

Rob's Nieuwsbrief - 81

over sterrenkunde en het heelal

Vervolgcurcus gaat door!

Mijn lessen zijn nu klaar

November stond in het teken van de laatste vier lessen van de cursus. Op 23 november sloot ik mijn deel af. Als ik dit schrijf weten we al dat er niets meer mag na 17:00 u, dus de beide professoren zullen de les vermoedelijk digitaal moeten doen. Dat is jammer, want dat betekent dat een echte afsluiting niet meer kan.

Aanpassen en meer aanpassen

Met name de les over het ontstaan en de evolutie van het zonnestelsel (les 8) en die over het heelal (les 10) waren eerder al flink aangepast in hun les- en lezingvorm (zie eerdere nieuwsbrieven), en ik moest ze nog verder aanvullen en wijzigen naar aanleiding van ervaringen tijdens die lezingen en lessen. Dit kost vaak behoorlijk wat tijd, maar de les zit dan wel meteen weer goed in mijn hoofd. De lessen worden regelmatig aangepast, als nieuwe informatie beschikbaar komt of als ik leuke ideeën krijg, door bijvoorbeeld documentaires op TV (de BBC serie *Universe*, die nu loopt, geeft mij altijd veel inspiratie; meestal te veel overigens, ik kan niet steeds verder de diepte in gaan, al is het maar door de duur van de cursus).

De lessen waren weer erg leuk om te geven. In les 7 (o.a. over straling) had ik weer de infraroodcamera mee van het bedrijf van John, de man van mijn fysiotherapeute. Ik had nu ook een geigerteller geleend van mijn broer Aad; het horloge dat ik kreeg toen ik naar de Brugklas ging was een goede stralingsbron! Door het radium op de wijzers en cijfers...

Verslagjes over de lessen, en meer foto's, vind je op de Facebook pagina van Rob Walrecht Productions en vooral ook in eerdere nieuwsbrieven (de herfstnummers vanaf 2017).

Vervolgcurcus

In november heb ik ook veel tijd gestoken in de nieuwe *Vervolgcurcus 'Verdiep je verder in het heelal'*, die komend voorjaar van start gaat.

Het idee kwam eind september, in oktober was ik aan het 'voelen' bij potentiële sprekers, of zij konden en wilden, en begin november had ik een programma klaar voor tien lessen!

Op 9 september schreef ik alle (oud-) cursisten aan, waarop zich binnen anderhalve dag al twintig mensen hadden aangemeld. De teller ging al snel richting de 40...

Grotere ruimte vereist

Zo ontstond een nieuwe uitdaging, want in de grootste lokalen van de GSG Guido kunnen we, met de coronamaatregelen, slechts 26 mensen kwijt. De laatste weken van november heb ik contact gehad met Paula, de dame die over de verhuur gaat en ben ik zelf op een woensdagavond de situatie van de aula in de school gaan bekijken. De 22e heb ik met Paula en de technische man, Alex, bekeken hoe we het kunnen inrichten. De conclusie: daar kunnen we zeker 40 mensen kwijt! Technisch is ook alles aanwezig, zoals bijvoorbeeld de mogelijkheid van een geluidsinstallatie. Ik denk dat sprekers toch gebruik moeten maken van een microfoon (headset).

Kortom: het gaat door en iedereen die zich nu heeft aangemeld kan meedoen! De cursus start op 2 maart, *corona volente*. Voor informatie: www.walrecht.nl/nl/nieuws/vervolgcurcus-sterrenkunde-2022.



december 2021
- januari 2022

Deze nieuwsbrief verschijnt circa tien maal per jaar en bevat:

- * De sterrenhemel van de maand
- * Nieuws en leuke weetjes over het heelal;
- * Leuke en leerzame lesactiviteiten voor scholen;
- * Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- * Speciale aanbiedingen.

Je kunt je aan- of afmelden via www.walrecht.nl.

Astrosets

Via onze webshop verkopen we een aantal sets van onze artikelen, per onderwerp of doelgroep: de sterrenhemel, het zonnestelsel, de jeugd, enz. Deze sets zijn standaard 10 tot 15% goedkoper dan de losse delen! Zie deze pagina: www.walrecht.nl/nl/bestellen/boeken-posters-en-andere-producten/speciale-sets-en-producten.

Nieuwe ster nodig

Ik merkte bij mijn les 'Sterren', waarin ik mijn grote 'Sterren-model' gebruik, dat ik de massa van de ster Alnilam (Gordel van Orion) wilde bespreken, maar dat ik daarvan helemaal geen model heb. Toen bedacht ik me dat ik dit probleem vorig jaar ook al had... Binnenkort moet er dus weer een ster bijgemaakt worden. Ook dit blijft een 'ongoing project'.

