Jaargang 5 - nr. 9
SEPTEMBER 1980



HERCULES

en uitgave van
stichting Volkssterrewacht HERCULES

HERCULES

een uitgave van Stichting Volkssterrewacht HERCULES

De stichting Volkssterrewacht Hercules stelt zich ten doel de astronomie, ruimtevaart en aanverwante wetenschappen als hobby voor iedereen te stimuleren en te populariseren. Zij doet dit door het geven van rondleidingen, lezingen, cursussen, waarnemingen, tentoonstellingen, excursies en het uitgeven van het maandblad HERCULES.

Kopij

Kopij naar het secretariaat vóór de 15e van de maand.

Abonnement

Abonnement op het maandblad HERCULES f 42,50 per jaar. Alle abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij ze uiterlijk één maand vóór het verstrijken van het abonnement schriftelijk worden opgezegd aan het secretariaat.

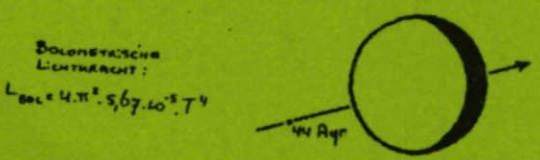
Contribuantschap

Contribuantschap Hercules f 60,- per jaar.

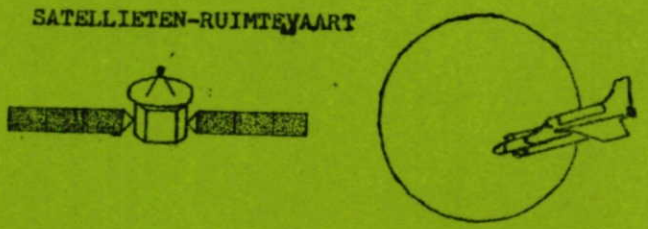
AMRO bank Heerlen, rek nr. 448106930
of postgiro 3740797, t.n.v. penningm.
st. Volkssterrewacht Hercules,
Achterstraat 9 te Schaesberg

Werkgroepen

ASTROFYSICA-THEORETISCHE STERRENKUNDE



SATELLIETEN-RUIMTEVAART



ZONNESTELSEL-DEEP SKY
coördinator: R. ter Heide



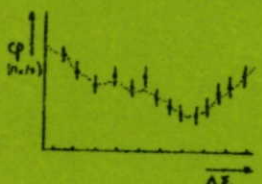
METEOREN
coördinator: J.W. Souren
waarnemingsleider: F. Sijstermans



KIJKERBOUW
coördinator: G. Peeters



RADIOASTRONOMIE
coördinator: J. Kobben





02.1734 T.2

FOTOGRAFIE
coördinator: T. Mertens



stichting Volkssterrewacht HERCULES



Secretariaat

Trudie van de Geijn
Sittarderweg 149
6412 CE Heerlen

Sterrewacht

Adenauerlaan 6
Heerlen

Bestuur

Voorzitter: J.W. Souren
Vice-voorzitter: M. van de Walle
Secretaris: T. van de Geijn
Penningmeester: K. Mertens-Heuts
Leden: J. Keulen
J. Kobben
R. Smolders

Redactie

T. van de Geijn (hoofdred.),
R. van de Walle (eindred.),
J.W. Souren (lay out),
R. ter Heide, W. Heuts,
K. Mertens, T. Mertens.



Landelijk Samenwerkende Volkssterrenwachten

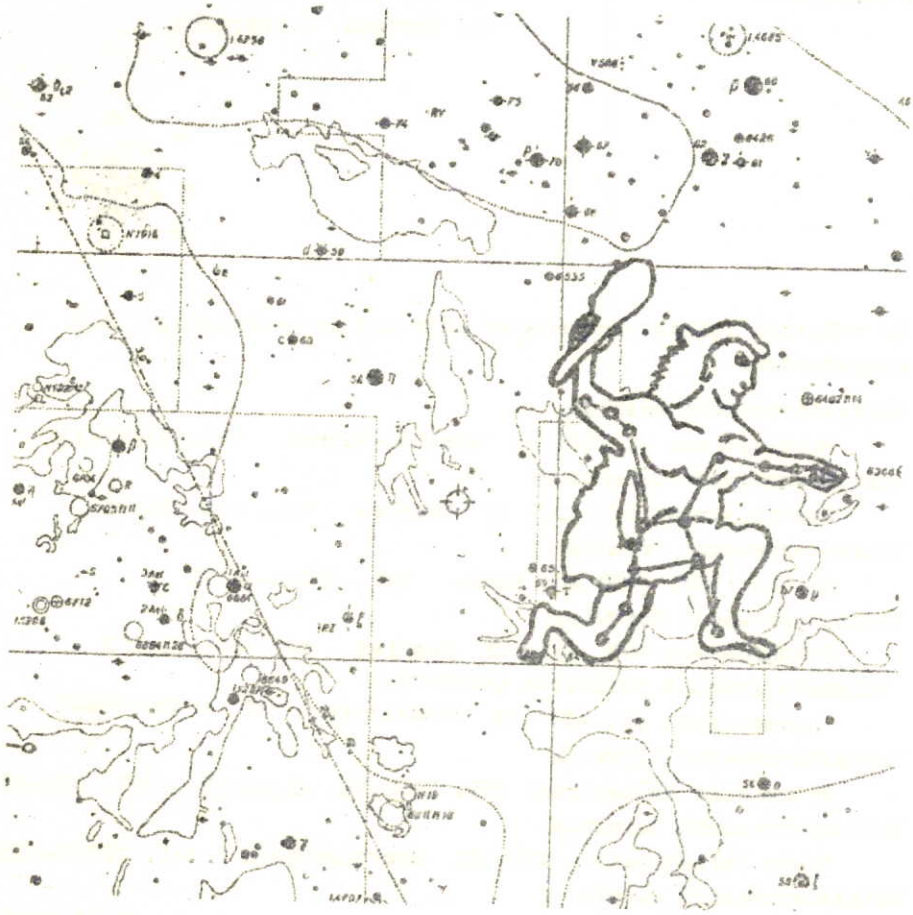
De volgende Volkssterrewachten zijn bij de vereniging L.S.V. aangesloten:

Volkssterrewacht Bussloo
Bussloselaan 4, 7383 RP Bussloo-Voorst tel. 05716-577
Volkssterrewacht Copernicus
Overtonstraat 47, 2024 XJ Haarlem tel. 023-253571
Volkssterrewacht Drenthe
postbus 188, 7800 AD Emmen tel. 05910-23170
Volkssterrewacht Hercules
Sittarderweg 149, 6412 CE Heerlen tel. 045-721412
Volkssterrewacht Phillipus Lansbergen
Herengracht 52, 4331 PX Middelburg tel. 01180-14203
Volkssterrewacht Rijswijk
Petronella Voûtestraat 389, 2286 VB Rijswijk tel. 070-931143
Volkssterrewacht Saturnus
Frans Halsstraat 4, 1701 JL Heerhugowaard tel. 02207-17322
Volkssterrewacht Twente
Mekkelhorsterstraat 45, 7591 MA Denekamp tel. 05413-2223
Volkssterrewacht Vesta
Zuideinde 195, 1511 GD Oostzaan tel. 02984-1468

Overkoepelend orgaan voor Nederland: stichting De Koepel, Nachtegaalstraat 82 bis, 3581 AN Utrecht
tel. 030-311360

Inhoud

Voorwoord.....1
Waarom is de aarde rond?.....3
Waarnemingsobjecten voor amateurs.....5
Mededelingen.....8
Op zoek naar andere werelden.....9
Cursus Elementaire Sterrenkunde.....14
NOVA.....15
$E=m.c^2$.....18
Waarnemingskalender voor september 1980.....22-25



Volkssterrewacht

HERCULES

Beste lezers,

In het weekend van 16 en 17 augustus vierde Volkssterrewacht Hercules haar 10-jarig bestaan. In het augustusnummer van dit blad kon U in het kort de geschiedenis van die afgelopen tien jaar lezen en op een druk bezochte zaterdagavond -een feestavond voor alle contribuanten- kon U nog enkele dia's zien die in de voorbije jaren gemaakt zijn. Verder waren er natuurlijk de krantenknipsels en een dik fotoalbum, waarin alle aktiviteiten die op de gevoelige plaat zijn afgedrukt, te bekijken waren.

In de loop van de avond droeg de heer Blotkamp het gedichtje "Waarom is de aarde rond?" voor en oogstte daarmee een welverdient applaus. Hierin formuleerde hij in dichtvorm de vele vragen die kinderen kunnen stellen over allerlei (astronomische) zaken des levens. Op pagina 3 en 4 kunt U het gedicht nog eens nalezen.

Zondagmiddag stond in het teken van de bekendmaking van de winnaars van de fotowedstrijd. De inzendingen liepen aardig uiteen: foto's en dia's van de maan, sterrenbeelden, zonnevlekvlek, samenstanden en zelfs spectra. Door de jury waren elf prijzen te verdelen en de uitslag geven we hieronder weer.

