

Rob's Nieuwsbrief - 85

over sterrenkunde en het heelal

mei 2022

De Vervolgcurcus: vervolg

Vervolgcurcus: lessen 5, 6 en 7

In april waren er drie lessen in de Vervolgcurcus 2022. Twee lessen daarvan werden gegeven door Henny Lamers, de derde door Ed van den Heuvel. Daarmee hebben zij hun aandeel in de cursus volbracht. Ik hoef hier hun kwaliteit als spreker natuurlijk niet nogmaals te noemen.

Les 5 - Het ontstaan der elementen

Op 6 april gaf Henny Lamers zijn les met als titel 'Van waterstof tot uranium: het ontstaan van de elementen'. Het is een zeer belangrijke les, want de evolutie van sterren, van het leven, van het heelal, is niet te snappen zonder dat je weet waar de bouwstenen van dat alles vandaan kwamen. Tijdens de Big Bang ontstonden vooral waterstof en helium, en wat lithium en beryllium. Alle andere elementen én hun isotopen ontstonden later, in sterren of sterexplosies (supernova's).

Het was voor mij een vreemde les, want ik zat thuis met corona. Dat was lastig, omdat ik de school altijd open en sluit, en ben uiteraard gastheer. Gelukkig vond ik een oplossing: ik vroeg Mario, die de video's van de lessen maakt (exclusief voor de cursisten) en ook veel foto's, of hij de honneurs kon waarnemen wat betreft het aankondigen van Henny; Anneke, een vriendin van ons (die monteert alle planisferen!) werkt voor de school waar ik de cursussen organiseer, en verzorgt de thee en koffie in deze cursus. Zij heeft natuurlijk de sleutel.

Les 6 - Sterrenstelsels

Op 13 april gaf Henny Lamers les 6, zijn derde en laatste les in deze cursus. Het onderwerp was veelomvattend: Sterrenstelsels.

Via het Melkwegstelsel en de reden waarom we spiraalstelsels, dus spiraalarmen, kunnen zien, komen zaken als het gas en stof in stelsels en superzware zwarte gaten (waaronder natuurlijk die in M87) ter sprake, evenals donkere materie: de derde les waarin dat beschreven wordt (Ed van den Heuvel en Govert Schilling spraken er ook

al over). Herhaling is goed, zeker bij dit soort lastige onderwerpen.

Henny ging formules niet uit de weg, wat het allemaal nog indrukwekkender maakte. Hij gaf ook een duidelijk overzicht van de typen sterrenstelsels, en besprak clusters en superclusters, en onze buurt, de cluster Lokale Groep. En meer! Een erg leuk stuk ging over kannibalen onder sterrenstelsels en botsende sterrenstelsels, mét leuke animaties waardoor je kunt zien hoe iconische beelden als die van 'de Muizen' konden ontstaan, door de onderlinge getijdenwerking (zie foto pagina 2).

Les 7 - Zwaartekrachtgolven, compacte sterren

Op 20 april volgde Ed van den Heuvel met zijn tweede en laatste les in deze cursus. Hij begon met het verhaal over donkere materie waarmee hij zijn eerste les was geëindigd. Hij behandelde wat de meeste astronomen hierover denken en ook verschillende alternatieve hypothesen die het zouden moeten verklaren, zoals MOND (MODified Newtonian Dynamics, van Milgrom, uit 1983) en de hypothese waarmee Erik Verlinde enkele jaren geleden kwam. Ik zal ze hier niet even uitleggen...

Overigens maakte Ed op een volledig wetenschappelijke wijze duidelijk waarom de beide hypothesen (die inmiddels erg op elkaar zijn gaan lijken) de 'donkere materie' niet kunnen verklaren. Dat is nu juist het boeiende van wetenschappers in zo'n cursus! Ook Ed schuwt het gebruik van formules niet, dus de cursisten krijgen waar voor hun geld: het is wél een Vervolgcurcus!

