

Verslag vergadering Vendelinus van 10 oktober 2020

Onder omstandigheden die we al lang kennen hebben we een goede vergadering gehouden. We zullen jammer genoeg Edy een tijdje moeten missen wegens ziekte. Edy, we wensen je spoedig beterschap en we missen je op onze vergadering.

Fosfine op Venus

Een paar weken geleden verscheen een opmerkelijk bericht in de pers. Fosfine, een afbraakproduct van bacteriën is gevonden op Venus. Nu, als we op zoek gaan naar leven in ons zonnestelsel, is Venus toch wel echt de laatste plek waar je dat zou zoeken. Het is er broeierig heet, een ongelooflijke druk op het oppervlak in een zure atmosfeer.

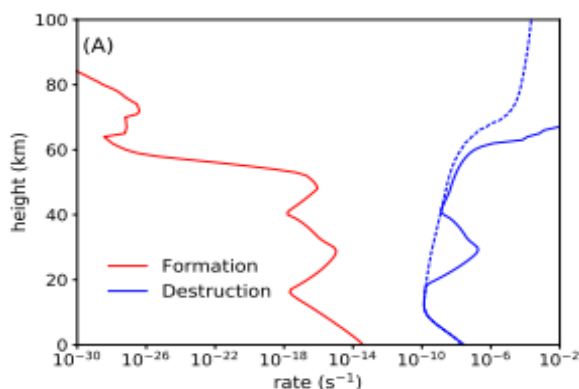
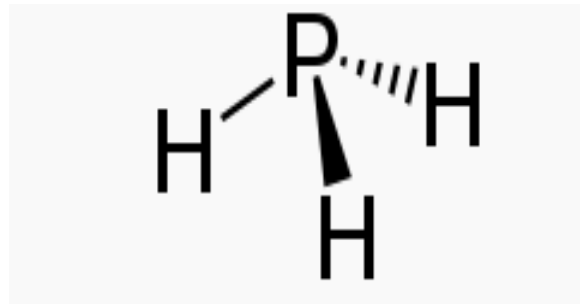
Laten we eens goed kijken wat er precies aan de hand is. Fosfine is chemisch gezien PH_3 , een fosfor atoom met 3

waterstofatomen erop. De James Clerk

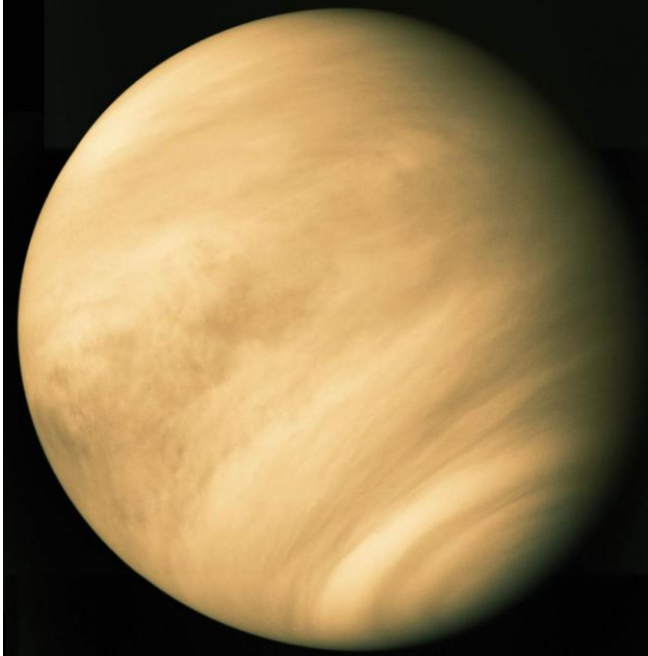
Maxwell Telescope (JCMT) in Chili en de Atacama Large Millimetre Array (ALMA) in Hawaï hebben bevestigd dat PH_3 in de atmosfeer van Venus voorkomt in een concentratie van 20 ppb. Op de gemiddelde breedte komt het meer voor en aan de polen helemaal niet.

