

Verslag Vendelinusvergadering 9 juni 2012

Ook deze maand waren er twee jarigen, Roland en zijn vrouw Usche. Proficiat en danke voor de tractatie.

Zoals jullie weten is de eerst volgende vergadering in september. Lode zal ze voor zijn rekening nemen. In oktober vergaderen we uitzonderlijk DE DERDE ZATERDAG VAN DE MAAND (20 oktober 2012). De eerste zaterdag is er het VVS-weekend en de tweede zaterdag paardenmisère in Kattevennen.

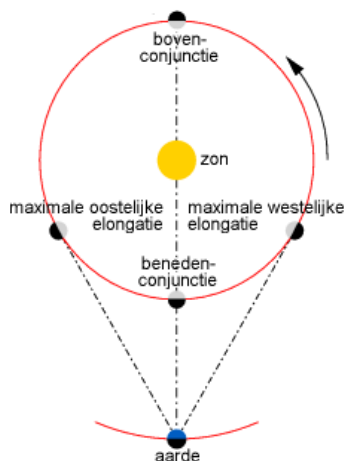
Ruben opende de vergadering met een overzicht van wat er zoal te gebeuren staat op de derde ZONDag (zondag 1 juli) in de cosmodrome. En het is de moeite waard! Naast de zon waarnemen is er een zoektocht met smartphone, een wedstrijd, het leren waarnemen van de zon, het maken van een zonnewijzer,...

Nadien nam Theo het woord. Hij presenteerde een lijvig werk waarin hij op vele terreinen – astronomie, fysica, wiskunde - op zoek ging naar fouten die gemaakt werden. Zeker verdient dit de nodige aandacht. Jullie zullen dit programma als attach in een afzonderlijke mail ontvangen. Lode is aan het uitzoeken of we het bestaande format kunnen omzetten in een worddocument of in een PDF.

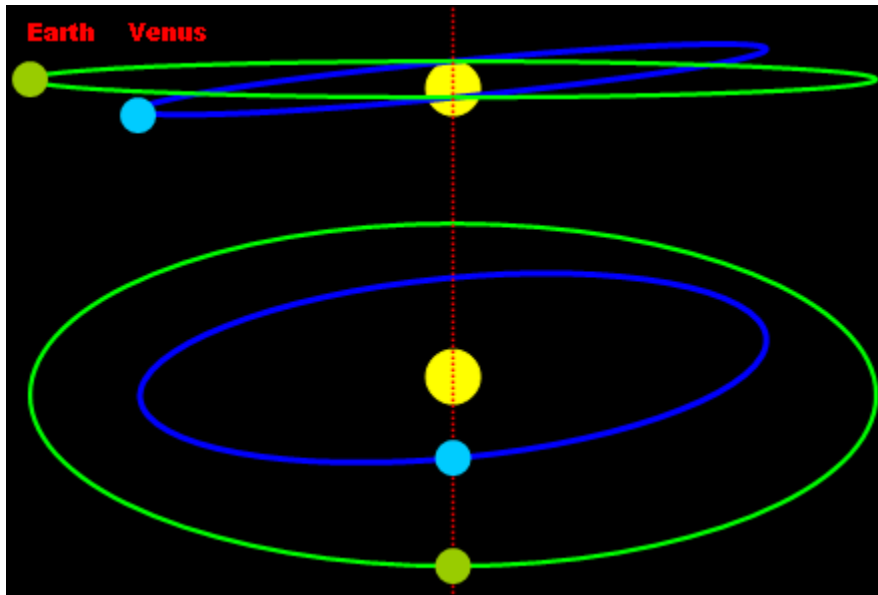
Edy sprak de goegemeente toe over de zonneactiviteit, de zonnevlekkengroepen en andere aktiviteitsverschijnselen op de zon. Dit alles rijk geïllustreerd met opnamen vanop de grond en van satellieten

De Venusovergangen

Venusovergangen kunnen enkel plaatsvinden als Venus zich in benedenconjunctie bevindt en dan nog in of nabij één van de knopen van de Venusbaan met de ecliptica.