De HOOFDPRIJS, een refractor NS 128; parallactisch opgestelde kijker 65 mm met toebehoren (Polaris Wetenschappeijke Instrumenten Amstelveen) ter waarde van f 1300,- werd gewonnen door Hans Erren uit Heerlen met een erg mooie dia van de volle maan.

De eerste prijs, een Hanimex Electronenflitser 355 (Senfor B.V.) ging naar Roger ter Heide uit Brunssum voor zijn foto van het spectrum van de zon.

De tweede prijs, een Braun flitser 170 BC (Braun Electric Nederland B.V.) werd gewonnen door Michel Vos uit Hoensbroek voor zijn foto van het sterrenbeeld Orion.

De derde prijs, een waardebon van f 100,- (Kodak Nederland) werd gewonnen door Rob Heeman uit Amsterdam voor zijn foto van de zes dagen oude maan.

De vierde prijs, een jaarabonnement op Zenit (stichting De Koepel), werd gewonnen door Guido Hagemann uit Heerlen voor een dia van zonnevlekken.

De vijfde prijs, een jaarabonnement op Zenit, werd gewonnen door David ter Heide met een foto waarop de samenstand tussen Jupiter, Mars en Regulus is vastgelegd.

De zesde prijs, eveneens een abbonnement op Zenis, werd gewonnen door Eric Hantson uit Balen (Belgie) met een dia van de ondergaande zon waarop zonnevlekken te zien zijn.

De zevende prijs, een abonnement op Zenit, werd gewonnen door Sjef Duysings uit Ulestraten met een foto van het sterrenbeeld de Leeuw met de planeten Jupiter en Mars.

De achtste prijs, het laatste abonnement in deze prijzenreeks op het maandblad Zenit, ging naar Hans Erren uit Heerlen voor zijn stemmige dia van de maan (gedeeltelijk achter de wolken) met Mars en Jupiter.

De negende prijs, een waardebon van F 20,= (Kodak-Nederland) werd gewonnen door Guido Hagemann uit Heerlen met een dia vol zonnevlekken.

De tiende en laatste prijs, een waardebon van F 20,= werd gewonnen door Michel Vos uit Hoensbroek voor zijn maanfoto.

De hoofdprijswinnaar en de winnaars van de eerste tot en met de vierde prijs ontvangen bovendien een jaarabonnement op het maandblad Aarde en Kosmos.

Zondagavond tenslotte was er een Open Huis, waarbij iedereen gratis de sterrewacht kon bezichtigen. Hiervoor waren uitgenodigd contribuanten, oud-contribuanten en natuurlijk het Limburgse publiek. Het was een gezellige dag en graag wil ik ook iedereen bedanken voor de medewerking en de blijken van belangstelling. Speciaal mag ik Maurice van de Walle bedanken voor de organisatie van de fotowedstrijd en de verschillende firma's en instellingen voor het ter beschikking stellen van de prijzen. De Hercules van 10 jaar geleden is uitgegroeid tot de stichting Volkssterrewacht Hercules van nu en vol goede moed zien we samen de komende 10 jaar tegemoet.

Jan-Willem Souren, voorzitter

WAAROM IS DE AARDE ROND?

Waarom is de aarde rond, Pa?
Waarom is hij niet vierkant ?
Waarom loopt de zee niet verder
Dan precies tot aan het strand ?

En hoe komt het dat het visje
Onder water toch niet stikt ?
En hoe komt het dat de hangklok,
Als hij stilstaat niet meer tikt ?

(Tot zover dit bekende oude liedje)

In het astronomische vlak kan het zo:

Waarom is de hemel blauw, Pa ?
En niet bruin of geel of groen ?
Overdag ziet men geen sterren,
Is daar heus niets aan te doen ?

Waarmee zitten al die sterren
Aan de hemel vastgeplakt ?
En hoe komt het dat de zon steeds
's avonds naar beneden zakt ?

****

Waarom zeggen vele mensen
Af en toe "Loop naar de maan" ?
Dat is trouwens heel eenvoudig,
Waarom moet het moeilijk gaan ?

Want je loopt gewoon des avonds
Naar de horizon, nietwaar ?
Dan eens kijken waar het maantje
Neerkomt: 't einddoel is dan dáár !

****

Waarom is het Pa, dat de aarde
Steeds maar in de rondte draait,
En we toch niet misselijk worden,
Men niet op z'n benen zwaait ?

Lopen mensen bij de Zuidpool
Ondersteboven, op hun hoofd ?
En hoe komt het, dat de stormwind
Sterrelichtjes toch niet dooft ?

****

Zulke moeilijke vragen
Stelt de jeugd van vijf, zes jaar;
En mocht Pa geen antwoord weten,
Hercules staat voor hem klaar.

Doch ook daar weet men niet àlles:
Vraag bijvoorbeeld: wat is geest ?
Hoe precies ontstond de oerknal ?
En wat is daarvóór geweest ?

****

En de toekomst ? Na een eeuw is
De huidige mensheid naar de maan,
Maar de sterrewachten kunnen
Voor 't nageslacht steeds voortbestaan.

Als het waar is, dat zelfs d' aarde
Na verloop van tijd bezwijkt,
Is 't haast zeker, dqt ook dàn nog
Hercules aan de hemel prijkt.

****

J.C.L. Blotkamp

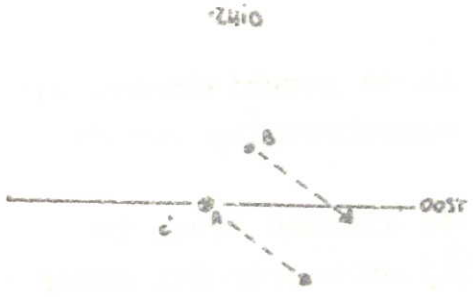
WAARNEMINSOBJECTEN

voor amateurs

61 Cygni, de parallax-ster van Bessel.

Deze vrij gemakkelijk te vinden dubbelster bevindt zich in het sterrenbeeld Zwaan (Cygnus). Het sterrenbeeld Zwaan is gemakkelijk te vinden met behulp van een kleine sterrenkaart. Overigens voor de amateurs die pas zijn begonnen: probeer de sterrenbeelden te zoeken en niet zoiets als zomer-vijf of zeshoeken. Het gaat er namelijk om dat je de sterrenbeelden aan de hemel kunt zien met denkbeeldige lijnen, die de sterren van dat sterrenbeeld met elkaar verbinden en niet een of ander vierkantje.

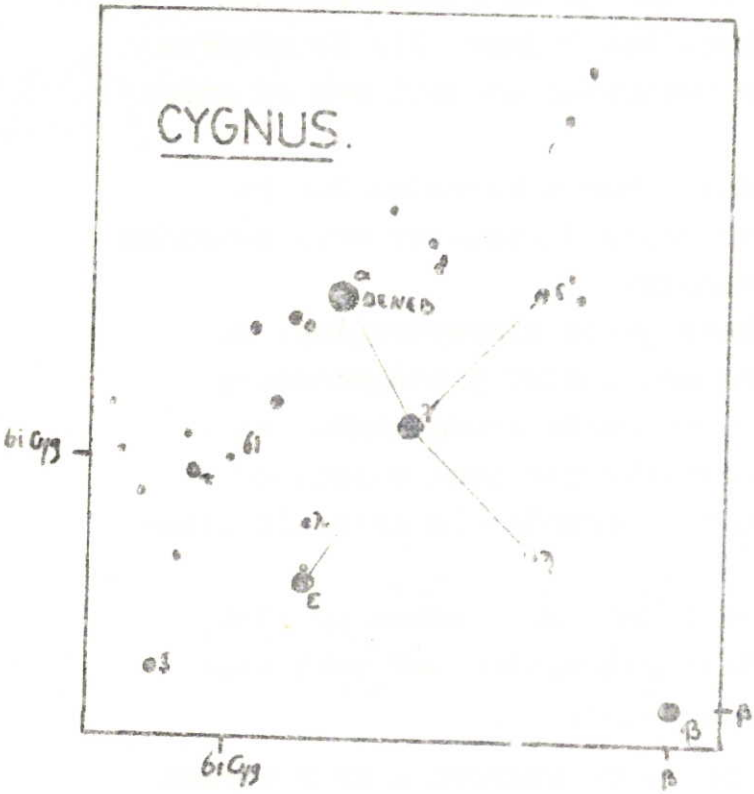
Als men dan het sterrenbeeld Zwaan heeft bevonden dan is met behulp van de vinderskaart de mooie dubbelster snel gevonden. Wat maakt deze ster nu zo interessant?
Ten eerste heeft deze ster een zeer grote eigenbeweging. De ster verplaatst zich aan de hemel met liefst 5 boogseconden per jaar. Als men nu al enkele jaren heeft waargenomen en u heeft steeds een situatieschets gemaakt dan kunt u mooi de beweging van het tweetal waarnemen. Hieronder is zo'n situatieschets afgebeeld (situatie in 1972).
De schets is waarschijnlijk gemaakt door M. Drummen in 1972, omdat ik het in één van zijn artikels gevonden heb (artikels die voor mij van zeer grote waarde zijn).