Hoe ontstaat nu fosfine? Wel, het ontstaat uit fosfor in een sterk gereduceerde en basische atmosfeer. De atmosfeer van Venus is echter een sterk oxiderende

en zure atmosfeer. Net het omgekeerde dus. In theorie zou er dus helemaal geen fosfine mogen ontstaan, maar zouden fosfor verbinding alleen maar kunnen voorkomen als fosfaat PO_4 . Er zijn veel chemische reacties onderzocht waarbij fosfine ontstaat bij wisselende condities, maar geen enkele van deze



reacties kan op Venus voorkomen. Er is dus geen chemische verklaring waarom fosfine op Venus is gemeten. Bovendien breekt fosfine sneller af dan dat het zich vormt. Het zou dus helemaal niet mogen voorkomen.



Betekent dit nu dat de enige verklaring is dat dit de uitwerpselen zijn van bacteriën? De condities in de bovenste atmosfeer van Venus zijn redelijk mild: 30 °C en 0,5 bar. Het is dus niet persé uitgesloten. Maar laten we eerst nog maar beter onderzoeken. Het zou kunnen gaan om een nog onbekend fotochemisch of geochemisch proces. Nieuwe modellen en experimenten zijn nodig. Het beste is om metingen ter plaatse te gaan

verrichten in de atmosfeer van Venus.

Wolken en enkele bijzondere gevallen

Hoofdsoorten

Cumulus: wolken ontstaan door convectie en die in stapels voorkomen



Stratus: wolken ontstaan in onstabiele omstandigheden en waar geen convectie mee gemoeid is.



Cirrus: wolken van ijskristallen.



Men deelt de wolken ook in in functie van hun hoogte.

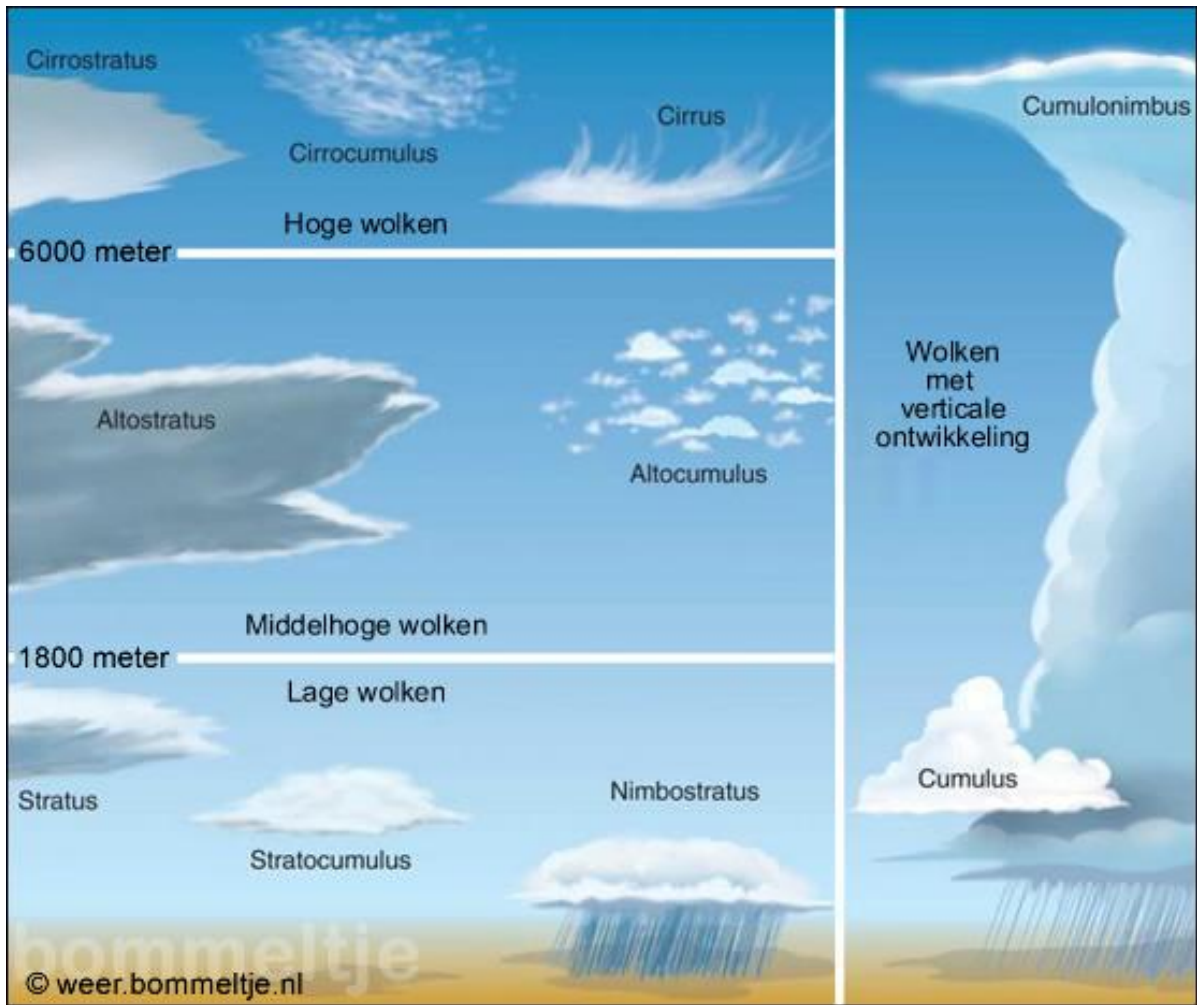
Lage wolken (500 tot 2000 m): cumulus – stratus