Hierna ging hij over op zijn les over zwaartekrachtgolven en compacte sterren (witte dwergen, neutronensterren en zwarte gaten). Ik heb deze les al eerder van hem gevolgd (hoewel hij het steeds weer update), maar het blijft heel boeiend om zijn deskundige verhaal hierover te horen.

Zie pag. 4 voor het zakelijke nieuws.

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

In onze webshop verkopen we een aantal sets eigen artikelen, over de sterrenhemel of het zonnestelsel, of speciaal voor de jeugd, enz. Deze sets zijn goedkoper dan de losse delen! Zie deze pagina:

www.walrecht.nl/nl/bestellen/boeken-posters-en-andere-producten/speciale-sets-en-producten.

Aanbieding boek Ed

Het mooie boek 'De Wonderbaarlijke eenheid van het heelal', van prof. Ed van den Heuvel, is nu in prijs gehalveerd: van €39,99 nu voor €20,00! Zie de informatie op onze home page (walrecht.nl).

IJs van Groenland en Europa

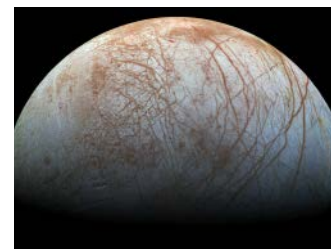
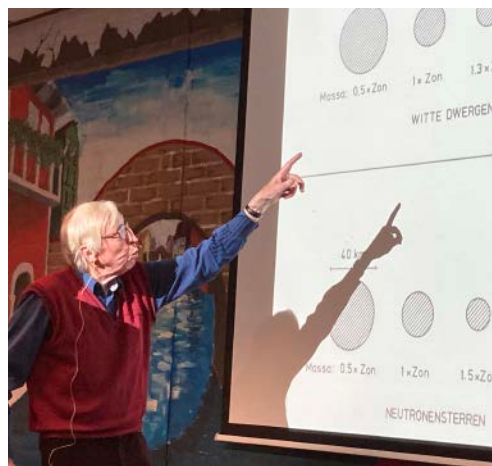
Parallele ijsruggen op Groenland lijken heel erg op ruggen op de Jupiters ijsmaan Europa. Dat wijst erop dat de ijskorst van Europa barst van de watervoorraden. Onder de 15 tot 25 km dikke ijskorst is een diepe oceaan.

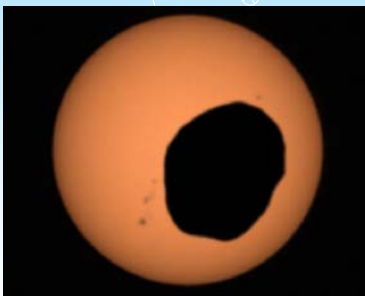
De foto's: de beide professoren aan het werk, op dezelfde enthousiaste wijze.

Links: Henny Lamers over de spiraalstructuur van het Melkwegstelsel.

Rechts: Ed van den Heuvel heeft het over witte dwergen, de eindstadia van sterren zoals de zon.

Rechtsonder: Europa, de zeer boeiende maan van Jupiter.





Eclips door Phobos

Percy filmde een eclips van de zon door Phobos, met de Mastcam-Z. Hierboven een 'still' daaruit. Diverse Marsrovers hebben de laatste 18 jaar Phobos voor de zon zien langsschuiven, maar Curiosity was de eerste die het filmde. Het nut van de video's is dat men daarmee subtiele baanwijzigingen van Phobos kan meten. Dat geeft, gecombineerd met de getijdenkrachten van het maantje op Mars' diepere lagen (de diepe korst en de mantel), informatie over uit wat voor materiaal die lagen bestaan. Het is al lang bekend dat Phobos langzaam maar zeker naar de rode planeet valt en over tientallen miljoenen jaren zal inslaan. Foto 20 april 2022: let op de zonnevlekken!