De beide sterren A en B vormen de dubbelster. De ster C is een tijdelijke achtergrondster. De gebroken pijlen geven de verplaatsing gedurende 10 jaar weer. (Deze tekening is in 1972 gemaakt, dus zitten we nu acht jaar verder; hou hier rekening mee).

Als men de situatie van 1972 met die van nu vergelijkt is duidelijk de beweging te zien die 61 Cygni de laatste acht jaar heeft gemaakt.

Met mijn acht-centimeter kijker is de dubbelster te zien als twee blauw-witte sterren die niet gelijk van helderheid zijn. Ook bij een grotere vergroting lijken de sterren wit te zijn. In een beschrijving van een waarneming met een twintig-centimeter kijker staat dat de componenten van de dubbelster uit twee geel-oranje sterren bestaan, die weinig in helderheid schijnen te verschillen. Vooral bij een grotere vergroting komt de geel-oranje kleur fel naar voren.
De ster C uit de situatieschets uit 1972 schijnt erg zwak te zijn volgens de waarneming met de twintig-centimeter kijker. Maar volgens mijn mening moet de ster in een 11,5 centimeter Newton-kijker te zien zijn, zij het zeer zwak.



Met behulp van de vinderskaart moet men 61 Cygni snel kunnen vinden (stel de kijker in op een vergroting van ongeveer 35x).

De dubbelster is niet onbekend gebleven in de geschiedenis. Al in het jaar 1800 ontdekte Piazzi de grote eigenbeweging van de dubbelster.

In 1838 koos F.W. Bessel de ster uit om de afstand ervan te bepalen door middel van driehoeksmeting. Hij probeerde dit onder andere met de heliometer van Königsberg. Een heliometer is een instrument waarvan het objectief in twee helften gedeeld is. Verplaatsing van één van de twee gedeelten geeft een dubbel beeld.

Zo'n heliometer was ook te bezichtigen tijdens de twee weken durende tentoonstelling van de sterrewacht. Nadat Bessel een parallax van 0,29" vond, kwam hij op een afstand van 10,3 lichtjaar uit. Bessel is beroemd of bekend geworden om deze betrouwbare parallaxmeting. De dubbelster behoort dus bij die sterren, die tamelijk dicht bij ons zonnestelsel staan. Na 1900, toen men ontdekte dat de baan van 61 Cygni-B licht gebogen bleek, kreeg men zekerheid of het stelsel nu binair was of niet. Men kwam tot een onlooptijd van Cygni-B om 61 Cygni-A die ongeveer 680 jaar duurt. Later kon men vaststellen dat er nog een derde begeleider aanwezig is in het 61 Cygni-stelsel. Dit zou dan vermoedelijk een planeet kunnen zijn met een massa die acht maal groter zou zijn dan die van Jupiter.

Albireo of Bèta Cygni

De kop van de Zwaan is één van de mooiste dubbelsterren voor amateurs met een kleine kijker. De dubbelster is snel te vinden want hij is makkelijk te zien met het blote oog, ook al is de seeing niet zo goed. Op de vinderskaart is Albireo de ster die rechtsonder in de hoek is afgebeeld. Door mijn acht-centimeter kijker komt deze dubbelster zeer mooi uit de verf; er is een grote overeenkomst met de parallax-ster van Bessel. Volgens een waarneming met een twintig-centimeter kijker lijken de twee sterren oranjerood en blauwgroen van kleur. Ook valt meteen de sterrijke achtergrond op. Echter om bij deze ster een eigenbeweging waar te nemen moet men een beetje meer geduld hebben dan bij de parallax-ster van Bessel. Albireo heeft namelijk een eigenbeweging van zo'n 0,001 boogseconde per jaar. Een nauwkeurige amateurastronoom zou dan maar 500 jaar hoeven te wachten, indien hij van plan was de eigenbeweging te constateren. De afstand van het stelsel is 410 lichtjaar; de ster heeft dan ook een zeer geringe parallax. Het stelsel is waarschijnlijk een binair systeem, een bewijs voor een baanbeweging is mij niet bekend. In ieder geval veel plezier met het waarnemen!

Gilbert Peeters

Mededelingen

Werkgroep beginners, 16 september

De werkgroep Beginners komt op dinsdagavond 16 september om 19.30 uur in de sterrewacht bij elkaar. De werkgroep beginners is er niet alleen voor mensen die pas contribuant van de stichting geworden zijn, maar ook voor allen die misschien wel in een werkgroep willen, maar die niet weten wat daar precies gedaan wordt of gewoon, mensen die niet veel van sterrenkunde afweten en wel op de hoogte gesteld willen worden van een en ander. De werkgroep Beginners beoogt nieuwe contribuanten en ook anderen de weg te wijzen binnen de mogelijkheden die er in de volkssterrewacht zijn en tegelijk de kennis van de verschillnde mogelijkheden van de sterrenkunde als hobby te vergroten. Broeder Rogier Smolders is de coördinator van de werkgroep en dus ook degeen tot wie U zich kunt richten voor verdere inlichtingen.

Radioastronomische aktiviteiten van Hercules

Op donderdag 18 september zal Jo Kobben een lezing houden onder bovenstaande titel. De lezing begint om 20.00 uur.

Werkkamp 19 tot 23 oktober

In de herfstvakantie wordt weer een werkkamp georganiseerd en wel vanaf zondagmiddag 19 oktober tot donderdag 23 oktober. Dit kamp wordt gehouden bij de volkssterrewacht Twente. We zullen kamperen in een grote legertent in de zeer mooie omgeving van Denekamp. De kosten bedragen f 100,- per deelnemer, waarbij alles is inbegrepen. Mensen die mee willen moeten vóór 1 oktober f 25,- vooruit betalen op het secretariaat of bij de penningmeester. Verdere inlichtingen op het secretariaat.

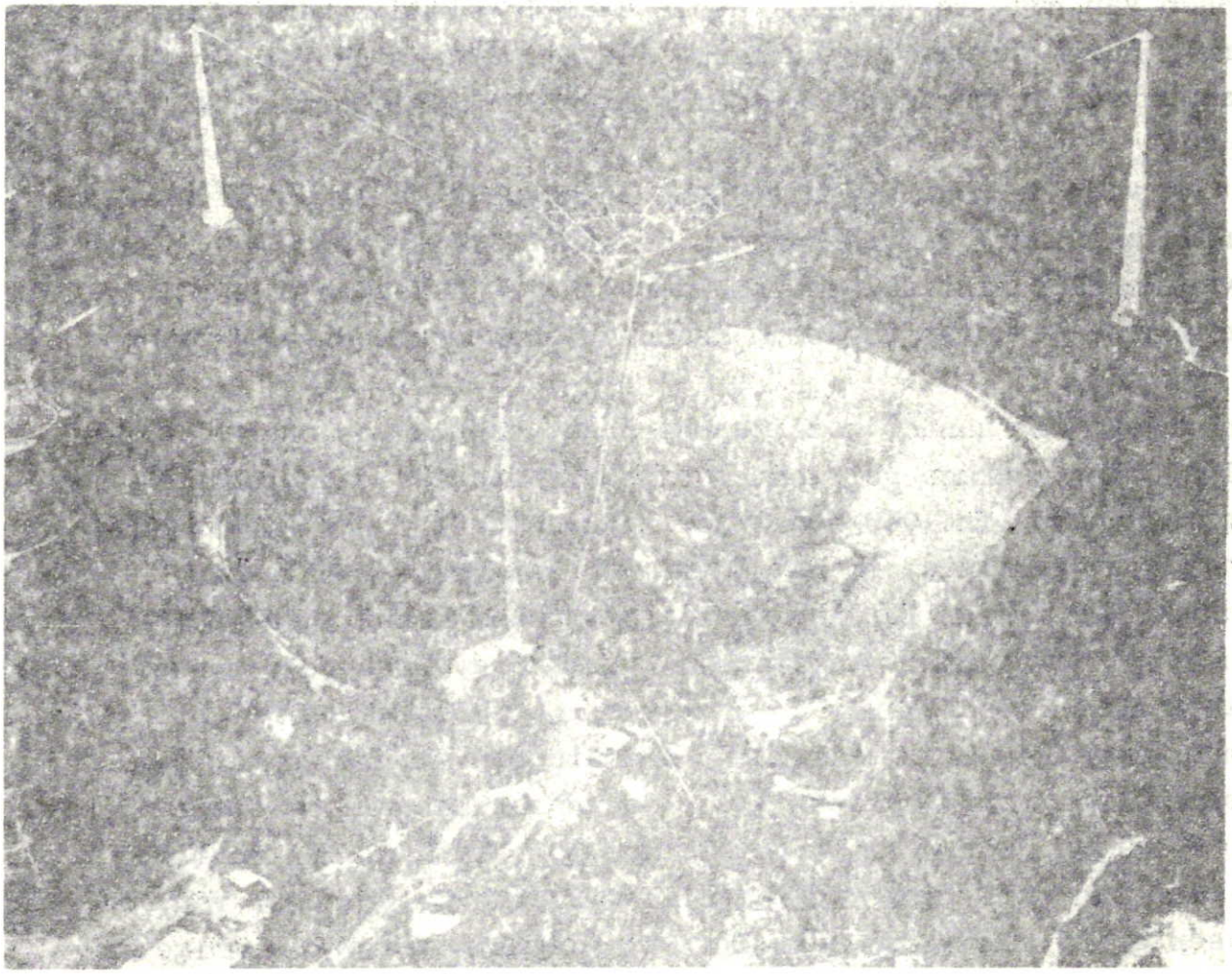
Contribuantenvergadering 12 september

Op vrijdag 12 september wordt er een contribuantenvergadering gehouden in de sterrewacht; aanvang 20.00 uur.

