

Herrules.

7

October 1976

STERREWACHT

" HERCULES " HEERLEN

OKTOBER : 1976
JAARGANG : 1
NUMMER : 7

Redactie : Maurice van de Walle
Trudie Stevens
Ger Coumans
Karel Stevens

Redactie adres : Schelsberg 302a,
Heerlen.

Contrubutie " Hercules " : ƒ 5,-
Bankrekeningnummer : 44.81.06.930 AMRO - bank Heerlen
onder vermelding : M.v.d.Walle in zake
Sterrewacht " Hercules " Heerlen

AMRO-bank,
Promenade 225,
Heerlen.
Gironummer : 1050085

I N H O U D

pag.

Hercules in de lift ..... 1.
Ingezonden brief ..... 2.
Kometen ..... 3.
NOVA ..... 7.
Resultaten van de Augustus-actie ..... 8.
Kijkerbouw ..... 9.
Apollo-Soyoez test project .....12.
Sfeer .....16.
Wintersterrenbeelden .....16.
Tauriden en Orioniden .....19.
Bolide-waarnemingen van 14 september 1976 .....21.
Resultaten van meteoorwaarnemingen .....23.
Reis door het heelal .....24.
Afscheid van ANS deel IV .....28.
Waarnemingskalender .....32.
A. algemeen .....32.
B. sterbedekkingen .....34.
C. veranderlijke sterren .....34.
D. meteoren .....34.
E. planeten .....34.
tabellen .....35.

HERCULES IN DE LIFT

W.Stevens,
Voorzitter.

Hercules zit in de lift, en dat betekend dat het goed gaat met onze volkssterrewacht.
Er gebeurde veel de afgelopen maand, zoals het gebouw, wat op het moment veranderd wordt en dat allemaal gebeurt door onze "duizend en een dingen man"Rolf Heugen.
De afdeling kijkerbouw is bijna klaar, en op twaalf oktober kan de eerste cursus van start gaan.
Ook de statuten zijn goed gekeurd, en binnenkort zal onze sterrewacht officieel heten "Stichting Volkssterrewacht Hercules".
Wij prijzen ons gelukkig met ons lidmaatschap van het L.S.V., en tesamen met de andere aangesloten Volkssterrewachten zullen we gaan proberen de sterrekunde op nog grotere schaal te populariseren.
Over ons blad "Hercules" komen steeds meer goede reacties binnen, en het bestuur en de redactie is hier enorm blij mee (men leze verder in dit blad een brief van de Heer van Noorden).
Ook de werkgroep functioneert naar gehoren, en er staan voor de maand oktober en november verschillende zaken en activiteiten op het programma.
Kortom het gaat goed, maar het kan beter.
Het waarnemingsterrein moet met behulp van alle leden zo snel mogelijk in orde worden gemaakt. Met behulp van alle leden moeten we het publiek ontvangen en informeren op onze openings avonden. Nog meer ideeën moeten uit de leden naar voren komen, die we tesamen uitwerken. Tesamen moeten we gaan werken naar ons grote doel, de bouw van een eigen koepel en vaste kijker-opstelling.
Als iedereen zich voorneemt te streven naar die koepel, en blijft kijken naar de toekomst die daarin voor ons is weggelegd, dan kan onze werklust en inzet alleen maar groter worden.
Laten we allemaal onze schouders zetten onder "Hercules" en werken voor een VOLKSSTERREWACHT die een parel voor de Limburger zal zijn.

DAT MOET, DAT KAN EN DAT ZAL!

L.P.van Noorden,
Lyonnetstraat 9,
Maastricht.

Aan: de Heer Voorzitter
van Sterrewacht "Hercules"
p/a T.Stevens,
Schelsberg 302a,
Heerlen.

Maastricht, 27 september 1976

Mijnheer,

Hierbij bevestig ik de goede ontvangst van Uw tijdschrift Hercules '76 jaargang 1 Nummer 6.
Ik heb het met interresse gelezen en verheug mij bijvoorbaat op de volgende nummers.
Ik bewonder de moed die U betoont door de uitgave van zo'n tijdschrift aan te durven en ik wens U de wijsheid toe de quantiteit van Uw artikelen te kunnen aanpassen aan de capaciteit van Uw bronnen zodat Uw tijdschrift een lange reeks van jaren beschoren mag zijn.
Via Radio Zuid mocht ik ook nog van U ontvangen "Welke ster is dat?" en "Ontstaan en levensloop van sterren". Ik kon dit reeds vermelden aan de heren van de rondleiding bij een bezoek aan Uw geslaagde tentoonstelling. Ik stel er echter prijs op mijn erkentelijkheid hiervoor nog eens in letters vast te leggen.

Met hartelijke groeten:

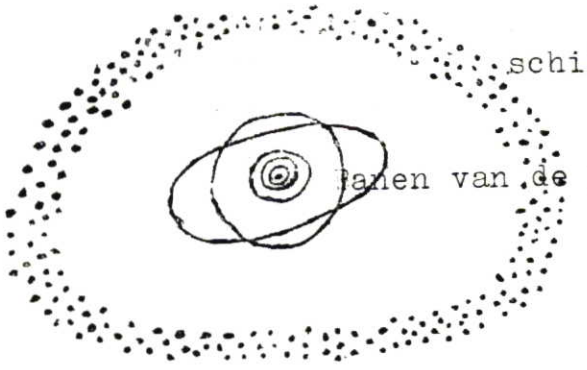
L.P.van Noorden

Tot zover Dhr.L.P.van Noorden die bij de opening onze quiz, uitgezonden via Radio Zuid, won. We danken hem hartelijk voor deze brief.

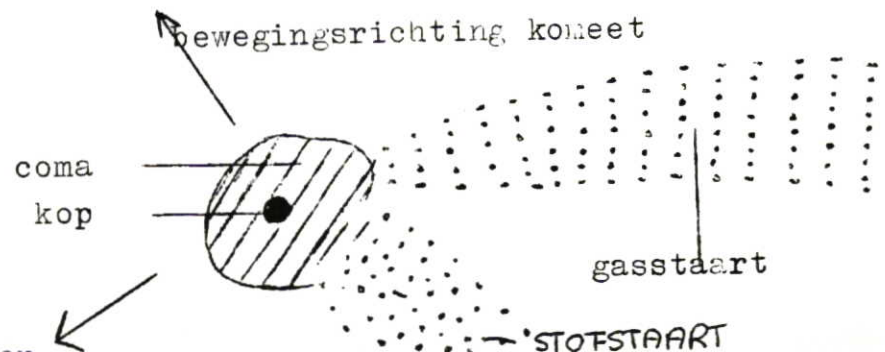
K O M E T E N

Jo Visschers

Deze spectaculaire, maar vrij zeldzame hemelverschijnselen danken hun naam aan het Grieks. Het Griekse woord "aster kometes" betekent langharige ster. Thans weten we dat een komeet niet meer is dan een brok materie, met een diameter van enkele kilometers. Deze brok brengt het grootste deel van zijn leven door op zeer grote afstand van de zon.
Kometen zijn een onderdeel van ons zonnestelsel. Volgens de theorie van Prof.Dr.J.H.Oort bewegen de kometen zich in een baan rondom de zon. Een baan met een straal van 50.000 A.E. De komeetbanen vormen een schil rondom ons zonnestelsel.



Doordat een ster haar krachten laat gelden kan een komeet uit de schil komen en een baan gaan beschrijven die veel dichter bij de zon ligt. Zo zijn er kometen die uit die schil geraken, een doorgang rond de zon maken en daarna weer terugkeren in die kometenschil. Ook zijn er kometen die in een dusdanige baan geraken dat ze niet meer terug gaan naar die schil maar een kleinere baan om de zon blijven beschrijven (de periodieke kometen, b.v. Halley, periode 74-79 jaar, Encke, periode ongeveer 3 jaar).
De komeet is een brok materie in bevroren toestand. Dit komt doordat zijn afstand tot de zon zo enorm is. Komt de komeet nu dichter bij de zon, dan ontstaat voor ons de zo spectaculaire staartster. Aan de staartster zijn dan verschillende delen te onderscheiden.



De zon zorgt ervoor dat de staarten oplichten. In de coma en in de gasstaart komen ook geïoniseerde atomen voor die de mogelijkheid bezitten om licht uit te stralen(fluoriserende werking). Daarom is de gasstaart veel beter te zien dan de stofstaart.
Als we de komeet zien als een hele grote "vuile" ijsbal, dan dan is het ontstaan van de stofstaart al te verklaren. Want wanneer de ijsbal smelt, komt het losse materiaal van de komeet er uit los en vormt de stofstaart. De coma en de gasstaart ontstaan doordat in de kop van de komeet stoffen met een zeer laag smeltpunt sublimeren(overgang van vaste- naar gasvormige toestand, zonder de vloeibare toestand te hebben aangenomen). Het gas dat zich rondom de kop bevindt vormt de coma; de gasstaart ontstaat uit de coma omdat er een zgn. zonnewind is. De gasstaart is altijd van de zon afgericht. Daarom moet hij ontstaan onder invloed van de zonnewind (kleinere deeltjes, afkomstig van de zon), die een hoeveelgas uit de coma "wegblaast".
Het spectraal onderzoek van een komeet zegt ons dat de coma van een komeet bestaat uit chemische stoffen als C_2, OH, CN, NH, NH_2. Deze stoffen kunnen afleidingen zijn van CH_4 (methaan), NH_3(ammoniak) en H_2O(water). Dit zijn allemaal stoffen met een vrij laag smeltpunt. De coma van een komeet ontstaat dus doordat bovenstaande stoffen sublimeren.
Bij een nauwe perhelium doorgang (perhelium is het punt in de baan van een hemellichaam dat het dichts bij de zon ligt), zoals die was bij de komeet Ikeya-Seki in 1965, kan de temperatuur van de komeet tot 4000 K oplopen. Dan zijn er in het spectrum ook lijnen te zien die wijzen op de aanwezigheid van magnesium, ijzer, silicium en andere stoffen. In het laatste geval is de kop van de komeet zelf gaan branden.
Helderheidsberekeningen voor een komeet. De helderheid van een komeet is evenredig met de hoeveelheid licht dat de komeet verlaat en omgekeerd evenredig met de afstand aarde-komeet in het kwadraat. In formule :

$$H = \frac{L}{d^2}$$ (H=helderheid, d=afstand, L=hoeveelheid licht)

Het licht dat de komeet verlaat bestaat uit zonlicht dat weerkaatst wordt en uit licht dat de geïoniseerde atomen uitzenden. Wanneer de komeet ver van de zon is, is de hoeveelheid licht uitgezonden door de atomen O, omdat de temperatuur te laag is. Dus ver van de zon os de komeet alleen zichtbaar doordat hij zonlicht weerkaatst. De hoeveelheid weerkaatst licht is omgekeerd evenredig met de afstand komeet-zon in het kwadraat (R^2). Dus

$$L = \frac{1}{R^2}$$

$$B = \frac{L}{d^2} \qquad \text{dus:} \quad B = \frac{1}{R^2 d^2}$$

Tot op een afstand van één A.E. reflecteerd de komeet alleen maar licht. Op een afstand van minder dan één A.E. zendt de komeet ook licht uit doordat er geïoniseerde atomen aanwezig zijn. Dit laatste leidt tot de formule:

$$B = \frac{1}{R^n d^2}$$

n is afhankelijk van de soorten gassen die de komeet bevat, en de grootte van de komeet. Voor de meeste kometen schommelt n tussen 3 en 6. Maar voor sommige kometen zijn andere waarden van toepassing.

