

Verslag vergadering Vendelinus van 8 februari 2020

In het begin van de vergadering werd even gepraat over de viering van ons 20-jarig bestaan. We willen dit doen op de tweede zaterdag van september 2020. Een eerste idee: nodig een bekend spreker uit. We beginnen met een receptie, dan de lezing en vervolgens een gezamenlijk etentje in de Krater, die laatste zou receptie en eten verzorgen. Tweede idee: opnieuw eens proberen om binnen te geraken in het ESA trainingscentrum in Keulen. We hebben dit al eens geprobeerd (met tussenkomst van Frank De Winne), toen zonder succes.

Andere suggesties en hulp zijn steeds welkom.

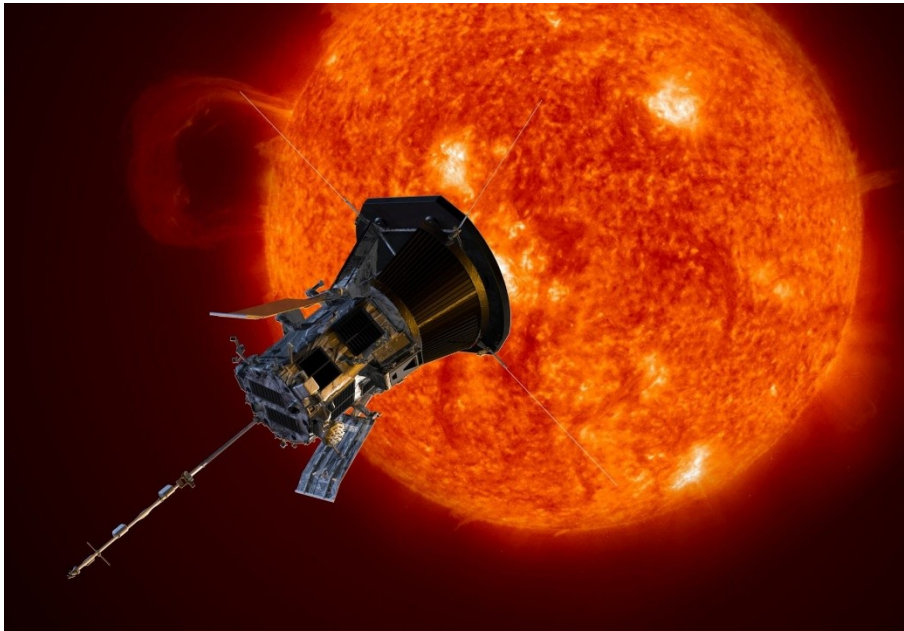
Edy gaf een kort verslag van zijn voornemen voor 2020 om telkens in de vergadering iets te zeggen over het ontstaan en de evolutie van "Leven". Zo ver de wetenschap er iets van weet.

Hij zal beginnen met de aarde bij haar ontstaan. De eerste levensmoleculen, de cyanobacteriën, stromatolieten en zo voort. De exoplaneten tot slot. Dit alles uiteraard als hij zelf tijd van leven heeft.

