

Bijeenkomst op woensdag 14 januari 2023.

Vandaag zijn we met 15 deelnemers. We wensen iedereen een vrolijke start van alweer een nieuw jaar met boeiende astronomische gebeurtenissen.

Zoals bekend heeft Roel het voorzitterschap van de werkgroep Vendelinus overgenomen van Tony Dethier. Dit is de eerste vergadering met de nieuwe voorzitter.

1. Welkom (Roel)

Roel heet allen van harte welkom. Hij wil graag wat andere accenten leggen, maar volgende zaken blijven hetzelfde:

- Vergadering elke tweede zaterdag van de maand om 14 uur in Descarteszaal
- Van elke vergadering wordt een verslag gemaakt
- Verslagen worden gepubliceerd op VVS site (Josiane verzorgt dit)
- De spreker maakt zelf een (kort) verslag van zijn presentatie in Word en verstuurt dit naar de voorzitter
- De bijdrage voor de vlaai blijft 3 euro

Volgende zaken gaan veranderen:

- De taart wordt vlaai en van een andere bakker
- De mailberichten worden verstuurd vanaf een nieuw mailadres:
vendelinus.cosmodrome@gmail.com
- De verslagen zijn in een andere huisstijl
- De presentaties van de sprekers worden ook als pdf via het verslag gestuurd
- Vendelinus krijgt een eigen facebook pagina, waarin de onderwerpen van de vergaderingen worden aangekondigd.

Roel heeft nog een job en heeft onvoldoende tijd om elke vergadering zelf een presentatie voor te bereiden. Een eigen bijdrage van de leden van Vendelinus wordt op prijs gesteld.

De vergaderingen van Vendelinus vinden in 2023 plaats op volgende dagen:

- 14 januari
- 11 februari
- 11 maart
- 8 april
- 13 mei: uitstap naar Effelsberg

- 10 juni
- 9 september
- 14 oktober
- 11 november
- 9 december

Het lidmaatschap van de Cosmodrome biedt toegang tot alle werkgroepen:

- Vendelinus
- Tycho
- Limburgse zonwaarnemers
- Descartes (voor de jeugd)

2. Jaaroverzicht 2022 (Tony)

Bij het begin van het nieuwe jaar kijken we traditioneel terug op het vorige jaar. De eerste maanden van 2022 vonden de bijeenkomsten in de aula plaats omwille van corona. Daarna keerden we weer terug naar de vertrouwde Descartes zaal. Een gevarieerd overzicht van diverse onderwerpen hebben de revue gepasseerd.

3. Financieel overzicht (Jeanine)

De startperiode in 2000 met voorzitter Erwin Verwichte was niet direct een succes. Aan de voorzitter zal het niet gelegen hebben. Maar de groep was er blijkbaar nog niet klaar voor. Alhoewel de leden elke vergadering getrakteerd werden op gratis koffie en zelf gebakken wafels door twee leden van het gezelschap, kon het tij niet gekeerd worden.

Patrick Vandeweert nam het roer over. Er bewoog wat maar toch niet overweldigend. Erwin vertrok naar Engeland. En dan...

In 2005 deed Tony Dethier het anders. Met echte Limburgse taart. Stilaan kwam er schot in de roos. Besparingen in het Planetarium. Niets gratis meer. De penningmeester kwam met het schaalpje rond. In die tijd was de taart nog spotgoedkoop. Wij hadden al vlug genoeg centjes voor een uitgebreid kerstfeest. Het Planetarium bloeide onder het impuls van bekwame directeurs.

Ook Vendelinus groeide. Weldra werd de Descartes zaal te klein. Samen werden er fijne uitstappen geregeld. Daar hebben we nu nog de beste herinneringen aan. Een heerlijke tijd!!! Er kwam verandering. Het Planetarium werd Cosmodrome.

Er kwam een kink in de kabel. Corona had de wereld in z'n macht. Geen vergaderingen meer. Iedereen gemaskerd, thuisblijven, alles online, maar ook geen taart en koffie meer. Komt dat nog ooit goed? Maar die situatie verbeterde. Dat alles zijn we al blijkbaar vergeten. Weer onze vertrouwde stek in de Descarteszaal. Ondertussen heeft Tony na 17 jaar trouwe dienst als voorzitter afscheid genomen. Weg is hij niet. De voordrachten vloeien nog altijd uit de computer.

Roel heeft de taak overgenomen van voorzitter. De Limburgse taart bestaat niet meer. Er is nu alleen nog vlaai. En ze was nog lekker ook.

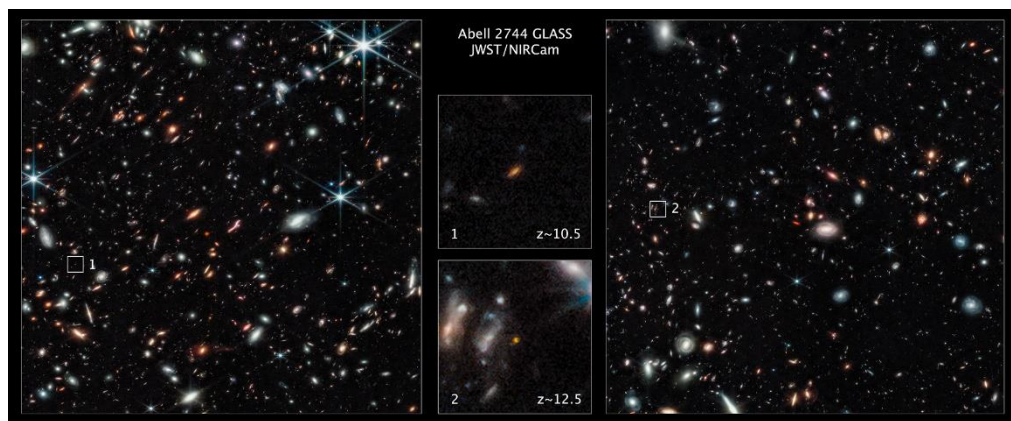
Financieel staan we er nog altijd goed voor. Januari 2022 startte met een saldo van 145,10 euro. Eind 2022 bedroeg het saldo 196,93 euro. Alles werd aan Roel overgemaakt, die vanaf nu ook penningmeester is.

4. James Webb Telescope (Josiane)

Kerstdag 2022 een jaar geleden werd de James Webb Space Telescope (JWST) gelanceerd. Hij heeft ongeveer een half jaar nodig gehad om goed in commissie te geraken.

Sinds half 2022 neemt de telescoop beelden, maar het eerste beeld was nog erg chaotisch. Dezelfde ster stond kriskras 18x in hetzelfde beeld. De 18 segmenten van zijn hoofdspiegel waren nog niet uitgelijnd. Enige tijd later was dat helemaal in orde. En de beelden die toen binnen kwamen deden ons naar adem happen. Ze waren fantastisch!