Linksonder: de infraroodcamera staat gericht op de deur; je ziet de man die tegen de deurstijl leunt links op het scherm. Op de tafel linksvoor onder andere de geigerteller (de oranje 'doos').

Midden, boven: het maken van 'maankraters' is altijd leuk, vooral om te doen!

Midden, onder: les 9, over sterren eindigt met de vergelijking van de grootten en massa's van sterren met dit bijzondere schaalmodel.

Rechtsonder: in les 10 vertel ik hier over de Lokale Groep, met ook weer een schaalmodel.



Linksboven: dit spectaculaire kraterduo in Arcadia Planitia op Mars ontstond bij simultane inslagen van ongeveer even grote planetoiden, waarschijnlijk van hetzelfde 'moederobject' dat uiteen viel toen het in de Martiaanse atmosfeer kwam. De uitgeworpen *ejecta* kwamen bij de inslagen in een vliedervormige deken neer op de omgeving. De 'stralen' (lijnen) van de *ejecta* zijn hier goed bewaard gebleven. Zo te zien is de heuvel rechts ouder dan de inslagen. Foto: ExoMars CaSSIS camera.

Linksonder: de bijzondere foto die Curiosity in november 2021 maakte met ochtend- en middagbeelden.

Rechtsboven: een stukje van 'Murray Buttes'.

Rechtsonder: Zie de sterren
Aan het eind van zijn verblijf van zes maanden aan boord van het ISS, maakte ESA astronaut Thomas Pesquet begin november deze foto. Hij zei: 'Als je ogen gewend zijn aan de nacht zie je miljoenen sterren en het is wonderbaarlijk... er is ook veel schoonheid in de kosmos zelf, het is alleen aanvankelijk moeilijker te zien en te fotograferen'.

Nieuws van Mars

Ingenuity

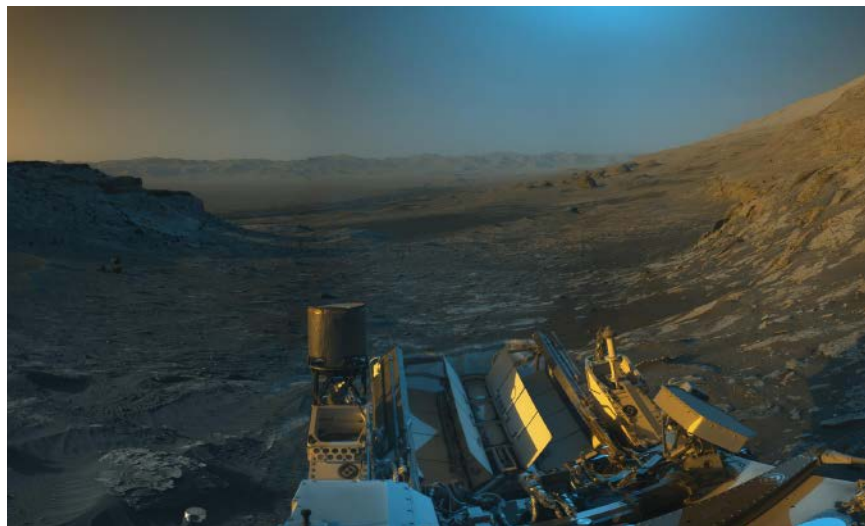
De helikopter van Percy, Ingenuity, maakte op 4 september haar 13e vlucht. Deze 160,5 seconden lange vlucht was een van de ingewikkeldste, waarbij het ding gevarieerd terrein in de Séítah feature moest binnenvliegen, een geologisch gebied met aan de zanderige oppervlakte liggende gesteentelagen; van een zo'n bodemlaag moesten vanuit verschillende hoeken foto's gemaakt worden. Dat lukte, van 8 m hoogte. Samen met eerdere opnamen (vlucht 12) leveren die opnamen waardevolle informatie op voor de technici en rover 'drivers'. Op onze **Links**-pagina zie je de video van de vlucht.

De 14e vlucht, op 16 september, stopte automatisch na een probleem met een servomotor. Tests daarna waren succesvol en acht dagen later was er een succesvolle 14e vlucht, van slechts 2 m lengte (dus 2 m van A naar B) en tot 5 m hoogte. Deze vlucht was bedoeld om een grotere rotorsnelheid te testen, nodig voor seizoenen waarin de atmosferische dichtheid lager is.

Op 6 en 21 november volgden vluchten 15 en 16, van ongeveer twee minuten en hoogten van 10 tot 12 m. Vlucht 15 was met 407 m de op twee na langste tot dusver.