Middelhoge wolken (2000 tot 7000 m): altocumulus -altostratus

Hoge wolken (5000 tot 13 000 m): cirrus – cirrocumulus – cirrostratus

De gegeven hoogten gelden voor middelbare breedtes op aarde (aan de evenaar hoger en aan de polen lager).

Samenvattend:



Enkele bijzondere types wolken



Altostratus undulatus asperitas

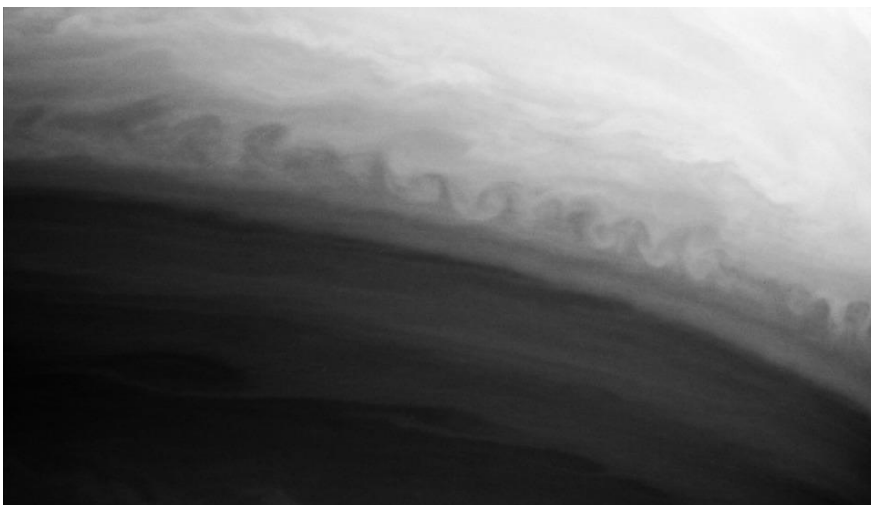
Het wolkendek wordt gekenmerkt door een sterk chaotisch en golvend oppervlak aan de onderzijde. Beslaat grote oppervlakten en lijkt wel wat op een “ruwe zee” of een “berglandschap”. De ontstaansmechanismen zijn nog niet goed begrepen. Men vermoedt een samengaan van zwaartegolven met Kelvin-Helmholz golven (zie volgend voorbeeld). Zwaartegolven treden op in vloeistoffen en gassen op een grensgebied met verschillende dichtheden.