Eén van de eerste beelden lieten al meteen sterrenstelsels zien die respectievelijk 450 miljoen jaar (1) en 350 miljoen jaar (2) na de big bang te zien waren.



Sterrenstelsels dus in het zeer jonge heelal. Het beeld toont het sterrenstelselcluster Abell 2744, maar de bewuste sterrenstelsels staan achter deze cluster en horen er dus niet bij. Het gaf meteen de toon aan van wat deze sterrenkijker kan en wat zijn potentieel kan zijn!

Webb kan dus in een cluster van een individueel sterrenstelsel het spectrum nemen en alzo allerlei dingen van het object te weten komen, zoals bv roodverschuiving, ...

De beelden die volgden lieten niets aan de verbeelding over.



PGC 2248, het Karrenwiel sterrenstelsel.



NGC 3324, een deel van de carina nevel, een spectaculair beeld dat veel helderder en scherper is dan hetzelfde beeld gemaakt door Hubble.

En dat brengt ons bij de vraag welk verschil er is tussen de beelden gemaakt door de Hubble Space Telescope (HST) en de James Webb Space Telescope (JWST).

Laat ons enkele beelden ter vergelijking bekijken:



Het mag gezegd worden dat de beelden van Webb spectaculair zijn, hoewel daardoor Hubble natuurlijk niet hoeft onder te doen.

Dat brengt ons ertoe ons af te vragen hoe deze beelden van Webb genomen worden? Want het is toch een infrarood sterrenkijker?

Inderdaad worden de beelden van Webb (maar ook van Hubble) bewerkt tot de beelden die wij kunnen opzoeken op de diverse websites waarop beelden van deze kijkers staan.

In het geval van JWST komen de beelden zelfs zwartwit binnen, genomen in het IR. Meerdere zw-w beelden worden gestackt op elkaar en daarna door filters gejaagd. Naargelang de diverse golflengte wordt er een andere filter gebruikt. En naargelang de gebruikte filters en het soort object wordt het beeld dan ingekleurd. Dit is natuurlijk zeer kort gezegd. Op volgende link wordt dit proces beter uitgelegd.

<https://esaweb.org/about/general/image-processing/>

Meer nog, er bevinden zich op diverse websites rauwe beelden van James Webb die je zelf kan bewerken en inkleuren!

Er worden soms ook beelden van Hubble (visueel) samengevoegd met beelden van Webb (infrarood), waardoor dan een beeld wordt verkregen dat nog nergens gezien is geweest. Een voorbeeld daarvan is M74. Als je op de website van Webb kijkt naar M74 dan zie je zo'n samengesteld beeld. De beste website waar beelden van Webb te zien zijn is:

<https://webbtelescope.org>

Uiteraard worden met de JWST ook beelden dichterbij huis gemaakt. Zo werden er al beelden gemaakt van Jupiter, waarbij de aurorae bij de polen heel goed te zien zijn, en van Neptunus, waarbij de ringen van deze gasreus heel goed zichtbaar zijn, alsook enkele maantjes.



Heet van de naald is een beeld in de kleine Magelhaense wolk, van NGC 346. Hiervan is een beeld gemaakt dat nog nooit waargenomen werd. Het is een stervormingsgebied met vooral de kleuren roze en oranje. Het roze gas representeert heet geïoniseerd waterstof (10.000 °C) en het oranje gas representeert koeler moleculair waterstof (-200 °C).

Wat hierbij opvalt is dat er ook wolkenpakketten zijn met stof, wat voor de vorming van planeten kan zorgen.

Bij de vorming van de nieuwe sterren verandert dit proces deze gaswolk ook vermits de jonge sterren de dichte wolken doen verminderen.

Ook deze foto van de Tarantula nevel is een beeld dat gemaakt werd met de JWST.

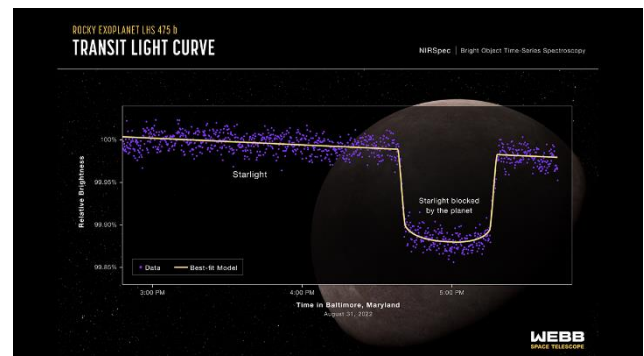
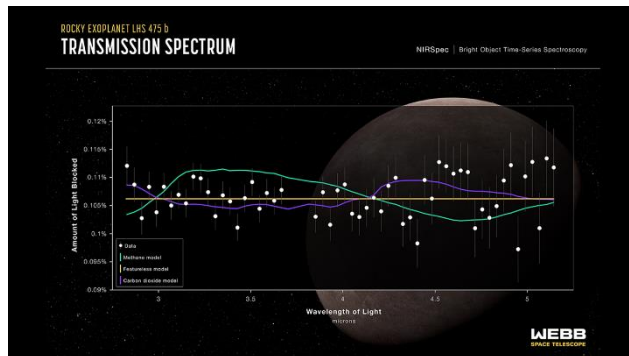
Een zeer actief gebied zien we in het midden met massieve jonge sterren die we blauw zien.

De roestkleurige wolken zijn van koolwaterstoffen en koeler, wat de astronomen vertelt dat hier, met behulp van de zwaartekracht, nieuwe sterren gaan vormen.



Maar de James Webb maakt vooral zijn grootste doelstelling waar en heeft ook al exoplaneten gezien.

Zo zien we hier onrechtstreekse beelden van exoplaneet LHS 475 b.



Het is een rotsachtige planeet rond een rode dwerg. Rode dwergen zijn koelere sterren die meteen overgaan naar een witte dwerg op het einde van hun leven, zonder eerst een supernova te worden. De exoplaneet is ongeveer even groot als de Aarde en staat op 41 lichtjaar afstand in het sterrenbeeld Octant. De planeet staat wel verder van haar ster dan wij van de Zon en is enkele honderden graden warmer dan de Aarde.

Het linker beeld:

De groene lijn representeert een pure methaan atmosfeer, maar dat is hier niet het geval want dan zou de planeet meer sterlicht blokkeren.

De gele lijn representeert een model dat geen bewijs levert dat er een atmosfeer aanwezig is.