Curiosity

Je zou het bijna vergeten, maar er is nóg een rover actief op Mars. Curiosity is zo'n 3700 km OZO van Perseverance, in de Gale krater, iets ten zuiden van de equator. Op 16 november maakte men met de Navcams (zwartwit camera's voor navigatie) en kleurenfilters twee sets mozaïeken, een om 8:30 u, en een om 16:10 u lokale Marstijd. De contrasterende belichting leverde unieke details van het landschap op. En samengevoegd deze mooie foto, met de ochtendbeelden in blauw, de middagscene in oranje en een combinatie van beide in groen. Curiosity bracht met haar Mastcam ook deze gelaagde rotsformatie in beeld, 'Murray Buttes' genaamd. 'Butte' is Amerikaans-Engels voor lage heuvel. Dit is een stukje van een grotere geërodeerde zandsteenformatie in het lagere deel van Mount Sharp (de centrale berg van de Gale krater). Een stralingssensor aan boord van de rover leverde nieuwe data op over de eventuele gezondheidsrisico's van astronauten aan het oppervlak van Mars. De rode planeet heeft geen magnetisch veld dat gevaarlijke straling buiten houdt, zoals de aarde. Daardoor zullen astronauten zoveel mogelijk de bescherming moeten zoeken van lavatunnels en grotten. Curiosity helpt allerlei vragen te beantwoorden. Zo was de straling in de luwte van de klif op de foto 4% minder dan op wat hogere locaties. Men heeft lang gewacht op dit soort informatie en gaat op meerdere locaties metingen doen.



Sterrenkunde

Vroege stelsels stopten voortijdig

In de eerste paar miljard jaar na de Oerknal hadden sterrenstelsels een voorspoedig leven voor zich, zou je zeggen. Ze werden immers geboren in een weelde van koud waterstofgas waaruit in elk stelsel misschien 100 miljard sterren konden ontstaan. Nieuwe waarnemingen tonen echter 'uitgedoofde' stelsels aan, die een paar miljard jaar na de Big Bang gestopt zijn met stervorming. Niemand weet nog waarom.

Een internationaal team van astronomen bestudeerde zes vroege stelsels, met weinig tot geen stervorming, met de Europese ALMA in Chili (mm/sub-mm) en de Hubble. Die stelsels staan op 10-12 miljard lichtjaar: te ver weg om ze met welke telescoop dan ook *rechtstreeks* te bestuderen. Dat kon echter wel met behulp van **gravitatielenzen**: het gebruik van de zwaartekracht van nabije stelsels om zeer verre stelsels uit te vergroten (zie vorige nieuwsbrief). Dan worden ze wel zichtbaar met onze telescopen. De zwaarste sterrenstelsels ontstonden vlak na de Oerknal, leefden snel en heftig en produceerden hun sterren in een opmerkelijk korte tijd. Er moet 12 miljard jaar geleden voldoende waterstofgas zijn geweest, maar uit het onderzoek blijkt nu dat dat gas toen juist oprakte! Alleen in de centra van deze stelsels vond men koud moleculair waterstofgas (H_2). Als een stelsel geen nieuwe sterren maakt wordt het snel zwakker: het zijn de zeer zware O- en B-sterren die je op grote afstand ziet, maar die leven slechts miljoenen jaren!

Dat betekent dat deze stelsels óf hun energievoorraad er in de eerste paar miljard jaar van het heelal al doorheen joegen, óf het wegbliezen, de ruimte in. Ook is het mogelijk dat iets de aanvoer van koud gas blokkeerde, of dat een superzwaar zwart gat het gas verhitte (stervorming treedt alleen op in koud, donker gas). Hoe dan ook: er is nog veel onderzoek nodig.

Kosmisch vuurwerk

Het fraaie spiraalstelsel hieronder is NGC 6984. De Hubble Space Telescope fotografeerde dit stelsel al eens in 2013. De zwerige spiraalarmen zijn doorvlochten met donkere wolken gas en stof, en doorspekt met rode 'wolkjes': stervormingsgebieden. De waarnemingen, ook deze nieuwe foto, zijn naar aanleiding van een extreem zeldzame gebeurtenis: een dubbele supernova in NGC 6984.

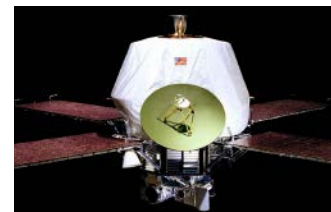
SN 2012im (dus uit 2012) is een Type Ic en SN 2013ek (2013) is een Type Ib supernova. Beide ontstonden door het ineenstorten van een zware ster, waarbij een groot deel van de buitenste sterlagen van waterstof werd afgestoten. Van Type Ic supernova's wordt gedacht dat ze meer van die buitenste laag (mantel) zijn kwijtgeraakt dan Type Ib supernova's, en zelfs een heliumlaag zijn verloren. De explosies waren zo dicht bij elkaar dat men denkt dat ze op de een of andere manier gelinkt zijn, maar hoe weet men niet; het is onwaarschijnlijk dat toevallig binnen een jaar twee sterren zo dicht bij elkaar exploderen.