De baan van Venus maakt een hoek van $3,4^\circ$ met de ecliptica. Bij de benedenconjunctie kan Venus, gezien vanop aarde, maximaal $9,6^\circ$ van de zon verwijderd zijn = 18 zonnediameters.



Overgangen gebeuren in een patroon dat zich herhaalt om de 243 jaar. Na een overgang is er na 8 jaar een nieuwe, dan is het 105,5 jaar wachten, weer twee opeenvolgende overgangen gescheiden door 8 jaar en dan 121,5 jaar wachten. Hoe komt dit?

243 siderische perioden van de aarde ($243 \times 365,25636$ dagen) = 88757,3 dagen.

395 siderische perioden van Venus ($395 \times 224,701$ dagen) = 88756,9 dagen.

152 synodische periode van Venus ($152 \times 583,92$ dagen) = 88755,84 dagen.

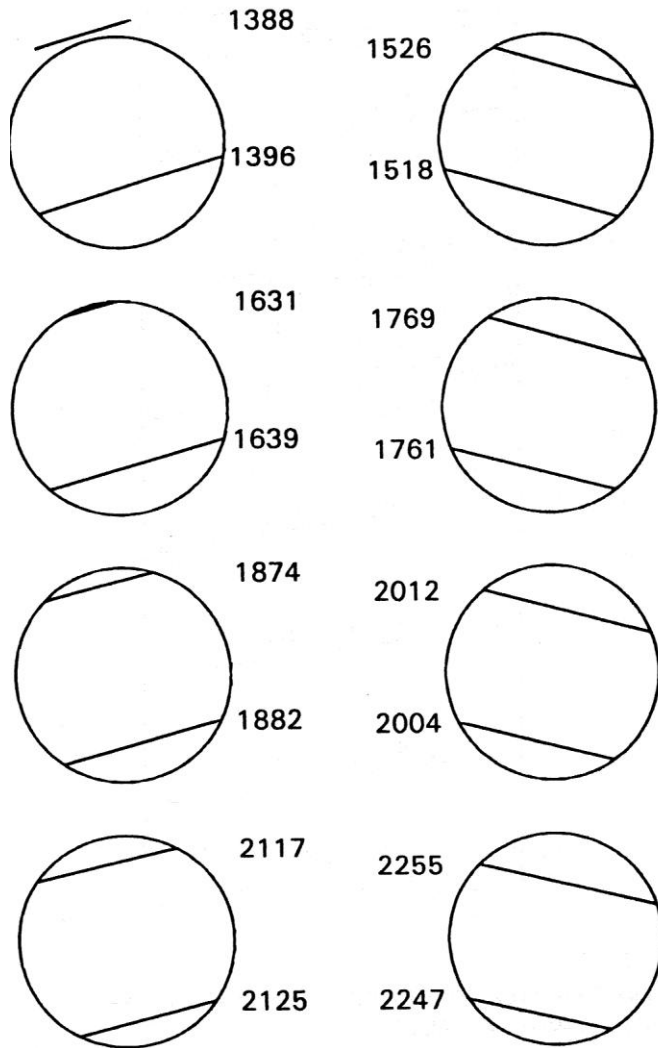
Na die periode (= 243 jaar) komen Venus en aarde dus vrijwel in dezelfde positie t.o.v. de knopenlijn terug.

Voor Mercurius en Venus geldt: $1/p_{\text{sid}} = 1/p_{\text{aarde}} + 1/p_{\text{syn}}$ en dit wordt voor de andere planeten

$$1/p_{\text{sid}} = 1/p_{\text{aarde}} - 1/p_{\text{syn}}$$

De siderische periode is de tijd nodig om, van de zon uit gezien, op dezelfde plaats tussen de sterren te staan.

De synodische periode is de tijd verstreken tussen bv. twee opeenvolgende benedenconjuncties.



Hemelkalender 2004 (VVS)

Tussen de jaren 1500 en 3000 komen alle overgangen paarsgewijs voor. Tweeduizend jaar geleden waren alle overgangen centraal en dus enkelvoudig.