Kelvin-Helmholz golven



Als twee aangrenzende luchtlagen met verschillende dichtheid en met verschillende snelheid gaan bewegen. De bovenste luchtlaag heeft een kleinere dichtheid en een grotere snelheid. Op het scheidingsvlak ontstaat een spanning en een turbulente vermenging van de luchtlagen. Dan kunnen golven ontstaan.

Dit proces grijpt ook plaats op bv. Jupiter (NASA).



Lenticularis wolken



In gebergten en terrein met reliëf volgen luchtlagen de hobbelingen in het terrein. Luchtlagen koelen bij stijging af en raken soms verzadigd met waterdamp = wolkenvorming. Daalt de lucht, dan lost de wolk op.

Mamatus



Komt voor bij buien en vormt zich tamelijk vaak onderaan een cumulonimbus. Komt koude dalende lucht onderaan de wolk in contact met warme vochtige lucht, dan condenseert een deel tot druppels.

Die zakken door en vormen zo de mamatusbol (gemiddeld een diameter van 1 tot 3 km en een hoogte van 0,5 km).

Parelmoerwolken (Nacreous wolken)



Het zijn polaire stratosferische wolken op hoogten van 20 – 25 km en met een temperatuur lager dan -78°C . Ze bestaan uit zeer kleine ijskristallen en verbindingen van waterstofnitraat, zwavelzuur. Die kristallen zorgen voor breking en interferentie (de kleuren). Ze spelen een belangrijke rol in de afbraak van ozon. De zuren in die wolken worden niet altijd volledig afgebroken en er blijven chloorradicalen over die ozon vernietigen.

Rol- of boogwolk (volutus)



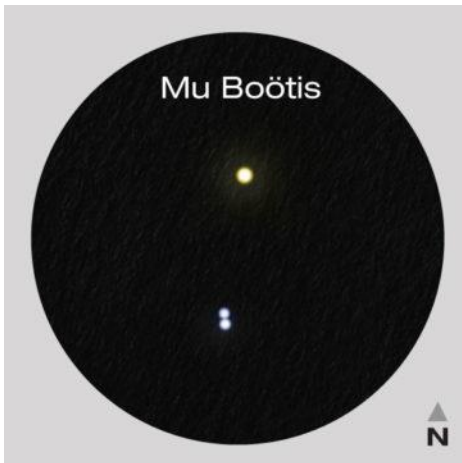
Een zeldzaam soort arcuswolk, geassocieerd met onweersbuien of een koufront. Als koudere lucht in aanraking komt met veel warmere lucht aan het aardoppervlak, wordt warme, vochtge lucht omhooggedrukt en condenseert. Die wolken rollen langs een horizontale as.

Ver kwamen nog aan bod: Cirrocumulus lacunosus – cirrus vibratus – cloudbursts – orografische wolken – lichtende nachtwolken en pilotengat.