Vorming zware sterren chaotisch

Lichte sterren ontstaan ordelijk, uit een stabiele schijf van stof en gas. Men heeft veel van die stofschijven bij jonge, lichte sterren gezien, maar nog nooit rond jonge zware sterren. Met behulp van ALMA data heeft men nu van drie zeer jonge, zware sterren (op ca. 17.000 lj) bewezen dat de vorming van zware sterren heel anders gaat. In plaats van stabiele schijven ontdekten men dat hun voedingszones chaotische puinhopen zijn, met onregelmatige gasslierten die van alle kanten naar de sterren leiden en jets die mogelijk op kleine, onzichtbare schijven duiden. Een van die drie vreemde schijven is 100 jaar geleden ook nog eens omgedraaid.

Mariner 9

Op 14 november was het 50 jaar geleden dat Mariner 9 in een baan om Mars kwam. De sonde moest temperatuurverschillen aan het oppervlak meten en dat oppervlak verder onderzoeken. Het zusterscheepje Mariner 8 moest het oppervlak voor bijna driekwart in kaart brengen, maar bij die ging de lancering fout. Daarom moest Mariner 9 ook die taken grotendeels overnemen, wat zij met succes deed.



Linksboven: het grote elliptische stelsel in het midden van de foto staat op 10 miljard lj afstand: we zien het zoals het nog geen 4 miljard jaar na de Oerknal was!

Linksonder: een van de zes bestudeerde zeer vroege sterrenstelsels (met uitvergroting) die binnen een paar miljard jaar stopten met stervorming.

Hierboven: een model van de Mariner 9.

Hieronder: dit fraaie spiraalstelsel is NGC 6984 en staat op zo'n 200 miljoen lj afstand, in het sterrenbeeld Indus ('de Indiaan'). Foto Hubble, 2021.



Lagrangepunten

De Franse wiskundige Lagrange berekende in 1772 dat er vijf punten zijn in een systeem van twee grote hemellichamen die om een gemeenschappelijk zwaartepunt draaien (zoals de zon en de aarde), waarin veel kleinere objecten een vaste relatieve positie kunnen behouden ten opzichte van de grote objecten. Het is een specifieke vorm van **baanresonantie** (zie Nieuwsbrief 74, pag. 11).

Er zijn twee stabiele punten, L_4 en L_5 , die zich ongeveer 60° voor en achter bijvoorbeeld een planeet in diens omloopbaan bevinden. Objecten die dat bij planeten doen noemen we **Trojanen**, die we bij diverse planeten vinden (ook een bij de aarde!). Jupiter heeft er een paar duizend.

De andere punten zijn minder stabiel, maar erg geschikt voor satellieten. Ze liggen op de lijn Zon-Aarde, met L_1 tussen de zon en de aarde in, L_2 precies aan de andere kant van de aarde, en L_3 aan de andere kant van de zon. L_1 en L_2 liggen dicht bij de aarde en zijn favoriet voor ruimtetelescopen die gestoord kunnen worden door de aarde of de zon.

Linksonder: een 1:1 model van de Webb met het hele team erbij - in 2005.

Rechtsboven: een stukje van het Elektromagnetisch Spectrum met de golflengtegebieden waarin de Hubble actief is en de Webb straks actief zal zijn.

Rechts, midden: configuratie, opgevouwen in de neuskegel van de Ariana 5 raket.

Rechtsonder: de Webb.

James Webb Telescope!

Lancering 22 december 2021?

Als het goed is wordt op 22 december de James Webb Space Telescope (JWST) gelanceerd, met een Ariana 5 raket. De Webb is een nieuwe, grote stap voorwaarts in de observationele astronomie, ontworpen om fundamentele vragen te beantwoorden, vooral over het vroege heelal.

De hoofdspiegel bestaat uit 18 zeskantige segmenten van beryllium met een opgedampt goudlaagje en is met een diameter van 6,5 m behoorlijk groter dan de spiegel van de oude, vertrouwde Hubble Space Telescope (2,4 m; actief sinds 1990!). De Webb is dan ook 100 maal gevoeliger dan de Hubble, en kan het infraroodlicht detecteren van sterren en sterrenstelsels die zich meer dan 13,5 miljard jaar geleden vormden, een paar honderd miljoen jaar na de Big Bang. De golflengten van licht dat van zo ver, van zo lang geleden komt, is zo uitgerekt dat we het nu infrarood is. En dat is het gebied waarin de Webb zal schitteren: van lange visuele golflengten tot midden-infrarood (van 0,6 tot $28,3 \mu\text{m}$; zie illustratie). Het is dus een ander gebied dan waarin Hubble actief was. Ik kan niet wachten tot er 'Webb Deep Field' opnamen zijn!