Als planeet waren Venus en haar bewegingen bekend bij de Babyloniërs, de Indiërs, Chinezen, Egyptenaren en Grieken. Er zijn geen aanwijzingen terug te vinden van een waargenomen Venusovergang.

Ook bij de Maya's speelde Venus een belangrijke rol. In de Dresdencodex staat de lengte van de synodische periode van Venus vermeld (584 dagen). Ook hier ontbreekt elk bewijs voor een waarneming van een overgang.

Na de publicatie van de derde wet van Kepler, was het mogelijk om voor de planeten de relatieve afstand tot de zon te bepalen, in functie van de afstand aarde-zon (AE).

$$[p^2/a^3]_{\text{aarde}} = [p^2/a^3]_{\text{planet}}$$

Stel $p_{\text{aarde}} = 1$ jaar en $a_{\text{aarde}} = 1$ AE, dan moet je nog enkel p_{planeet} kennen om voor die planeet de afstand tot de zon in AE te weten.



In 1663 publiceerde James Gregory (1638-1675) zijn werk *Optica Promota* waarin hij o.a. – naast het principe van een spiegeltelescoop – een methode beschreef om, met behulp van Venusovergangen, de grootte van de AE in km te bepalen.

In 1627 voorspelde Kepler (1571-1630) dat er in 1631 zowel een Mercurius- als een Venusovergang te zien zou zijn (zie bovenstaande figuur van de Hemelkalender). De Mercuriusovergang van 7 november 1631 werd te Parijs waargenomen door Gassendi. Latere berekeningen toonden aan dat de Venusovergang van 7 december 1631 in Europa niet te zien was en werd deze dus niet waargenomen.



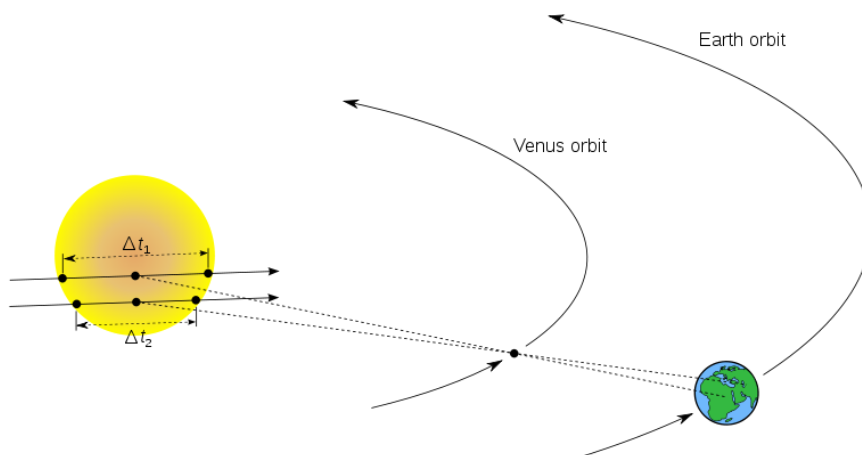
Muurschildering Stadhuis Manchester

De eerste Venusovergang die werd waargenomen was die van 4 december 1639. Zowel Jeremiah Horrocks als William Crabtree hebben hem gezien.



In 1716 ijverde Edmund Halley (1656-1742) voor het opzetten van expedities om het idee van Gregory toe te passen. Halley wees erop dat door het bepalen van de zonneparallax – de hoek waaronder een denkbeeldige waarnemer op de zon de equatoriale straal van de aarde zou zien – men de absolute waarde van de AE kon bepalen. Nu is die hoek zéér klein ($9''$), zodat het meten van die hoek toen een haast onmogelijke opgave was.

In 1743 stelde de astronoom de Lisle voor om een idee van Halley – het meten van de tijdsduur van een Venusovergang – te vervangen door enkel het tijdstip te bepalen van intrede en/of uittrede van Venus vanop verschillende plaatsen op aarde. Ook hiermee is het mogelijk de zonneparallax te bepalen.



Wikipedia

Met de derde wet van Kepler wist men dat Venus zich gemiddeld op 0,72 AE van de zon bevond. Vul in die derde wet de siderische periode van Venus in (244 dagen = 0,66 jaar) en reken uit.

