aarde bedraagt dit maal 365.768 km; diameter 32'40".

29 juni, om 22h3m15s komt de ster δ Scorpius (magn. 2,5) achter de maanrand tevoorschijn. De maan is dan voor 84 procent verlicht en staat bijna in het zuiden.

4 juli, de planeet Venus die aan de ochtendhemel te zien is, staat vandaag 7° ten zuiden van de Pleiaden, een heldere open sterrenhoop in het sterrenbeeld Stier.

4 juli, om 24h staat de planeet Jupiter 5° ten noorden van de maan.

5 juli, vandaag bereikt de aarde haar aphelium, het punt van haar baan waarin ze het verst van de zon af staat; deze afstand bedraagt dan 152,1 miljoen kilometer.

DE PLANETENKALENDERMercurius.

Tegen het einde van deze maand maakt U een kleine kans Mercurius na zonsondergang in het noordwesten te vinden. De helderheid van de planeet daalt in deze periode van magnitude -0,9 tot -0,3 en gaat nog geen anderhalf uur na de zon onder; het zal niet gemakkelijk zijn om Mercurius te vinden, want tegen de tijd dat het voldoende donker wordt, staat Mercurius zeer laag boven de horizon. Gebruik een verrekijker!

Venus.

Deze planeet komt in juni al ongeveer twee uur vóór zonopgang in het oosten op. De helderheid bedraagt ongeveer magnitude -4. Het verlichte deel van het venusschijfje neemt van 43 procent tot 58 procent toe. Op 13 juni is de helft van het schijfje verlicht (vergelijkbaar met de maan in laatste kwartier). Zie ook de 'waarnemingstip'.

Mars.

Vanaf de aarde gezien komt Mars te dicht bij de zon en is derhalve enkele maanden niet waarneembaar.

Jupiter.

Deze reuzeplaneet die zich in het sterrenbeeld Steenbok bevindt, is de op één na helderste planeet aan het firmament, met een helderheid van -2,2. Tegen het begin van de maand komt de planeet om

kwart voor twee 's nachts op, doch aan het einde van de maand al om kwart voor twaalf.

Saturnus.

De planeet met de ringen is aanvankelijk van magnitude 0,6, maar neemt langzaam af tot 0,7. Saturnus komt al op voordat de zon onder is; in het begin van de maand gaat de planeet om 5h in de nacht onder, tegen het einde van de maand om 3h. Saturnus vertoef nog steeds in het sterrenbeeld Weegschaal.

Uranus.

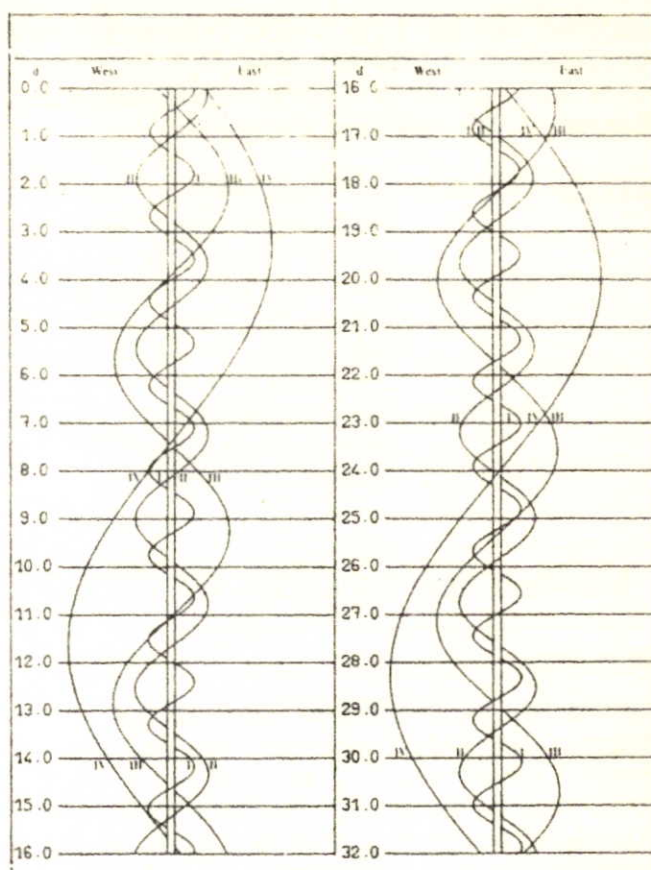
Op 6 juni komt Uranus in oppositie en is daardoor deze maand vrijwel de gehele nacht waarneembaar; Uranus bevindt zich in het sterrenbeeld Slangendrager. Het nadeel is dat Uranus zich nauwelijks 15° boven de horizon verheft. Een verrekijker is al voldoende, want Uranus heeft een helderheid van magnitude 5,8.