Koud

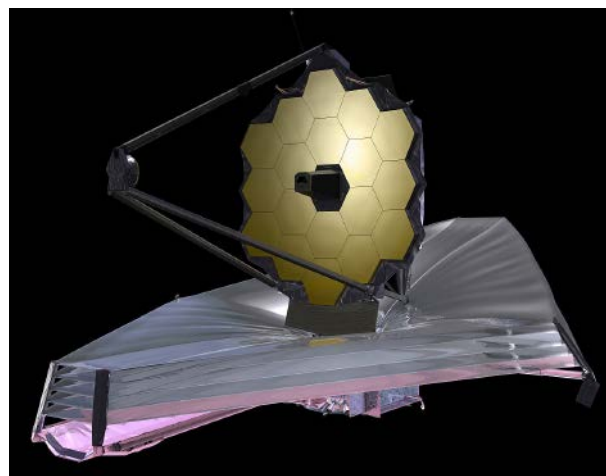
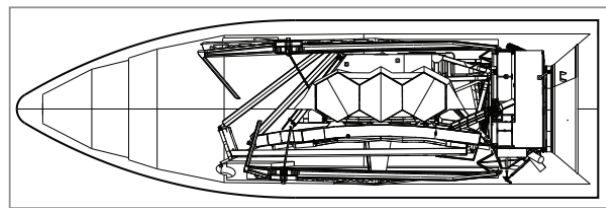
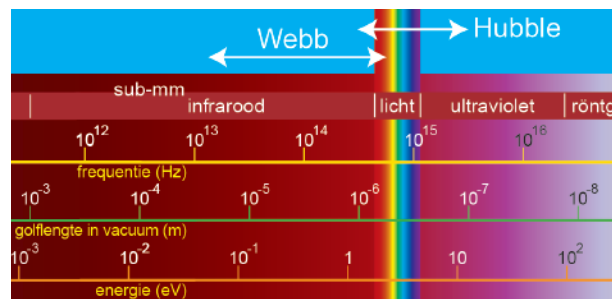
Infrarood betekent dat de telescoop zeer koud gehouden moet worden, een warme telescoop straalt zelf infrarood uit! Daarom wordt de Webb in het L_2 Lagrange punt van de aardbaan geplaatst (zie kader) met een groot zonnescherm van kapton (isolatiefolie) met een silicium- en aluminiumcoating, zodat de temperatuur van de telescoop onder de 50 K (-223°C) blijft.

De ontwikkeling van deze telescoop begon in 1996, en de lancering was in eerste instantie

gepland voor 2007. Het liep nog meer uit dan met de Hubble, zeker na een compleet herontwerp in 2005. De lancering werd nu in 2016 gepland, maar dat werd meerdere keren vertraagd, onder andere toen het zonnescherm tijdens een test in maart 2018 tijdens ontplooiing openscheurde. Ook de coronapandemie gooide roet in het eten, maar nu zou het dan moeten lukken (als ik dit schrijf, begin december, heb ik nog iets van... eerst zien, dan geloven!). De kosten liepen ook op, van 500 miljoen dollar in 1996 tot 10 miljard dollar in 2016. Webb is een samenwerkingsproject van NASA, ESA en de Canadian Space Agency.

Geplande levensduur

De Webb moet 10 jaar werken, en eerdere ruimtetelescopen lieten zien dat dat meestal ruim wordt overtroffen. Laat je niet in de luren leggen door de Hubble: die heeft een lage baan en kon meerdere keren door astronauten worden ge-upgrade of zelfs gerepareerd. De Webb zit in een baan met een perigeum van 374.000 km van de aarde en een apogeum van 1.5 miljoen km! Daar komen geen astronauten meer bij! Laten we dus duimen dat het ding helemaal perfect zal zijn en lang meegaat!

