

Rob's Nieuwsbrief - 45

over sterrenkunde en het heelal

november 2017

Meer cursus, meer planisferen

Vakantie? Gewoon druk...

Als ik dit schrijf heb ik 'vakantie'. Op 18 en 25 oktober gaf ik geen cursus vanwege de herfstvakantie. In november zijn er echter vijf lessen! Van vakantie komt overigens niets. Het andere werk gaat gewoon door, en een venijnige verkoudheid en keelpijn maken het wat lastig. Om die reden, door de drukte en door privéomstandigheden is deze nieuwsbrief ook kort. Ik had aandacht willen besteden aan de zwaartekrachtgolven en andere leuke onderwerpen, maar die moeten nog even wachten.

Maar het leuke is: we hebben weer een order voor duizend Zweedse planisferen (van een nieuwe klant, die zelf 'in de lucht kwam'). Die zijn nu in productie. Verder moet de boekhouding voor het derde kwartaal af...

Daarnaast ben ik uiteraard ook bezig met het vervolmaken van de komende lessen.

De cursus

Als ik iets wil schrijven over de lessen die ik al gegeven heb en de cursus in het algemeen kom ik altijd uit op het woord 'leuk'. Dat is blijkbaar mijn overtreffende trap.

Maar het is dan ook gewoon erg leuk om te doen, om het enthousiasme van de cursisten te ervaren, om al het werk te zien worden tot een cursus waarvan mensen genieten.

Hierna een verslagje van de lessen 4 en 5. Ik ben nog steeds druk bezig met het maken van de vier lessen over het zonnestelsel (lessen 5 t/m 8). Hoewel ik vooraf had bedacht dat alles aardig klaar zou zijn voor deze grote cursus, viel dat zoals gebruikelijk tegen. Bij het maken van de lessen van de oorspronkelijke cursus van acht lessen zijn delen waarvoor geen ruimte was omgezet in losse modules. In de loop der jaren zijn lessen en modules aangepast aan de actualiteit en mijn eigen inzichten. Delen van lessen en modules zijn samengevoegd tot andere cursussen en lezingen (zo bestaat

de *Lezing van Alles* uit drie van die modules), en zijn later zelf weer regelmatig aangepast. Verder komt de zon in drie lessen voor, meestal met dezelfde inleiding omdat lessen ook als lezingen gebruikt moeten kunnen worden.

Een en ander betekent dat ik nu, voor deze speciale cursus, de 'dubbelaars' eruit moet halen en de structuur moet herstellen. En dat alles binnen de beschikbare tijd (2 uur minus pauze) en op basis van mijn meest recente versies. Maar in dat proces kwam ik erachter dat ik eigenlijk vijf lessen had. Door een slimme opbouw, en helaas door wat zaken te vereenvoudigen of schrappen, ben ik nu bezig met vier lessen te beperken.

Het is overigens best lastig om een tijdsduur in te schatten, omdat het afhangt van de interactie met de cursisten en omdat ik schaalmodellen gebruik.

Les 4

Het werken met de Vragen & Opdrachten wordt erg gewaardeerd. De cursisten leerden in deze les bewust om te gaan met de tijd: in welke periode van het najaar gebruiken we MET (gewone tijd) en in welke MEZT (zomertijd)? Men leerde ook de planisfeer aan te passen aan de waarneemplek. Dat is een belangrijk en interessant aspect dat de cursisten nu onder de knie hebben.

Les 5

De eerste les van de vier over het zonnestelsel! De titel: 'Ontdekking van het zonnestelsel'. Het is de les met de meeste schaalmodellen: vijf in totaal! Door het gebruik van het Planetenpad is het de les die ik zelf het allerleukst vind en die misschien ook het meest wordt gewaardeerd door cursisten of ander publiek. Het is ook de les die ik het meest gegeven heb in mijn leven, naast planetariumlessen, want ik doe dit al sinds 1978!

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.