Parker Solar Probe

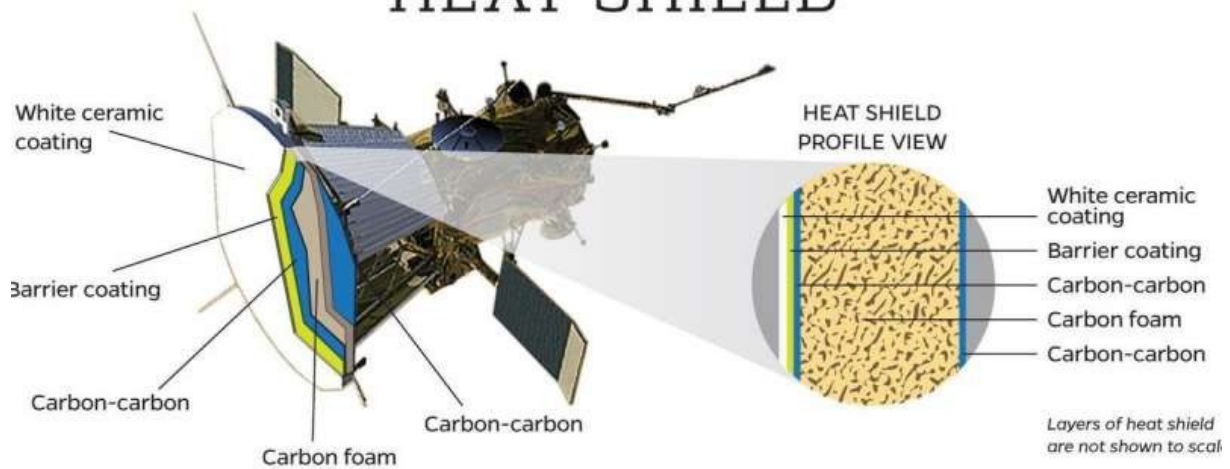
Roel Kwanten

Op 12 augustus 2018 (een ZONdag) werd door de NASA een sonde gelanceerd naar de zon. Uitzonderlijk is deze genoemd naar een levende astrofysicus Eugene Parker van de universiteit van Chicago. De sonde moet meer inzicht geven in een aantal raadsels: waarom is de corona zo heet en hoe wordt de zonnwind versneld?



Het mag niet verbazen dat als energiebron wordt gebruik gemaakt van zonnepanelen. Ook is Parker voorzien van een hitteschild uit koolstofvezelcomposiet waarbij de meetapparatuur en computer steeds in de schaduw van het hitteschild blijft.

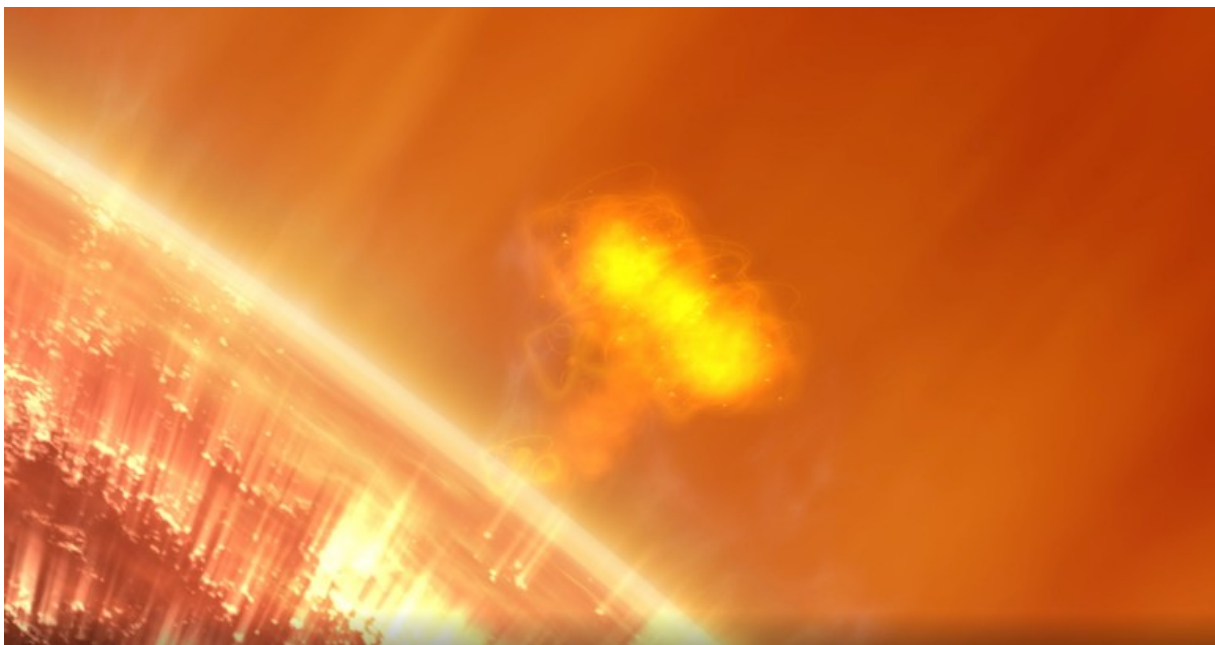
PARKER SOLAR PROBE HEAT SHIELD



Onlangs ging de sonde voor de vierde keer langs de zon (perihelium van de baan) op een afstand van 18,7 miljoen km.