Rommelmarkt

Zondag 28 september wordt een rommelmarkt gehouden op het terrein voor de sterrewacht aan de Adenauerlaan. Van 10.00 tot 17.00 uur kan eenieder spullen kopen teneinde daarmee Hercules financieel te steunen. Als er nog contribuanten zijn die rommel op zolder, in de kelder, garage of berghok hebben staan, worden ze verzocht dit naar de sterrewacht te brengen of even het secretariaat te bellen.

OP ZOEK NAAR ANDERE WERELDEN



Alleen al in onze Melkweg, die tweehonderd miljard sterren telt, bevinden zich op zijn minst tweehonderduizend planeten, waar net als op aarde leven kan zijn ontstaan en waar zich intelligentie kan hebben ontwikkeld. Op enkele van die planeten kunnen samenlevingen zijn ontstaan en weer verdwenen zijn. Op honderden, duizenden lichtjaren van ons vandaan bevinden zich andere gigantische melkwegstelsels. Ook daar kan leven zijn ontstaan. Om contact te maken met buitenaardse wezens die volgens veel geleerden zeker moeten bestaan, zoeken Russen en Amerikanen met gigantische radiotelescopen de kosmos af, in de hoop ook maar een aantal signalen op te kunnen vangen.

Dit is een geweldige onderneming, waar de toekomstige generaties meer van zullen horen.

Nog niet zo lang geleden hebben verschillende wetenschapsmensen, verspreid over de gehele wereld een wetenschappelijk programma opgesteld, welk als inhoud had: het zoeken naar beschavingen, die mogelijkerwijs op andere werelden voorkomen. De speculaties op dit gebied werden nauwelijks of helemaal niet serieus genomen. Toch zijn er verschillende wetenschapsmensen van naam in Amerika, Ruslard en Engeland, onder wie verscheidene Nobelprijswinnaars, die het vraagstuk van het bestaan van buitenaardse intelligentie van fundamenteel belang vinden.

Het is voor de mensheid uitermate belangrijk te weten of het aardse avontuur, de beschaving, de industriële vooruitgang, enzovoort, zich niet al eerder elders heeft afgespeeld en om vervolgens te weten te komen hoe daar eventueel een einde aan is gekomen.

Men tracht dit aan de weet te komen met behulp van enorme radiotelescopen, waarmee getracht wordt buitenaardse radioboodschappen op te vangen. In 1969 heeft men in Greenbank in de Amerikaanse staat Oost-Virginia, in het kader van een project dat "Ozma" gedoopt was, onder leiding van de astronoom Drake, gedurende honderdvijftig uur twee sterren beluisterd. Dit project heeft helaas niets opgeleverd. En toch moet het volgens de wetenschapsmensen mogelijk zijn te kunnen communiceren met buitenaardse beschavingen. Dit baseert men op de wetenschappelijke observaties van de wijze waarop het zonnestelsel is ontstaan. Men weet hoe de planeten om de zon zijn ontstaan. En men is er zeker van, dat op een groot aantal sterren planeten draaien waarvan sommige op de aarde moeten lijken. Ze zijn opgebouwd uit dezelfde elementen en hebben eveneens oceanen. Alleen al in ons melkwegstelsel zijn er tweehonderdmiljard sterren. Men weet dat de aarde en het leven daarop zich volgens een bepaalde algemene logica ontwikkeld hebben.

Er bestaat een grote kans dat die logica ergens anders exact hetzelfde resultaat heeft opgeleverd. Maar dat zijn natuurlijk veronderstellingen.

Enekele tientallen jaren geleden dacht men dat het leven een teovalligheid was en slechts enkele planeten in de Melkweg leven zouden kunnen herbergen. Nu veronderstelt men dat er op tussen de één en de tien miljard planeten leven zou kunnen bestaan. Men is er practisch zeker van, dat er op bepaalde planeten leven bestaat. De bouwstenen van ons leven zijn namelijk gevormd uit elementen die aanwezig waren toen de aarde werd gevormd. Die elementen zijn ook elders in het heelal aanwezig. Als andere planeten zich uit dezelfde elementen als de aarde hebben ontwikkeld, dan betekent dat, dat de ontwikkelingen die zich op aarde voltrokken hebben zich elders ook hebben kunnen voordoen, volgens dezelfde logica, maar met een zeker aantal varianten. We weten niet hoe vaak en of het gaat om één ster op de duizend, miljoen of miljard, die een planeet heeft, waarop zich leven heeft ontwikkeld. Men vermoedt dus, als men deze logica volgt, dat elke planeet met de afmetingen van de aarde een atmosfeer heeft die op dezelfde manier als de onze tot ontwikkeling is gekomen. Als er eenmaal leven is, wil dat nog niet zeggen dat er ook sprake is van intelligentie. Het is natuurlijk wel mogelijk. Vanaf het moment dat het leven zijn intrede doet, krijg je te maken met een selectieproces. Het is normaal dat de wezens met de grootste intelligentie zullen overleven en domineren. Als er leven is op andere planeten, dan zullen deze lijken op de mens. Ook deze uitspraak is gebaseerd op logica. Hoe verschillend de dieren op aarde ook zijn, ze zijn allemaal opgebouwd uit dezelfde materialen. En de natuur heeft bij zeer uiteenlopende diersoorten dezelfde oplossing voor hetzelfde probleem gevonden. Verschillende dieren hebben bijvoorbeeld onafhankelijk van elkaar het oog ontwikkeld. Als dus die logische lijn in de ontwikkeling op aarde te zien is, kan men zich voorstellen dat die zich ook op andere planeten voordeed en daarom kan men aannemen dat dat tot min of meer dezelfde vormen heeft geleid.
Volgens professor Morissor van het Institute of Technology in de Amerikaanse staat Massachusetts is het mogelijk dat buitenaardse wezens misschien wel blauwe bollen met twaalf tentakels kunnen zijn. Er bestaat namelijk de mogelijkheid, dat de intelligentie op andere planeten zich anders ontwikkeld kan hebben, omdat er op de planeet misschien een andere omgeving is, waardoor dit leven een andere weg van ontwikkeling is ingeslagen.

Volgens de kansrekening van de wetenschapsmensen moet het verschijnsel mens, met een aantal varianten, op enkele andere planeten aangetroffen kunnen worden.

Toch is er reden om te gaan twijfelen aan de mogelijkheid van het bestaan van leven buiten onze aarde; het materiaal dat de ruimtesondes Viking I en II op Mars verzamelden, gaf korte tijd hoop dat men daar leven zou kunnen vinden, omdat het ernaar uitzag dat op de planeet de atmosfeer uit dezelfde elementen was opgebouwd als op aarde. En toch werd er niets gevonden.
De Amerikanen zoeken nog steeds een verklaring voor de negatieve resultaten die het onderzoek van de Vikingen heeft opgeleverd. Over de uitkomst van dit onderzoek heerst nog verdeeldheid en dat is ook de reden waarom er nog geen nieuw ruimtevaartprogramma voor het onderzoek van Mars in de nabije toekomst van start zal gaan. Eén theorie wordt momenteel door een groot aantal specialisten aangehangen en wel de volgende: vroeger zouden er op Mars oceanen bestaan hebben, wat slechts weinigen betwisten, en daarin heeft zich een zekere vorm van leven ontwikkeld. Met het verdwijnen van die oceanen zou ook het leven verdwenen zijn. Misschien is het leven op Mars in een tamelijk primitief stadium verdwenen. Maar als het leven op Mars langer de kans had gekregen, zou er mogelijk intelligentie zijn ontstaan.



De Amerikaanse ruimteschepen Viking I en II vonden tegen de verwachtingen in op Mars geen leven. Een nieuw programma voor onderzoek van de planeet laat vooralsnog op zich wachten.