Reis door het zonnestelsel

De 'reis door het zonnestelsel' is altijd het klapstuk van mijn inleidende les over het zonnestelsel'. Ik kon een Planetenpad maken van 55 m (met een flauwe bocht vlak na Saturnus). Maar daarmee kon ik de objecten vanaf de Kuiper gordel niet plaatsen. De meeste van die objecten staan namelijk vanaf 58 m van de zon. Ik had ze wel kunnen plaatsen, door voorbij een trappenhuis te gaan, maar ook door tijdgebrek heb ik dat maar niet gedaan. Dat is ook geen probleem, ik beschreef de belangrijkste groepen (in feite gebieden) en alle objecten behandelen zou teveel voor de cursisten zijn geweest. En er was ook onvoldoende tijd: het werd al 22:10 u!

Schaalmodellen

In les 5 gebruik ik de meeste schaalmodellen. Naast het Planetenpad zijn dat twee andere schaalmodellen van het zonnestelsel op deze schaal (1:100 miljard), een op schaal 1:475 miljoen (om de verhoudingen in grootte te tonen), en een bijzonder model om de verschillen in massa te 'zien': door middel van zout (zie Rob's Nieuwsbrief 43).

Linksonder: het Planetenpad in actie (foto Kees Noort). Let op de rode 'voeten' van de opstellingen: 1,3 kg zware assteunen (voor onder auto's, tijdens reparaties). Het T-stuk is destijds van alle steunen afgeslepen; in het pijpje dat overbleef zit nu een pvc pijp.

Rechtsonder: idem, van de andere kant. Dit is het eerste, drukste deel van het zonnestelsel - en dus van het Planetenpad (foto Tim van der Hammen, AD Amersfoortse Courant).



Dawn-missie verlengd

De Dawn-missie bij Ceres is verlengd. De sonde zal naar een nieuwe elliptische baan gaan, op een hoogte van minder dan 200 km boven het oppervlak, bijna de helft van de tot nu toe kleinste afstand tot Ceres (385 km). Ze zal dan gegevens verzamelen over de gammastraling en het aantal geladen deeltjes, en de energie ervan bepalen. Daarmee kunnen we de oppervlakte laag van Ceres beter leren begrijpen en bepalen hoeveel ijs die laag bevat. Verder zal Dawn foto's maken van de oppervlaktegeologie en de samenstelling van de mineralen bepalen.

Dawn zal naar verwachting tot de tweede helft van 2018 operationeel blijven. Dat betekent dat de sonde paraat is als Ceres in april 2018 door zijn perihelium gaat. Op kortere afstand van de zon zal meer ijs op het oppervlak van Ceres verdampen, wat kan leiden tot de zwakke, kortstondige atmosfeer die men vóór het bezoek van Dawn had waargenomen met de Herschel ruimtetelescoop. Dawn zal daarna niet te pletter slaan op Ceres, maar voor eeuwig in haar baan blijven.

Hieronder: Ceres, door Dawn 'bekeken' van 1470 km boven het oppervlak. De kleurenkaart die er rechts overheen is geprojecteerd laat de door de ruimtesonde gemeten variaties in Ceres' zwaartekrachtveld zien, en geeft aanwijzingen over de interne structuur van de dwergplaneet. De rode kleuren geven positieve waarden aan, corresponderend met waarden die groter zijn dan verwacht; de blauwe kleuren geven gebieden aan met een zwakkere gravitatie dan verwacht. Zie ook de animatie, op www.walrecht.nl/nl/links.

Het enige (fysieke) probleem vormen de 32 loodzware (want stabiele) opstellingen, op basis van assteunen (zie de foto's). Het opstellen is dus best zwaar voor een rugpatiënt... Ik was al vroeg op de school, maar moest in twee 'trips' met de platte kar het materiaal naar boven brengen én het Planetenpad opzetten, dus ik was pas laat (en bezweet) in het klaslokaal. En toen moesten de andere vier schaalmodellen nog worden opgezet, waaronder het grote schaalmodel van het zonnestelsel (schaal 1:475 miljoen). Mijn nieuwe Jupiter en Saturnus werden voor het eerst gebruikt!

Deze les gaat over de hemellichamen die de mens al altijd heeft gekend (Zon, Maan en de planeten t/m Saturnus - de hemellichamen waarnaar de dagen van de week zijn genoemd) en de geschiedenis van de ontdekkingen vanaf de zeventiende eeuw.