Neptunus.

Deze verre planeet komt deze maand ook in oppositie, namelijk op 23 juni. De planeet vertoef in het sterrenbeeld Schutter en heeft een helderheid van magnitude 7,7. Met een verrekijker zal het een hele kluit zijn. De planeet komt hooguit 16° boven de horizon.

Pluto.

Deze planeet, die zich in het sterrenbeeld Maagd bevindt, heeft een helderheid van magnitude 13,7 en is een moeilijk object voor amateurs.

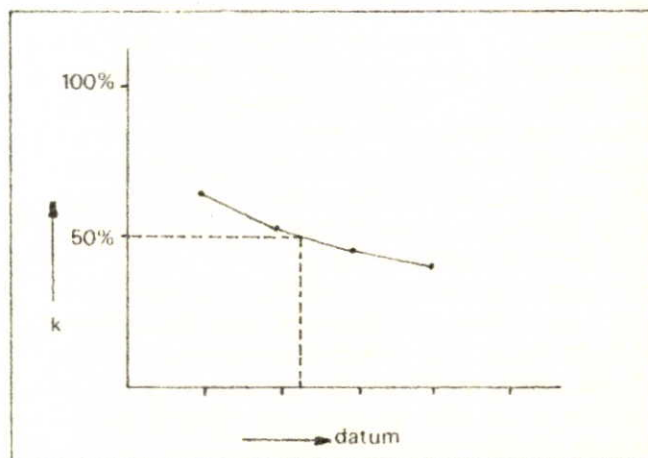


Slingerdiagram van de jupitermaantjes voor de maand juni 1985. I=Io, II=Europa, III=Ganymedes en IV=Callisto. Deze maand zullen de maantjes een bijzonder schouwspel opvoeren, want het rotatievlak van de maantjes is precies naar de aarde gericht, zodat we overgangen en eclipsen kunnen waarnemen.

WAARNEMINGSTIP: DE DICHOTOMIE VAN VENUS

Zoals bij de planetenkalender al vermeld is, zal het venusschijfje op 13 juni voor de helft verlicht zijn: het tijdstip van de dichotomie (dichotomie betekent letterlijk tweedeling). Het vreemde is echter, dat de waargenomen dichotomie steeds op een ander tijdstip dan de berekende waarde waargenomen wordt; dit noemt men het Schrötereffect. Uit waarnemingen is gebleken, dat de fase van Venus steeds kleiner als voorspeld is en 4 tot 12 dagen afwijkt van het berekende moment. Bij Venus is de fase nu toenemend en zal het tijdstip van de gemeten dichotomie eerder dan het berekende tijdstip zijn. Voor het Schrötereffect is nog steeds geen goede verklaring gevonden. Het is vrij moeilijk vast te stellen wanneer Venus precies voor de helft verlicht is. De beste methode hiervoor is de volgende: teken al twee weken voor het

berekende tijdstip iedere dag een aantal malen het venusschijfje. Bepaal voor iedere dag het gemiddelde van het verlichte deel van het oppervlak en zet deze waarde in een grafiek tegen de datum uit. Als alle punten zijn uitgezet, verbindt men de punten door een vloeiende lijn. Het



snijpunt met de lijn $k=50\%$ (waarbij k het verlichte deel van het schijfje is) bepaalt het tijdstip van de waargenomen dichotomie, zie ook het voorbeeld.