In 1770 kwam de komeet van Lexell (genoemd naar zijn ontdekker) zodicht bij de aarde, dat wanneer de massa van de komeet meer dan het één honderdtienduizendste deel van die van de aarde was, er merkbare verschillen in de aardbewegingen zouden moeten zijn opgetreden. Men heeft echter geen verschillen kunnen ontdekken. In 1886 is de Brook II komeet door het satellietenstelsel van Jupiter gevlogen. Er zijn toen geen merkbare veranderingen in het satellietensysteem angetoond. Wel is toen de baan van die komeet beduidend veranderd. In 1957 onderzocht William Liller de reflectie van het zonlicht in de staarten van de twee helderste kometen van 1957 (de komeet van Arend-Roland en de komeet Mckos). Liller meende dat in de staart van die kometen ruim een miljard ton microscopisch materiaal aanwezig moest zijn, wilde er zo'n hoge reflectie-

waarde bereikt worden. Bij een perhelium doorgang verliest een komeet 100 tot 1000 ton materiaal per seconde. Een komeet kan ongeveer 100 perhelium doorgangen meemaken. De kometen Arend-Roland en Ickos bevatten volgens Liller ongeveer 10^{12} ton materiaal. Dit is echter nogmaar 10^{-12} maal de massa van onze aarde. Daarom had de Lexell komeet ook geen invloed op de aarde, omdat zijn massa dus te klein was.
De kans dat een komeet met de aarde in aanraking komt is ontzettend klein. In de miljoenen jaren dat de aarde bestaat moet zoiets echter weleens gebeurt zijn. Sommige deskundigen vermoeden dat de grote meteoriet van 1908, die toen in de oerwouden van Siberië terecht is gekomen, de kop van een oude komeet was. In 1910 ging de aarde door de staart van de komeet van Halley. Er is toen niets opmerkelijks gebeurt. Er is toen wel iemand rijk geworden, nml. degene die de "anti-komeet-pil" verkocht.Deze pil was ontstaan doordat de mensen hun fantasie hadden laten werken. Het oude bijgeloof kwam weer te voorschijn. Niet als vroeger dacht men dat de komeet een voorbode van dood en rampen was.
Als laatste kan ik vaststellen dat overweldigende hemelverschijnselen, die wij kennen als kometen, in werkelijkheid slechts nietige voorwerpen zijn.

Literatuur: -Exploration of the Universe,
Second edition,van George Abell
-Samenvatting Scientific American,
jaargang 1975.

Ook ik wil Hercules graag iedere maand ontvangen.
Naam : .....
Adres : .....
Plaats : .....
Dit kunt U doen door *f* 30,-- te storten op:
AMRO-bankno: 44.81.06.930 ten name van
M.v.d.Walle onder vermelding van
clubblad Sterrewacht "Hercules".
U kunt ook dit strookje opsturen naar :
Sterrewacht " Hercules "
p/a T.Stevens, Schelsberg 302a,
Heerlen.

Nieuws Over Vele Astronomigheden

P.Vaessen

Deze rubriek zal om de twee afleveringen verschijnen onder auspiciën van ondergetekende. Hoort U via radio Luxemburg, Hilversum 3, Het Limburgs Dagblad of enig ander nieuwsmedium (Ook Uw medemens) een interessant astronomisch bericht en wilt U dit ruchtbaar maken onder de leden van Hercules, stuur dit naar het redactie-adres, Schelsberg 302a te Heerlen, onder vermelding van NOVA of bel onder nummer 045-312159 de schrijver van dit artikel.

Er bevinden zich vele duizenden kunstmatige satellieten in een baan om onze aarde. De Sowjet Unie lanceerde eind augustus haar nieuwste kunstmaan, een raket van het type COSMOS. Deze satelliet - het is de 851 ste aflevering uit de COSMOS serie - omcirkelt de aarde in iets meer dan anderhalf en heeft een perigeum van 650 km.

Voor de geïnteresseerde lezer : het perigeum van een satelliet is de kortste afstand tot het aardoppervlak die de satelliet in zijn baan heeft.

Dat nieuwe leden struikelden over oneffenheden van het waarnemingsgebied achter ons clubgebouw tijdens de "augustus-meteorenactie" moet in de toekomst toch voorkomen worden. Slechts enkele leden in het verleden "oog" voor dit stuk land en gingen het met de schop te lijf. Dit resulteerde in het omheinde gedeelte dat grondig aangepakt en met matten belegd werd.

Alle moeite lijkt echter voor niets aangezien er weer jong onkruid tussen de kokosmatten uit spruit.

Laten we daarom eens goed de handen uit de mouwen steken en zorgen dat het waarnemingsgebied voor het publiek een waardig aanzicht krijgt. Leden mogen zich met schop en houweel, familie, buren vrienden en kennissen naar hartelust uitleven op dit grondstuk.

Liggen er bij U thuis nog kokosmatten, Perzische tapijten en andere vloerbedekking? Er is nog plaats genoeg op ons waarnemimsterrein.

Dat Hercules Limburg's sterrewacht nummer één is, hoef ik niet meer te vertellen.

Nieuw is echter, dat de nummer één onder de meteorietinslagen da Barringer-krater in Arizona, verstoten is van deze positie. Sinds twee maanden is de grootste heelal-steen te bezichtigen bij de Zuidpool. Het gevaarte weegt een goede 13.000.000.000.000. kilogram en veroorzaakte een inslagkrater van 240 km doorsnee en 800 meter diep. Het spektakelstuk (de inslag) heeft 600-700 jaar geleden plaats gehad. Om deze reuzen-meteoriet te kunnen blootleggen zult U wel eventjes 1600 meter door een ijslaag heen moeten graven.

Mijns inziens kunt U deze energie veel beter gebruiken voor het omspitten van het 500m^2 grote waarnemingsgebied op de Schelsberg onder een heerlijk herfstzonnetje.

P.Vaessen

<u>Resultaten van de Augustus-actie</u>

De meteorenactie die Hercules in de nachten van 20-21 en 21-22 augustus hield, is mijns inziens succesvol verlopen. Nieuwe leden bleken enthousiast, nadat velen van hun voor het eerst een meteoor, een kunstmaan, de Andromeda-nevel of de Jupitermaantjes zagen. De wetenschappelijke resultaten waren ook aanzienlijk. Inklusief individuele "huiswerk"-waarnemingen

kwam de visuele afdeling met Peter Nieskens en Jan-Willem Souren op een totaal van 219 geregistreerde meteoren, terwijl de fotografische sector met vier waarnemers diverse meteoren en kunstmanen op de gevoelige plaat vast legden. In twee nachten fotografeerde ondergetekende vijf meteoren (netto waarnemingstijd 2h37m) waarvan 2 psi-Aurigiden en drie meteoren, die alle uit één punt bleken te komen. Met verschillende visuele waarnemingen werd een radiant opgetekend, dat lag op 0^{o}-21h10m. We schijnen hier te maken hebben gehad met een onbekende nieuwe (??) zwerm, daar het - inklusief eventuele fouten - onmogelijk is, dat dit radiant samenvalt met het meest nabij gelegen iota-Aquariden-Radiant.

De kunstmaan die in de nacht van 20-21 augustus door alle aanwezigen gedurende meerdere minuten werd gezien bleek de COSMOS - 71-raket te zijn. Deze zorgde voor een bedekking van -Andromeda. De satelliet werd door Paul Lendfers en ondergetekende fotografisch vast gelegd, en een afdruk is evenals alle andere resuktaten van deze meteorencampagne te zien in het verenigingsarchief. Eerder genoemde fotografische waarnemers legden overigens een dozijn kunstmanen op de plaat vast.

Verdere resultaten waren tijdens het schrijven van dit artikel nog niet bekend. De verwerkte waarnemingen werden naar landelijke instituten verstuurd.

KIJKERBOUW

R.Heugen

Na het inleidend artikel over het zelfbouwen van telescopen enige maanden geleden is er dankzij de drukke werkzaamheden in verband met de opening van onze sterrewacht, de hele zaak op de achtergrond terecht gekomen.

Welnu, alles is met goed gevolg achter de rug, en we kunnen deze zaak nu serieus gaan aanpakken, vooral ook door de geweldige belangstelling voor de kijkerbouw bij het overgrote deel van de nieuwe leden in onze vereniging.