Tony

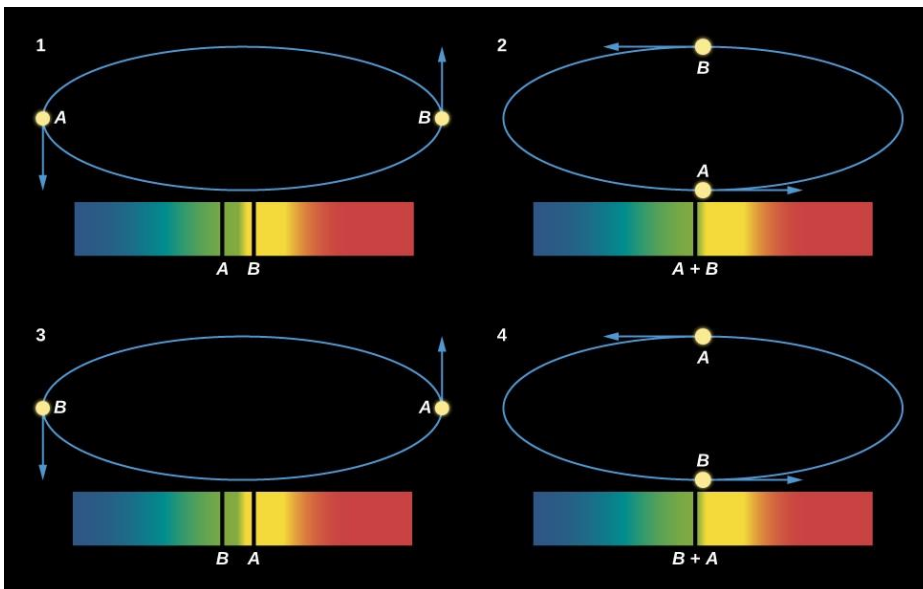
Dubbelsterren en enkele bijzondere gevallen

Visuele dubbelsterren



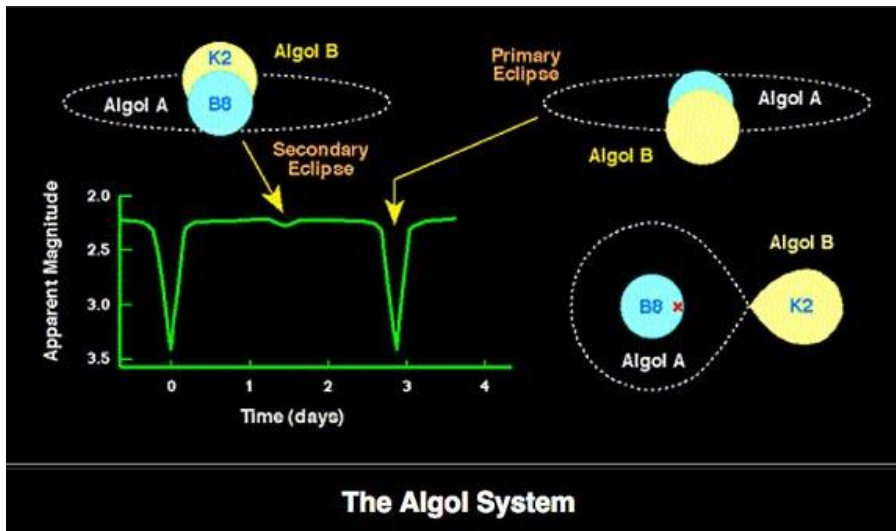
Ze kunnen in een verrekijker of telescoop gescheiden worden. De onderlinge afstanden kunnen variëren van 10 tot honderden AE. De helderste ster is ster A, de andere B...

Spectroscopische dubbelsterren



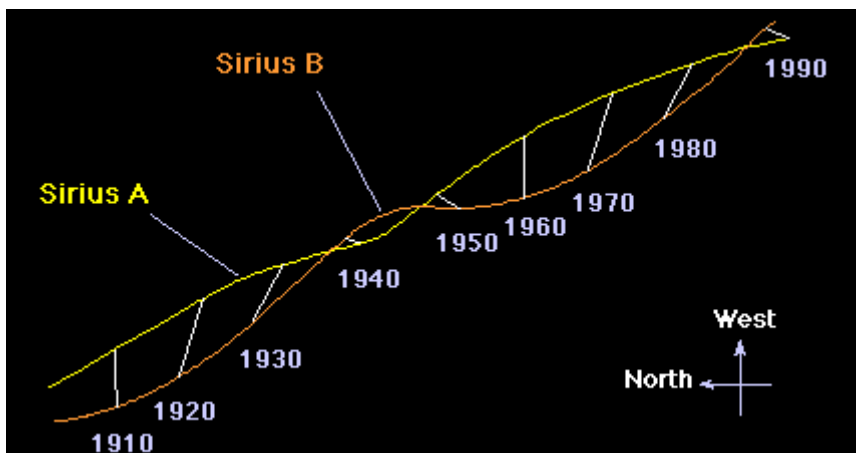
De sterren staan té dicht bij elkaar om ze visueel te kunnen scheiden. Bij een gunstige oriëntatie van het baanvlak verraden dopplerverschuivingen het binair karakter (ontdubbeling van de lijnen). Is één te zwak, dan zie je de lijnen van de andere ster op en af schuiven.