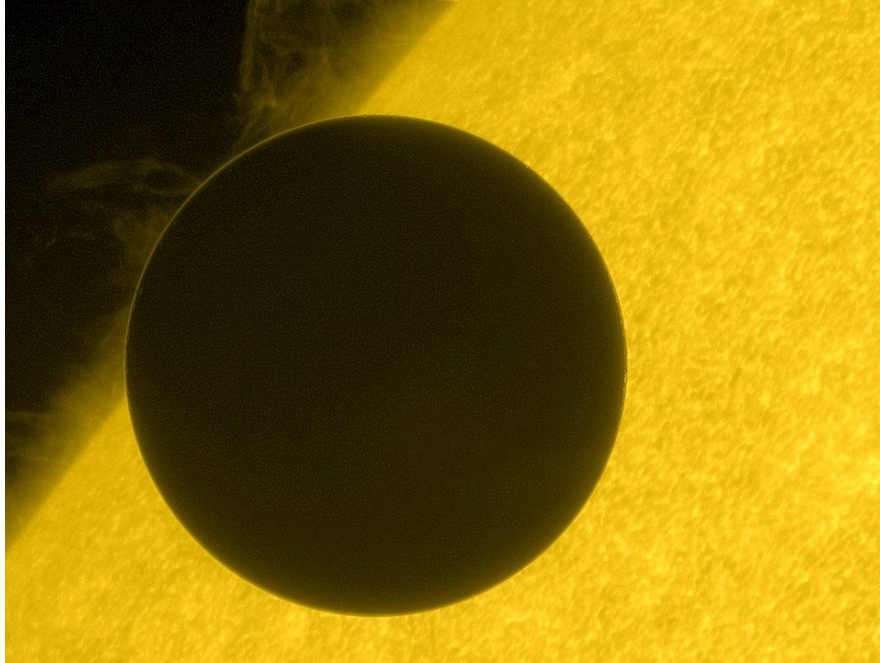
Uit de waargenomen overgangen bepaalde men de parallax van Venus en hieruit de afstand aarde-Venus in km. Men moest wel zo exact mogelijk de afstand op aarde tussen de verschillende waarnemingsplaatsen kennen. De afstand aarde-Venus in km moest dan gelijk zijn aan 0,28 AE, want de afstand aarde-zon was per definitie één AE.

Moeilijkheden waren het nauwkeurig meten van de tijdstippen van in-en uittrede van Venus, het druppel effect waardoor Venus als het ware even aan de zonnerand bleef “plakken”. De aldus uitgevoerde metingen waren niet al te nauwkeurig en gaven dan ook nogal tegenstrijdige resultaten.

Nadien maakte men gebruik van radar- en radiogolven, waardoor nu de grootte van de AE goed gekend is.

In België is de waarneming van de overgang van 6 juni laatsleden mislukt. Jammer, maar dit is niets in vergelijking met wat de astronoom Le Gentil (1725-1792) heeft meegemaakt.

Hij ging de overgang van 1761 opmeten in Pondicherry (Indië) en vertrok vanuit Frankrijk in 1760. Door de oorlog tussen Frankrijk en Engeland, viel Pondicherry in handen van de Engelsen. Le Gentil besloot dan maar om de overgang op de Indische oceaan waar te nemen, wat tijdsmeting natuurlijk niet toeliet. Niet getreurd, dan maar wachten op de overgang van 1769. Terug naar Pondicherry dat ondertussen weer in Franse handen was. Hij zette een waarnemingpost op en het weer zag er dagen vóór de overgang schitterend uit. Op de dag van de verduistering: bewolking!! Na veel omzwervingen en stormen op zee, arriveerde hij terug in Parijs in oktober 1771. Ondertussen was hij dood verklaard, zijn vrouw was hertrouwd en zijn bezittingen over de erfgenamen verdeeld. Door zijn elfjarige afwezigheid was hij zijn plaats in de Académie verloren, die hij, op voorspraak van de koning dan wel terug kreeg. Ook Le Gentil hertrouwde en leefde nog 21 jaren.