Om een lang verhaal kort te maken beginnen we daarom met het construeren van een Newtontelescoop. Daarvoor moet U eerst

de stralengang weten te tekenen. Dit is het gemakkelijkste te bepalen m.b.v. een tekening op ware grootte. Daarbij zijn enkele factoren waar rekening mee gehiuden moet worden:

1. Het voorkomen van direct invallend licht op het beeldvlak B,
2. Het diafragma voor in de buis.

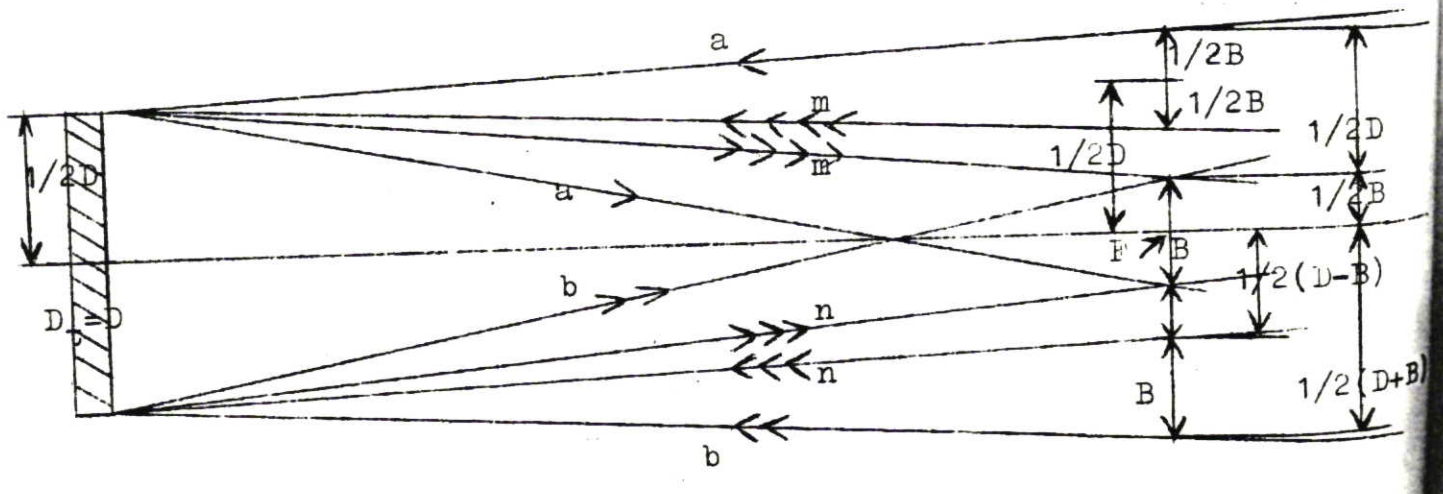
Door voor in de buis een diafragma aan te brengen bewerkstelligen we dat er veel ongewenst licht wordt tegengehouden. We moeten er dan voor zorgen dat de uiterste randstralen "a" en "b" nog net worden door gelaten.

Constructie stralengang.

Indien we de stralengang zouden willen tekenen met hoek van inval en hoek van uitval zouden we meters papier nodig hebben, omdat hiervoor het krommingsmiddelpunt M nodig is.

Daarom passen we een andere methode toe, omdat meestal de spiegeldiameter D_t (diameter totaal) bekend is. Bij het gebruik van de volledige spiegel, dus als D_t gelijk is aan D, kunnen we de volgende methode toepassen:

als we het beeld of (beeldvlak) B kennen, kunnen we de buitenste binnenkomende stralen a en b tekenen. Op de plaats van het brandpunt F hebben de uiterste binnenkomende stralen a en b een afstand van 1/2 B + 1/2D tot aan de optische as. Op deze wijze wordt de opening van het ingangsdiafragma bepaald. Afhankelijk van de plaats van dit diafragma wordt deze opening groter of kleiner dan 1/2(D+B). Dit is gemakkelijk te bepalen op onze tekening.



Nu krijgen we nog de uiterste gereflecteerde stralen n en m. Deze stralen bepalen de grootte van de vangspiegeldiameter. Dat doen we door van de uiterste spiegelrand lijnen te trekken naar de uiteinden van het beeldvlak B. Nu is natuurlijk de vraag hoe men de richting van de stralen vindt, voordat ze werden gereflecteerd, dus als inkomende straal. Dit is eenvoudig, omdat de uiterste vangspiegelstralen op de plaats van het brandpunt F een afstand van een 1/2(D-B) hebben tot de optische as, als D_t=D.

Als we de zaak nogeens bekijken zien we dat de invallende stralen "a" evenals "m" zonder meer te construeren zijn als we op de plaats van het brandpunt F op de optische as een stuk uitzetten van 1/2D. Hierbij een 1/2B optellen geeft straal a. Trekt men van 1/2D een1/2B af geeft dat straal m. Idem gebeurt met de stralen "b" en "n".

Men vraagt zich nu natuurlijk af, hoe groot is de hoek tussen de binnenkomende stralen "a" en "m" of tussen "b" en "n". Deze bedraagt 2 graden; dat is het beeldveld in de ruimte. Hieruit kan men B berekenen met 1/2B= F tgα . Indien B bekend is kan men het beeldveld berekenen met :

$$tg\alpha = \frac{1/2B}{F}.$$

Met behulp van een goniotafel vinden we dan de hoek en zodoende ook de hoek 2α.

Wordt vervolgd.

Ook ik wil graag lid worden van Sterrewacht "Hercules".

Naam : .....

Straat : .....

Plaats : .....

U kunt lid worden door dit strookje op te sturen naar:

Sterrewacht "Hercules",
p/a Schelsberg 302a,
Heerlen.

A P O L L O - S O Y O E Z test project

H.Lemmens

Op 24 mei 1972 werd er een contract getekend door de Verenigde Staten en de Sowjet-Unie, dat inhield dat vanaf die datum werd gewerkt aan een gezamelijk project, het Apollo-Soyoez Test Project.

Dit was de naam voor een historische, internationale bemande ruimtevlucht, de koppeling tussen een Amerikaans Apollo-ruimtevaartuig en een Russische Soyoez-ruimtevaartuig, die als taak hadden, om in een baan om de aarde, het koppelingsstuk en de koppelingsmaneuvers uit te proberen. Een ander doel van de vlucht was het uitvoeren van 27 experimenten. Vijf van de experimenten werden uitgevoerd door de astronauten en de kosmonauten, de rest werd alléén door de astronauten uitgevoerd in een tijdsduur van vijf dagen.

Het Apollo ruimtevaartuig bestond uit een gewijzigde csm. (Command-Service-Module) die gebruikt werden tijdens de maanvlucht.Er werden meer brandstoftanks voor een controle-systeem gemonteerd en er werd ook meer ruimte overgelaten voor instumenten die betrekking hadden op het koppelingsstuk, de zgn. Docking Module.

Het koppelingsstuk was een 3 meter lange cilinder met een middellijn van 1,5 meter. Het diende voor luchtsluis tus en de ruimtevaartuigen, want de Apollo en de Soyoez hadden een eigen atmosfeer, en was uitgerust met radio- en t.v.-contacten, antennes, verwarmers en andere instrumenten en apparaten. Aan de buitenkant zaten ook verschillende meetapparaten voor het uitvoeren van experimenten. De atmosfeer van de Apollo bestond uit pure zuurstof met een druk van 26 cm.kwikdruk (± 1/3 atmosfeer), die van de Soyoez bestond uit een mengsel van zuurstof en stikstof met een druk van 76 cm,kwikdruk (1 atmosfeer). Terwijl de ruimtevaartuigen aan elkaar waren gekoppeld werd de atmosferische druk van de Soyoez verlaagd tot 52 cm.kwikdruk (2/3 atmosfeer). De kormonauten moesten enige tijd in het koppelingsstuk blijven alvorens over te stappen naar de Apollo. Dit was nodig omdat anders de stikstof belletjes zou vormen in het bloed. Dit zou de dood tot gevolg hebben.

Het Soyoez-ruimtevaartuig werd ook gewijzigd. Een van de belangrijkstewijzigingen was het mechanisch koppelmechanisme, dat geconstrueerd werd door Amerikaanse en Russische technici. Dit koppelingsmechanisme zal ook worden gebruikt bij andere latere vluchten o.a. bij de Space Shuttle en bij de Russische ruimtevaartuigen. De Amerikaanse Apollo was uitgerust met hydraulisch koppelmechanisme.

Het Soyoez-ruimtevaartuig was een van de eerste bemande ruimtevaartuigen vanaf zijn eerste vlucht in 1967. Het bestaat uit drie gedeeltes:

a) Het eerste gedeelte (Orbital Module) wordt gebruikt door de bemanning tijdens de vlucht. De lengte bedraagt3,35 m., de diameter 2,65 meter en de massa 1.224 kg.;

b) het tweede gedeelte (Descent Module) wordt allen tijdens de lancering en de landing gebruikt. Hiervan is de lengte 2,2 meter en de massa 2.803 kg.;

c) Het laatste gedeelte, het instrumentengedeelte(Instrument Module) herbergt controle-systemen voor o.a. communicatie, verbranding en andere dingen en de aandrijvingsmotoren. Het heeft een massa van 2.654 kg. en is 2,3 meter lang.

De Soyoez werd gelanceerd m.b.v. een Wostok-raket vanaf de Russische ruimtebasis Baikonur in de Russische staat Kazakhstan, op 15 juli 1975 om 13.20 onze tijd. Het ruimteschip werd gelanceerd in een noordelijke richting om in een baan te komen met als hoogste punt 283 km. De baan maakt een inclinatie (hoek van het baanvlak met de evenaar) van 51,8°. In de vierde omwenteling wred de elipsvormige baan veranderd in een cirkelvormige baan van 225 km boven het aardoppervlak.

De Apollo werd de zelfde dag om 20.50u onze tijd gelanceerd, met de zelfde inclinatie als de Soyoez en de zelfde richting. Het hoogste punt van de Apollo-baan was 167 km.,het laagste punt bedroeg 150 km. Ongeveer 1 uur nadat de Apllo in een baan om de aarde was gekomen, werd het koppelingsstuk van de derde trap van de Saturnus I-B raket losgemaakt. De achtervolging begon. Ongeveer 13 uur en 12 minuten na de lancering van de Soyoez hadden de eerste koerscorrecties plaats, 49 uren en 55 min. na de Soyoez-lancering begonnen de eerste voorbereidingen voor

de koppeling tussen de twee ruimtevaartuigen, die twee uur later plaats vond, tijdens de 36ste Soyoez omwenteling en de 29ste Apllo omwenteling. De ruimtevaartuigen vlogen met een snelheid van 1 m/sec. op elkaar af. Een kleine schok bevestigde de koppeling. Zoals eerder gezegd werden er 27 experimenten uitgevoerd. Hieronder beschrijvingen van sommige experimenten.

1)het kunstmatig maken van een zonsverduistering. Dit experiment werd uitgevoerd om de corona (zonne-atmosfeer) te bestuderen omdatdeze bij elke zonsverduistering anders is. Het had plaats toen de ruimtevaartuigen los van elkaar waren gekoppeld. Het Apollo-ruimtevaartuig verwijderde zich met een snelheid van enkele meters per seconde tot op een afstand van 200 meter van de Soyoez. De corona werd door de kosmonauten geïotografeerd omdat de Apollo de zon afschermde.

2)een experiment om de x-straling te meten. In het heeleal bevinden zich bronnen die x-straling yutzenden Deze bronnen zijn voor het eerst ontdekt toen men raketten met wetenschappelijke apparatuur lanceerde. Men maakte van de hemel dan een kaart, waarop de belangrijkste bronnen waren aangegeven.

3) een experiment dat betrekking heeft op de aarde om de meteorologie en nog enkele andere wetenschappen uit te breiden.

4)een experiment om de heliumbronnen te meten en in kaart te brengen, omdat helium één van de elementen is, die het meest voorkomen in het heelal.