Tot nu toe heeft Parker 5 ontdekkingen gedaan:

1. Binnen een straal van 5,6 miljoen km rondom zon verdampt het kosmisch stof.
2. Er vindt een switchback plaats van de magnetische velden. <https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/switchbacks.gif>
3. De zonnwind is chaotisch en veroorzaakt mogelijk de switchback van het magnetisch veld.
4. Er is een overgangszone tussen de corona en de zonnwind.
5. Op dit moment is de zon rustig, toch heeft Parker kleine uitbarstingen gezien van zonnedeeltjes.



We kunnen niet alleen kijken naar de zon, maar ook luisteren, daar word je helemaal zen van.

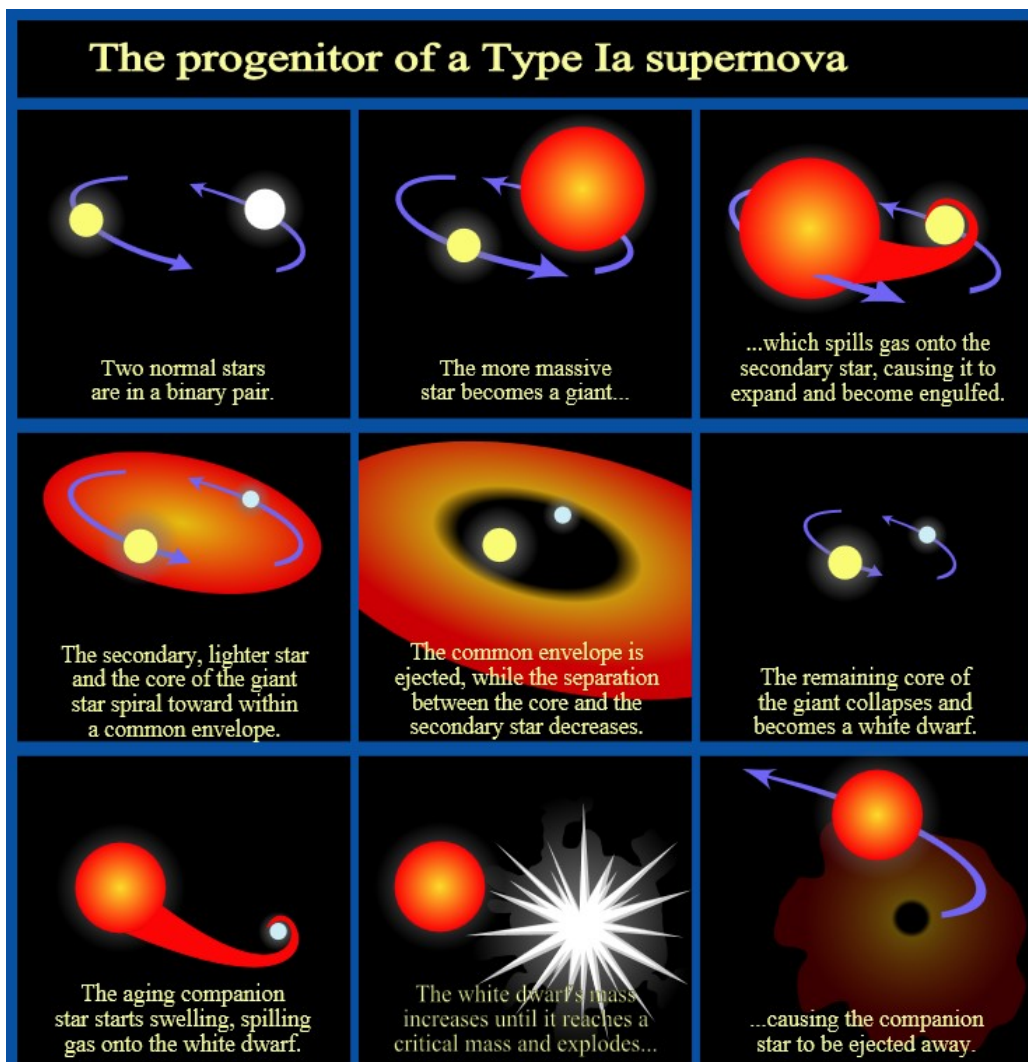
<https://www.jhuapl.edu/FeatureStory/200114>