Linksonder: deze twee botsende sterrenstelsels (NGC 4676, op ca. 290 miljoen lj) lijken op spelende muizen. Henny liet met een animatie zien hoe die zo in hun 'huidige' stand kwamen. Hun galactische vlakken moeten ongeveer haaks op elkaar geweest zijn vóór ze botsten.

Rechtsboven: een Ingenuity-foto waarop je de parachute en de 'backshell' ziet.

Daaronder: Percy fotografeerde met diezelfde Mastcam-Z op 6 april 2022 de parachute, waarmee de rover op 18 februari 2021 op Mars landde.

Rechtsonder: Hickson Compact Group 40, in de Waterslang, lijkt heel veel donkere materie te bevatten.

Hubble jarig!

32 jaar

Hubble vierde 24 april zijn 32e verjaardag en vierde dit met een bijzondere opname van een ongewoon 'hechte' groep van vijf sterrenstelsels (n de Waterslang) die 'op het punt staan' samen te smelten: de Hickson Compact Group 40.

Je ziet hier drie spiraalstelsels, een elliptisch stelsel en een lensvormig stelsels (S0, onderaan op de foto). Men weet niet hoe de stelsels elkaar zo zijn tegengekomen, maar ze zijn verstrikt in een soort zwaartekrachedans, op kosmisch gezien zeer korte afstand: deze hele groep past in de diameter van de halo van de Melkweg! Dat is ongeveer tweemaal die van de schijf van de Melkweg.

Normaliter vindt men zulke groeperingen in het hart van enorme clusters van sterrenstelsels, maar deze zijn volledig geïsoleerd. Dat zou kunnen wijzen op heel veel donkere materie. Ook al snappen we nog niet wat dat donkere spul is, er moet iets zijn dat verklaart waarom sterrenstelsels 5 tot 10 maal zoveel massa hebben als te berekenen uit de zichtbare massa (sterren, gas).

Doordat ze elkaar naderen kan de donkere materie een grote wolk hebben gevormd waarin de vijf stelsels om elkaar bewegen. Die onzichtbare massa remt hun snelheden af zodat ze samen gaan vallen. Dat duurt nog wel even, men schat ongeveer een miljard jaar. Daarna zal er een reusachtig elliptisch stelsel op deze plek staan.

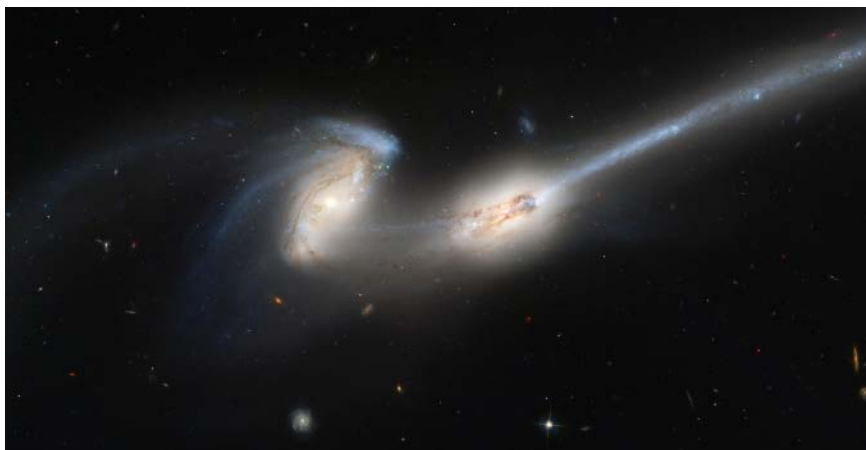
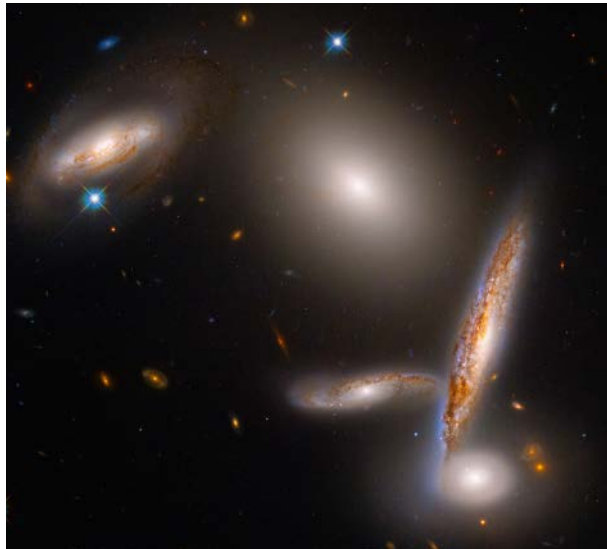
Uit onderzoek in allerlei golflengtegebieden, radio, infrarood, zichtbaar licht en röntgen, blijkt elk stelsel een superzwaar zwart gat in het centrum te hebben. In röntgenstraling is er veel heet gas te zien, als gevolg van de zwaartekrachtinteractie tussen de stelsels. Infraroodopnamen tonen een hoge mate van stervorming aan.