De ruimteschepen zijn twee dagen aan elkaar gekoppeld geweest. Hieronder is de vlucht schematisch weergegeven:

Soyoez-lancering (1) — Apollo-lancering, 7,5 uur na de Soyoez-lancering.

Apollo-achtervolging (1 dag).

KOPPELING (2 dagen) MET KOPPELINGSTESTEN.

Soyoez-landing (op land) — Apollo-landing (in water)

Om enige misverstanden te voorkomen: de Apollo kan ook op het land neerkomen en de Soyoez in het water. Maar men laat de Apollo hoofdzakelijk in het water neerkomen, omdat dit ook het geval is als er tijdens de lancering iets mis gaat, want Cape Canaveral

ligt in Florida, aan de Amerikaanse kust. Hetzelfde geldt voor de Soyoez, deze moet op het land neerkomen als er iets mis gaat omdat Baikonur in het binnenland van Rusland ligt. De reden voor deze koppelingsvlucht waren om een "prototype" van de koppelingsstukken uit te proberen. Aan deze vlucht zijn ook enkele voordelen verbonden:

- Men kan nu een bemanning opleiden voor reddingsvluchten voor Amerikaanse én Russische vluchten.
- Men kan nu gaan samenwerken aan internationale projecten.
- Men zal ook in de toekomst internationale vluchten gaan uitvoeren.

De Amerikaanse astronauten Stafford, Brand en Slayton zijn gedurende deze vlucht 217 uren,28 minuten en 23 seconden in de ruimte geweest. Hieronder de kosten van het project in 1973, 1974 en 1975:

	1973	1974	1975
Uitrusting csm.			
command service module	12.600.000	32.300.000	8.000.000
koppelingsstuk en	21.000.000	21.700.000	3.400.000
experimenten-mechanisme	---	8.000.000	5.000.000
lanceerraket	---	9.500.000	32.500.000
lanceerkosten(totaal)	---	8.900.000	45.000.000
vluchtleiding en	4.900.000	9.600.000	20.700.000
vluchtoperaties			
	38.500.000	90.000.000	114.000.000

Stafford heeft in totaal vier vluchten gemaakt, met Walter Schirra in de Gemini 6, met Eugene Cernan in de Gemini 9, met Young en Cernan in de Apollo 10 en deze vlucht. Hij was ook nog reserve-piloot voor de Gemini 3.
Astronaut Vance DeVoe Brand was een lid van de reserve-bemanning van de Apollo8, Apollo 13, Apollo 15, Skylab 3 en Skylab 4. Hij werd in april 1966 uitgekozen door de NASA met nog 18 andere personen voor astronaut. Dit was zijn eerste ruimtevlucht.
Donald K.Slayton werd door een hartaf ijking afgewezen voor de Mercury-7 vlucht. Hij werd door de NASA uitgekozen in april 1959.
Alexei Leonov was de men die gedurende de Voskhod II vlucht, in maart 1965, de eerste ruimtewandeling maakte.
Valerie Kubasov was een van de bemanningsleden van de Soyoez 6, 7 en 8.

S F E E R

P.Nieskens

02.30uur - helder koude septembernacht - dikke jas - eerste wanten koude stoel - slaapzak - deken - potlood - projectiekaart - stopwatch - radio

Koffie !!!

Castor - Pollux - Aldebaran —— Geweldig

Rust - Stilte - Geduld

ACTIE - pats, lichtflits:3.56.18 uur Gemini 60 graden B wit snel

weer rust - wachten

Dageraad - 04.45 uur - einde - laatste slok koffie

Vermoeidheid !

Op- en inruimen - waggelend van slaap naar huis - s l u i p e n.

Rust - 05.20

Slaap, "het was een fijne nacht"

Dit gedicht werd geschreven op 22-9-1976 om 05.25 uur.

WINTERSTERRENBEELDEN

K.Stevens

In deze rubriek worden in de komende wintermaanden enkele sterrenbeelden behandeld die zeer goed zichtbaar zijn in deze tijd. Ik begin deze serie met het Sterrenbeeld:

Orion

Toen zeus nog heerser was over het heelal en de aarde leefde er in het midden van Griekenland een volk dat onbegaafd, dom en lomp was. Dit volk leefde in de streek Boeotië en had als hoofdstad Thebe; in deze stad leefde een avontuurlijke, jonge jager van een reusachtige gestalte.
Zoals alle jonge mannen, ook al in die tijd, raakte Orion door de liefde bevangen. En al gauw waren zijn ogen gericht op zeven jonge gezusters, de dochters van Atlas. Zoals altijd had Zeus een vinger in de pap en veranderde de zeven beeldschone zusjes

in duiven (Gr. Peleïades) en plaatste ze aan de hemel. Dit weerhield Orion er echter niet van om zijn duifjes te achtervolgen. Helaas had Orion, de jonge jager overmoedig door de liefde, Zeus' dochter Artemis over het hoofd gezien. Artemis, een met pijl en boog gewapende vrouwe van de jacht en heerseres over het wild, was de gezellin van Atlas' dochters en zij kon het niet verdragen dat Orion haar vriendinnen nooit met rust liet. De tweeling zuster van Apollo was niet alleen heerseres over het wild, ook mensen konden haar ten offer vallen en Artemis doodde Orion. Zeus plaatste hem op die plaats aan de hemel waar wij hem nu in de wintermaanden kunnen vinden.

De hoofdsterren die een soort kwadrant vormen zijn alle van magnitude 1 en 2. Deze sterren zijn respectievelijk:

<u>Betelgeuze,(schouder),αOri.</u>: Deze ster, die 470 lichtjaren van ons afstaat, een oppervlaktetemperatuur van 3000 K. heeft en tot spectraalklasse M1 behoort, is 300 à 400 maal zo groot als onze zon. Interessant is dat deze rode superreus een onregelmatige veranderlijke is.

<u>Rigel,(voet),βOri.</u>: Deze ster is een zeer interessant opject. Deze superreus, 1300 lichtjaren verwijdert, spectraalklasse B8, is in werkelijkheid een heel ingewikkeld systeem bestaande uit vijf sterren. Wij kunnen er slechts twee scheiden.

<u>Bellatrix,γOri.</u>: In tegenstelling tot haar twee voorgangers is met deze ster niets bijzonders aan de hand. Zij behoort tot de spectraalklassae B2; afstand tot de aarde 325 lichtjaren, magnitude van deze superreus +1,7. Haar

kleur is blauwachtig wit.
Saiph, χ Ori.: alweer een superreus. Haar helderheid bedraagt2,2. Ze staat 1300 lichtjaren van ons af en behoort tot spectraalklasse B0.

Nu we de vier hoeksterren gehad hebben gaan we naar de gordel van Orion.

Mintaka, δ Ori.: Hier hebben we weer te maken met een interessante ster. Deze reus is in feite een meervoudig sterrensysteem. Er draaien in het totaal vijf sterren in een baan om hun gezamelijk zwaartepunt. Helaas kan men maar twee sterren scheiden. Van dit ingewikkeld systeen heeft de voornaamste ster een zeer weinig voorkomend spectrum. Zoals vele sterren uit dit magnifieke wintersterrenbeeld staat ook deze ster 1300 lichtjaren van ons verwijderd. Het is misschien interessant te weten dat elke ster zo'n temperatuur van 35.000 K. bereikt.
Alnilam, ε Ori. en Alnitak, ζ Ori. zijn twee minder interessante sterren met respectivelijk een helderheid van 1,75 en 2,05. Beide sterren staan weer 1300 lichtjaren van ons vandaan.
α (Betelgeuze) Ori. magn. 0,1 - 1,2 ; P. 6 jaar
β (Rigel) Ori. magn.0,3 en 6,7; d. 6'' geel en blauw
δ (Mintaka) Ori. magn. 2,0 en 7,0; d. 53''.

Naast deze drie reeds behandelde sterren volgen hier nog meer dubbelsterren die te vinden zijn in Orion (zie kaartje).

θ Ori. is een heel mooie meervoudige ster gelegen in het hart van de Orionnevel M42, en vormt met zijn componenten een soort trapezium.
θ Ori. magn. 6,0; 7,0; 7,5 en 8,0.
Er zijn zelfs nog twee zwakkere componenten. Deze zijn voor ons helaas niet te zien.
ι Ori. magn. 3,2 en 7,3; d. 11"; wit en blauw.
tussen de twee sterren ζ en δ ligt ster 23 Ori. welke ook weer een dubbelster is. 23 Ori. magn. 5,0 en 7,0; d. 23".
De dubbelster Orion is nog een prachtiger exemplaar. Deze meervoudige ster bevat vier componeneten die helderder zijn dan magnitude 10 en daarnaast nogeens 8 andere die met een 10cm telescoop te zien zijn.

σ Ori. magn. 6,0; 7,0 en 7,0; d. 41" en 13".
Verder kan men er de volgende dubbelsterren nog aantreffen. Ik zal hier geen getallen bij geven, althans niet volledig om jullie de gelegenheid te geven deze zelf te bepalen. Stuur deze gegevens dan op naar het secretariaat zodat ze de volgende keer gepubliceerd kunnen worden.

λ Ori. magn. 3,66 en .....; d. .....
ζ Ori. magn. 2,05 en .....; d. .....
η Ori. magn. .... en .....; d. .....

Ten zuiden van de ster ζ Orion ligt de beroemde Paardekopnevel, een van de meest bekende absorptienevels. Een nevel die bestaat uit zeer kleine ijsdeeltjes van verschillende soorten materie. Deze stof wordt door de eromheen liggende sterren verlicht en zodoende kan men deze nevel waarnemen als een blauwe nevel. In het geval van de Paardekopnevel ziet men het stof of de komplete nevel als een zwarte nevel.
Rondom de meervoudige ster θ Orion ligt de beroemde Orionnevel M42. De Grote Orionnevel is een gaswolk en is met het blote oog zichtbaar als een groenachtig wazig vlekje. De nevel die uit gassen en interstellair stof is opgebouwd wordt tot lichten gebracht door de sterren van θ Orion. De Grote Orionnevel is 1700 lichtjaren van ons verwijderd en is 100 lichtjaren breed. Vlakbij de Grote ligt M43, de Kleine Orionnevel.
Ook bevat Orion nog een open sterrenhoop die ten noorden van de Grote Orionnevel gelegen is.

Volgende maand het sterrenbeeld Tweelingen.