Uiteindelijk zal Parker de zon naderen tot 7 miljoen km met een snelheid van 200 km/s.

In 2025 is de missie afgelopen.

Type Ia supernovae

Supernovae worden in types onderverdeeld naargelang hun chemische samenstelling zoals blijkt uit hun spectrum. Type I bevat waterstof en Type II niet. Er zijn nog meer gedetailleerde onderverdelingen, waarvan Type Ia een bijzonder geval is. Alle supernovae zijn het gevolg van imploderende kernen van sterren, behalve supernovae van het type Ia. Deze ontstaan uit witte dwergen in dubbelsterren, die materie van hun begeleider opvangen, daardoor dener en heter worden, om uiteindelijk te ontploffen wanneer fusie van koolstof optreedt. Zie volgende illustratie.



Een Type Ia supernova ontstaat wanneer de massa van de witte dwerg de limiet van Chandrasekhar overschrijdt, namelijk ongeveer 1,4 zonnemassa's. Dit zijn enorm lichtkrachtige fenomenen.

In 1993 stelde de Amerikaanse astronoom Mark Phillips vast dat er een verband is tussen de maximale lichtkracht van dergelijke supernovae, en de mate waarin de helderheid afneemt vanaf het maximum. Dit laat toe om van elke waargenomen Type Ia supernovae de absolute magnitude te berekenen, en vervolgens aan de hand van de schijnbare magnitude de afstand tot de supernova. Omdat dit zo'n krachtige lichtbronnen zijn, zijn ze van ver te zien, en vervullen ze een belangrijke rol bij de afstandsmeting in het heelal, met name op zeer grote afstanden, tot enkele miljarden lichtjaren.

In de periode 1994 – 1998 hebben twee teams van astronomen aan de hand van Type Ia supernova een verband vastgesteld tussen hun afstanden, berekend met Phillips' formule, en de snelheid waarmee ze zich van ons af bewegen, aan de hand van roodverschuiving in het spectrum.

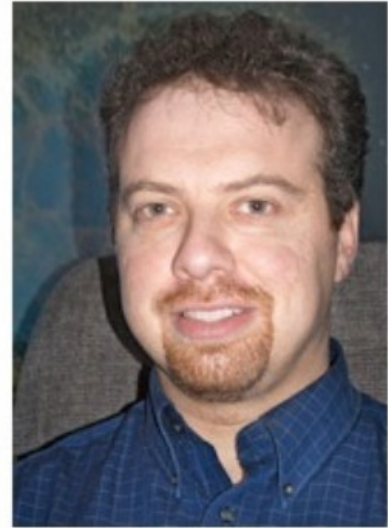
Het besluit daarvan was dat het heelal nu sneller uitdijt dan vroeger, dus dat de versnelling toeneemt. Hier was geen bekende verklaring voor en men heeft de energie die nodig is om deze versnelde expansie teweeg te brengen 'donkere energie' genoemd. De ontdekkers kregen hiervoor de Nobelprijs fysica in 2011.