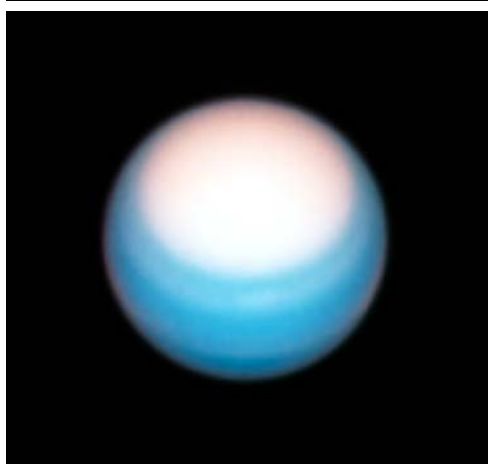
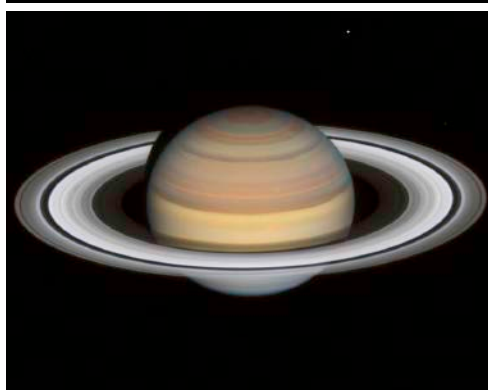
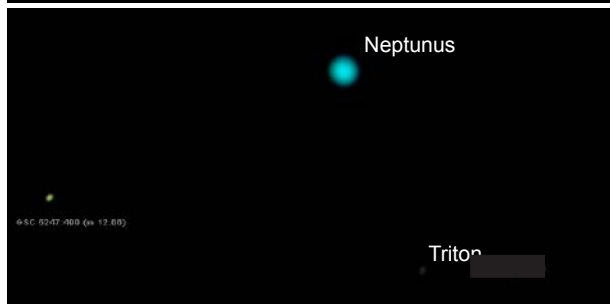
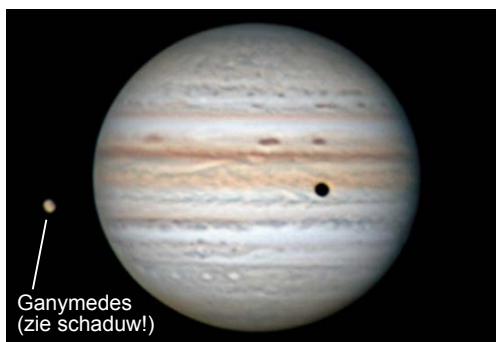


Hubble's - and Johns - Grand Tour

Grote en kleinere telescoop

Bij 'The Grand Tour' denken de diehards meteen aan het Voyager-project (zie kader). De vier reuzenplaneten werden dit jaar gefotografeerd door de Hubble! Je ziet de foto's in de rechter kolom. De Hubble is erg geschikt voor dat doel, zodat we ook na de Voyagers zelfs de ijsreuzen kunnen blijven onderzoeken.

Vlak nadat het persbericht kwam zag ik op de Facebook-pagina van John Sussenbach zijn mooie amateurfoto's van Uranus en Neptunus. Ik heb hier die foto's, en enkele eerdere foto's van Jupiter en Saturnus, in de linkerkolom gezet. Het toont goed wat amateurs tegenwoordig kunnen bereiken, met betaalbare apparatuur. Misschien inspiratie? Je kunt alle foto's beter zien op onze Links-pagina.



Slingshot techniek

Eens in de 175 jaar staan de vier grote planeten zo uitgelijnd dat het mogelijk is een ruimtesonde langs alle vier te sturen. Eind jaren '70 was dat het geval. In 1969 kwamen plannen voor **Grand Tours** met meerdere paren van sondes, die trajecten als **Jupiter, Saturnus, Pluto en Jupiter, Uranus, Neptunus** zouden volgen. Uiteindelijk moest men door bezuizingen volstaan met twee sondes, die een paar maanden voor hun lanceringen in 1977 'Voyagers' gingen heten. Pluto was inmiddels als doel afgevalen, de Grand Tour ging langs alleen de reuzen.

De latere wens om Voyager 1 zo dicht mogelijk langs de maan Titan (Saturnus) te laten gaan had gevolgen voor de richting van de sonde ná de flyby van Saturnus: Uranus en Neptunus vielen daardoor af. Voyager 2 vloog volgens het oorspronkelijke plan en was dus de enige sonde die alle vier de reuzenplaneten bezocht, die dus echt een Grand Tour maakte!

Dat kon door gebruik te maken van de zwaartekracht van elke planeet, waarmee een sonde steeds meer versneld wordt en forse koerscorrecties mogelijk zijn zonder heel veel stuwbrandstof te verbruiken. We noemen dat de 'slingshot' techniek, en die wordt nu vaak gebruikt (bijv. Solar Orbiter, BepiColombo, New Horizons), zij het niet voor zoiets complex als een Grand Tour.

Linker kolom, v.b.n.b.:

Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus, gefotografeerd door John Sussenbach, ook in 2021, met een Celestron C14 f22 telescoop (36 cm spiegel) en de bij amateurastronomen populaire camera ASI462MC. Zijn foto van Jupiter is van 18 juli, die van Saturnus van 20 augustus. De ijsreuzen (dus Uranus en Neptunus) fotografeerde hij op 22 november 2021. Een ster (bij Neptunus) en enige manen zijn aangegeven, maar op dit formaat en geprint... zie je ze niet allemaal. Vandaar dat ik alle foto's op deze pagina ook op onze Links-pagina heb gezet (onder het nummer van deze nieuwsbrief). Daar kun je erop klikken om ze te vergroten.