Er zijn ruim honderd van dit soort compacte groepen van sterrenstelsels bekend, maar deze is de dichtst opeengepakte. Ze zouden in het vroege heelal vaker voorgekomen kunnen zijn en de energiebronnen hebben gevormd voor quasars.

Perseverance-nieuws

Ingenuity spots landingsspullen

Hieronder zie je enkele onderdelen die ervoor zorgden dat *Perseverance* en zijn helikopter-tje veilig konden landen, op 18 februari 2021. Je ziet zowel de parachute (linksboven) als de 'backshell', de conische bovenkant van de beschermende capsule van de rover, waaraan ook de parachutes zaten. *Ingenuity* maakte op zijn 26e vlucht (20 april) tien foto's, op verzoek van de technici van het *Mars Sample Return* programma. Zie verder in het kader.



Nieuws over de actieve zon

De zon wordt actiever

De zon laat steeds meer activiteit zien, wat we allemaal kunnen merken aan het aantal zonnevlekken (de grootste zie je met een eclipsbril!). De actieve astrofotograaf Martin van Ingen maakte op 20 april 2022 de schitterende foto van de zon op deze pagina. Hij maakte onder andere gebruik van een **H-alfa filter**.

Je kunt de zon lastig waarnemen, vanwege het felle licht. Je hebt dus altijd filters nodig om de zon in 'wit licht' (alle zichtbare golflengten) te bekijken en te fotograferen (tenzij je het licht projecteert).

Je kunt echter ook een heel klein deel van het zonlicht gebruiken, zoals H-alfa licht. Dat is een klein stukje van het rode licht, rond 656 nm. We kennen het allemaal van de foto's van nevels: die mooie rode kleur van bijvoorbeeld de Orionnevel of de Paardenkopnevel. De kleur wordt veroorzaakt doordat waterstofgas wordt geïoniseerd door de felle UV-straling van jonge, zware sterren die 'net' ontstaan zijn. Hierbij krijgen elektronen

van waterstof een hogere energie. Dat willen ze niet, dus ze vallen in een fractie van een seconde terug naar hun oorspronkelijke, lagere energieniveau en daarbij zenden ze dat mooie rode H-alfa licht uit (het proces is iets ingewikkelder).

De zon bestaat grotendeels uit waterstof, en met zo'n filter zie je opeens allerlei activiteit die in wit licht wegvallen: **protuberansen** (tien- tot honderduizenden km grote uitbarstingen die tot maanden kunnen duren), **spicules** (300 km hoge 'haarachtige' plasmajets uit het zichtbare deel van het zonsoppervlak, de fotosfeer, in de chromosfeer), **zonnevlammen** (zeer korte felle uitbarstingen die 'geomagnetische stormen' bij ons kunnen veroorzaken) en meer activiteit.