- AKTIES:** 14 juni, het waarnemen, tekenen en fotograferen van de planeet Saturnus.
- 15 juni, het fotograferen van de planetoïde Vesta, deep sky-objecten en de smalle maansikkel.
- 28 juni, het fotograferen van de maan in het primaire en secundaire brandpunt.

WAARNEMINGSOBJECTEN: M13 EN M92

INLEIDING

Bolvormige sterrenhopen zijn groepen sterren die ieder ongeveer één miljoen sterren bevatten. Zij zijn bij het ontstaan van de melkweg, ongeveer elf miljard jaar geleden, ontstaan. Daar ze in de halo van het melkwegstelsel staan, zijn ze vrij ver van de aarde verwijderd. Dit heeft tot gevolg dat de individuele sterren in de bolvormige sterrenhoop vrij zwak zijn. Doordat er zoveel sterren bij elkaar staan, zijn de meeste bolvormige sterrenhopen toch vrij helder. Twee van zulke objecten, M13 en M92, staan in het sterrenbeeld Hercules.

M13

M13 is ondanks haar grote afstand van 25.000 lichtjaar, erg helder; magnitude 5,9. Zij is hiermee de helderste bolvormige sterrenhoop op het noordelijk halfrond. Aan de hemel is zij gemakkelijk te vinden. Ze staat tussen de twee rechter sterren van het centrale vierkant van Hercules, ongeveer op $1/3$ van de bovenste ster, ν Herculis en $2/3$ van de onderste ster, ζ Herculis. Dicht bij M13 staan twee zwakke sterretjes van magnitude zeven. Met z'n drieën vormen zij een gelijkbenige driehoek waarin M13 op de top staat. M13 zelf is in een donkere omgeving al met het blote oog te zien. Daarom is het erg vreemd dat zij pas in 1714 door Halley ontdekt werd.

Door een verrekijker is M13 al goed te zien. Zij ziet er dan uit als een klein diffuus neveltje zonder sterren. In een 115 mm newtontelescoop is zij een enorme heldere vlek die zo uit de zwarte achtergrond naar voren springt.

Er is maar een klein aantal objecten dat

zo helder is, zoals M42, de Orionnevel en de kern van M31, de Andromedanevel. De schijnbare diameter van M13 is 10 boogminuten, doch met zeer grote telescopen blijkt de werkelijke waarde 23 boogminuten te zijn.

Dat de buitengebieden niet goed te zien zijn, komt doordat de helderste sterren van magnitude twaalf zijn, waardoor de buitengebieden in kleine telescopen geheel wegvallen en slechts de naar binnen gelegen gebieden waar de sterrendichtheid groot is, goed te zien zijn.

Met een wat grotere kijker is de rand zichtbaar als een kring van losse sterren die om de nevel in het centrum heenligt. Een telescoop met een objectiefdiameter van 20 centimeter laat ook de sterren in het centrum goed zien. Door zo'n kijker lijkt het ook alsof er vier armen uit het centrum ontspringen. Het zijn kleine slierten sterren, waardoor het niet in



Bolvormige sterrenhoop M13 in het sterrenbeeld Hercules. Opname is gemaakt met de vijf meter-spiegeltelescoop op Mount Palomar in de Verenigde Staten.

kleinere telescopen zichtbaar is. Dit verschijnsel is bij andere bolvormige sterrenhopen, zoals M3 in het sterrenbeeld jachthonden en M5 in het sterrenbeeld Slang te zien. Het beeld van M13 door een veertig centimeter-telescoop is werkelijk schitterend. Het lijkt wel alsof je door een patrijspoort van een ruimteschip kijkt dat langs M13 vliegt. Het tekenen van het nevelige vlekje dat door een kleine telescoop te zien is, is vrij eenvoudig. Moeilijker wordt het

bij het gebruik van een grotere telescoop. Het is bijna ondoenlijk om ieder individueel sterretje dat te zien is, te tekenen. Toch is het het proberen waard; het is dan immers mogelijk om op ieder klein detail te letten waardoor een schitterend resultaat verkregen kan worden.