Eclipsdubbelsterren



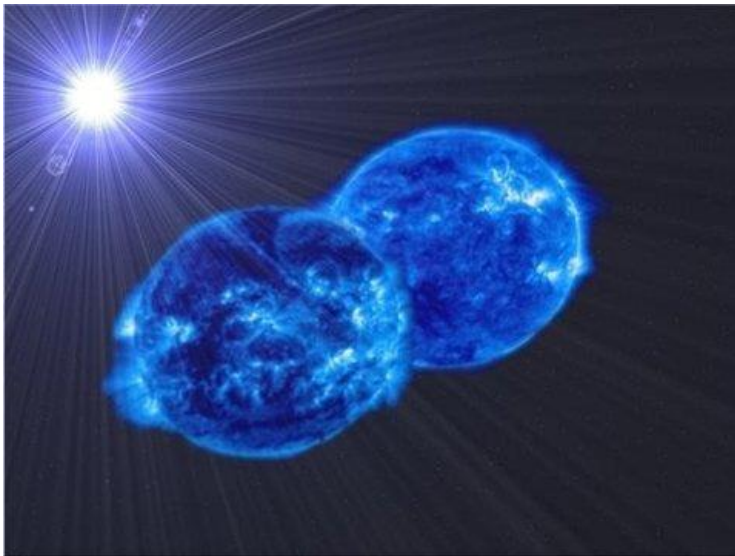
Als we tegen het baanvlak van beide sterren kijken, zien we periodieke veranderingen in schijnbare magnitude (niet te verwarren met de veranderlijke sterren).

Astrometrische dubbelsterren



Via een reeks waarnemingen merkt men periodieke schommelingen in de eigenbeweging van een ster. Zo is de begeleider van Sirius, de witte dwergster Sirius B, gevonden (1844 – F.Bessel). De witte dwerg is voor het eerst gezien door A. Clark in 1862.

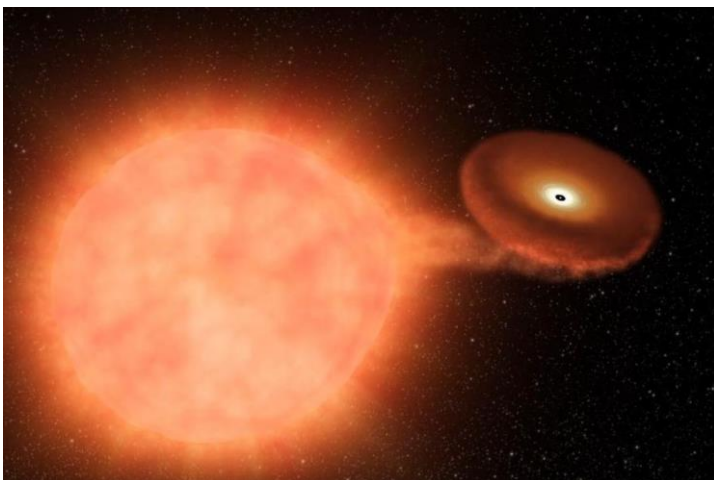
Enkele bijzondere types van dubbelsterren



VFTS 352

Dit is een contactdubbelster in de Tarantulanever (LMC) op een afstand van 160 000 lj. Het is de heetste en de grootste gekende dubbelster: ca. 60-maal zo groot en 10-maal heter dan de zon. De afstand tussen beide sterkernen is 12 miljoen km en ca. 30% van hun materiaal is gemeenschappelijk (“kussende sterren”).