Webb 'op temperatuur'

Webbs Mid-InfraRed Instrument (MIRI) bereikte op 7 april de temperatuur waarop het kan werken: 6,4 kelvin (-266,6°C). Het kon daardoor ook gekalibreerd worden. MIRI meet in het golflengtegebied van 5 tot 27 μm , waarin het door de gas- en stofwolken heen kan zien waar sterren gevormd worden, en een licht kan schijnen op hoe zware sterren en zwarte gaten hun omgeving vormgeven. 'Dat de koeler zo goed werkte is een belangrijke prestatie voor de missie', zegt Gillian Wright, de Britse principal investigator voor MIRI.

In de schaduw van Webbs zonnescield is het -183°C. Voor de extra 83,6 graden koeling was een speciale elektrische cryocooler nodig. Die lage temperatuur is noodzakelijk, want je wil immers niet de infraroodstraling van een (te) warme telescoop meten.

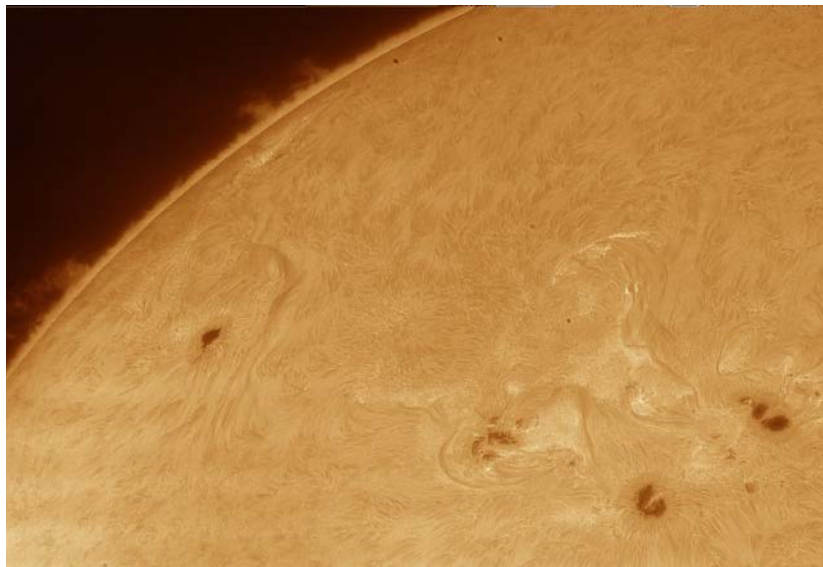
Linksboven: de zon op 20 april 2022 vol in beeld op de foto van Martin van Ingen.

Linksonder: De MIRI werd al op 29 april 2013 in de instrument module van de telescoop geplaatst: negen jaar geleden!

Rechtsboven: het rode H-alfa licht wijst op stervorming.

Hiernaast: een opname van de Solar Dynamics Observatory (SDO) van 20 april, dus dezelfde dag. Je ziet hier de zonnevlekken, waar de temperatuur lager is dan de 5500°C van het zonsoppervlak (in de donkerste delen 1200°C koeler). De lichte 'vegen' zijn juist heter.

Hieronder: een detail van Martin van Ingens foto van de zon, die goed de zonnevlekken en de protuberansen laat zien langs de rand van de zon. Je ziet goed dat de zon geen saaie, egale hete bol is.



90 jaar na neutron ontdekking

Dit jaar is het 90 jaar geleden dat Britse natuurkundige James Chadwick van het Cavendish Laboratory in Cambridge het neutron ontdekte, het laatste kerndeeltje dat werd gevonden. We leren allemaal op school dat een atoom bestaat uit een kern met positief geladen protonen en neutrale neutronen, waaromheen negatief geladen elektronen bewegen. Maar dat wist men vóór 1932 helemaal niet! Ernest Rutherford, Chadwicks baas, had in 1920 wel een grof atoommodel ontwikkeld, met een kern waarin alle positieve lading én massa zat. Hij noemde de waterstofkern het proton. Dat proton is 1854 maal zo zwaar als het elektron, dat al in 1897 was aangetoond.