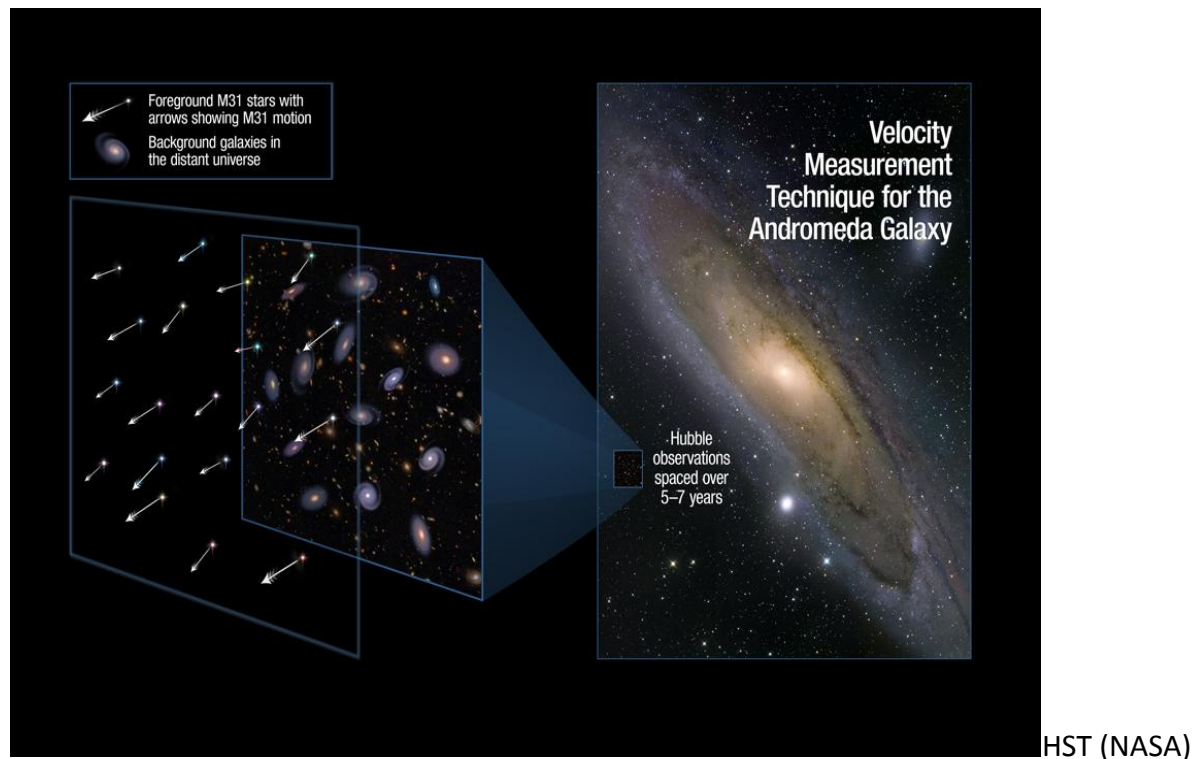


Hinode satelliet (2012)

Tijdens de Venusovergang van 6 juni heeft de Hubbletelescoop naar de maan gekeken. Een klein deel van het maanoppervlak werd bekeken vóór, tijdens en na de overgang. Bij zo'n overgang is er rond de donkere planeet een smal lichtomhulsel te zien (zie illustratie hierboven). Het gaat hier om zonnelicht dat door de Venusatmosfeer gebroken wordt. Als men dan van het maanbeeld tijdens de overgang, het beeld vóór of na de overgang aftrekt, hopen astronomen hieruit iets te leren over de samenstelling van de Venusatmosfeer. Die is wel zeer goed gekend, maar dit was dan ook een oefening voor het waarnemen van atmosferen van exoplaneten wanneer die over hun ster trekken.