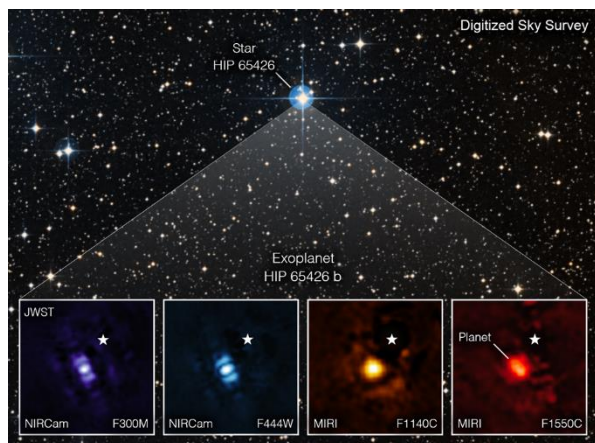
De paarse lijn representeert een koolstofdioxide atmosfeer. Maar deze lijn ligt zeer dicht bij een platte lijn en is daarom niet detecteerbaar.

Met deze gemeten data concluderen de onderzoekers voorlopig dat deze planeet geen atmosfeer heeft, maar meer metingen zullen in de toekomst nog gedaan worden zodat er een conclusie met zekerheid kan gegeven worden.

De 56 witte punten in het diagram geven de hoeveelheid licht weer van de ster dat geblokkeerd wordt op verschillende golflengten.

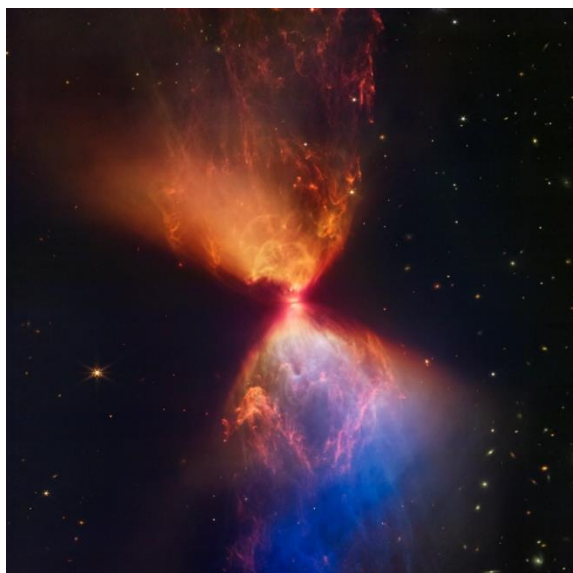
Het rechter beeld:

Hier wordt het verschil in helderheid getoond als de planeet voor de ster doorging op 31 augustus 2022.



Hier wordt een fysiek beeld gezien van de exoplaneet HIP 65426 b in diverse banden van IR. Het licht van de ster is hier weggefilterd (waar de vijfpuntige ster staat), zodat de planeet zichtbaar wordt. Dit geeft nogmaals het potentieel weer van JWST. Deze planeet werd in 2017 ontdekt door het Sphere instrument op de VLT en is nu dus gezien door JWST. Ze bevindt zich in Centaurus en staat op 385 lichtjaar van de Aarde. Deze planeet was bij de derde groep exoplaneten die genaamd zouden worden door het NameExoWorlds project van de IAU. In maart 2023 zal haar naam bekend gemaakt worden.

Ook vers van de pers is een protoster die James Webb gezien heeft.



Hier zien we een protoster in de donkere nevel L1527. De ster wordt gevoed door de nevel errond en zal weldra stabiele nucleaire fusie ontwikkelen. In het midden is een donkere band te zien, een protoplanetaire disk die zo groot is als ons Zonnestelsel. We zien als het ware ons Zonnestelsel in zijn kindertijd. We zien hier ook ejecties van de ster. In de oranje regio (bovenaan) zit meer stof dan in de blauwe (onderaan).

De James Webb Space Telescope zal eerst een 5-tal jaren meegaan, maar de verwachting is wel dat in 2027 dit project nog eens met 5 jaar verlengd zal worden. Meer dan 10 jaar moeten we echter niet verwachten want dan zal zijn brandstof, die hem op zijn plaats houdt, op zijn.

Het is misschien een vreemde vraag voor een telescoop die pas in werking is, maar wat kunnen we verwachten na James Webb?

Er zijn op dit ogenblik constructies bezig van zeer grote telescopen, op de grond.

Zo is er een GMT, de Giant Magellan Telescope. Deze zal een 25-meter telescoop worden en wordt gebouwd in Chili in de Atacama regio, meer bepaald bij het Las Campanas observatorium. Verwacht wordt dat het eerste licht in 2025 zal zijn. Deze telescoop zal uiteindelijk bestaan uit zeven hoofdspiegels van ieder 8,4 meter diameter.

De TMT, de Thirty Meter Telescope zou op Mauna Kea in Hawaï komen. Zoals de naam het zegt zou dit een 30-meter telescoop worden. Maar in Hawaï kwam enorm veel protest tegen de bouw van deze telescoop. In 2015 werden de werken stilgelegd. In 2019 heeft men opnieuw geprobeerd om de bouw te herstarten maar er kwam direct opnieuw enorm veel protest, waarna het opnieuw stilgelegd werd. Sindsdien is het vrij stil rond deze telescoop. Er wordt nu gekeken of deze kijker misschien toch op een andere locatie geplaatst zou kunnen worden. Een mogelijke kandidaat is La Palma, een Spaans eiland.

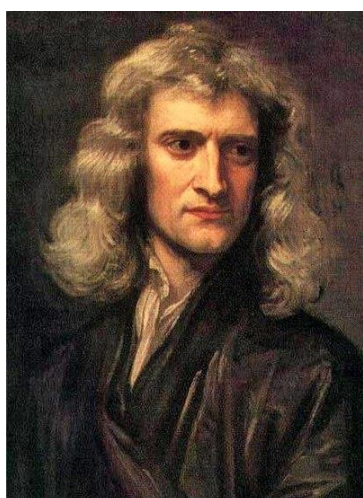
En dan is er nog de ELT, de Extremely Large Telescope. Vroeger noemde deze kijker de E-ELT, waarbij die eerste E staat voor European, maar in 2017 werd de naam veranderd in ELT.

Deze telescoop zou een spiegeldiameter van 39 meter krijgen en komt eveneens in Chili te staan, op de Cerro Armazones. Deze kijker werd ontworpen door de ESO.

Het doel van de ELT is om het heelal nog gedetailleerder te kunnen observeren dan de Hubble ruimtetelescoop. Met de spiegel van 39 meter zou het mogelijk moeten zijn om de atmosfeer van exoplaneten te bestuderen. Met de bouw werd begonnen in 2014 en eerste licht wordt verwacht in 2027.

Op Wikipedia kun je meer info vinden over deze grote telescopen alsook hoe ze eruit gaan zien. Meer informatie over de JWST, alsook de spectaculaire beelden, vind je op webbtelescope.org.

5. Gravitatielenzen (Tony)



1687 *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Isaac Newton).