Tauriden en Orioniden

P.Nieskens

Jaarlijks van september tot en met december verschijnen de Tauriden aan de herfst- en winterhemel. De Tauriden komen vanuit het sterrenbeeld Taurus (Stier) en vinden hun hoofdradiant op alpha 04^h00^m en delta $+16^o$, dus ongeveer 4 graden van de variabele ster Tauri. De Tauriden bereiken hun maximum rond 1 nov. Dan kunnen er wel 14 Tauriden per uur verschijnen. De Tauriden

zijn trage meteoren (gem.snelheid 28,9 km/sec.), over het algemeen zeer helder en rood van kleur. Tot de Tauriden behoren dikwijls vele vuurbollen (meteoren met een helderheid groter dan -4). Daarom zijn de Tauriden zo interessant. Ik verzoek een ieder bij het zien van een vuurbol in bovengenoemde periode de navolgende gegevens van deze vuurbol te noteren en deze voor 10 januari 1977 op te sturennaar ons secretariaat, Schelsberg 302a te Heerlen.

a. Tijdstip van verschijning van de vuurbol. Tracht dit tijdstip zo nauwkeurig mogelijk te bepalen.
b. Begin en eindpunt van de vuurbol te vermelden in azimuth. Azimuth wordt in graden gerekend vanaf het zuiden, en dan door het westen weer terug naar het zuiden. Zo is west 90° azimuth.
c. Kleur van de vuurbol.
d. Snelheid van de vuurbol. Bewoog de vuurbol traag, snel of zeer snel?
e. Eventueel het sterrenbeeld van waaruit de vuurbol verscheen.
f. Magnitude (helderheid van de vuurbol). Deze is, vooral bij bewolkte hemel, erg moeilojk te schatten. Bij onbewolkte hemel hebben de helderste sterren, die U aan de hemel kunt zien, ongeveer magnitude 0. Aan de oostelijke hemel (als U het 's avonds rond een uur of negen waarneemt), ziet U Jupiter met magnitude -2. Bij maanlicht kunt U ook steun hebben aan de maan; magnitude -12,6. Tussen Jupiter en de maan zult U de vuurbol moeten schatten.

Ik zal U nu even de positie van het sterrenbeeld Taurus geven in de komende maanden het 's avonds om 21.00 uur.

15 oktober	Noordelijke hemel	200 graden azimuth
1 november	Oostelijke hemel	220 graden azimuth
15 november	Oostelijke hemel	250 graden azimuth
1 december	Oostelijke hemel	270 graden azimuth
15 december	Oostelijke hemel	285 graden azimuth
30 december	Zuid-oostelijke hemel	310 graden azimuth

Om U enigzins aan te moedigen om in de periode oktober-december toch waar te nemen, kan ik U mededelen dat ik in de avond en nacht van 19 op 20 september j.l. tussen 19.35 uur en 04.30 uur maar liefst 12 vuurbollen zag, variërend in magnitude van -6 tot -10 en drie heldere meteoren van magnitude -3 elk.

Degenen die de Tauriden gericht willen waarnemen verzoek ik contact met mij op te nemen, zodat we alles ordelijk kunnen regelen. Alvast bedank voor alle waarnemingen. Vele heldere nachten en succes.

Orioniden

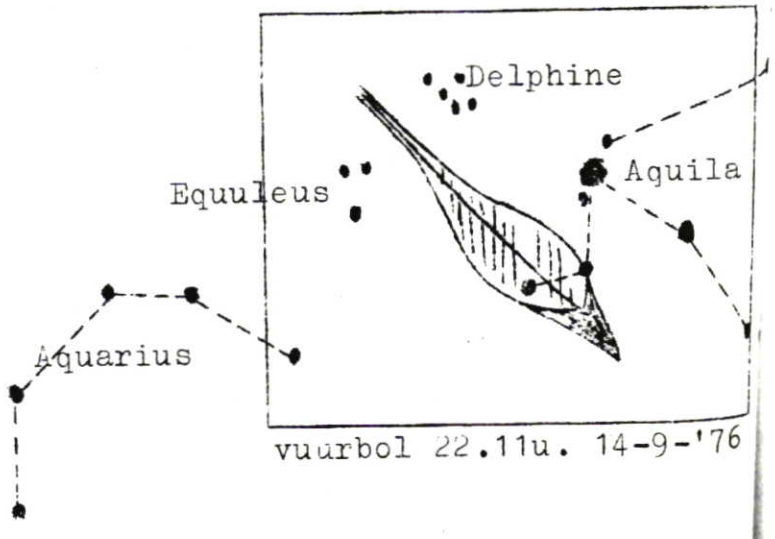
Eveneens tussen 18 en 25 oktober verschijnen jaarlijks de Orioniden vanuit het sterrenbeeld Orion en het radiant alpha 26^h00^m en delta $+8^o$. De Orioniden, die met de bekende komeet van Halley geassocieerd worden, zullen dit jaar hun maximum hebben op 22 oktober rond 04.00 uur. De Orioniden zijn supersnelle (67 km/sec.) overwegend blauwe meteoren en ze vertonen vaak zg. rooksporen, die wel tien seconden zichtbaar kunnen blijven. Tijdens het maximum kunnen wel 25 meteoren per uur waargenomen worden. Aangezien we de Orioniden dit jaar onder gunstige omstandigheden kunnen waarnemen, zal vanaf 15 oktober tot en met 24 oktober dagelijks een ploeg waarnemrs zich vestigen op ons eigen waarnemingsterrein, althans wanneer er geen al te zware bewolking is en het dientengevolge niet regent. Dagelijks zal er dan waargenomen worden van 19.30 tot en met 05.00 uur. Iedereen is van harte welkom.

Bolide-waarnemingen van 14 september 1976

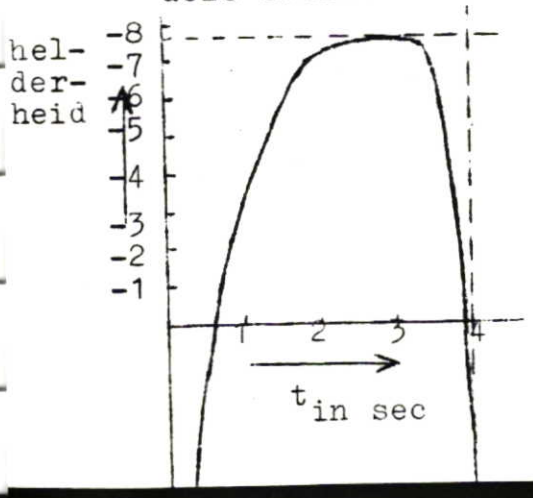
Tijdens een vrij uurtje op dinsdag 14 september stapte ik om 21.15 u met het fototoestel naar buiten voor een meteorenjacht. De omstandigheden waren zeer goed: helder en geen maan. Ik vroeg me af welke meteoorzwermen deze avond actief zouden zijn. Volgens een "zwermen lijst" die in het blad Zenit nr.2, 1974 gepubliceerd werd, is alleen de Tauriden-vuurbollen-zwerm (perioden: september-december) van toepassing. Verder zijn er nog ééndagszwermen op 9 september (Cetiden) en 16 september

(Ursa Majoriden), maar omdat deze alleen op genoemde datum verschijnen kwamen ze voor 14 september "nicht in frage".
Nog maar net buiten, snelde een meteoor door Pegasus richting Equuleus. Het spoor was 30 graden lang en vrij helder(kleur wit). Er waren hooguit 5 minuten voorbij toen een gelijksoortige meteoor Ursa Minor doorkruiste richting Ursa Major. Omdat beide overeenkomsten vertoonden, construeerde ik hun radiant in Cassiopea. Veel waarde mag men hier niet aan toekennen omdat het waarschijnlijk over één of twee sporadische meteoren handelt.
Voor zover het oog kon zien gebeurde lange tijd niets, maar omstreeks 21.55u trok een korte witte meteoor vanuit richting Cygnus door Pegasus. Ik kreeg echter bijna een beroerte toen omstreeks 22.11 uur een vuurbol zichtbaar werd. De ogen gericht op Cygnus, waar ook de camera op ingesteld was, zag ik in de hoek van mijn gezichtsveld een oplichting; ik keek en zag een bolide in al zijn pracht en praal zeer traag tussen Delphine en Equuleus doorbewegen naar Aquila. Het verschijnsel bezat eerst een oranje kleur, vervolgens een blauw-groene kern terwijl oranjes "brokjes" werden afgeworpen (men spreekt hier van "fragmentaties")

Het gehele verschijnsel duurde circa 4 seconden. Een nalichtend spoor werd niet waargenomen. Naar alle waarschijnlijkheid is dit een lid van de Taurus-vuurbol-zwerm geweest, daar vooral de kleur oranje veelvuldig voorkomt bij deze zwerm.



vuurbol 22.11u. 14-9-'76



Een helderheidsverloop staat in nevenstaande grafiek. De vuurbol had een maximum van -7 à -8 (volgens eigen schatting). Het verschijnsel nam geleidelijk, maar snel toe in helderheid en doofde vrij acuut.

Ik staakte de waarnemingen toen om 22.20 uureen wolkendek kwam opzetten. Zo blijkt maar, dat meteoren ook voorkomen op een avond waarvan men het niet verwacht; slechts één van de vier waargenomen meteoren (de bolide) was in overeenstemming met de in omloop zijnde meteoren-literatuur.
Derhalve is het zeer aan te raden, waarnemingen op te tekenen op meteorenkaarten, gegevens omtrend helderheid, kleur e.d. te noteren. Nauwkeurigheid is hier van groot belang wat betreft tijdsduur en tijdstip. De hierboven beschreven vuurbol is geen uitzondering. De boliden-zwerm is ook nog in de maanden oktober, november en december actief en ik ben daarom zeer benieuwd naar resultaten.

Resultaten van meteoorwaarnemingen van half augustus

P.Nieskens

Tussen 14 en 23 augustus j.l. is er weer intensief waargenomen door de werkgroep meteoren. In een stuk of 8 waarnemingsperioden werden zo'n slordige 220 meteoren waargenomen, waaronder verschillende vuurbollen. Minder bekende meteoorzwermen werden uit de "oude doos" gehaald en nieuw leven ingeblazen en niet zonder succes. Vooral de -Cepheïden en de -Cugniden (vuurbollemzwerm) dedn het erg goed. In deze periode is er ook een meteorenweekend geweest (20-22 aug.), dat naar ik vernomen zeer geslaagd genoemd kan worden. De resultaten van dit meteorenweekend hebben mij ook zeer bevredigd. Er werden 12 meteoren op de visuele wijze van waarnemen geobserveerd, en 5 op de fotografische manier. Een geweldig resultaat. Vooral onze fotograaf P.Vaessen was goed op dreef. De resultaten kunt U inzien op ons secretariaat in de speciale map waarin de meteoorwaarnemingen bewaard worden.

Het vuurbollenfeest van 19-20 sep.j.l.