Saul Perlmutter



Brian P. Schmidt



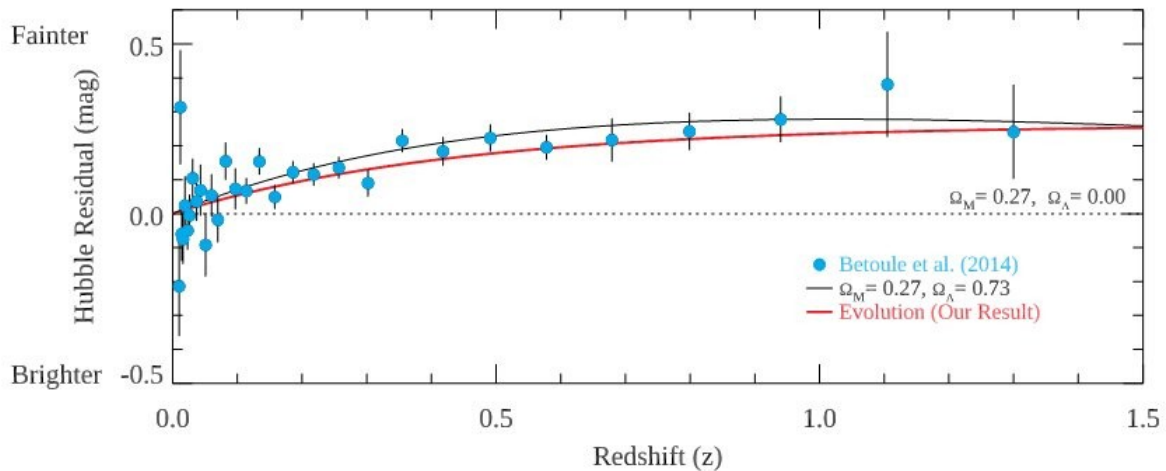
Adam G. Riess

The Nobel Prize in Physics 2011 was awarded *"for the discovery of the accelerating expansion of the Universe through observations of distant supernovae"* with one half to Saul Perlmutter and the other half jointly to Brian P. Schmidt and Adam G. Riess.

Sindsdien is het zogenaamde standaardmodel een breed geaccepteerde aanname van de samenstelling van ons heelal, waar donkere energie een groot aandeel van uitmaakt. Dit model staat echter onder druk. Enerzijds doordat er geen afdoende theorie bestaat over wat donkere energie nu juist is, anderzijds door tegenstrijdige metingen van hoe groot de Hubble constante eigenlijk is. Dit is een maat voor de versnelling van de uitdijing, en dus rechtstreeks verbonden met donkere energie.

In januari 2020 werd een bericht de wereld in gestuurd dat een belangrijke aanname die ten grondslag ligt aan donkere energie fout zou zijn, zie online: <https://phys.org/news/2020-01-evidence-key-assumption-discovery-dark.html>

In het artikel gaat het met name over de afstandsbepaling met Type Ia supernova. De auteurs beweren dat supernovae van dit type *niet* steeds dezelfde absolute magnitude hebben, maar dat deze afhangt van de ouderdom van de witte dwerg waaruit ze ontstaan. Onderstaande figuur illustreert hun studie.



De blauwe stippen zijn supernovae, en de horizontale stippellijn is waar deze zich zouden moeten bevinden als het heelal geen donkere energie bevatte en dus eruit zou zien zoals men dacht tot begin jaren 1990. Op de horizontale as staat de afstand, op de verticale de afwijking in helderheid ten opzichte van deze verwachte waarde. De zwarte lijn licht boven de horizontale en geeft de verwachte helderheid aan in de aanwezigheid van donkere energie: zwakker. De rode geeft de resultaten van dit nieuwe onderzoek aan: ook zwakker, en tamelijk in de buurt van de zwarte lijn. Als dit juist zou blijken te zijn, zijn de consequenties verre gaand, want dan zou donkere energie helemaal niet hoeven te bestaan!

Hier is het laatste zeker nog niet over gezegd. Wellicht zullen anderen deze bevindingen ofwel bevestigen ofwel weerleggen. Afwachten maar.