Rechter kolom, v.b.n.b.:

Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus, gefotografeerd door de Hubble Space Telescope in 2021.

Solar Orbiter veilig

Op 27 november kwam de Solar Orbiter nog een keertje langs de aarde, met 12 km/s. Het was een zeer gevaarlijke flyby, waarbij de sonde op slechts ca. 460 km boven Noord-Afrika en de Canarische eilanden vloog. Al met een verrekijker was het ding te zien, gedurende de 20 minuten dat 'SoLO' in de aard-schaduw was, als een magnitu- de 8-ster die met 1° per seconde langs de hemel trok.

Zo dicht bij de aarde is het natu- urlijk erg gevaarlijk voor een ruimtescheepje, dat door de geostationaire baan moest (de ring van aardsatellieten, zoals communicatie- en weersatellie- ten, op ca. 36.000 km hoogte) en daarna door de wolk van ruimteafval die wij rond de aarde hebben gecreëerd. De ESA controllers hadden al dat afval meegenomen bij de berekening van het veiligste traject, maar moesten dat vlak van tevoren aanvullen met het afval van die vermaledijde Russen...

Waarom zo'n risico? Nou, de zwaartekracht van de aarde slingert de SoLO weer verder ('zie Slingshot techniek', pag. 5), om na een aantal flyby's van Venus uiteindelijk in de gewens- te polaire baan om de zon de komen. Tijdens de Aarde-flyby verkreeg SoLO informatie over het aardmagnetisch veld en de interactie daarvan met de zon- newind. Die data kan men ver- gelijken met de waarnemingen van satellieten die speciaal voor onderzoek van het magnetisch veld van de aarde in de ruimte zijn gebracht, zoals de vier Cluster satellieten (sinds 1996) en de drie Swarm-sondes (alle Europees).

Deze flyby was het formele be- gin van de science phase van de missie, die tot minstens 2026 moet duren. In juni kwam SoLO al tot 77 miljoen km van de zon, in 2022 zal hij tot 50 miljoen komen: vergelijkbaar met de periheliumafstand van Mercurius! Vanaf 2025 zit de sonde in een polaire baan om de zon.

Hieronder: SoLO bij de aarde.



Hemel van december 2021

Maanfasen december 2021

Nieuwe maan	4 dec, 8:43 u MET
Eerste kwartier	11 dec, 2:36 u MET
Volle maan	19 dec, 5:35 u MET
Laatste kwartier	27 dec, 3:24u MET

Perigeum:	4 dec, 11:04 u MET, 356.794 km
Apogeum:	18 dec, 3:15 u MET, 406.320 km

	2 dec	27 dec
Zonsopkomst	8:27 MET	8:48 MET
Zonsondergang	16:31 MET	16:33 MET

Op 21 december (16:59 u MET), is de **winterzonne- wende**; de zon komt niet hoger dan 14,5° boven het zuiden, de dagen zijn het langste en de nachten het kortst. Kortom... het begin van de astronomische winter!

Planeten

In de tabel zie je het sterrenbeeld waarin ze staan en de **rechte klimming** (RA, halverwege de maand) waarmee je de locatie van de planeet in de buurt van de ecliptica kan opzoeken. De **declinatie** is dan niet echt nodig.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Ophiuchus/Boogschutter	17:21 u
Venus	Boogschutter	15:50 u
Mars	Weegschaal/Ophiuchus	1:16 u
Jupiter	Steenbok/Waterman	20:04 u
Saturnus	Steenbok	20:07 u
Uranus	Ram	2:18 u
Neptunus	Waterman	23:17 u
Pluto	Boogschutter	19:42 u

De planeten

Mercurius laat zich aan het eind van de maand weer zien, laag in het westen.

Venus is na zonsondergang te zien, in het ZW. Ze gaat rond 2 uur na de zon onder, in het begin van de maand ruim 2,5 uur, eind dit jaar 1 uur en 45 minuten. Op de 6e en 7e staat de maansikkel nabij (ca. 17:15 u).

Mars komt eind van de maand weer in beeld, in de late ochtendschemering.

Jupiter en **Saturnus** zijn nog steeds 's avonds aan de hemel te zien, maar aan het eind van de maand is Saturnus nog maar kort zichtbaar. Jupiter gaat echter ruim 2 uur na de zon onder. Op de 8e staat de maan- sikkel nabij Saturnus, op de 9e bij Jupiter.