Na reeds in de maand september een stuk of 5 vuurbollen gezien te hebben waarvan ik helaas niet genoeg gegevens heb kunnen noteren om ze de classificatie "geschikt om op te sturen naar het secretariaat van de afdeling vuurbollen van de werkgroep meteoren van de N.V.W.S." te geven en na de vuurbollenmelding van P.Vaessen en na mijn eigen observatie van twee vuurbollen

in devroege morgen van 13 september j.l. die beide tot de Tauriden behoorden, besloot ik om in de avond en nacht van 19 op 20 september mijn blik eens op de oostelijke septemberhemel te richten om te zien of er dit maal wat vuurbollen, die al dan niet tot de zojuist genoemde Tauriden behoren, zouden verschijnen. En jawel hoor. Om19.42.20uur verscheen de eerste, een Tauride met een magnitude van ongeveer -8. Om 20.50.38uur viel de volgende en zo ging het maar door.
Hier komen ze allemaal op volgorde:

1. 19.41.20uur Tauride. 200-230° azimuth. Rood. Traag. Magn -8. Hoogte: 50°. Bewolkte hemel.
2. 20.50.38uur Tauride. 210-225° azimuth. Rood. Traag. Magn -7. Hoogte: 35°. Bewolkte hemel.
3. 22.43.09uur Tauride. 220-245° azimuth. Rood. Traag. Magn -7. Hoogte: 40°. Bewolkte hemel.
4. 00.07.52uur Tauride. 195-210°. azimuth. Rood. Traag. Magn -9. Hoogte: 25°. Bewolkte hemel. 3sec. durend nalichtend spoor.
5. 00.56.23uur Tauride. 230-260° azimuth. Rood. Traag. Magn -6. Hoogte: 40°. Licht bewolkte hemel. 3 sec durend nalichtend spoor.
6. 01.40.19uur Tauride. 220-230° azimuth. Rood. Traag. Magn -7. Hoogte: 50°. Lichtbewolkte hemel. 5 sec nalichtend spoor.
7. 02.10.16uur Tauride. Sterrenbeeld Taurus. Rood. Traag. Magn -3. Hoogte: 55°. Classificatie BC. 2 sec. nalichtend spoor.

Reis door het heelal

A.Hendrix

Nu het aantal leden van Hercules zo is uitgegroeid, lijkt het mij wel nuttig om voor die mensen die nog niet zover gevorderd zijn in de astronomie, iets te publiceren over het heelal. Zodoende wil ik iedere maand een hoofdstuk publiceren uit het boek " Reis door het heelal ", geschreven door P.van den Broecke. Deze maand hoofdstuk 1.

De zon een krachtcentrale

Een hete gasbol op 150 miljoen km. van de aarde met in het centrum een temperatuur van 16 miljoen graden. Dat is de zon. Een ster tussen miljarden andere sterren die 4,6 miljard jaar geleden werd gevormd toen een gas en stofwolk ter grootte van een miljoen maal miljard km. zich had samengetrokken.

Onder invloed van de eigen aantrekkingskracht kromp de wolk verder en verder totdat de temperatuur en de druk in het inwendige zo hoog waren opgelopen totdat een kernreactie ontstond. Hierbij wordt het waterstofgas, waaruit de zon in het begin vrijwel geheel was opgebouwd, omgezet in helium.

Bij dit proces, dat nog zo een vijf miljard jaar zal voortduren, komt zoveel energie vrij dat de in één seconde uitgestraalde warmte voldoende zou zijn om het water in alle oceanen en zeeën op aarde in minder dan een seconde te laten verdampen. Dat dit niet gebeurt is een gevolg van de afstand aarde tot de zon en de filtrerende werking van de aardse dampkring. Van alle energie die de zon uitstraalt, bereikt slechts een tweemiljardse deel het aardoppervlak. Dit restje is voldoende om regenwolken te vormen, de winden te laten waaien en het leven te laten voortbestaan.

Een godheid

Zonder dit restant echter zou het leven van planten, dieren en mensen onmogelijk zijn. En de levenschenkende schijf werd al onderkend door de vroegste mens die hem daarom als een godheid aanbad. Het natuurlijke ontzag van de primitieve mens was trouwens ruimschoots op zijn plaats. Want intussen weten we dat al te grote schommelingen in de energieproductie voor het aardse leven fataal zouden worden. Mocht de zon meer dan twee procent koeler worden dan breekt onvermijdelijk een nieuwe ijstijd aan. Een temperatuurstijging van twee procent zou de aarde herscheppen in een dorre, uitgedroogde woestenij. Het staat vast dat ons leven binnen nauwe grenzen is gebonden aan de energieproductie van de zon.

Processen

De grote belangstelling van de sterrenkundige voor de zon is daarom begrijpelijk. Hun intensieve onderzoek dient evenwel nog een doel. De zon immers is de meest nabije ster. Hier kunnen we patronen zien en processen volgen die zich afspelen op een klein deel van het oppervlak. Juist deze details die door de zeer grote afstanden op andere sterren niet zijn waar te nemen.

Vraagbak

De zon vormt dan ook een soort vraagbak die doorlopend over de hele wereld door honderden astronomen, natuurkundigen en wiskundigen met een veelheid aan instrumenten in het oog wordt gehouden. Tot deze instrumenten behoren de radiotelescopen waarmee grote ontdekkingen zijn gedaan. Zij worden benut voor het opvangen van radiostraling die een product is van allerlei uitbarstingen op de zon. Ons lans beschikt in Westerbork en Dwingelo, beide in Drente, over zulke telescopen. Een heel bijzondere staat in Australië waar 96 verschillende spiegels zijn gekoppeld tot een zogenaamde radoiheliograaf. Op de Kitt Peak, een bergtop in het westen van de V.S., is een speciale telescoop gebouwd. Deze kijker bestaat uit een 30 meter hoge toren met daarop een stelsel van spiegels dat het zonlicht in een 150 meter lange kijkerbuis werpt. Met dit instrument - het grootste maar niet het enigste in zijn soort - wordt de verdeling van de straling over de verschillende golflengten van het licht (het spectrum) gemeten. Het wordt ook aangewend voor het meten van de magneetvelden die van groot belang zijn. Zo ontstaan zonnevlekken op plaatsen waar magneetvelden boven het oppervlak opduiken. Sinds vrij korte tijd zijn satellieten uitgerust met apparatuur om ultraviolette en röntgenstraling op te vangen. Deze soorten straling worden door de dampkring geabsorbeerd zodat ze niet doordringen tot het aardoppervlak. Deze apparatuur betekent een welkome aanvulling bij het onderzoek van de zonneatmosfeer door de radiotelescopen.

Informatie

Een van de meest opwindende experimenten vormt de reis van de Helios, een westduitse satelliet, die de zon medio 1975 dichter naderde dan welke andere sonde dan ook. De Helios - volgestouwd met 12 instrumenten - kwam tot 40 miljoen km. van de zon. De vrees dat de satelliet zou smelten bleek ongegrond en hij seinde waardevolle informatie naar de aarde. Intussen is een tweede Helios ten behoeve van het zonne-onderzoek gelanceerd. Dankzij de waarnemingen met kunstmanen, radiotelescopen, optische instrumenten en computers worden worden ook de leemten in onze kennis over het inwendige van de zon duidelijk. Hoewel we de natuurkundige processen in de kern van de zon begrijpen, zijn we technisch nog niet in staat om deze - zij het uiteraard op kleine schaal - na te bootsen. Anders zou het energie probleem (vraagstuk) voor altijd zijn opgelost. De zon immers ontleent haar overweldigende energieproductie aan de omzetting van waterstof in helium. En waterstof is op aarde als onderdeel van water in zeer grote hoeveelheden aanwezig. Het onderzoek van de zon wordt met kracht voortgezet. Het detailonderzoek komt helemaal goed op gang wanneer binnenkort, op vier hoge bergtoppen met een ideaal klimaat, grote telescopen op de zon worden gericht. Bovendien wordt in het begin van de jaren tachtig met het ruimteveer een aantal telescopen boven de dampkring uitgetild worden. De verwachting bestaat dat met deze zeer krachtige kijkers straks grote ontdekkingen worden gedaan.

Afmetingen

Alles aan de zon is groot. Zo is de inhoud 1,6 miljoen maal die van de aarde. De middelijn bedraagt 1,4 miljoen km. en de omtrek 4,4 miljoen km.(aarde respectievelijk 12.880 km en 40.000 km.). Voor een reis rond de aarde heeft een modern verkeersvliegtuig als de DC-10 44 vlieguren nodig. Een nonstop vlucht rond de zon zou 7 maanden duren.

Volgende maand hoofdstuk 2: Levensbron gedoemd te doven.

A F S C H E I D V A N A N S

Deel IV

Technische topprestaties

Dat de ANS uit wetenschappelijk oogpunt een groot succes mag worden genoemd is te danken aan het ontwerp en het perfect functioneren van alle systemen en instrumenten aan boord van de satelliet. Ook internationaal is deze topprestatie erkend. Bij besprekingen tussen NIVR en NASA over mogelijke nieuwe programma's is geen sprake meer van de scepsis waarmee destijds het ANS idee werd behandeld. Met de ANS is Nederland in internationale ruimtevaartkringen tot een volwaardige gesprekspartner gepromoveerd.
In een brief aan minister Trip schreef de Directeur-Generaal van de NASA, Dr.James Fletcher, onder de indruk te zijn van de professionele competentie van het project. Toch geschiedde de start van het operationele leven van de ANS bepaald niet onder een gelukkig gesternte (om een passende uitdrukking te gebruiken). Tijdens de lancering van de kunstmaan bleek zich een afwijking voor te doen in de besturing van de Scout-draagraket. Hierdoor kwam de ANS niet in een circulaire baan van 500 km hoogte maar in een elliptische met een laagste punt van 260 km en een hoogste punt van 1150 km. Dit hield in dat de satelliet bij elke omloop de Van Allen stralingsgordels doorkruiste, waardoor de röntgenmeetapparatuur werd geblokkeerd. De afgelopen maanden speelde dit probleem veel minder omdat de ANS als gevolg van de wrijving in de atmosfeer een lagere baan heeft en thans een ellips beschrijft van 250-900 km.

Betrouwbaarheid

Nadat gebleken was dat de ANS de lancering zonder enige schade had overleeft, werden alle systemen en instrumenten beproefd en geijkt en geheel volgens plan kon op 14 september 1974 met de wetenschappelijke waarnemingen worden begonnen. De levensduur van alle boordapparatuur was berekend op minstens zes maanden (tot 15 maart 1975), maar dat de satelliet tot op heden perfect is blijven werken, pleit voor het technisch hoogstaande niveau van ontwerp en integratie en de daaruit voortvloeiende betrouwbaarheid.