Dit is een actie op afstand want:

Hoe kan een planeet weten dat de zon bestaat?

Hoe kan een planeet zijn massa kennen?

Ruimte en tijd zijn twee onafhankelijke, absolute concepten.

“Zou zwaartekracht een directe manifestatie van God zijn?”

(Newton).

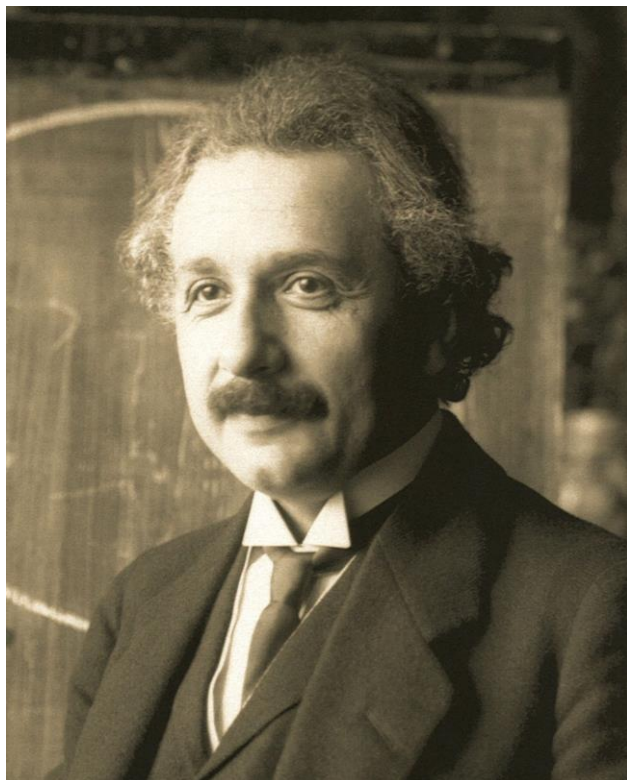
Newton publiceerde in 1704 zijn boek “*Opticks*” waarin hij de afbuiging van licht door een zware massa vermeldde. Immers licht bestaat uit deeltjes (Newton).

Johann Soldner (1776-1833) berekende in 1802 op basis van Newton’s theorie dat de afbuiging van licht nabij de zon neerkwam op 0,84”.

Einstein leidde uit zijn algemene relativiteitstheorie een afbuiging af die ca. dubbel zo groot was.

Hij beschreef in 1912 voor het eerst een gravitatielenz.

Er werden toen nogal wat artikelen gepubliceerd over gravitatielenzen:
o.a. door O. Lodge in *Nature*, O. Chwolson in *Astronomische Nachrichten* en door A.E. Eddington in zijn boek “*Space, Time, and Gravitation*”.



1905: Speciale relativiteitstheorie – Ruimte-tijd

In een vallende lift verdwijnt de zwaartekracht.

De kracht hangt dus af van het referentiesysteem.

“Een gravitatieveld is volkomen gelijkwaardig met een referentiestelsel dat versneld beweegt”.

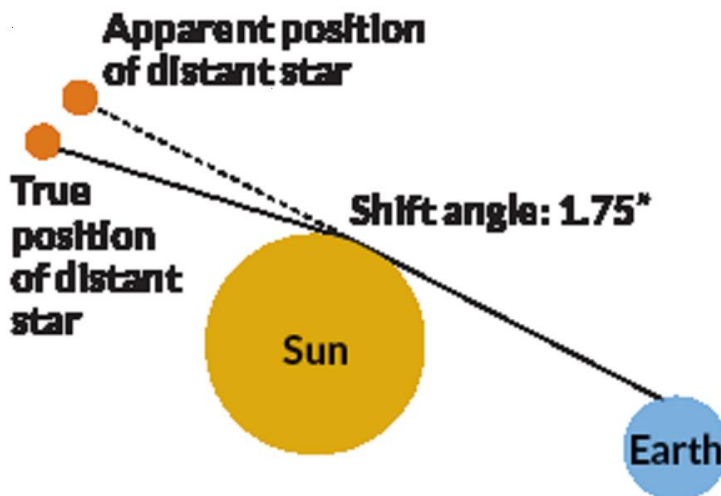
(Einstein 1907)

Licht moet het zwaartekrachtveld “voelen” en wordt in dat veld dus afgebogen (1907).

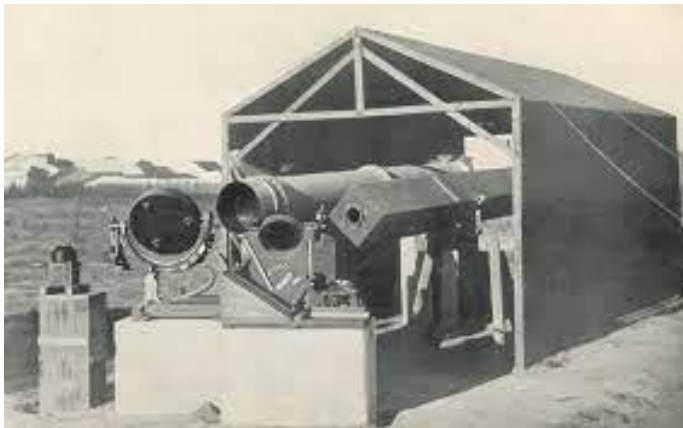
Nu besluit Einstein dat het gravitatieveld moet beschreven worden als een kromming van de vierdimensionale “ruimte-tijd”.

Zwaartekracht is nauw verbonden met ruimte en tijd, het is het effect van de kromming van de ruimtetijd op de beweging van andere objecten.

In 1919 werd dit idee getest tijdens een totale zonsverduistering.



$\beta = 2GM_z/Rc^2$ waarin R de afstand is van lichtstraal tot centrum zon en β de afwijkingshoek is.



Dyson's horizontale opstelling in Sobral. Dit vereiste wel het gebruik van een coelostaat. De coelostaatspiegels vervormden o.w.v. de hitte zodat de platen die genomen werden niet betrouwbaar waren (men kwam uit op een resultaat in overeenstemming met de theorie van Newton).

Maar er was nogal wat kritiek op deze waarnemingen.

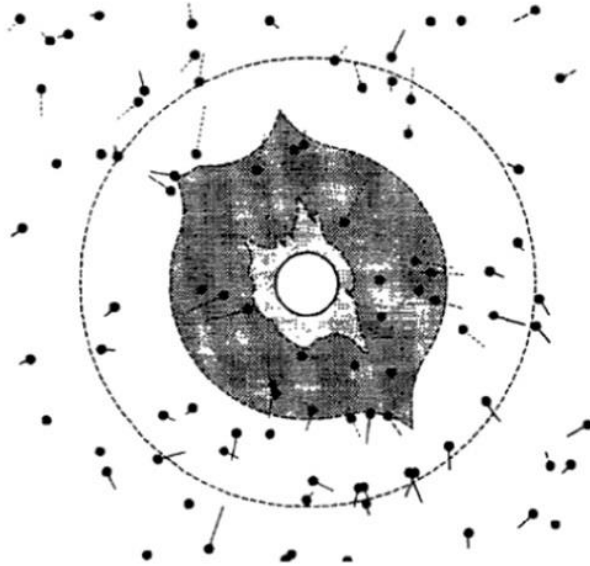
Die behelsde de minieme grootte van de verplaatsing (fouten?). Denk aan de opwarming van de coelostaat.