Voor het ontstaan van leven is nu eenmaal water nodig. De oceaan is de bron van het leven. Oceanen hebben voor de met zuurstof gevulde atmosfeer op aarde gezorgd, die een leven op een hoog niveau mogelijk maakt. Hierdoor konden de levende wezens het vaste land gaan bewonen. Als de atmosfeer geen zuurstof zou bevatten, zouden er slechts zeer primitieve levensvormen mogelijk zijn. De zuurstofrijke atmosfeer die, vanuit de ruimte gezien, de aarde een blauwe kleur geeft, maakt leven op een hoger niveau mogelijk en daardoor ook intelligentie. Als men alle planeten in de ruimte zou kunnen onderzoeken, dan zou men in de eerste plaats ook naar de blauwe planeten moeten kijken. Het is denkbaar dat elke blauwe planeet contact heeft gezocht met andere blauwe planeten en dat er tussen deze blauwe planeten misschien zelfs een communicatieketen bestaat.

De wetenschapsmensen stellen zich de volgende vraag: hoeveel planeten zouden oceanen hebben? Geleerden doen daar, terecht, niet graag schattingen over. Momenteel kan men slechts veronderstellen det er naar verhouding weinig van deze planeten zijn. Misschien één op de duizend, één op de tienduizend of één op de miljoen. Maar als men beseft dat er tweehonderdmiljard sterren in de Melkweg zijn, dan moeter er dus op zijn minst tweehonderdduizend met oceanen bij zijn.

Er zijn nog meer mogelijkheden om met andere beschavingen in contact te treden dan alleen maar met radiosignalen; door middel van bijvoorbeeld ruimtereizen. Technisch gezien is dat mogelijk, maar het is te duur en ontoelaatbaar energieverslindend. Misschien heeft maar één op de miljard sterren een planeet waarop een beschaving tot ontwikkeling is gekomen.
Wie zou nu een expeditie op touw willen zetten die maar een kans van één op de miljard heeft om iets te vinden?
Informatie kan heel eenvoudig via radiosignalen verkregen worden; dat vraagt heel weinig energie. Radiogolven zijn dus het communicatiemiddel bij uitstek.

De mensheid is benieuwd naar de resultaten, die deze uitgezonden radiosignalen zullen hebben. Wij zullen hier niets meer van horen, omdat de signalen een reis door de ruimte afleggen van duizenden lichtjaren. Het is dus eigenlijk de taak van de toekomstige generaties om dit geheim trachten te ontrafelen. We zullen hopen, dat het hen zal lukken.
De volgende keer zullen we ingaan op de wedloop tussen Rusland en Amerika in hun speurtocht naar leven in het heelal.

CURSUS ELEMENTAIRE STERRENKUNDE 1980

Op 11 september a.s. start de nieuwe cursus Elementaire Sterrenkunde. De cursus wordt gegeven op tien donderdagavonden van 20.00 tot 22.00 uur; enige voorkennis is niet nodig.
We leren U de weg aan de fascinerende sterrenhemel en U kunt kennis maken met een 'oneindige' hobby in de ware zin des woords. Hoeveel sterren telt onze melkweg, wat is een zwart gat en wat is een neutronster, wat is nou precies een meteoor en welke sterrenbeelden zie ik vanavond aan de hemel???? Op al deze èn zeer vele andere vragen krijgt U antwoord in de cursus. Voor f 90,- bent U cursist en krijgt U een uitgebreid cursusboek. Sterrenkunde is erg bekend, niet alleen als nuttige vrije tijdsbesteding, maar ook als iets dat iedere dag weer aktueel is.
Het cursusprogramma ziet er als volgt uit:
11 september: geschiedenis van de sterrenkunde.
18 september: aarde, zon en maan.
25 september: het zonnestelsel.
2 oktober: planeten, kometen en meteoren.
9 oktober: de melkweg.
16 oktober: de sterrenbeelden.
30 oktober: biografie van een ster.
6 november: voorbij de melkweg.
13 november: radioastronomie en nieuwe wegen in de sterrenkunde.
20 november: recapitulatie.
Informeer op het secretariaat naar de speciale contribuantenprijs; U kunt er natuurlijk ook verdere inlichtingen krijgen!

NOVA Nieuws Over Vele Astronomigheden

KOSTEN TELESCOPEN

De totale kosten van de telescopen die Amerikaanse astronomen ter beschikking staan, bedragen meer dan $ 100.000 per aktieve onderzoeker, aldus H.A. Abt van Kitt Peak National Observatory. Het is daarom belangrijk dat telescopen verstandig en efficient gebruikt worden. 'Om te meten of telescopen goed gebruikt worden, moeten we dus hun resultaten vergelijken met de kosten', zegt hij in de juni Publications van de Astronomical Society of the Pacific.

Abt testte daartoe zes telescopen van Kitt Peak: twee 40 cm reflectors, twee 90 cm, een 1,3 m en een 2,1 m reflector. Een maat voor de productiviteit van een telescoop is het aantal publicaties over de resultaten die met die telescoop behaald zijn. Een betere maat voor de productiviteit is echter het aantal keren dat die resultaten geciteerd worden als referentie in de astronomische literatuur. Gedurende de gekozen testperiode van 1973 tot 1976 werden 445 artikelen gepubliceerd over werk dat met de zes telescopen verricht was. Deze waren goed voor 4179 citaten tot het eind van 1978.

De totale kosten van een 40 cm telescoop op Kitt Peak Observatory berekent Abt op $ 5400; voor een 90 cm $ 46.800; voor een 1,3 m $ 45.700 en voor een 2,1 m $ 204.300. Deze cijfers worden samengesteld uit de kosten van onderhoud, fotografische platen, magneetkaarten en 1/75 deel van de kosten van het bouwen van de telescoop en van het instrument zelf. Per $ 1000 aan jaarlijkse kosten komt Abt tenslotte op een aantal citaten van 29 voor een 40 cm telescoop, 10 voor een 90 cm telescoop, 28 voor een 1,3 m telescoop en 8 voor een 2,1 m telescoop. Het is duidelijk dat de kleinere telescopen effectiever zijn in verhouding tot de kosten dan de 2,1 meter. Abt merkt op dat dit erg verrassend is in zijn studie; de 40 cm reflectors doen het erg goed omdat ze goedkoop werken en omdat er in de testperiode geen uitgaven gedaan hoefden te worden voor verbeteringen. De reden voor het feit dat de 1,3 m veel productiever was dan de 90 cm, was dat in het midden van de 70-er jaren een aantal infrarood-detectoren erbij kwamen. De conclusie is evenwel niet te vermijden dat de vijf kleinere telescopen bijna drie keer zoveel kosten-effectief zijn dan de 2,1 meter telescoop, uitgedrukt in het aantal citaten per dollar relatieve jaarlijkse kosten.

Desalniettemin geeft Abt voorzichtig toe dat dit geen argument is tegen de constructie van grotere telescopen, want alleen zij kunnen zeer zwakke sterstelsels en quasars op de fotografische plaat vastleggen. Abt's studie toont aan dat de meest productieve telescoop voor velerlei soorten wetenschappelijk onderzoek een kleinere telescoop kan zijn, zeker als hij uitgerust wordt met moderne randapparatuur.

(Sky & Telescope, september 1980)

KOMEET ENCKE

De komeet Encke komt eind september binnen het bereik van de grotere amateur-telescopen en half oktober zijn wellicht waarnemingen met behulp van een prismakijker mogelijk. Enkele efemeriden:

28 sept.	R.K. $4^h12,99^m$	decl. $+42^\circ25,9'$	10,5m
3 okt.	4 32,93	+45 56,6	
8 okt.	5 01,55	+50 12,2	9,5

(Informatieblad De Koepel, augustus 1980)

VOYAGERS NADEREN SATURNUS

Onderstaand tabelletje werd door NASA gepubliceerd en geeft de stand van zaken voor 4 augustus 1980.

afstand tot de aarde	Voyager 1	Voyager 2
afstand tot de aarde	1404 milj. km	1196 milj. km
afstand tot Saturnus	133 milj. km	360 milj. km
datum van dichtste nadering	12 nov.'80	27 aug.'81
snelheid t.o.v. de aarde	49,8 km/sec	46,6 km/sec



PERSEIDEN 1980

De meteoorzwerm de Perseiden heeft toch nog voor enige leuke resultaten gezorgd. De omstandigheden waren welliswaar ideaal, een extra hoge activiteit tijdens het maximum en geen last van storend maanlicht, hadden zonder meer een geslaagde aktie moeten garanderen. Tel daarbij nog de zeer geslaagde publiciteit die de werkgroep meteoren van de N.V.W.S. heeft bewerkstelligd: publicaties in nagenoeg alle landelijke dagbladen en een groot aantal provinciale dag- en weekbladen èn nog drie uitzendingen op de radio. Dit alles leidde ertoe dat Nederland op de hoogte was van het fenomeen en, naar wij geconstateerd hebben, ook de hemel aandachtig in de gaten heeft gehouden. Voor, tijdens en na de aktie besteedde de provinciale pers aandacht aan de aktiviteiten van volkssterrewacht Hercules in deze, die helaas maar beperkt bleven tot waarnemingen in de nacht van donderdag op vrijdag 14-15 augustus. De rest van de week huldde de sterrenhemel zich namelijk in een bedroevend dicht wolkendek. De waarnemers van Hercules telden die nacht zo'n 30 meteoren, waarvan wellicht een enkeling op de fotografische plaat is vastgelegd, maar die resultaten waren bij het ter perse gaan van dit blad nog niet bekend.