Een goed voorbeeld van die betrouwbaarheid was het door Philips ontworpen en gebouwde standregel- en besturingssysteem. Dit gecompliceerde systeem van optische en magnetische meetinstrumenten, reactiewielen en magneetspoelen heeft met behulp van zon, aarde en sterren als oriëntatiepunten, zeer nauwkeurig de satelliet op van te voren gekozen sterren gericht. Tussen 15 mei en 14 augustus 1975 liep de baan van de ANS gedeeltelijk door de aardschaduw (eclips), waardoor de vaste stand ten opzichte van de zon werd ontregeld. Per omloop van 96 minuten verkeerde de satelliet dan telkens 25 minuten in de eclips, waardoor metingen werden onderbroken. Direct daarna richtte het standregelsysteem de satelliet binnen enkele minuten weer op de zon. In deze en enkele andere kortereperioden waarin het systeem in totaal ongeveer 1200 keer is gebruikt, is de werking ervan niet achteruit gegaan.

Standregeling

De fijne standregeling voor het richten van de instrumenten op te onderzoeken sterren, ontwikkeld door Philips in samenwerking met Fokker, heeft zonder falen gefunctioneerd. Hoewel de richtnauwkeurigheid volgens het ontwerp 1 boogminuut moest bedragen, werd in werkelijkheid een precisie van beter dan 30 boogseconden bereikt. Hierdoor slaagden 95% van de zg. "starpointings" (het richten op leidsterren om de gewenste ster te kunnen meten) hetgeen neerkwam op in totaal 15.000 pointings waarbij ongeveer 7000 sterren zijn gemeten

Boordcomputer

Ook de door Philips ontwikkelde boordcomputer heeft aan de gestelde verwachtingen beantwoord. Het heeft het rekenwerk voor het standregelsysteem bij het richten op een meetobject gedaan, heeft de meetinstrumenten en andere subsystemen van de satelliet bediend en heeft tevens voor het verzamelen, bewerken, vastleggen en verzenden van de meetresultaten en van gegevens over de werking van de satellietsystemen gezorgd. Het meest bijzondere echter is dat dit "hart" van de ANS herprogrammeerbaar is. Elke twaalf uur zond het vluchtlei-

dingscentrum bij ESOC een nieuw programma naar de satelliet met daarin instructies voor het waarnemimgsprogramma van de volgende 12 uur. In het totaal heeft de ANS computerop deze manier ongeveer 950 programma's ontvangen en uitgevoerd. Door de aanwezigheid van een herprogrammeerbare computer aan boord, hebben de astronomen het gebruik van de meetinstrumenten kunnen optimaliseren. Binnen 24 uur konden de astronomen zonodig hun waarnemingsprogramma's aanpassen aan de situatie. De ANS is de eerste wetenschappelijke kunstmaan geweest die over een dergelijke computer kon beschikken. Een opvallend detail bij dit alles is, dat de NASA-deskundigen tijdens de voorstudie van de ANS-project hadden berekend dat een dergelijke computer zeker 21 kg zou gaan wegen. Mede onder dwang van de omstandigheden dat de ANS niet zwaarder mocht worden dan 130 kg, is het natuurkundig Laboratorium van Philips erin geslaagd het gewicht van de computer onder de 8 kg te houden. Niettemin werkt deze computer na 14 maanden steeds foutloos.

Satellietconstructie

De uiterst lichte constructie van de satelliet en de zonnepanelen die door Fokker VFW zijn ontwikkeld, hebben de vibratie- en versnellingsbelastingen van de lancering met goed gevolg doorstaan en de onderlinge uitlijning van de diverse instrumentenzijn binnen de berekende zeer nauwe grenzen gebleven. De diverse mechanismen, zoals de Yo Yo, voor het stoppen van de draaiing van de satelleit, de uitvouwbare zonnepanelen en het afschietbare instrumentendeksel, hebben goed gefunctioneerd.

Energievoorziening

Het energiesysteem dat Philips heeft gebouwd, heeft eveneens geen problemen opgeleverd. De door de zonnepanelen geleverde energie is op de juiste wijze gestabiliseerden over de diverse instrumenten en systemen verdeeld. Tijdens de eclips, wanneer de sarelliet buiten het bereik van zonnestraling was, voldeed de batterij goed. Deze batterij heeft bijna 1200

keer de functie van de zonnepanelen overgenomen en werd, nadat de zon weer in het vizier was gekomen, door de zonnecellen opgeladen.

Temperatuurbeheersing

Ok de verwachtingen omtrent het temperatuurbeheersingssysteem zijn bewaarheid geworden. Dit systeem dat door Fokker VFW is ontwikkels werkte grotendeels passief en bestond uit de toepassing van bepaalde oppervlaktematerialen en isolatie. De temperatuur binnen de satelliet bleek slechts 1 à 2 graden af te wijken van de voorspelde waarden; veel minder dan was toegestaan. De hierbij opgedane ervaringen hebben ertoe geleid dat Fokker-VFW is uitgekozen voor debouw van een dergelijk systeem voor de Europese wetenschappelijke GEOS-satelliet.

Gevoeligheid

De gevoeligheid van de instrumenten wees uit hoger te zijn dan de bouwers ervan hadden verondersteld. Volgens berekeningen zou de ANS sterren met een lichtgevoeligheid van maximaal de tiende magnitude moeten kunnen opsporen. De satelliet kon echter objecten meten van de 13de grootte. Daarbij kwam nog dat de onderdrukking van het strooilicht van de zon effectiever werkte dan was verwacht.

Rest nog te vermelden dat de ANS op 30 september 1975 zijn 457ste dag in de ruimte heeft beleefd en in totaal 6751 banen om de aarde heeft afgelegd. Driekwart van de tijd was besteed aan het uitvoeren van metingen en het manouvreren van de satelliet. NIVR, astronomen, Fokker en Philips zien met voldoening terug op het werk aan de eerste Nederlandse kunstmaan, die volgens deskundigen van de NASA een topprestatie is gebleken.

L.D.

Waarnemingskalender van 5 oktober tot en met 3 november 1976

051076 vandaag te 0h zijn Mars en Uranus heliocentrisch in conjunctie: van de zon uit gezien hebben de twee planeten de zelfde lengte. Voor Mars is Uranus dus in oppositie en voor Uranus is Mars in benedenconjunctie met de zon. Maar toevallig is ook het verschil der helioocentrische breedten van de twee planeten klein, met als gevolg: vandaag is vanuit Uranus een Marsovergang over de zon te zien! Dit voor de amateur die van gerekeningen houdt.

071076 16h, Mercuris in zijn grootste westelijke elongatie (18^{o}), voor onze streken een gunstige ochtendverschijning.

121076 0u, maan in conjunctie met Jupiter, een mooie samenstand

141076 23h, Juno in conjunctie met de zon

181076 5h, maan in conjunctie met Saturnus. De maan heeft zes dagen nodig om van Jupiter naar Saturnus te reizen. Vorig jaar duurde het meer dan een week.

231076 TOTALE zonsverduistering. Deze eclips is helaas in Europa niet waarneembaar. De centrale lijn begint te 3h36m in tanzania, loopt over Zanzibar, ten noorden van Madagascar, over de Indische Oceaan, het zuiden van Australië, en eindigt bij zonsondergang ten noorden van Nieuw-Zeeland te 6h50m UT. De totaliteitsgordel- dit is de strook op het aardoppervlak waar de verduistering totaal te zien is- is maximaal 200km breed. De totaliteitsduurzal maximaal 4minuten 46seconden bedragen, bij een zonshoogte van 71^{o}.
In Australië zal de verduistering totaal zijn o.a. te Melbourne.

251076 13h, maan in conjunctie met Venus, 4^{o} ten noorden van de planeet.

281076 1h, Venus 3^{o} ten noorden van Antares, de hoofdster van het sterrenbeeld Schorpioen. Venus is kort na zonsondergang boven de zuidwestelijke horizon te zien, maar

de veel ichtzwakkere Antares gaat in de avondgloed verloren.

291076 de maan bedekt een heldere ster.
Op de avond van 29 oktober komt de maan in de onmiddelijke nabijheid van betha Capricorni, een ster van magnitude 3,2, en zal die bedekken. Wie een kijker bezit mag niet verzuimen deze naar de maan te richten en het verschijnsel te observeren. Eerst staat de ster ten oosten ("links") van de maan (rechts in een omkerende kijker!), komt steeds dichter bij en .... is opeens verdwenen: de ster gaat schuil achter de maan. Te Utrecht heeft de verdwijning plaats om 16h35mUT, korte tijd na zonsondergang. De ster verdwijnt aan de donkere maanrand, in positiehoek P=37°. De positiehoeken worden gemeten langs de maanrand, vanaf het noordelijkste punt van de maanschijf, in de zin noord-oost-zuid-west. Een uur later, om 17h39m, komt de ster weer te voorschijn, ditmaal echter aan de verlichte rand, in P= 287°.

291076 18h, Mars in de dalende knoop van zijn baan

291076 19h, Uranus in conjunctie met de zon. Men kan moeilijk beweren dat de trage Uranus degene is die achter de zon doorgaat; het is de aarde die het verlengde van de lijn Uranus-zon passeert met een vaart van 100.00km per uur. Op dit ogenblik staat Uranus 2923000000 km van on af.

031176 de vroegste zonneculminatie van het jaar: te Utrecht gaat de zon om 11h22m door het zuiden. Vandaag bereikt de tijdvereffening zijn grootste positieve waarde (+16 minuten24 seconden).

Sterbedekkingen. B.

Datum 1976	Tijd-stip h m	Z.C. nr.	magn.	Elon-gatie °	In-, uit-trede	P °	Az °	h °	a m	b m
11 okt.	23 12.7	577	6.0	218	uit	280	118	41	-1,2	+1,1
13 okt.	22 8,7	832	4,7	240	uit	269	84	19	-0,1	+1,5
13 okt.	22 46,3	836	5,5	240	uit	251	91	24	-0,2	+2,0
15 okt.	23 20,7	1106	3,6	263	uit	297	80	13	-0,2	+0,9
17 okt.	0 22,7	1237	6,4	276	uit	292	84	13	-0,2	+1,0
18 okt.	1 38,5	1359	5,1	289	uit	319	91	14	-0,4	+0,1
29 okt.	16 35,1	2969	3,2	85	in	37	166	22	-1,2	+1,3
29 okt.	17 38,8	2969	3,2	85	uit	287	183	23	-1,8	-0,5
1 nov.	21 56,8	3366	6,6	122	in	145	217	28	--	--
1 nov.	22 8,9	3366	6,6	122	uit	164	220	27	--	--

Veranderlijke sterren C.