Maar ook wat wantrouwen t.o.v. Eddington, een bewonderaar van Einstein.

Op 21 september 1922 deed er zich een nieuwe mogelijkheid voor.

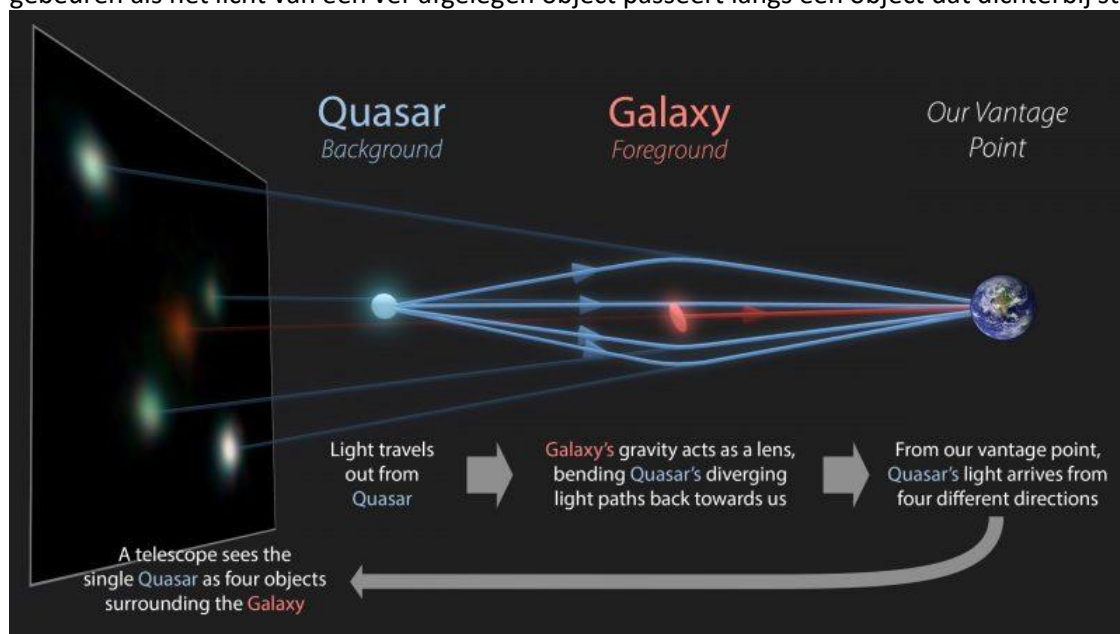
Er werden meerdere expedities georganiseerd: Christmas Island, Sumatra, Tahiti en liefst drie in Australië.

Nogal wat beroepsastronomen namen eraan deel o.a. Jones, Melotte, Kopff, Campbell en Trumpler.

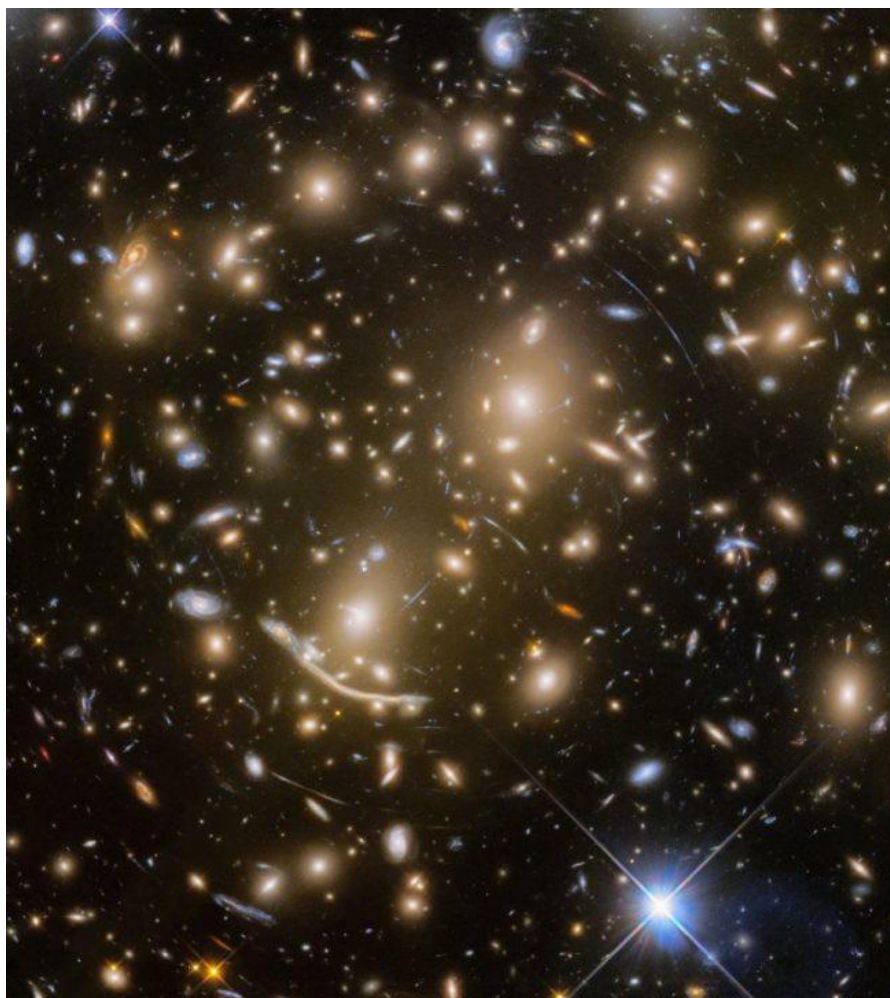


Kaart met de verplaatsing van de best gedocumenteerde verschuivingen (Campbell en Trumpler). Deze verplaatsingen werden hier wel vergroot weergegeven. Hieruit bleek dat Einstein gelijk had (1,75"). Soldner kwam met de theorie van Newton in 1802 uit op 0,84".

Nu we weten dat massa ruimte-tijd vervormt en dat licht hierdoor afgebogen wordt, dan kan dit ook gebeuren als het licht van een ver afgelegen object passeert langs een object dat dichterbij staat.