Volgens berichten uit de Gelderlander van 18, 19 en 20 augustus zijn in het Friese Lemmer en Westervoort meteorieten gevonden die waarschijnlijk afkomstig zijn van de Perseiden. In deze krant staat een foto waarop Mej. Coenen de vondst in Westervoort toont: een aantal meteorieten, waaronder één ter grootte van een tennisbal! Uiteraard een zeer benijdenswaardige vondst.

Jan-Willem Souren

$E=m.c^2$ Eenvoudige Mathematische Calculaties

AFSTANDSMETINGEN

In deze laatste aflevering van afstandsmetingen gaan we eens kijken hoe men nu de afstanden van sterren en sterstelsels meet.

Om de afstanden van kort bijstaande sterren te meten wordt net als bij de zon, maan en planeten gebruik gemaakt van de paralax-methode. Deze parallax is de halve lange as van de ellips, die de ster schijnt te maken aan de hemel t.g.v. de beweging van de aarde om de zon. Anders gezegt is dit de hoek waaronder men de straal van de aardbaan om de zon (dus 1 AE) ziet vanuit die ster. Men noemt deze parallax de heliocentrische parallax. Een ster met een parallax van 1 boogsec. ($\frac{1}{3600}$ deel van 1 graad) zou 206.265 AE (1 AE = 149 milj. km) van ons verwijderd zijn. Deze afstand wordt nu als eenheid gebruikt in de afstandsmeting van sterren en sterstelsels; men noemt deze afstand 1 parsec (pc). Een parsec is ongeveer 30,7 biljoen km. (1 biljoen = 100.000.000.000.00 = 10^{12}). Een andere veel gebruikte maat is het lichtjaar. Dit is de afstand die het licht aflegt in een jaar (c, de lichtsnelheid is 299.744 km/sec.).
Dit is dus 299.744 km. x 3600 sec. x 24 uur x 365 dagen = 9,42 biljoen km. Om een parsec te overbruggen heeft het licht 3,26 jaar nodig (= $\frac{\text{parsec}}{\text{lichtjaar}} = \frac{30,7}{9,42}$).
De eerste bruikbare sterparallax (61 cygni) is gemeten door F.W. Bessel in 1838. Nog steeds is het meten van een parallax een moeilijke opgave. Een fout van 0,01 boogsec. komt dikwijls voor. De grootste bekende parallax is die van Alfa Centauri (0,76 boogsec.). Afstanden groter dan circa 200 parsec kunnen niet meer direct gemeten worden. Hiervoor maakt men gebruik van o.a. de statistische parallax of van de rotatie van het melkwegstelsel. Een belangrijke methode voor de afstandsbepaling van sterren berust op het vergelijken van hun schijnbare en absolute helderheid. De absolute helderheid wordt gedefinieerd als de helderheid die een ster zou hebben als zij op 10 pc van de aarde afstond.

De schijnbare helderheid kunnen we direct meten en is afhankelijk van de afstand van de ster en neemt omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand af. Wanneer dus de absolute helderheid van een ster bekend is en we weten de schijnbare helderheid van die ster (dit door metingen), dan kan men uit beide de afstand afleiden (door berekening) in bijvoorbeeld parsec. Men moet bij deze meting natuurlijk wel rekening houden met interstellaire lichtabsorbtie en lichtabsorbtie in de dampkring van de aarde. De parallax verkregen met bovenstaande methode noemt men de fotometrische parallax (men kan de afstand die men nu weet ook terug rekenen is een parallax hoek). Om de absolute helderheid van een ster te bepalen zijn talrijke manieren te noemen. Een ervan berust op het principe dat er een nauw verband bestaat tussen de absolute helderheid en de lichtsterkte van een ster van een bepaalde spectraalklasse. Als een ster helder genoeg is om een goed spectrum te krijgen en daaruit de absolute helderheid, dan kan men zijn afstand bepalen door deze helderheid te vergelijken met de schijnbare helderheid die men zo kan meten. Is nu bij een fotometrische parallax de absolute helderheid verkregen uit de spectraalklassemethode dan heet deze parallax een spectroscopische parallax. Een andere methode tot het verkrijgen van de absolute helderheid berust op het bepalen van de afstanden van de Cepheiden, sterren die pulseren waardoor hun helderheid periodiek tussen twee waarden varieert. Miss Leavitt ontdekte tijdens haar onderzoek van de Cepeiden in de kleine Magalhaese Wolk dat er een verband bestaat tussen de periode van lichtwisseling en de schijnbare helderheid van deze sterren. De Kleine Magalhaese Wolk is zover van ons verwijderd dat de onderlinge afstanden van de Cepeiden in deze Wolk t.o.v. de aarde verwaarloosd kunnen worden, m.a.w. dat het verband tussen de schijnbare- en absolute helderheid voor al deze Cepeiden hetzelfde is.

Dit betekent dat er ook een direct verband is tussen de schijnbare en absolute helderheid van de Cepeiden in het algemeen. Men kon dus in een grafiek het verband tussen de periode en de absolute helderheid vastleggen en ijken met behulp van de afstand die men op andere wijz e had vastgesteld.
Daarna was uit de periode van een willekeurige Cepheide onmiddellijk de absolute helderheid af te lezen. Na meting van de schijnbare helderheid kon dan de afstand worden berekend. Later bleek dat dit verband toch niet zo eenvoudig was, aangezien er verschillende typen (populaties) pulserende sterren blijken te zijn, die ieder hun eigen periode-lichtkracht hebben. Uit karakteristieke kenmerken kan men meestal afleiden tot welke van deze populaties de betreffende ster behoort.
Voor afstandsbepaling van sterstelsels kan men ook weer gebruik mak en van verschillende methoden.
Op de eerste plaats de al behandelde periode/lichtkracht relatie van de Cepheiden. Dit door sterren in het stelsel te zoeken van de Cepheiden-familie die helder genoeg zijn om afzonderlijk te kunnen worden waargenomen. Men kan ook gebruik maken van eventueel aanwezige bekende sterren (de absolute helderheid is dan bekend) die afzonderlijk kunnen worden onderscheiden. Hiermee wordt het meten van de schijnbare helderheid mogelijk waarna uit beide factoren de afstand van de ster en hiermee van het sterstelsel berekend kan worden.
Volgens een onderzoek van Sandage in 1968 vormen de bolvormige sterrenhopen rond een sterstelsel een veelbelovend hulpmiddel voor afstandsbepaling. Er zijn aanwijzingen dat de schijnbare helderheid alleen van de helderste hoop al een goede maat is voor de afstand van het stelsel. Voor stelsels die te ver weg staan om afzonderlijke sterren in te kunnen onderscheiden (deze zijn nodig om de periode-lichtkracht meting

of de absolute/schijnbare helderheidsmeting) kan men gebruik maken van de helderheid van het stelsel als geheel. Men heeft ontdekt dat stelsels van hetzelfde type ongeveer dezelfde absolute helderheid hebben. Uit vergelijkingen met stelsels van hetzelfde type die kleinere en bekende afstanden hebben, kan zo de afstand worden berekend. Op deze manier kan uit de helderste stelsels van een groep (cluster) ook de afstand van de gehele groep worden geschat. Evenals van een ster kan van een sterstelsel de snelheid in de richting van de gezichtslijn (radiele snelheid) als een dopplerverschuiving van de spectraallijnen worden gemeten. Hubble ontdekte in 1929 dat in de spectra van extragalactische sterstelsels het herkenbare patroon van spectraallijnen over het algemeen naar de lagere golflengten (rood) is verschoven en wel evenredig met de afstand van het stelsel. Dit verschijnsel wordt roodverschuiving genoemt. Het betekent dat de naar buiten gerichte radiele snelheid van een stelsel evenredig is met de afstand van het stelsel. Het verschijnsel is met des te grote zekerheid vastgesteld naarmate men verder in de ruimte doordrong en het stelt ons dus in staat uit het spectrum van een stelsel de afstand af te leiden. De bepaling van de evenredigheidsconstante vnn de roodverschuiving (de constante van Hubble) is een zaak voor kosmologen, die hiermee een inzicht verschaffen in de vorm en grootte van het heelal. Bij de afstandsbepaling van sterstelsels is de methode der novae en supernovae niet ter sprake gekomen, aangezien over de bruikbaarheid van de methode nog niet voldoende zekerheid bestaat.

Als laatste geef ik nu nog een opgave, de inleiding hiervan maakt de oplossing duidelijker: Men weet dat de helderheid kwadratisch afneemt bij toename van de afstand. Is een object 4x zo ver weg dan is de helderheid met 4 afgenomen.