Tony

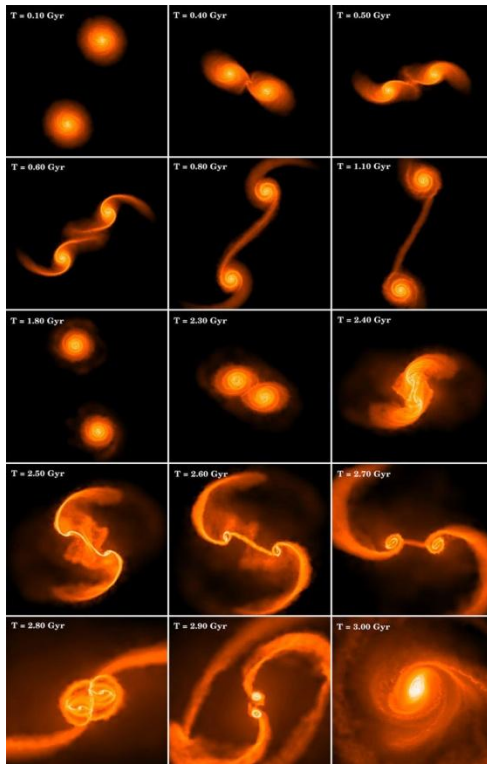
Paringsdans met twee, of toch met drie?



Uiterst precieze snelheidsmetingen van halosterren in M31 door de Hubbletelescoop, en dit over een periode van 5-7 jaar, hebben de ruimtelijke snelheid van de Andromedanevel opgeleverd. M31 staat nu op een afstand van 2,5 miljoen lichtjaar en nadert ons Melgwegstelsel met grote snelheid.

Binnen ongeveer 4 miljard jaar zullen M31 en het Melgwegstelsel met elkaar “botsen”. Of het een frontale botsing, dan wel vooreerst een scheervlucht zal zijn, is nog niet zeker.

Dit zal leiden tot enorme verstoringen in beide stelsels. Het interstellair gas en stof zal samengedrukt worden, wat een enorme stervorming op gang gaat brengen. In elk geval zullen beide systemen doorschieten, tot op een bepaalde afstand van elkaar om dan terug naar elkaar te “vallen”. Zoals weergegeven in onderstaande computersimulatie.