Vervolgens geef ik op meerdere manieren een overzicht van het zonnestelsel, door schaalmodellen voor de afmetingen, voor de afstanden (het Planetenpad) en voor hun massa's (met Jozo-zout...!). In les 8 komt daar het ontstaan en evolutie van het zonnestelsel bij.

Het klapstuk van deze les is altijd het 'reisje door het zonnestelsel'. Ik kon een verdieping hoger een Planetenpad maken van 55 m lang.

Ceres

Dawn vindt mogelijke restanten oceaan

Het oppervlak van Ceres bevat veel waterhoudende mineralen, wat mogelijk wijst op een vroegere oceaan die het hele oppervlak bedekte. Waar is die oceaan gebleven en bevat Ceres nog steeds vloeibaar water? Twee nieuwe studies kunnen deze vragen misschien beantwoorden. Het Dawn-team ontdekte dat de korst van Ceres een mengsel is van ijs, zouten en gehydrateerde stoffen (dus water bevattend), dat in het verleden, en mogelijk recent nog, heeft blootgestaan aan geologische activiteit. De korst is het grootste (en nu bevroren) deel van wat ooit de oceaan was. De tweede studie bouwt daarop verder en wijst op een zachtere, gemakkelijk plooibare laag onder de harde ijskorst. Ook dat zou een aanwijzing zijn voor het restant van een oceaan.

Geologisch actief

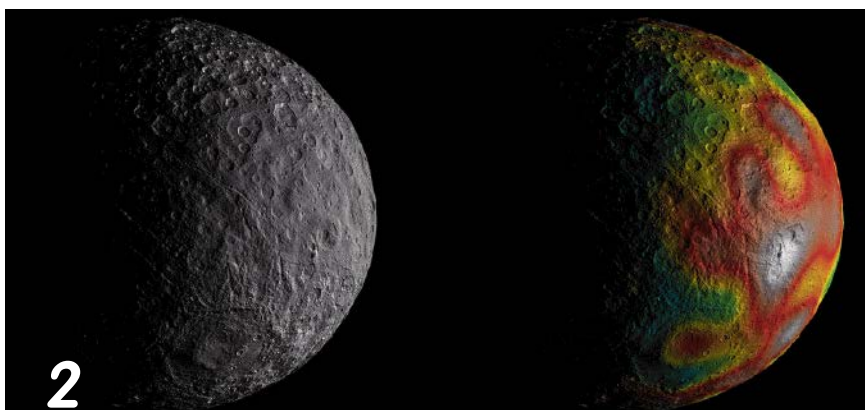
Dawn landt niet op Ceres om het inwendige te onderzoeken, maar kan wel de zwaartekracht van Ceres meten, vanuit haar baan om de grote planetoïde. Die gegevens kan men gebruiken om de samenstelling en inwendige opbouw te schatten. Daaruit blijkt de mogelijk vrij recente activiteit (cryovulkanisme, waarbij de 'lava' uit water of stromend ijs bestaat). De kraters Occator, Kerwan en Yalode, evenals die vreemde, hoge berg Ahuna Mons, worden alle in verband gebracht met 'gravity anomalies', afwijkingen tussen de verwachte zwaartekrachtmodellen van de geleerden en wat Dawn waarnam. Die moeten te maken hebben met structuren onder het oppervlak. Ceres barst van die 'anomalies' en dus geologische verschijnselen, verschillende vormen van cryovulkanisme.

De tweede studie onderzocht de sterkte en samenstelling van de korst en inwendige in samenhang met de topografie. Het bleek dat het ijs op Ceres *gashydraat* bevat, dat de structuur van het ijs 100 tot 1000 maal sterker maakt dan gewoon waterijs. Ooit moet het oppervlak van Ceres veel duidelijkere structuren hebben gehad, maar die zijn in de loop der tijd ingezakt en afgevlakt. Dat kan alleen met een sterke korst bovenop een vervormbare onderlaag. De oceaan is misschien al ruim een miljard jaar geleden verdwenen, maar onder de korst zijn misschien nog delen te vinden die niet bevroren zijn: resten van de oeroceaan.