Opgave 1: Absolute helderheid 4^m. Schijnbare helderheid 7^m
Wat is de afstand van het object. (zie ook okt. en nov. 1979: fotometrie.)

Opgave 2: 1AE = 149 milj. km. Heliocentrische parallax van een ster = 0,79 boogsec. Gevraagd is de afstand van de ster in km., lichtjaar en parsec.

Oplossing vorige maand: "AE" = 154 milj. km.; straal aarde = $\frac{12750}{2}$ = 6375 km. en r_2 = 0,001757" (boogsec.)

Wim Heuts

WAARNEMINGSKALENDER 1980

(Alle tijden zijn gegeven in U.T. M.E.T. = U.T. + 1 uur.)

Algemene kalender

011080 3h18m. Laatste Kwartier.

0210 3h47m. Helderheidsminimum van Algol.

0320 0h. Mars staat 0,59' ten zuiden van Uranus. Mars heeft een magnitude van 4,5 en Uranus een magnitude van 6,0.

0410 π Cancri (5,6) herverschijnt aan de donkere maanrand. Waarneembaar met kijker. Dit verschijnsel vindt plaats om 2h24m.

0410 16h. Venus in conjunctie met Regulus. Venus 0,16' ten zuiden van deze ster. Neem dit op 4 en 5 oktober 's morgens waar.

0510 Helderheidsminimum van Algol.

0510 3h27m. De Maan bedekt Regulus.

0510 5h42m. Rakende of gehele bedekking van Venus door de maan; zichtbaarheid is afhankelijk van waaruit in Nederland. Ten noorden van de lijn Medemblik-Hoogeveen is een gehele bedekking te zien. In het gebied tussen de lijn Medemblik-Hoogeveen en de lijn Zaandam-Almelo is een gedeeltelijke bedekking te zien; onder laatstgenoemde lijn een samenstand.

0710 8h. De Maan in conjunctie met Jupiter.

0710 21h24m. Helderheidsminimum van Algol.

0910 2h50m. Nieuwe Maan.

0910 15h. Maan in apogeum. Afstand 406665km.

1010 18h13m. Helderheidsminimum van Algol.

1210 18h. De maan 5° ten noorden van Mars.

1510 17h49m. De Maan bedekt 21 Sagitarii (+5,0) aan de donkere rand. De herverschijning is moeilijker waarneembaar om 18h08m.

1710 3h47m. Eerste Kwartier.

1710 19h30m. De Maan bedekt σ Capricorni (+5,5)

1910 22h06m. Maan bedekt 42 Aquarii (+5,6).

2010 Pallas in oppositie (+8,3).

2110 De Maan bedekt χ Aquarii (+5,1).

2210 5h28m. Helderheidsminimum van Algol.

2310 14h. Maan in perigeum. Afstand 356757 km.

2310 20h52m. Volle maan.

2510 2h17m. Helderheidsminimum van Algol.

2710 23h06m. Helderheidsminimum van Algol.

2810 De komeet Encke staat nu 42 miljoen kilometer dicht bij de aarde: de kortste afstand. Begin oktober gaat zij van Perseus naar de Voerman, dan langs de grens van Lynx en Giraffe naar de Grote Beer.

3010 16h33m. Laatste Kwartier.

3010 19h55m. Helderheidsminimum van Algol.

3010 20h. Venus in conjunctie met Jupiter. Venus 0,27' ten noorden van Jupiter.

Zon

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	sterretijd
0310	5h43m	11h23m20s	17h03m	$12^h36^m30^s$	- 3°56'02"	0h47m24s
0810	5 51	11 21 55	16 52	12 54 44	- 5 51 22	1 07 07
1310	6 00	11 20 39	16 41	13 13 09	- 7 44 49	1 26 49
1810	6 08	11 19 33	16 31	13 31 46	- 9 35 35	1 46 32
2310	6 17	11 18 42	16 20	13 50 38	-11 22 49	2 06 15
2810	6 26	11 18 09	16 11	14 09 48	-13 05 46	2 25 58

MAAN

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.
031080	23h25m	7h03m40s	14h38m	$8^h16^m07^s$	$+18^\circ13'22''$
0810	4 38	10 42 52	16 52	12 15 34	+ 2 09 28
1310	9 33	14 11 29	18 49	16 04 27	-15 47 25
1810	13 49	18 15 03	22 40	20 28 24	-17 55 46
2310	16 24	22 36 31	4 58	1 10 18	+ 2 45 13
2810	19 28	3 17 02	11 01	6 07 22	+19 52 15

Maanfasen

datum	lunatie	fase	tijd
011080	714	laatste kwartier	3h18m
091080	715	nieuwe maan	2h50m
171080	715	eerste kwartier	3h47m
231080	715	volle maan	20h52m
301080	715	laatste kwartier	16h33m

Mercurius

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
031080	8h06m	12h49m50s	17h33m	$14^h03^m14^s$	$-14^\circ45'52''$	+0,1
0810	8 23	12 52 41	17 22	14 25 44	-17 12 47	+0,2
1310	8 34	12 52 37	17 11	14 45 22	-19 08 44	+0,2
1810	8 37	12 47 37	16 58	15 00 04	-20 23 10	+0,4
2310	8 25	12 34 18	16 43	15 06 26	-20 38 13	+0,7
2810	7 52	12 08 25	16 24	15 00 12	-19 26 53	+1,4

Mercurius is nog steeds niet waarneembaar vanwege zijn te dichte stand bij de zon.

Venus

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
031080	1h45m	8h47m09s	15h48m	$9^h59^m53^s$	$+12^\circ21'04''$	-3,7
0810	1 58	8 49 54	15 42	10 22 18	+10 37 26	-3,6
1310	2 10	8 52 34	15 35	10 44 40	+ 8 45 06	-3,6
1810	2 23	8 55 09	15 28	11 06 58	+ 6 45 15	-3,6
2310	2 36	8 57 41	15 19	11 29 14	+ 4 39 08	-3,6
2810	2 49	9 00 13	15 11	11 51 29	+ 2 28 03	-3,5

Venus komt meer dan drie-en-een-half uur vóór de zon in het oosten op.

Mars

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
031080	9h53m	14h09m55s	18h27m	$15^h23^m32^s$	$-19^\circ19'40''$	+1,5
0810	9 53	14 04 44	18 16	15 37 59	-20 13 05	+1,5
1310	9 53	13 59 48	18 06	15 52 44	-21 02 29	+1,5
1810	9 54	13 55 07	17 56	16 07 46	-21 47 28	+1,5
2310	9 54	13 50 43	17 47	16 23 04	-22 27 39	+1,5
2810	9 53	13 46 35	17 39	16 38 38	-23 02 39	+1,5

Mars gaat iets meer dan één uur na de zon onder en is dus moeilijk waarneembaar, in het zuidwesten.

Jupiter

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
031080	4h17m	10h30m12s	16h44m	$11^h43^m13^s$	$+2^\circ57'57''$	-1,2
0810	4 03	10 14 31	16 26	11 47 08	+ 2 33 05	-1,2
1310	3 49	9 58 42	16 08	11 50 59	+ 2 08 32	-1,2
1810	3 35	9 42 50	15 50	11 54 47	+ 1 44 23	-1,3
2310	3 21	9 26 52	15 32	11 58 30	+ 1 20 44	-1,3
2810	3 07	9 10 51	15 14	12 02 09	+ 0 57 37	-1,3

Begin oktober is Jupiter weer te zien aan de ochtendhemel, in het oosten.

Saturnus

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
031080	4h50m	10h55m28s	17h01m	$12^h08^m33^s$	+ 1°20'02"	+1,2
0810	4 35	10 38 08	16 42	12 10 49	+ 1 05 43	+1,2
1310	4 17	10 20 43	16 24	12 13 03	+ 0 51 39	+1,2
1810	4 01	10 03 14	16 05	12 15 15	+ 0 37 52	+1,2
2310	3 44	9 45 44	15 46	12 17 25	+ 0 24 27	+1,2
2810	3 28	9 28 11	15 28	12 19 32	+ 0 11 35	+1,2

Na midden oktober is Saturnus aan de oostelijke ochtendhemel te zien.

Uranus

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
081080	9h29m	13h51m18s	18h14m	$15^h24^m31^s$	-18°24'28"	+5,8
1810	8 52	13 14 11	17 36	15 26 43	-18 32 40	----
2810	8 16	12 37 13	16 58	15 29 05	-18 41 17	----

Neptunus

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	magn.
081080	11h43m	15h44m34s	19h46m	$17^h18^m06^s$	-21°45'21"	+7,7
1810	11 05	15 06 12	19 08	17 19 02	-21 46 44	----
2810	10 27	14 28 00	18 29	17 20 10	-21 48 15	----

Ceres

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	21h43m	5h55m37s	14h03m	$7^h27^m32^s$	+23°29'00"	7,6
1810	21 19	5 26 51	13 36	7 38 06	+23 38 55	7,4
2810	20 41	4 56 20	13 07	7 46 56	+23 54 30	7,2

Ceres is te vinden in het sterrenbeeld Tweelingen.