Een neutron is iets zwaarder dan een proton. Neutronen in atoomkernen zijn meestal stabiel, maar vrije neutronen kunnen spontaan uiteenvallen. Dan krijg je een proton, een elektron en een neutrino.

Dode sterren

Als kleine sterren, zoals de zon, sterven, blijft een zeer heilige, gloeiendhete bol over, zo groot als de aarde (maar met de meeste massa van de zon): een witte dwerg.

Als een witte dwerg dicht genoeg bij een andere ster staat kan hij waterstof stelen en opnieuw kernfusiereacties krijgen, zodat de dwerg in enkele eeuwen enkele keren opvlamt, als enorme explosies gas worden weggeblazen. Dat noemen we dan een nova (niet te verwarren met een supernova!).

Linksonder: micronova's ontstaan in dubbelsterren waarvan één een witte dwerg is.

Divers

Nieuws van het front

Ik zou bijna vergeten te vertellen hoe het gaat met mijn projecten. Ik ben nog steeds bezig met het nieuwe boekje 'Kleine werelden', maar het gaat niet zoals ik wil. Ik heb zowaar, na de twee coronajaren en drie prikken, alsnog corona gehad, en dat werkt nog wel na. Dat hindert wel het schrijven, waar je toch geconcentreerd voor moet zijn. Na deze nieuwsbrief ga ik voluit verder met het hoofdstuk 'Vesta'!

Verder spendeerde ik een kleine dag aan het uitzoeken van ruimtevaartmateriaal uit het oude Cosmogram-archief, voor het Nationaal Ruimtevaart Museum in Lelystad. Ik vond zo ook de dia's die ik in 1989 tijdens de Paris Air Show gemaakt heb van de drie Apollo 11-astronauten. Ik kon ze tot 2 m naderen en heb er nu ook de bewijzen weer van!

Het ging lekker met orders van vaste klanten, zoals sterrenwachten en musea. Halverwege april kwam er een order van de VVV Terschelling, voor hun eigen planisfeer (PLN-WAD!). Als ik dit schrijf kan die in productie.

Micronova's: nieuwe sterexplosies

Een internationaal team van astronomen, waaronder twee Nederlanders, heeft een nieuw soort sterexplosies ontdekt, bij drie witte dwergen: micronova's (zie kader). Ze zijn heel krachtig (ze verbranden 3,5 miljoen Grote Piramiden van Gizeh in enkele uren!). Maar dat is slechts 1 miljoenste van wat een nova explosie verbrandt, en nova's duren weken in plaats van uren. Dat laatste, de korte tijd dat ze zichtbaar zijn, is de reden waarom ze nu pas opvielen, na de toevallige ontdekking van een korte flits op opnamen van de Transiting Exoplanet Survey Telescope (TESS). De drie witte dwergen stelen brandstof van een begeleidente ster, én hebben een sterk magnetisch veld dat het gas naar de polen van de dwerg leidt. Men denkt dat het gas zich daar langzaam maar zeker ophoopt, waarbij de druk en temperatuur oplopen, zodat er een thermonucleaire explosie ontstaat.