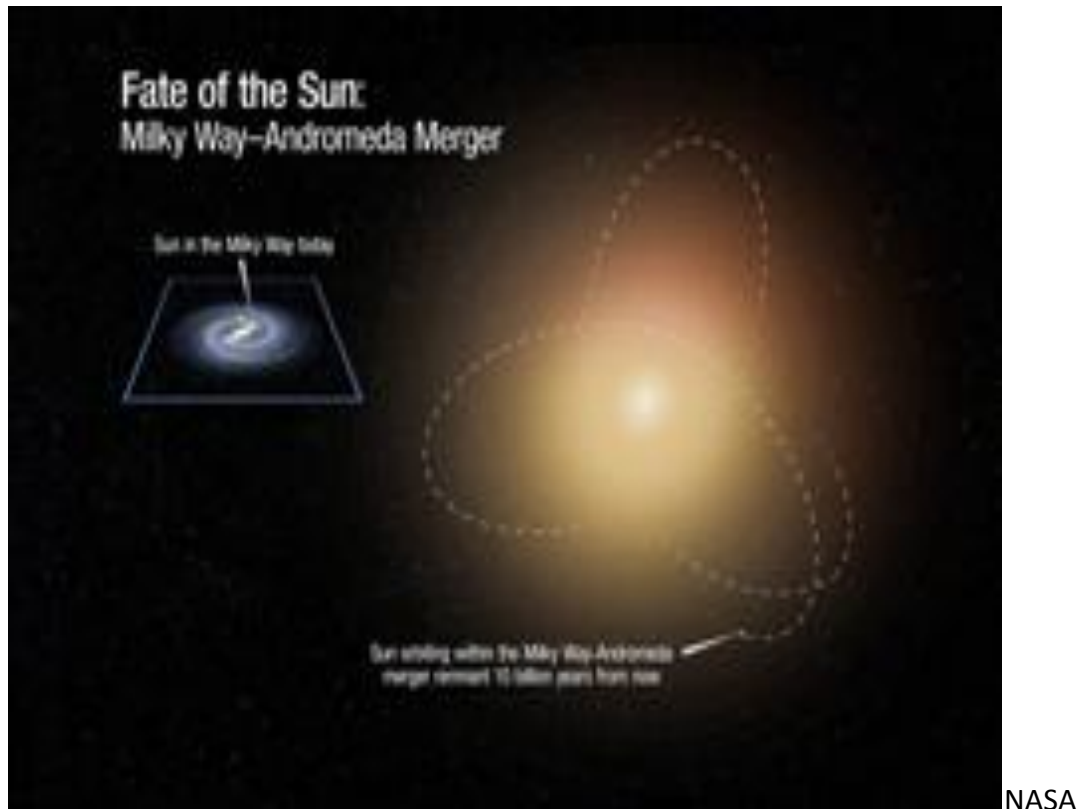


Dan duurt het nog eens een 2 miljard jaar voor een complete vereniging tot een groot elliptisch sterrenstelsel. Hieronder staat een artistieke impressie (NASA) van deze gebeurtenis.



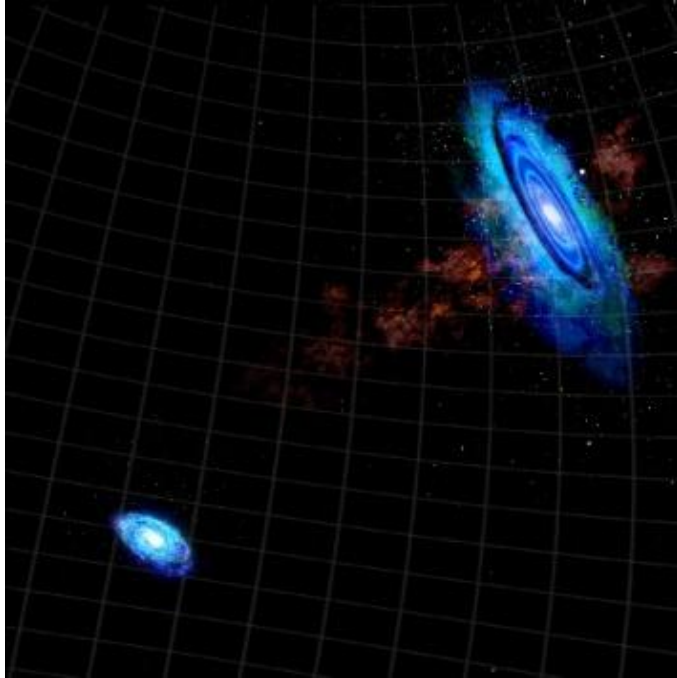
Sterren in een sterrenstelsel staan zover uit elkaar dat botsingen tussen sterren zeer zeldzaam zullen zijn.

De afstand zon – α Cen bedraagt 4,3 lichtjaar en dat is 23 miljoen maal de diameter van de zon. M31 staat op 2,5 miljoen lichtjaar en dit komt overeen met 25 maal de diameter van het Melkwegstelsel. Wel zal onze zon met maar planeten veel verder van de galactische kern gekatapulteerd worden (zie stippellijn in onderstaande illustratie).



Uit de berekeningen volgt tevens dat misschien ook M33 hieraan zal deelnemen. Er bestaat zelfs een kleine kans dat M33 eerst met het Melkwegstelsel zal botsen en dat M31 iets later hieraan gaat deelnemen.

Recente waarnemingen met de Green Bank radiotelescoop hebben het bestaan bevestigd van een “brug” van ijl neutraal waterstofgas tussen de stelsels M31 en M33 (veel kleiner dan M31). Die brug was eerder in 2004 reeds gevonden door de Westerbork-radiotelescoop. Enkele miljarden jaren geleden heeft tussen beide stelsels een nauwe ontmoeting plaatsgevonden. Daardoor is dit gas uit de stelsels getrokken. Het waterstofgas in de brug is ondertussen samengeklonterd tot grote wolken van een paar duizend lichtjaar groot. Zie een illustratie hieronder met M31 rechts boven en M33 links onder.



NRAO/AUI/NSF

Tony