Pallas

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	20h30m	1h08m44s	5h34m	$2^h34^m51^s$	-17°07'12"	7,9
1810	20 01	0 18 00	4 31	2 28 24	-19 59 01	7,9
2810	19 30	23 26 59	3 28	2 20 37	-22 26 22	7,9

Pallas staat in het sterrenbeeld Walvis.

Juno

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	4h36m	10h37m16s	16h38m	$12^h09^m57^s$	+ 0°24'48"	10,8
1810	4 17	10 12 24	16 07	12 24 26	- 0 47 27	10,8
2810	3 58	9 47 13	15 37	12 38 37	- 1 56 31	10,8

Vesta

datum	opk.	kulm.	ond.	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	0h29m	7h50m51s	15h18m	$9^h23^m05^s$	+17°00'06"	7,9
1810	0 04	7 26 41	14 49	9 38 16	+16 07 41	7,8
2810	23 40	7 01 42	14 19	9 52 39	+15 17 15	7,6

Vesta is te vinden in de Leeuw.

6 Hebe In Eridanus

datum	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	$4^h07^m,82$	-4°39;4	9,0
1810	4 06,83	-6 19,0	8,8
2810	4 02,32	-7 45,2	8,7

Tussen Pegasus en Vissen

datum	R.K.	decl.	m_{foto}
081080	$23^h27^m,55$	+8°09;7	8,4
1810	23 22,71	+6 56,8	8,6
2810	23 21,25	+5 54,5	8,7

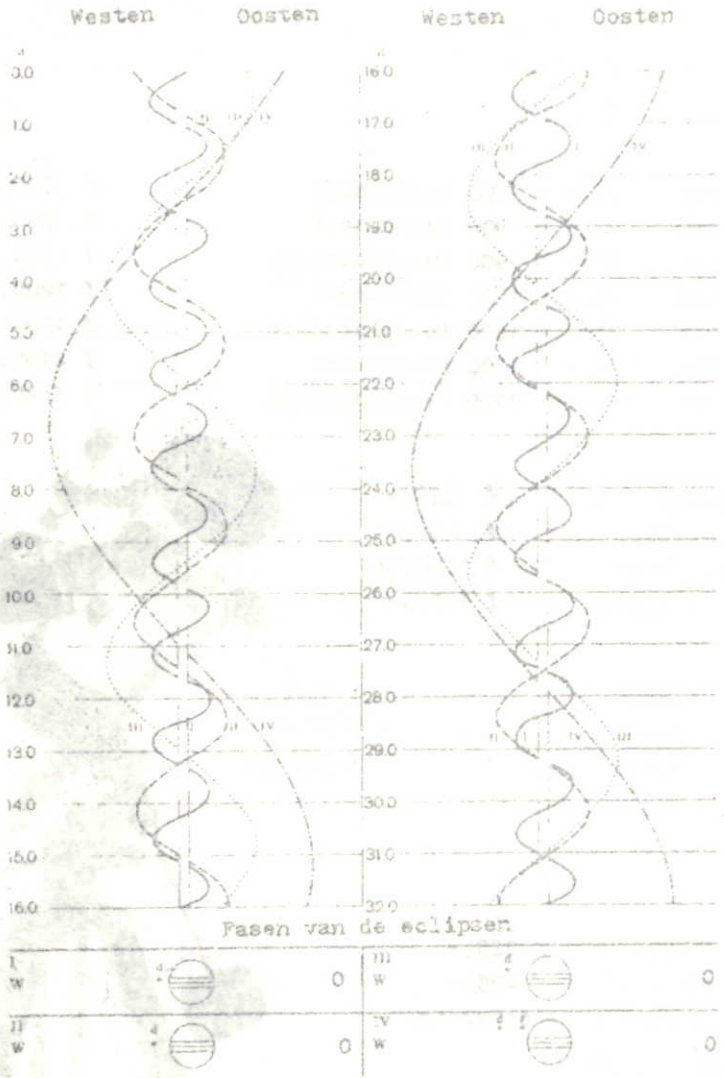
16 Psyche In de Stier

datum	R.K.	decl.	m foto
081080	5^h18^m23	+19°07;8	10,9
1810	5 20,21	+18 55,6	10,8
2810	5 19,34	+18 42,0	10,7

Harmonia In de Walvis

datum	R.K.	decl.	m foto
081080	0^h11^m83	-7°11;8	10,7
1810	0 03,95	-7 42,8	10,9
2810	23 58,48	-7 50,4	11,1

Jupitermanen



Synodische omlooptijden:

satelliet I, Io:
01d18h28m35,946s = 01,76986049d
satelliet II, Europa:
03d13h17m53,736s = 03,55409417d
satelliet III, Ganymedes:
07d03h59m35,865s = 07,16638722d
satelliet IV, Callisto:
16d18h05m06,916s = 16,75355227d
satelliet V, Amalthea:
0d11h57m27,619s = 0,48236336d
(De baan van Amalthea ligt binnen die van Io).

METEOREN

datum	zwerm	ZHR	maximum	R.K.	decl.
0410 - 201080	η-Cepheïden	22	101080	20^h52^m	+58°
0610 - 101080	Draconiden	?!?	091080	17 28	+42
1110 - 181180	ν-Aurigiden	10	2110-021180	05 48	+40
0110 - 311080	30-Lyncïden	10	081080	08 16	+54
2109 - 131180	ε-Arietiden	12	1410-311080	02 40	+20
1710 - 261080	Orioniden	35	211080	06 20	+16
1010 - 301080	δ-Cassiopeïden	?	191080	02 00	+57
1410 - 271080	ε-Geminiden	6	221080	06 56	+27
2210 - 241080	Leo Minoriden	?	241080	10 48	+37

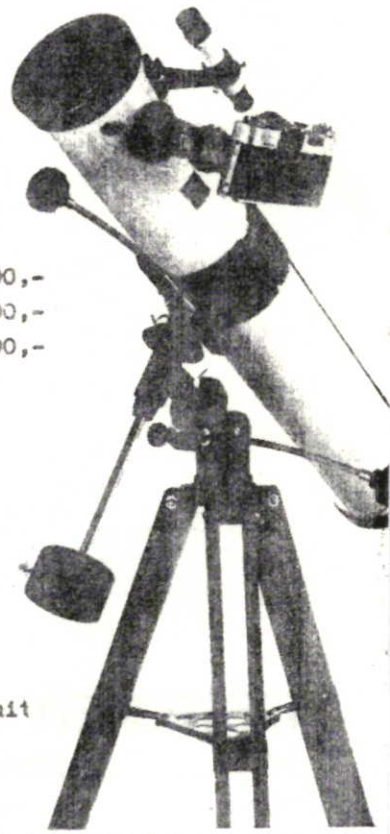
POLARIS POLAREX POLLUX CELESTRON TELESCOPEN

Telescoop Bouwsets:	50 mm F 900 mm	f 80,-
	60 mm F 1000 mm	f 100,-
	80 mm f 1200 mm	f 150,-

Polarex	NS 105	50mm	f 700	Azimuthaal	f 580,-
	NS 114	60mm	f 900	Azimuthaal	f 800,-
	NS 128	65mm	f 900	Parallactisch	f 1300,-
	NS 129	75mm	f 1200	Azimuthaal	f 1200,-
	NS 131	75mm	f 1200	Parallactisch	f 1990,-
	NS 134	100mm	f 1500	Azimuthaal	f 2160,-
	NS 132	100mm	f 1500	Parallactisch	f 3520,-

Pollux.	115	11,5cm Newtontelescoop		f 625,-
	50/600	50mm	f 600 tafelstatief	f 195,-
	76/910	76mm	f 910 parallactisch	f 1150,-
	80/1200	80mm	f 1200 parallactisch	f 1250,-

Celestron	C 90	Maksutov	vanaf	f 1800,-
	C 5	Cassegrain	vanaf	f 2600,-
	C 8	Cassegrain	vanaf	f 3600,-
NIEUW:	C 11			



ONDERDELEN NEWTONSPIEGELS

10 cm/f9	f 135,-	15 cm/f10	f 225,-
15 cm/f8	f 275,-	20 cm/f7	f 425,-

grotere maten evenals cassegrain op aanvraag.

OCULAIREN KL 12, KL 18 en KL 25 mm f 38,-
Sr 4, Sr 5, HM 6, HM 9, HM 12,5 en H 20 f 26,-
vele oculairen van Polarex en orthoscopische direkt uit voorraad leverbaar.

Uitgebreide documentatie wordt U op Uw verzoek gratis toegezonden.
Showrooms geopend iedere werkdag van 9 tot 5 uur; zaterdag van 10 tot 13 uur.

POLARIS WETENSCHAPPELIJKE INSTRUMENTEN
Bovenkerkerkade 62, Postbus 33 Amstelveen Zuid
tel. 020-416026