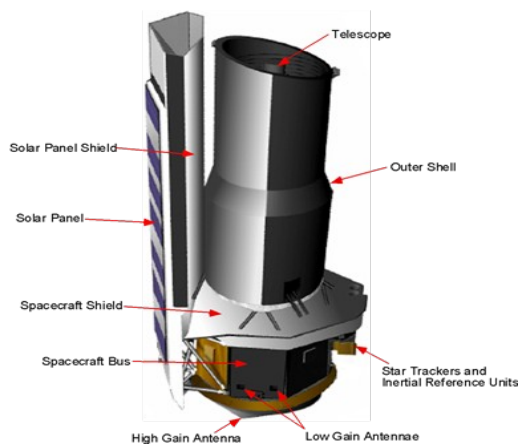
Bart

De Spitzertelescoop 25/8/2003 – 30/1/2020

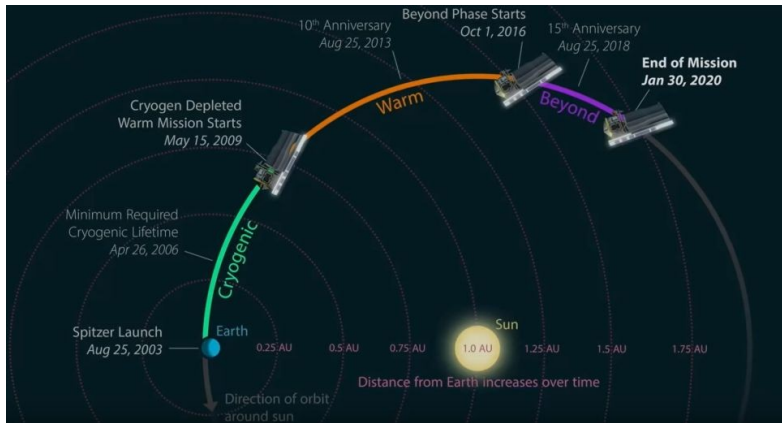


Lyman Spitzer (1914 – 1997)

Werkte op het gebied van stellaire dynamica, plasma fysica, interstellair medium en was in 1965 voorzitter van de commissie die ruimtetelescopen ging bespreken.



Bedoeling: waarnemingen doen van het nabije tot het verre IR. Bevatte een spiegel van 85 cm gekoeld met vloeibaar helium tot in de buurt van 0 K. De telescoop zit in een heliocentrische baan en drijft weg van de aarde aan een snelheid van ca. 0,1 AE/jaar.



Nu loopt de telescoop ca

$1/3^{\text{de}}$ achter op d aarde. Op 15 mei 2009 was de koelvloeistof op en begon de “warme periode” ($-240\text{ }^{\circ}\text{C}$). De IR-camera bleef werken alsook enkele IR-kanalen. We hebben dan enkele waarnemingen van de telescoop besproken.

De ster LHS 3844 is een M-type ster op 48,6 lj met een planeet die op 0,0062 AE van de ster rondloopt in een gebonden rotatie met een periode van 18 uur. De planeet heeft een massa van $1,25 M_A$.

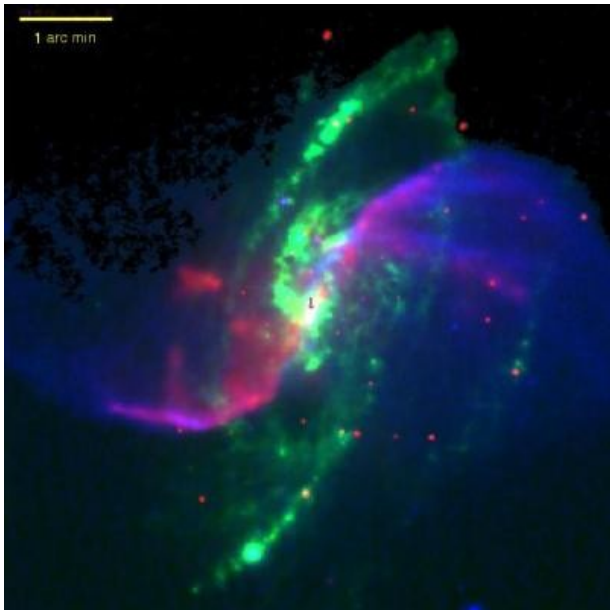
De telescoop kon licht van de planeet opvangen en de dagzijde heeft een temperatuur van $770\text{ }^{\circ}\text{C}$, de nachtzijde $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Het is dus een wereld zonder atmosfeer. Hieronder staat de lichtcurve.