Vreemdeling op bezoek

Klein object van buiten het zonnestelsel

In september en oktober 2017 bewoog het object met de code A/2017 U1 door het binnenste zonnestelsel. We weten nog niet wat het precies is, een komeet of een planetoïde. Maar uit de berekeningen is gebleken dat het bijna zeker een object is dat van buiten ons zonnestelsel kwam! Het zou het eerste intergalactische object zijn dat is waargenomen én bevestigd! Het object is maar 400 m in diameter en heeft een opmerkelijk hoge snelheid. Het object werd op 19 oktober ontdekt met de Pan-STARRS 1 telescoop in Hawaï, tijdens diens nachtelijke zoektocht naar NEA's: Near Earth Asteroids (planetoïden dicht in de buurt van de aardbaan komen). De astronoom Rob Weryk was de eerste die het object opmerkte. Hij zocht en vond hem ook op foto's van de vorige nacht, maar was daarop niet als bewegend object geïdentificeerd. Het was duidelijk een ongewoon object. Weryk: 'Zijn beweging kon niet worden verklaard door een normale planetoïde of een komeet. Door zijn gegevens met die van een andere astronoom te vergelijken bleek: 'This object came from outside our Solar System'.



Vreemde baan

Het object heeft de meest extreme baan die men ooit heeft gezien. Het heeft een extreem hoge snelheid en een traject waaruit blijkt dat het een eenmalig bezoek wordt, waarna hij het zonnestelsel weer uit vliegt. Toen men zijn baan plote bleek hij uit de richting van het sterrenbeeld Lier te komen, met in de interstellaire ruimte (dus de ruimte tussen de sterren) een snelheid van 25,5 km/s. Dat is lager dan de baansnelheid van de aarde maar in de interstellaire ruimte, waar niet of nauwelijks zwaartekrachtinvloed is van sterren, is het een zeer hoge snelheid.

Daarbij komt dat het object ons benaderde van boven het eclipticavlak, waarin de planeten en meeste planetoïden om de zon bewegen. Hij kwam dus geen grote planeten tegen op zijn reis langs de zon.

Op 2 september doorkruiste het object dat vlak net binnen de baan van Mercurius, op 9 september was zijn 'closest approach' van de zon. De zwaartekracht van de zon boog de baan om tot een scherpe bocht. Vervolgens schoot hij, na een korte duik onder het eclipticavlak en een closest approach van de aarde op 14 oktober (op 24 miljoen km: 60 maal de afstand tot de maan), met 44 km/s weer uit dat vlak, in de richting van het sterrenbeeld Pegasus.

Het nut van surveys

Men vermoedde al heel lang dat dergelijke objecten moesten bestaan, omdat bij de vorming van planeten heel veel materiaal wordt weggeslingerd, de ruimte in. Dit is echter de eerste keer dat men zo'n interstellaire reiziger ziet passeren. Dit soort ontdekkingen laten ook goed zien waarom het belangrijk is om continu hemelomvattende surveys te doen.

Momenteel zijn astronomen druk bezig de aardse en ruimtetelescopen op dit bijzondere object te richten. Zodra de gegevens zijn verkregen en geanalyseerd kan men meer zeggen over de oorsprong en mogelijke samenstelling van deze vreemdeling. Op mijn links pagina vind je de route van het object A/2017 U1: www.walrecht.nl/nl/links.

Hemel van november 2017

Overzicht

De informatie hieronder is afkomstig uit de **Sterren-gids**, een jaargids met o.a. de hemelverschijnselen per dag. Een must voor liefhebbers: www.sterren-gids.nl/.