1936: Einstein zelf geloofde niet dat het ooit mogelijk zou zijn dit lenseffect te kunnen meten.



NASA-ESO

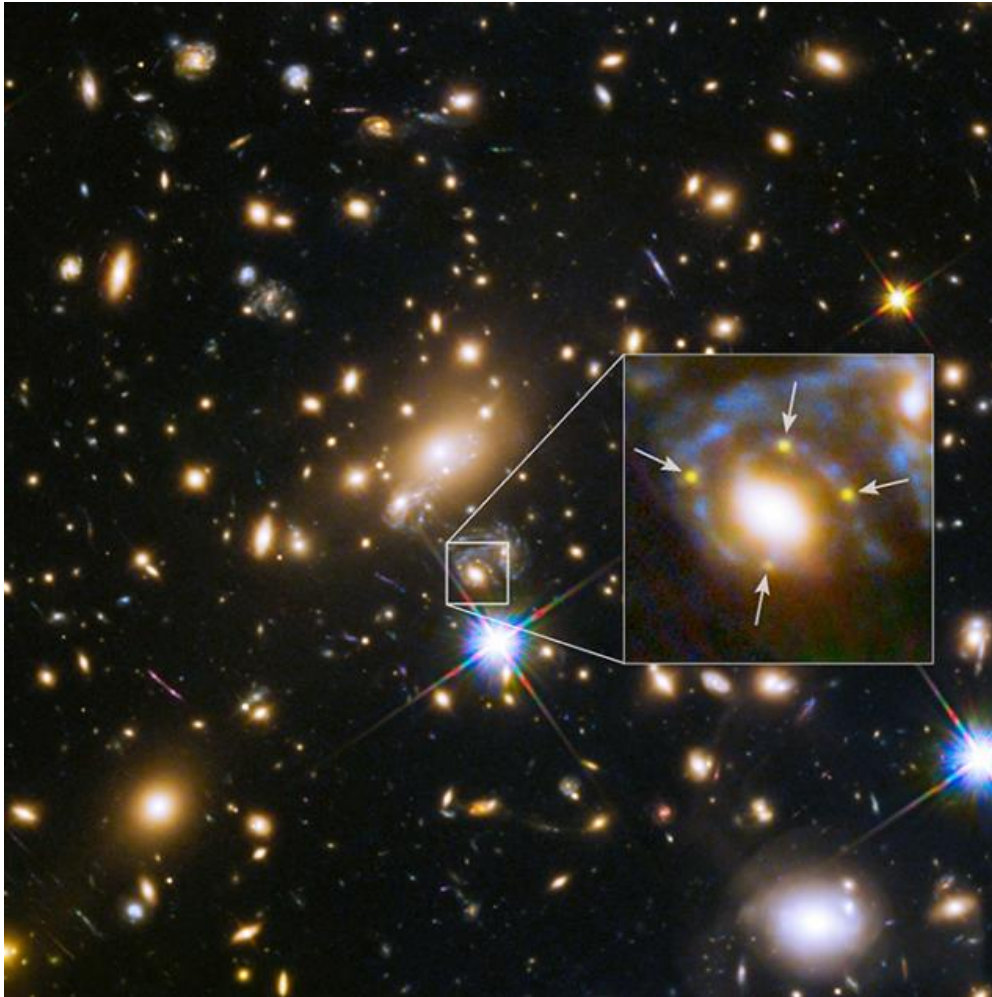
Abell 370: een van de eerste clusters waarin het effect van gravitatielenzen overduidelijk zichtbaar was. Abell 370 bevindt zich op een afstand van een 4,9 miljard lj.

De helderste boog is het misvormde beeld (rimpeling) van een normaal sterrenstelsel dat vervormd wordt door de lens (Abell 370).

Het ontstaan van die bogen kun je vergelijken met het ontstaan van lichtrimpelingen in een zwembad dat door de zon verlicht wordt.



Door breking en reflectie aan het wateroppervlak doet water dienst als een vergrootglas dat deze patronen veroorzaakt. De lens (bv. een cluster) doet ook dienst als vergrootglas en ook dat veroorzaakt verstoringen (rimpels).



NASA-UCLA-STScI-UC Berkeley

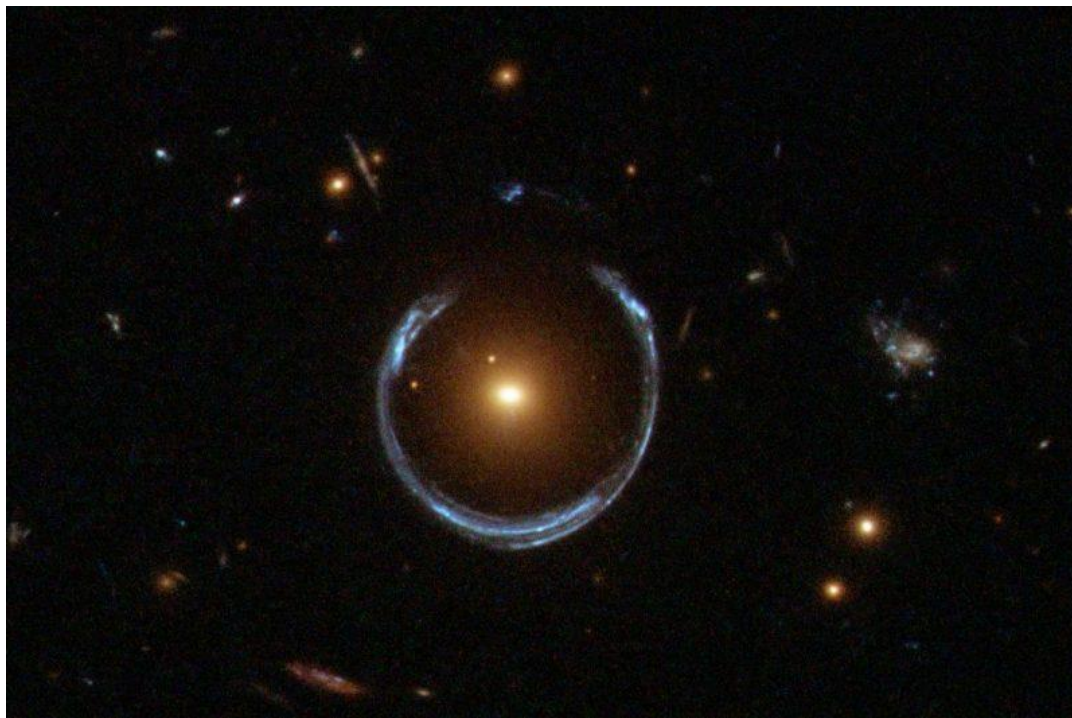
Voorbeeld van een Einsteinkruis:

Vier beelden van een supernova, gelegen achter de clusterlens (MACS J1149.6+2223).