Uranus is 's avonds te zien, en gaat pas na midder- nacht onder.

Neptunus is 's avonds met een forse verrekijker of telescoop te zien. Hij gaat zo'n 3 uur na de zon onder.

Ceres, de grootste planetoïde en kleinste dwergpla- neet, staat in de Stier, ten westen van de Hyaden (als je de vierkante planisfeer hebt: daarop beweegt ze in december ongeveer van de 'a' tot de 'n' van de tekst 'Hyaden'). Zij is na de oppositie (27 november) nog steeds vrij helder: magnitude +7,4 (kun je zien met een verrekijker).

Een andere planetoïde, de slechts 200 km grote **Iris**, is iets zwakker (half december +8,2) en vind je op de grens van de Tweelingen en de Kreeft. Deze wordt helderder want op 13 januari is hij in oppositie.

Meteoren

De **Geminiden**, een van de rijkste meteorenzwermen ('sterrenregens') van het jaar, zien we tussen 4 en 17 december, met het maximum in de vroege ochtend van 14 december. De bron hiervan is de komeetach- tige planetoïde 3200 Phaeton.

De **Ursiden** vormen een kleinere zwerm, die we zien van 17 - 26 december, met een kort maximum op 22 december (midden op de dag). De bron is de komeet 8P/Tuttle.

Hemel van januari 2022

Overzicht

De zichtbaarheid van de heldere planeten en de fasen van de maan voor deze periode, informatie afkomstig uit de **Sterrengids**. Dat is een interessante jaargids en een must voor wie de verschijnselen aan de hemel van dag tot dag wil volgen: www.sterrengids.nl/.

Maanfasen januari 2022

Nieuwe maan	2 jan, 19:34 u MET
Eerste kwartier	9 jan, 19:11MET
Volle maan	18 jan, 0:48 u MET
Laatste kwartier	25 jan, 14:41u MET

Perigeum:	1 jan, 23:56MET, 358.033 km
Apogeum:	14 jan, 10:26 u MET, 405.805 km

	1 jan	31 jan
Zonsopkomst	8:48 MET	8:21 MET
Zonsondergang	16:38 MET	17:25 MET

Op 4 januari (8 uur) gaat de aarde door het perihelium: het punt in haar baan dat het dichtst bij de zon ligt. De zon is dan 3 miljoen km dichterbij dan gemiddeld.

Planeten: Zie linker kolom.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Boogschutter/Steenbok/Boogsch.	20:59 u
Venus	Boogschutter	18:39 u
Mars	Ophiuchus/Boogschutter	2:06 u
Jupiter	Waterman	20:34 u
Saturnus	Steenbok	20:22 u
Uranus	Ram	2:17 u
Neptunus	Waterman	23:19 u
Pluto	Boogschutter	19:46 u

De planeten

Mercurius is de eerste helft van de maand te zien.

Op de 4e vormen Mercurius (rechts), Saturnus (links) en de smalle maansikkel een driehoek (ca. 17:15 u). Op de 7e bereikt het planeetje zijn **grootste ooste- lijke elongatie** en is hij het best zichtbaar, in het ZW, maar erg laag. Hij gaat dan 1,5 u na de zon onder.

Venus is eerst nog even te zien, kort na zonsonder- gang. Dan komt ze (aan de hemel) te dicht bij de zon en is op 9 januari (1:48 u) in **benedenconjunction** (ze staat dan in de richting van, en aan onze kant van de zon). Eind januari is ze 'morgenster', laag in het ZO.

Mars komt in de ochtendschemering op en is slecht te zien. Eind januari is Venus in de buurt (oostelijker en iets hoger) en kun je Mars gemakkelijker vinden.

Jupiter is nog steeds 's avonds te zien maar gaat steeds vroeger onder. Op de 5e staat de smalle maansikkel ongeveer onder Jupiter.

Saturnus is alleen de eerste dagen van de maand nog laag in het ZW te zien. Zie onder Mercurius.

Uranus staat hoog aan de avondhemel en gaat pas na middernacht onder. Hij is goed te zien met een verrekijker.

Neptunus staat aan de avondhemel en is ook te zien met een verrekijker, of een kleine telescoop. Hij gaat wel steeds vroeger onder, begin januari al rond 23:00 u, eind van de maand rond 21:00 u.

Ceres is nog steeds vrij helder, halverwege de maand nog +8,0, en is bijna recht onder de Pleiaden te zien, ongeveer op de hoogte van de Hyaden. Ce- res werd trouwens ontdekt op 1 januari 1801, door Guiseppe Piazzi.

Meteoren

Begin januari zien we de **Boötiden**, met een 'scherp' maximum op de 3e (21:45 u); ze zijn in de nanacht beter te zien, maar in een kleiner aantal.