Hemel van mei 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 mei 2022

Eerste kwartier	9 mei, 2:21 u MEZT
Volle maan	16 mei, 6:14 u MEZT
Laatste kwartier	22 mei, 20:43 u MEZT
Nieuwe maan	30 mei, 13:30 u MEZT

Apogeu:	5 mei, 14:46 u MEZT, 405.285 km
Perigeu:	17 mei, 17:27 MEZT, 360.298 km

	1 mei	31 mei
Zonsopkomst	6:10 MET	5:26 MET
Zonsondergang	21:04 MET	21:49 MET

Maansverduistering op 16 mei

Tegen de ochtend wordt de maan verduisterd. Helaas staat de maan erg laag (Utrecht: 8°) en hij zakt steeds dieper, en nog geen half uur voor zijn ondergang (om 5:47 u, maan op 1,4°) is de verduistering volledig. Je begrijpt dat het slecht te zien is. Om 3:32 u raakt de maan de bijschaduw, het begin van de eclips. Om 4:27,5 u raakt de maan de kernschaduw, om 5:28,6 u is het begin van de totaliteit en om 6:11,5 u is het maximum. Verder details zijn niet zinvol want dan is de maan onder.

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	Stier	4:06 u
Venus	Vissen/Ram	0:56 u
Mars	Waterman/Vissen	23:36 u
Jupiter	Vissen	0:04 u
Saturnus	Steenbok	21:49 u
Uranus	Ram	2:51 u
Neptunus	Waterman	23:42 u
Pluto	Boogschutter	20:03 u

De planeten

Mercurius is begin van de maand nog even te zien. **Venus** komt 's morgens in de schemering op en blijft dicht bij de horizon (de ecliptica staat daar dan onder een kleine hoek met de horizon).

Mars komt net als Venus rond het begin van de **nautische schemering** op (als de zon 12° onder de oostelijke horizon is) en is ook moeilijk waar te nemen.

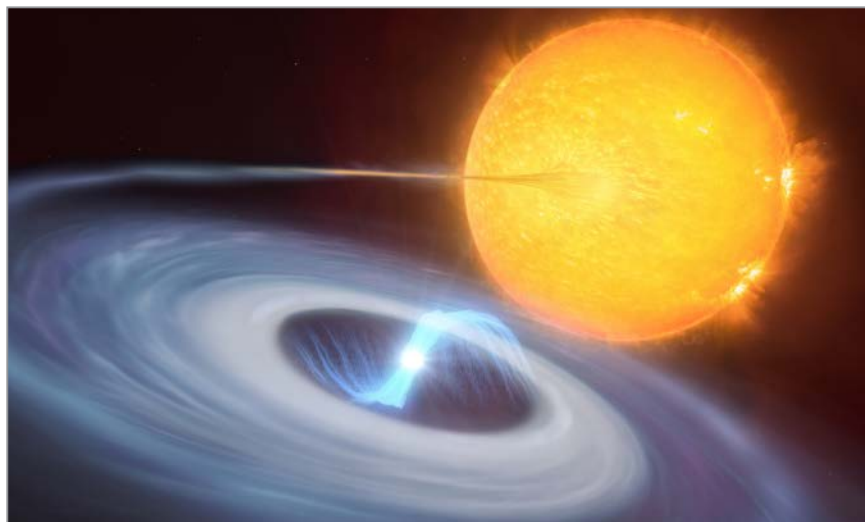
Jupiter is nu 's morgens te zien. Op 25 mei is er in de ochtendschemering een mooie samenstand met Mars en de maan.

Saturnus is in de nanacht en vroege ochtend te zien. Eind mei komt hij al voor middernacht op.

Uranus is nu niet zichtbaar.

Neptunus is nu ook niet te zien.

De **planetoïde Vesta** is nu zichtbaar met een verrekijker (magnitude rond 7,5), ten noorden van de ster Deneb Algedi (Steenbok, zie planisfeer) langstrekkend. Op 6-7 mei staat Vesta nog geen graad ten zuiden van Saturnus. Je ziet hem in de vroege ochtend.