Door de tijdsverschillen tussen aankomst van de SN's in verschillende beelden te meten leert men iets over de SN zelf en de gravitatielens (de cluster).

Hoe groter de afgelegde weg of hoe sterker het gravitatieveld, hoe groter de tijdsverschillen.

Einstein-Chwolsonring: voor het eerst verklaard in 1924 door Orest Chwolson.



Wikipedia

Als waarnemer, object en lens perfect op één lijn staan.

LRG 3-757: het heldere stelsel heeft een verder afgelegen blauwachtig stelsel vervormd tot een ring.

De Einsteinring in radianten is afhankelijk van:

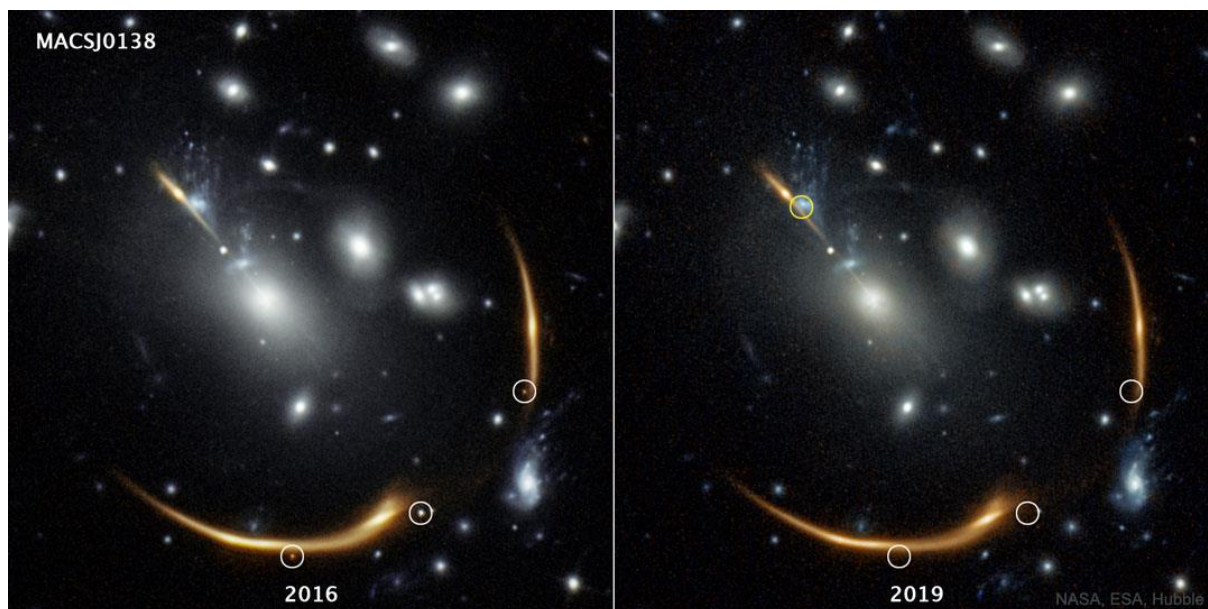
de hoekdiameter van de lens

de hoekdiameter van de bron

de hoekafstand tussen lens en bron

de massa van de lens.

SN Requiem (AT 2016jka)



NASA Science

Een SN ontplofte in een ver stelsel en dit bleek recht achter het centrum van een cluster te liggen. In de HST foto van 2016 zien we de SN driemaal en in de foto van 2019 is de SN verdwenen.

Computerberekeningen geven aan dat er een vierde beeld van dezelfde SN zou moeten verschijnen en dit rond 2037. En een veel zwakker beeld rond 2042.

De onzekerheid hierin wordt bepaald door de niet goed gekende massaverdeling in de cluster en het helderheidsverloop van de supernova.

De lichtstraal voor dat vierde beeld gaat door het centrum van de lens (de cluster) en door de grotere massa's aldaar, en sterkere ruimtekromming, is de reistijd 20 jaar langer.



HST-NASA-ESA

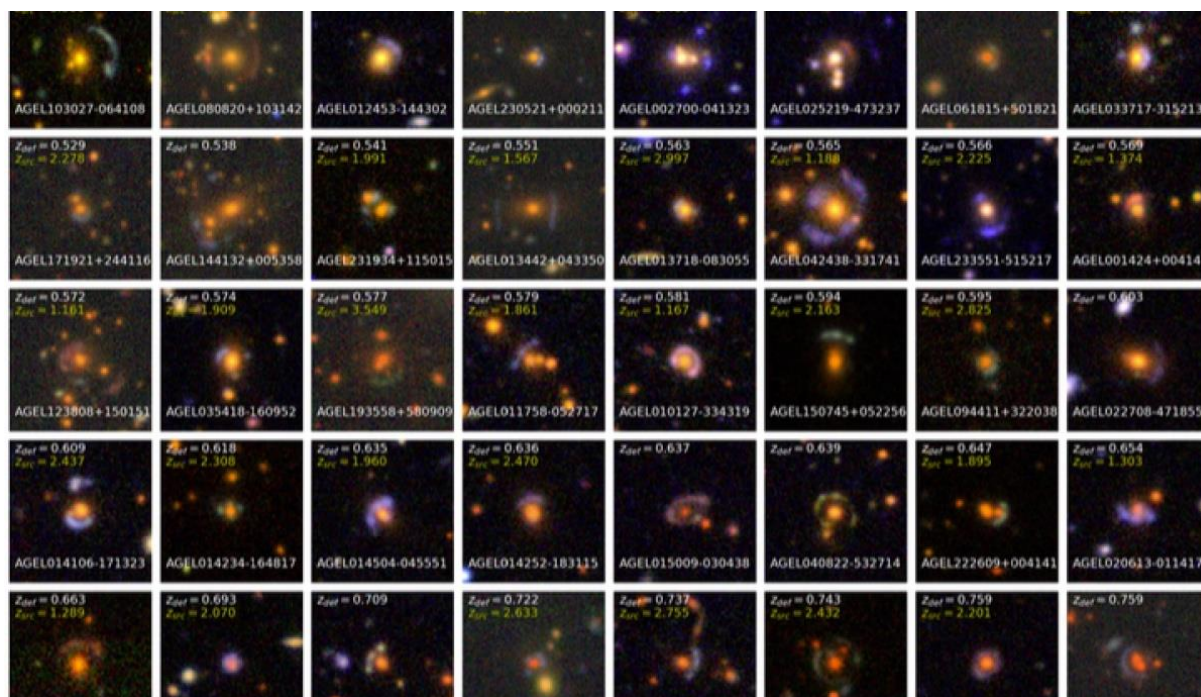
Wat we hier zien is een drievoudige afbeelding van een LIG (Luminus Infrared galaxy) gelegen op 6,9 miljard lj en de lens bevindt zich op 2,8 miljard lj.