De gegevens hierover zijn op het secretariaat te verkrijgen. Dit inverband met het laat ontvangen van Sky and Telescope.

Meteoren. D.

Zwerm	Periode	Radiant		Maximum	Z.H.R.	opm.
Boötiden	1 - 3 okt.	15h20m	+52°	2 okt	3	traag
Draconiden	7 - 9 okt.	17 42	+54	(20.000 in'33; 1000 in'46)		
Cetiden	4 -12 okt.	00 36	-11	8 okt	?	Vuurbollen
Arietiden	4 -20 okt.	02 24	+12	11 okt	10	traag,vuurb.
Arietiden	12-22 okt.	02 05	+23	17 okt	5	helder
Orioniden o.	18-25 okt.	06 00	+08	22 okt	15à35	helder,nal. spoor

Planeten. E.

Mercurius

Mercurius is begin oktober zichtbaar aan de oostelijke ochtendhemel, even voor zonsopkomst. De grootste hoekafstand tot de zon wordt bereikt op 7 oktober te 19h; Mercurius staat dan 18° ten westen van de zon.

Venus

Wellicht lukt het deze maand Venus in de avondschemering te ontwaren. Hij moet even na zonsondergang boven de westelijke horizon gezocht worden, zo'n 30° links van het punt waar de zon onderging en slechts enkele graden boven de horizon.
De helderheid van Venus is deze maand -3,4m.

Jupiter

Jupiter verschijnt in oktober reeds vóór het einde van de avondschemering boven de horizon en is te vinden in het sterrenbeeld Stier ten zuiden van de Pleiaden.
Op 12 oktober te 01h is Jupiter in conjunctie met de maan de afstand tussen beide bedraagt slechts 1°.
De schijnbare equatoriale diameter van Jupiter is midden oktober 47,3 boogseconden.

Saturnus

Saturnus komt eind oktober vóór middernacht op en is te vinden in het sterrenbeeld Kreeft, ten noorden van Regulus, de hoofdster van de Leeuw.
Een conjunctie met de maan vindt plaats op 19 oktober te 06h.

Uranus, Neptunus en Pluto

Deze drie planeten zijn niet waarneembaar omdat zij, vanaf de aarde gezien, te dicht bij de zon staan. Uranus is 29 oktober in conjunctie met de zon.

Planeten (tabellen)

Mercurius

Datum'76	Elongatie	helderheid	opkomst	opkomst zon
04 okt.	West 17°	+0,3m	05h07m	06h46m
09 okt.	West 18°	-0,4m	05h10m	06h54m
14 okt.	West 16°	-0,8m	05h27m	07h03m
19 okt.	West 13°	-0,9m	05h55m	07h12m

Venus

datum	Elongatie	Helderheid	Ondergang	Ondergang zon
09 okt.	Oost 30°	-3,4m	18h52m	17h58m
19 okt.	Oost 32°	-3,4m	18h40m	17h37m
29 okt.	Oost 34°	-3,4m	18h30m	17h17m

Jupiter

Datum '76	rechte klimming	declinatie	elongatie	helder- heid	opkomst
09 okt.	$03^h54^m44^s$	+19°09'42''	west 135°	-2,3m	19^h30^m
19 okt.	03 51 30	+18 59 17	west 146	-2,4	18 48
29 okt.	03 47 11	+18 45 36	west 157	-2,4	18 07

Saturnus

datum '76	rechte klimming	declinatie	elongatie	helder- heid	opkomst
09 okt.	$09^h09^m23^s$	+17°02'37''	west 61°	+0,6m	01h02m
19 okt.	09 12 27	+16 50 35	west 70	+0,6	00 22
29 okt.	09 14 57	+16 41 08	west 80	+0,6	23 47

Zon

datum '76	begin ochtend schemering	opkomst	onder- gang	einde avond schemering	declinatie
01 okt.	04^h46^m	06^h41^m	18^h18^m	20^h11^m	-03°09'00''
06 okt.	04 55	06 49	18 06	19 58	-05 04 50
11 okt.	05 04	06 58	17 55	19 47	-06 59 04
16 Okt.	05 13	07 06	17 44	19 36	-08 50 59
21 okt.	05 20	07 15	17 33	19 26	-10 39 46
26 okt.	05 29	07 24	17 23	19 16	-12 24 36
31 okt.	05 37	07 33	17 13	19 07	-14 04 39

Maan

datum '76	opkomst	ondergang	ouderdom dagen
01 okt.	15^h02^m	$--^h--^m$	7,2
06 okt.	17 14	04 57	12,2
11 okt.	19 26	10 13	17,2
16 okt.	23 46	14 10	22,2
21 okt.	04 47	16 33	27,2
26 okt.	11 18	20 05	02,3
31 okt.	14 34	00 36	07,8

Lunatie 665

Nieuwe Maan : 23 sep 20h55m
Eerste Kwartier : 30 sep 12h12m
Volle Maan : 08 okt 05h55m
Laatste Kwartier: 16 okt 09h59m

Lunatie 666

Nieuwe Maan : 23 okt 06h10m
Eerste Kwartier : 29 okt 23h05m
Volle Maan : 07 nov 00h15m
Laatste Kwartier : 14 nov 23h39m

De gegevens van deze waarnemingdkalender werden ontleend aan:

Sterrengids 1976
Zenit 1976 no 9.

POLAREA - POLLUX - KYOWA

Een begrip bij alle bezitters van sterrenkijkers, mikroskopen e.a.

Een kleine greep uit ons leveringsprogramma.

Celestron een wonder van vernuft.

C 5	De kleinste Celestron met een opening van 12,5 cm, brandpunt 125 cm weegt compleet met motoren en vorkmontering 5 kg.	f.	3.614,--
Wig vormig onderstel		f.	253,--
Zuiltje		f.	318,--
POLAREA	60 mm Azimuthaal model NS 114	f.	698,--
POLLUX	11,5 cm reflector parallactisch	f.	655,--
OCULAIREN	vanaf	f.	23,--
MONTERINGEN	Azimuthaal en parallactisch vanaf	f.	250,--
Literatuur	Norton's Star Atlas	f.	42,--
	Atlas Coeli Field	f.	24,--

Prijzen geldig tot 1 oktober

Ook leverbaar prismakijkers o.a. 7x50 - 8x60 - 11x30 - 15x80

Vraag uitvoerige documentaties:

POLARIS WETENSCHAPPELYKE INSTRUMENTEN
BOVENKERKERADE 62 POSTBUS 33
AMSTELVEEN TEL: 020-416026

Slagerij F. Houben-Raats

Heulsstraat 22,

Heerlerheide

Tel. 212307

„DE SPECIALIST IN VLEESWAREN"

F E L I X P H I L I P S

Staal en Yzer

Industrieterrein Nuth

Postbus 43

Verkoop van ALLE soorten :
staal,
betonijzer,
balken,
platen,
vierkante, rechthoekige en
ronde buizen.
Alles op maat.
(ook particuliere verkoop)

F E L I X P H I L I P S

G E U R T E N

Hommerterweg 27,
Hoensbroek.
tel : 045 - 212531

Voor al uw D.H.Z.- artikelen.

Hout,
Board,
Triplex,
Gereedschappen,
IJzerwaren,
Wand - groefplaten,
Schroten,
Plexiglas,

Buiten - en binnendeuren,
Raamblinden,
Kozijnen.

BLOEMENHUIS

A. Berkers-Bus

voor het betere bloemwerk

Rumpenerstraat 94 Tel. 252472

BRUNSSUM

Bij losse bloemen een stukje van de stelen afsnijden

Brood en gebak met veel gouden "sterren"

bij: Gebr. van Loo
Nobelstraat 41
Heerlen
tel: 714797

„de makers van het bekende grijsbrood!"

AQUARIUMHANDEL

Guus Wagner

KAMPIOEN VAN NEDERLAND 1987

Dok voor de Hengelsport

Willemstraat 111
HEERLEN Tel. 717440

Decorette
De Bijenkorf

verf
behang
vloerbedekking

KAMPSTRAAT 13-15
HEERLERHEIDE
TELEFOON (045) 212838

Voor al Uw

DROGISTERIJ-PARFUMERIE

artikelen

J. Eidams-Knubben

Rumpenerstraat 96 Brunssum
Telefoon 045-252242

---

schoenmode

F. HOENEN

Rumpenerstraat 98 - 100

Brunssum

Tel : 045 - 252656

Erkend elektro - technisch
installatie - en reparatiebedrijf

ROB. ROOSEN

Wij zijn groot in kleine artikelen en onderdelen.
RADIO T.V.

Rumpenerstraat 57 - BRUNSSUM
Tel. 251015

Snackbar

'T HEUKSKE

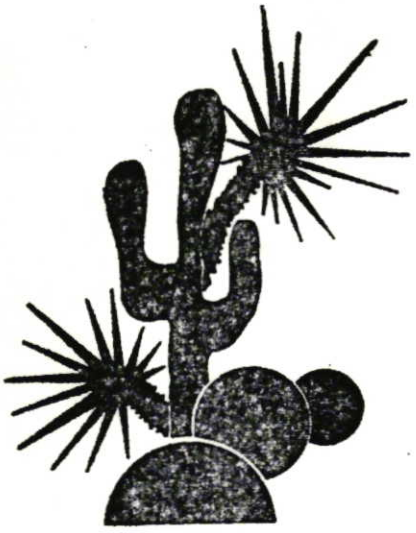
P J Smeets.

Langeberg 5 BRUNSSUM

iets lekkers bestellen

even JO SMEETS bellen

045 - 255311



CACTUS BOETIEK

- CACTUSSEN
- VETPLANTEN
- YUCCA'S
- DECORATIEPLANTEN

30.000 planten in 2 kassen

Jacques en Annelies Plevier
Ganzeweide 117
Heerlerheide. Tel. 045-211617

VOOR :

TABAK

[redacted]

sigaret..

NAAR:
Schoutens Sigaren Magazijn.

Schelsberg 13
Heerlen.

Tevens uitgebreid assortiment pijpen,aanstekers en verdere benodigheden voor sigaar, sigaret of pijp.

Schoutens Sigaren Magazijn.

VERZEKERINGEN
FINANCIERINGEN
HYPOTHEKEN

Voor al Uw Verzekeringen,Financieringen en hypotheken naar:

H. Hilhorst Assurantiën b.v.

Schelsberg 302[a],
Heerlen.
tel: 045 - 716325

Goede voorlichting,correcte schadebehandeling mag U van ons verwachten.