De grote dip bepaalt de diameter van de planeet, het kleine dipje de lichtsterkte. Men kon vervolgens de albedo bepalen en dit kwam overeen met een basalt oppervlak.



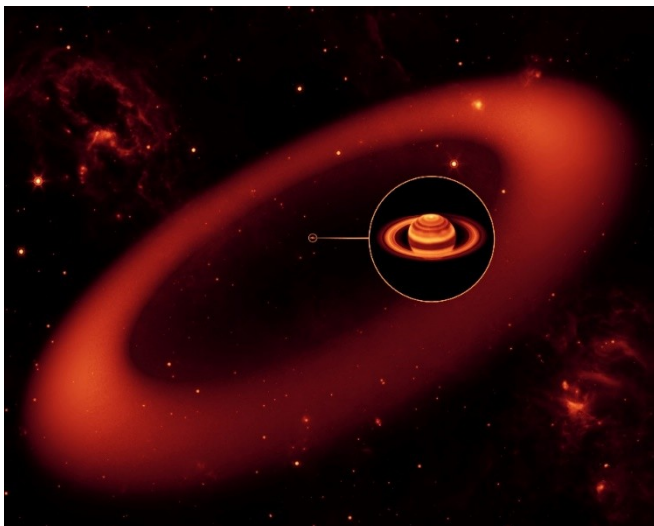
Het “Karrenwiel”, een sterrenstelsel in Sculptor op een afstand van een 496 miljoen lj gelegen. Het was oorspronkelijk een S-stelsel maar een kleiner stelsel boorde er zich middendoor. De diameter van de ring bedraagt een 150 000 lj.

Deze botsing veroorzaakte een enorme schokgolf die gas en stof naar buiten slingerde wat leidde tot massale stervorming. Het lijkt er op alsof het centrale gedeelte terug de spiraalstructuur aan het krijgen is.



M101, gelegen op 27 miljoen lj met een diameter van een 170 000 lj. Vier telescopen hebben samen dit beeld gevormd: Chandra (blauw), VLA (purper), HST (geel) en Spitzer (rood).

Het is een Sc-stelsel met vier armen waarvan er twee niet in het melkwegvlak liggen. In het centrum zit een zwaar zwart gat dat jets van deeltjes met hoge energie uitzendt (schokgolven).



De Spitzer telescoop heeft rond Saturnus een enorme ring ontdekt die een hoek van 27° maakt met het ringvlak. De ring strekt zich uit van een 6 miljoen tot 12 miljoen km van de planeet.

Het maantje Phoebe draait rond in de ring en is vermoedelijk de oorsprong ervan. De ring is enorm ijl en materiaal van de ring bombardeert het maantje Japetus, wat het verschillend uitzicht van dit maantje kan verklaren.



RCW 86 is een supernovarest in Circinus en de eerste gedocumenteerde supernovarest. In het jaar 185 observeerden de Chinezen deze supernova die 8 maanden zichtbaar was.

Dit is een opname van de Spitzer- en de WISE-telescoop. De opname laat zien dat de explosie plaatsvond in een “lege ruimte” zodat het uitgeworpen materiaal veel verder kon reizen dan men had gedacht van een supernova type Ia. De afstand bedraagt ca 8000 lj en de diameter een 85 lj.



De wegloopster ζ Oph staat op 146 lj, heeft een massa van $20 M_{\odot}$ en een snelheid van 24 km/s. De sterke sterrenwind drukt de interstellaire materie samen (schokfront).

De ster maakte vermoedelijk deel uit van een dubbelster waarvan de zwaarste ster (snellere evolutie) een supernova werd en ζ Oph uit het systeem werd gekatapulteerd. Ook uit een sterrenhoop kunnen door onderlinge wisselwerkingen sterren weggeslingerd worden.

We hadden ook nog aandacht voor IC 1396 (“olifantenslurf”), de Helixnevel, de “kattenpootnevel”, de Krabnevel, het centrum van ons melkwegstelsel en het Trappist -1 systeem.

Tony