LIG's kunnen tot honderd miljard maal de helderheid van de zon hebben. Het zijn spiraalstelsels met zeer actieve gebieden van stervorming. Vandaar hun IR-helderheid. Ze kunnen tot 100 nieuwe sterren/jaar aanmaken. Voor het melkwegstelsel is dit gemiddeld 1 ster/jaar.

Je ziet hier een dubbel ("spiegel")beeld van het gelenste object.

Er verschijnt hier ook een derde beeld als een breed uitgesmeerde band van de verre LIG.

Gravitatielenzen en AI

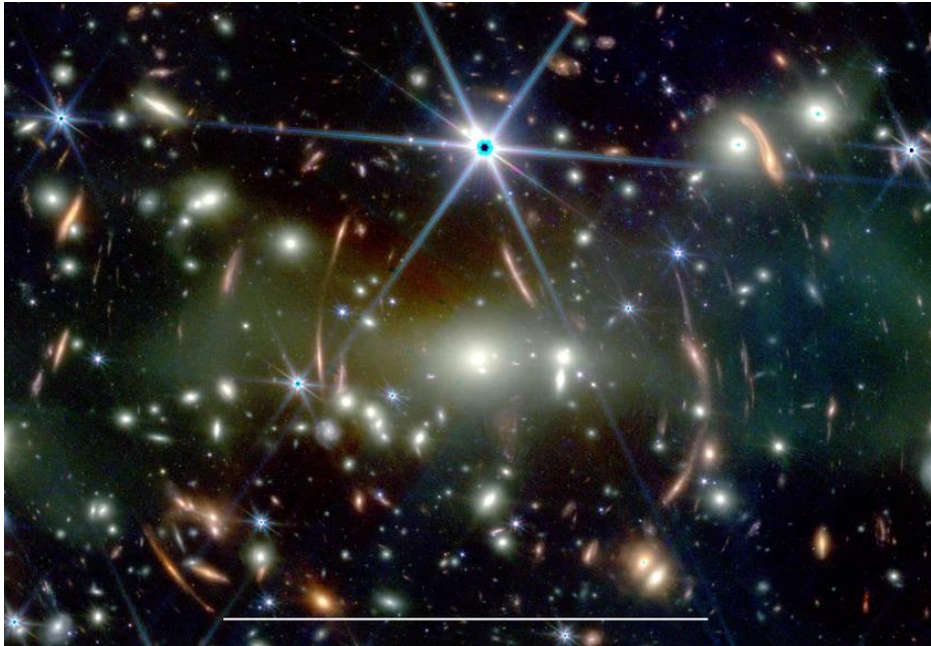


Met de DECam op de Cerro Tololo Inter-American sterrenwacht in Chili heeft men met AI duizenden mogelijke gravitatielenzen ontdekt.

Men gebruikte een CCD met 520 megapixels.

Bron University of NSW.

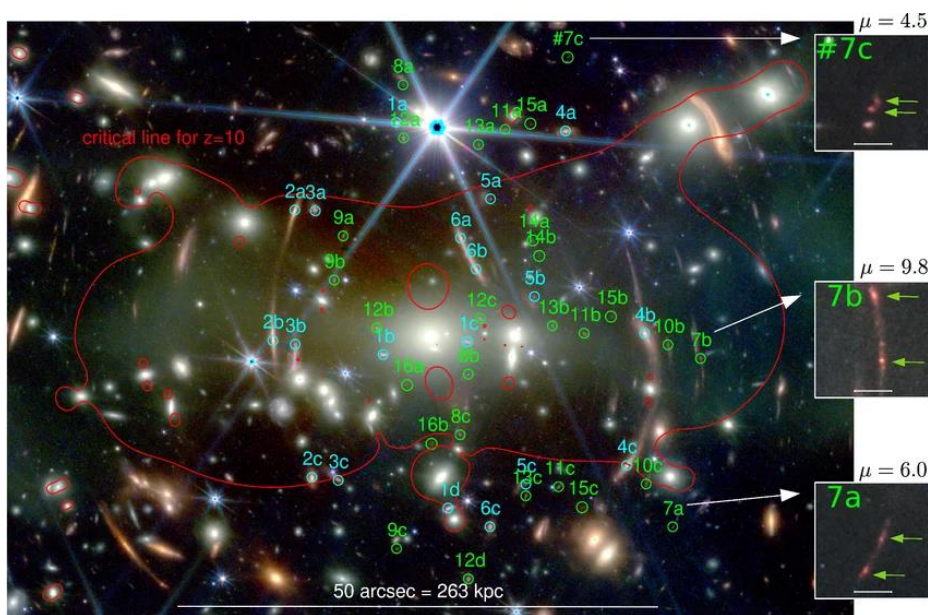
Een voorbeeld van de mogelijkheden van de JWT



NASA-ESA-CSA-STScI

De gravitatielens SMACS J0723-7327: afstand een 4 miljard lichtjaar.

Er zijn hierop stelsels te zien met een roodverschuiving overeenkomend met een afstand van 13 miljard lj.



Hetzelfde beeld met aanduidingen van MPA

Cyaankleurig: reeds gekende veelvuldige beelden van sterrenstelsels.

Groen: nieuwe gelenste objecten. Inzet: vergrootte beelden van zeer ver verwijderde stelsels waarbij substructuren aangeduid zijn met een groene pijl.

6. Varia

Er is een nieuwe komeet C/2022 E3(ZTF) zichtbaar aan de hemel. De maximale helderheid wordt begin februari verwacht met een magnitude van 5.0 Descartes heeft plannen om deze komeet te gaan waarnemen op de terriël in Waterschei. Liefhebbers kunnen zich aansluiten. We houden jullie op de hoogte.



De Cosmodrome krijgt een nieuwe telescoop! De huidige refractor uit 1984 wordt vervangen door een apocromaat TEC APO 250VT f/8.8. De investering is goedgekeurd, over de montering wordt nog nagedacht. Naar verwachting zal hij vóór de zomer wordt geplaatst. Uiteraard zijn we zeer verheugd en vooral benieuwd naar de capaciteit van deze kijker. Het belooft in ieder geval een (nog) beter beeld te geven dan de huidige kijker.

Roel deelt mee dat hij zelf een reis gaat organiseren naar Texas om de eclips van 8 april 2024 te gaan bewonderen. Hij heeft alvast een huis op een ranch geboekt in het eclipspad met een totale capaciteit van 20 bedden. Liefhebbers die ook van plan zijn om te gaan, kunnen met Roel contact opnemen.

7. Volgende bijeenkomst

De volgende bijeenkomst is op 11 februari. We hebben dan een gastspreker Boi Janssen van sterrenwacht Heerlen die het verhaal gaat vertellen over Apollo 17.