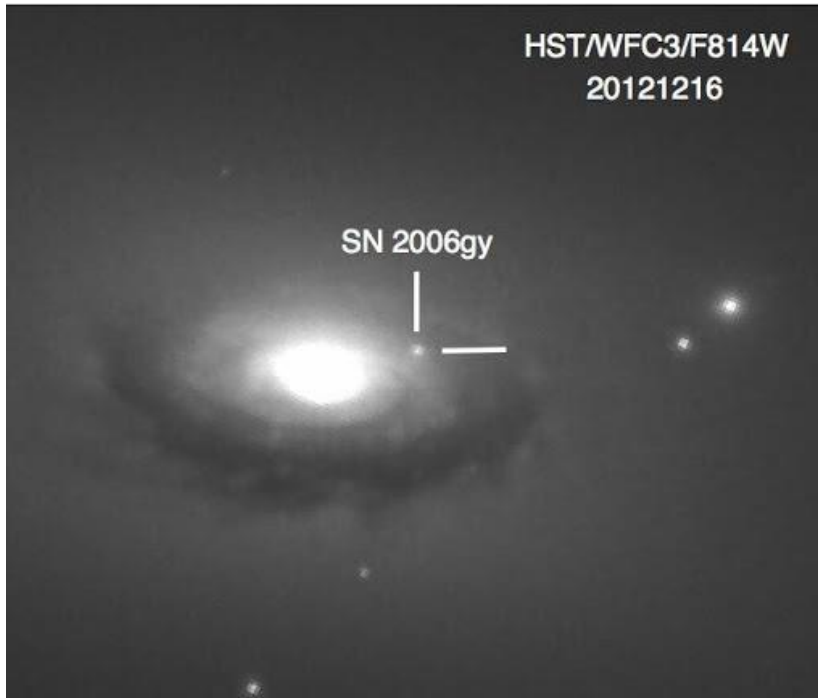
V Sagittae



Dit is een cataclysmisch veranderlijke, op een afstand van een 7800 lj. In dit soort sterren neemt de lichtkracht onregelmatig toe om dan weer terug te vallen. Het systeem bestaat uit een hoofdreeksster van ca. $3,3 M_{\odot}$ en een witte dwerg met massa $0,9 M_{\odot}$.

De periode bedraagt 0,514 d en er gebeurt massa-overdracht. Eigenaardig hier is dat in andere vergelijkbare systemen de witte dwerg steeds de zwaarste is.

SN 2006gy

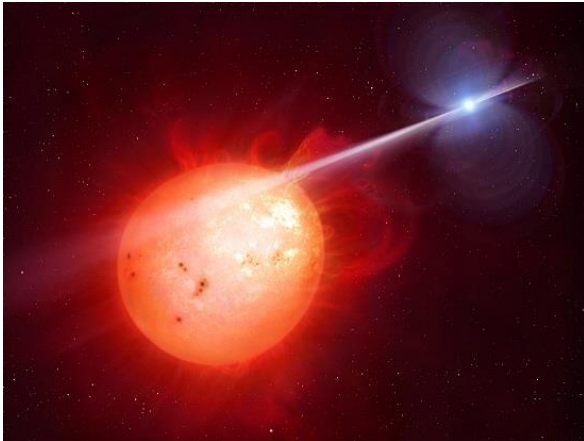


Een supernova (Sne) in NGC 1260 op 240 miljoen lj. Ze was 100-maal helderder dan een gewone SN. De piekhelderheid was 50 miljard maal die van de zon of 10-maal die van het hele sterrenstelsel. Men denkt dat de progenitor een witte dwerg was die deeluitmaakte van een dubbelster systeem, de andere was een zware ster met veel waterstof.

Die zware ster ging uitdijen waardoor de witte dwerg in de buitenlagen hiervan terecht kwam, afremde en naar de kern van de zware ster migreerde. Daar aangekomen overschreed ze de limiet van Chandrasekhar en werd een SN Ia.