Webb Telescoop scherp

LAATSTE NIEUWS

Het uitlijnen van de spiegels van de James Webb Space Telescope is nu klaar. Het is bevestigd dat de ruimtetelescoop nu, na de zevende en laatste uitlijningsfase, in staat is om haarscherpe opnamen te maken met alle vier de instrumenten! Men gaat nu verder met de eindfase van de voorbereidingen, de 'science instrument commissioning' fase, waarbij de instrumenten worden getest. Dit duurt ongeveer twee maanden. De echte wetenschappelijke waarnemingen starten dan begin van de zomer. Het succes van de uitlijning van de telescoop met alle instrumenten is te zien in een reeks opnamen van een deel van de Grote Magelhaense Wolk, met Webbs volle beeldveld. Het is een ongelooflijk dicht veld van honderdduizenden sterren. De grootte en posities van de foto's symboliseren de onderlinge plaatsing van de instrumenten in het brandvlak ('de gevoelige plaat'). Ze zijn allemaal op een iets ander stukje hemel gericht.

De instrumenten

Webb heeft drie camera's:

NIRCam: Near InfraRed Camera, van de rand van visueel (0,6 μm) tot de nabij infrarood (5 μm). De opname is gemaakt op 2 μm ;

NIRISS: Fine Guidance Sensor and Near Infrared Imager and Slitless Spectrograph, een camera én spectrograaf voor golflengten van 0,8 tot 5 μm . De opname is gemaakt op 1,5 μm ;

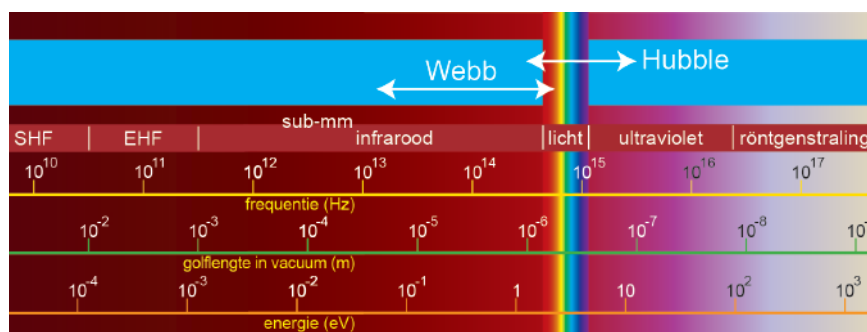
MIRI: Mid-InfraRed Instrument, van 5 tot 27 μm (hier 7,7 μm , een langere golflengte waarbij je straling van interstellaire wolken en sterlicht 'ziet').

ESA's **NIRSpec** (Near InfraRed Spectrograph) is een spectrograaf waar ook 'gewone' opnamen mee gemaakt kunnen worden. In de illustratie zie je een 1,1 μm opname. De donkere delen van de opname zijn structuren van de speciale sluiters (feitelijk enige honderdduizenden sluitertjes om de gewenste golflengten te selecteren).

Webbs **Fine Guidance Sensor**, ten slotte, houdt gidssterren in de gaten om de telescoop nauwkeurig te richten. Het gaat om twee sensoren die normaal niet voor wetenschappelijke opnamen worden gebruikt, maar zoals je ziet maken ze wel beelden van de sterrenhemel. De optische resultaten zijn beter dan de meest optimistische verwachtingen!

Onderaan: deze collage van opnamen met de diverse instrumenten van de Webb is het bewijs dat de nieuwe ruimtetelescoop boven elke verwachting presteert. Zie de tekst.

Hieronder: een stukje van het elektromagnetisch spectrum, dat ik maakte voor mijn boeken en lessen. Ik heb aangegeven wat de verschillen zijn tussen de Hubble en de Webb, wat betreft de golflengtegebieden waarin ze opereren. Je zou denken dat Webb veel minder aansprekende foto's maakt, vergeleken met de iconische Hubble, maar vergeet niet dat kleurenbeelden altijd met behulp van filters worden gemaakt, en met iets als Photoshop tot de foto's worden gemaakt waarvan wij genieten. Door kleuren toe te kennen aan infraroodbeelden kun je nog steeds prachtige beelden maken!



WEBB TELESCOPE IMAGE SHARPNESS CHECK