Maanfasen november 2017

Volle maan	4 nov, 06:23 u MET
Laatste kwartier	10 nov, 21:36 u MET
Nieuwe maan	18 nov, 12:42 u MET
Eerste kwartier	26 nov, 18:03 u MET

Perigeum: 6 nov, 01:10 u MET, 361.438 km
Apogeum: 21 nov, 19:54 u MET, 406.131 km

	2 nov	27 nov
Zonsopkomst	7:37	8:20
Zonsondergang	17:09	16:34

Planeten

Voor de planeten geven we het sterrenbeeld waarin ze halverwege deze periode staan, plus de **rechte klimming** (RA, in astronomische uren) 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	Weegschaal tot Boogschutter	-
Venus	Maagd/Weegschaal	14:39 u
Mars	Maagd	13:00 u
Jupiter	Maagd/Weegschaal	14:23 u
Saturnus	Slangendrager/Boogschutter	17:43 u
Uranus	Vissen	1:34 u
Neptunus	Waterman	22:52 u

De planeten

Mercurius is op 24 november in grootste oostelijke elongatie, gewoonlijk de beste situatie om een binnenplaneet te bekijken, maar door de kleine hoek die de lijn Zon-Mercurius maakt met de horizon is hij na zonsondergang nauwelijks te zien, in het ZW.

Venus wordt weer minder goed zichtbaar en is 's ochtends ook maar kort te zien vóór zonsopkomst, laag in het ZO. Eind van de maand komt ze een uur vóór de zon op. Op 13 november staat ze in de buurt van Jupiter, op 17 november komt de smalle maansikkel buurten.

Mars wordt nu steeds beter zichtbaar, 's ochtends in het oosten. Op 15 november staat hij bij de maan in de buurt, eind van de maand staat hij vlak boven Spica (Maagd). Verwar Mars niet met Jupiter, iets oostelijker (links dus).

Jupiter wordt rond 12 november weer zichtbaar in het ZO, en komt eind van de maand 2 uur vóór de zon op. Na Venus (13 nov) komt op 16 november de maan vlakbij staan.

Saturnus gaat kort na de zon onder, en is in de avondschemering laag boven het ZW te zien.

Uranus is een groot deel van de nacht met een verrekijker te zien in de Vissen.

Neptunus is 's avonds met een telescoop te zien, maar gaat eind november kort na middernacht onder.

Foto linksonder:

Haumea heeft een ring!

Op 17 januari 2017 namen astronomen van tien Europese observatoria de dwergplaneet Haumea waar, op het moment dat hij een ster bedekte in het sterrenbeeld Ossenhoeder. Bij zo'n sterbedekking zie je het licht van de ster doven en later weer verschijnen, doordat een object ervoor langs trekt. Het biedt de mogelijkheid de grootte van het object te bepalen, maar geeft soms ook onverwachte informatie.

Zo bleek het licht al twee minuten vóór de hoofdbedekking te doven, en ook 2 minuten erna! Haumea heeft een ring!

Haumea is een vreemd object, dat door zijn hoge rotatiesnelheid (een 'dag' duurt er 3,9 uur!) een soort ei-vorm heeft gekregen. De dwerg bleek ook veel groter dan gedacht: 2322 bij 1026 km. Het is daarmee na Pluto en Eris het grootste object in de Kuiper gordel!

De ring is heel donker en smal (70 km), zoals de ringen van Uranus en Neptunus, en heeft een straal van ongeveer 2287 km. Hij bevindt zich dus zo'n 1126 km van Haumea. De ring ligt in het equatoriale vlak van de dwergplaneet, net als zijn maantje Hi'iaka (de grootste van twee). De ring beweegt een keer rond Haumea in de tijd dat de ijsdwerf drie maal roteert, een unieke resonantievorm.

Men heeft geen idee hoe de ring is ontstaan, maar twee andere ijsdwerfen hebben er ook een: de centaurs Chariklo en Chiron. (Centaurs zijn objecten die waarschijnlijk ooit uit de Kuiper gordel zijn weggejaagd en zich nu in het gebied van de reuzenplaneten bevinden.) Haumea ligt echter veel verder van de zon, tussen 5,25 en 7,725 miljard km. Ringen zijn bij ijsdwerfen misschien heel normaal!

De massa van Haumea was al bekend (door de maantjes) en dat hij groter is betekent dus dat de gemiddelde dichtheid lager is, met 1,9 g/cm³ vergelijkbaar met de dichtheid van Pluto. Dat geeft aan dat ook de samenstelling - ongeveer voor de helft ijs en de andere helft gesteenten - hetzelfde moet zijn. Ook is zijn oppervlak donkerder dan op basis van de oude schatting van de diameter werd bepaald (een albedo van 50%, in plaats van 70-80%).