nummer: B1-1
 datum: 11-8-1983
 waarnemingstijd: 23.00 & 23.30 MEZT

object: M 92 - Hercules
 seeing: goed
 kijker: 11.5 cm F7, 8 elementen
 oculair: K 25
 bijzonderheden: erg helder

M 13

Met een standaardlens is het eenvoudig om M13 te fotograferen. Er mag dan niet verwacht worden dat er een spectaculair beeld verkregen wordt; een mistig vlekje is alles wat te zien is.

Een telelens biedt meer mogelijkheden. Met een 300mm telelens met een grote lichtverzamelende kracht is het mogelijk om de sterren aan de rand te fotograferen mits in een donkere omgeving lang genoeg belicht wordt. Om een goed beeld te krijgen is het fotograferen in het primaire brandpunt van de telescoop onontbeerlijk. Als er goed gevolgd wordt is er, wanneer een grote kijker gebruikt wordt, een groot aantal sterren te zien. Hoewel het met een 20cm-telescoop mogelijk is om visueel de sterren in de kern op te lossen, zal dat fotografisch niet lukken. Dat komt doordat de sterrenbeelden door trillingen van de telescoop en seeingfouten versmeerd worden, waardoor de kern één witte klomp wordt.

M92

M92 is ondanks haar helderheid van magnitude 6,5 een onbekende bij veel amateurs. Het lijkt wel alsof M13, die een negental graden verderop ligt, M92 overschaduwde, waardoor velen M92 überhaupt niet waarnemen. Jammer is dat wel, want het object is de moeite waard. M92 is wat moeilijker te vinden dan M13. Ze ligt ongeveer $6,5^\circ$ ten noorden van α Herculis, de ster linksboven in het vierkant van Hercules. Als de telescoop parallactisch opgesteld staat, is M92 dus te vinden door de kijker op α Herculis te richten en daarna $6,5^\circ$ in declinatie naar het noorden te bewegen. Mocht de kijker een azimutale opstelling hebben, dan kan het beste met een zoekkaartje gewerkt worden. M92 staat op een grotere afstand van de aarde verwijderd als M13, n.l. op een afstand van 35.000 lichtjaar. Dit heeft tot gevolg dat voor het oplossen van M92 een grotere kijker nodig is.

Om de rand op te lossen is een kijker met een objectiefdiameter van vijftien centimeter het minimum. Voor het oplossen van de kern is toch wel een kijker met een objectiefdiameter van 25 centimeter gewenst. Deze kern is een schitterend object. Het is een glinsterend vlekje waarvoor een groot aantal sterren van de bolhoop die voor de kern staan, te zien zijn.



M 92 gefotografeerd met een 26 cm f/5.2 Newtontelescoop; er werd 15 min. belicht op Kodak Tri-X in het primaire brandpunt.

Er zijn maar enkele bolhopen die zo'n mooie aanblik bieden; voor het fotograferen van M 92 geldt hetzelfde als voor M 13. Mensen die nog geen bolhoop bekeken hebben, zouden het nu moeten doen!

Frank Hol

Het sterrenbeeld Hercules uit de Atlas Coeli (1950.0) met aangegeven de twee besproken bolhopen M 13 en M 92. De inzetten tonen opnamen van de bolhopen, gemaakt in het primaire brandpunt van een 260 mm f/5.2 Newtontelescoop, waarbij steeds 15 minuten belicht werd op Kodak 103aE film. De twee foto's zijn op dezelfde schaal afgedrukt, zodat het verschil in grootte goed tot uiting komt.