De buitenlagen van de zware ster veroorzaakten een hypernova waarvan minstens $1/3 M_{\odot}$ aan ijzer werd weggeblazen. Die schokgolf beukte in op eerder uitgestoten materiaal en dit veroorzaakte de extreme helderheid.

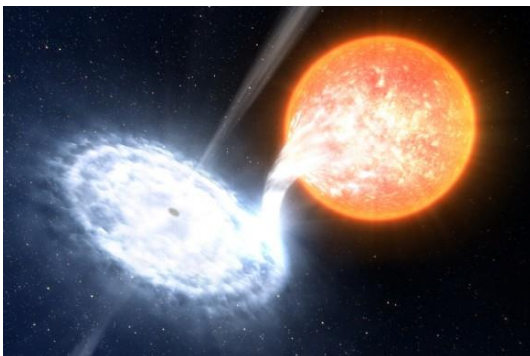
AR Sco



Afstand 380 lj en de onderlinge afstand tussen beide sterren bedraagt 1,4 miljoen km. De omlooperperiode is 3,6 h. Het gaat hier om een witte dwerg die zich als een pulsar gedraagt.

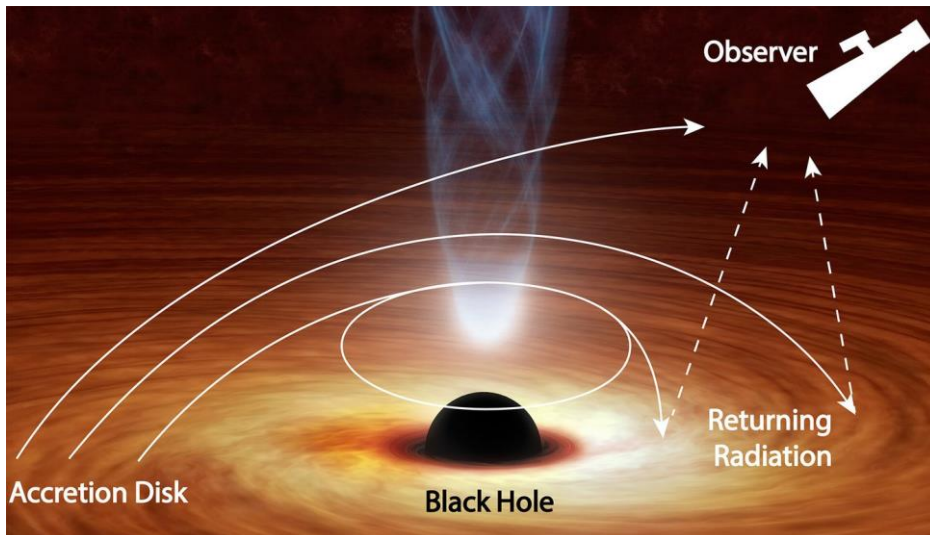
De WD bestookt zijn buur, een rode dwerg, met een straal elektrische deeltjes. Die wordt aangedreven door een krachtig magneetveld (100 miljoen maal sterker dan dat van de aarde) en een snelle rotatie (2 minuten). De rode dwerg vertoont sterke optische-, UV- en radiopulsaties met een periode van ca. 2 minuten.

V381 Normae



Het is een dubbelster systeem bestaande uit een geëvolueerde normale ster en een zwart gat van ca. $10 M_{\odot}$. Het zwart gat stript de ster en stuurt jets de ruimte in (een microquasar). Dat materiaal komt in een snel roterende accretieschijf.

Het zwart gat buigt licht af en nu heeft men voor het eerst waargenomen dat dat licht door de accretieschijf wordt teruggekaatst, terug de ruimte in. Dit werd 50 jaar geleden voorspeld en biedt de mogelijkheid om draaisnelheden van het zwart gat te bepalen via de polarisatie van dat teruggekaatste licht.



Kwamen verder aan bod: PSR J0737-3039 – GAIA 16aye – LMC P-3 – 2M 1510 – HR 6819.

TONY