

Bijeenkomst op zaterdag 9 september 2023.

Een hittegolf in september, maar het merendeel van onze leden kiest er toch voor om niet aan het zwembad te gaan liggen. Er zijn 19 deelnemers.

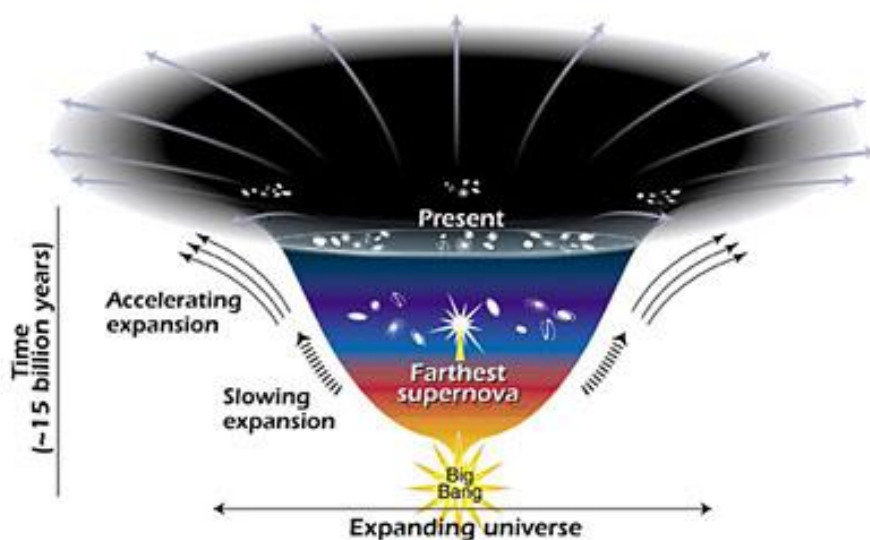
1. Is het nu 13,8 of 26,7 miljard jaar (Tony)

Zowat overal kom je voor de ouderdom van het heelal 13,8 miljard jaar tegen.

Dat weten we door waarnemingen van o.a. de kosmische achtergrondstraling en de leeftijd van de oudste sterren in bolvormige sterrenhopen.

Zo weten we dat de zon het als ster een 10 miljard jaar zal volhouden. Een ster met een massa 0,5 maal die de zon zeker een 20 miljard jaar, een rode dwerg met een massa $0,4 M_{\odot}$ wel een 100 miljard jaar. In bolhopen zoekt men naar de oudste sterren.

Door meting van de uitdijingsnelheid van de kosmos via afstandsbeoordeling en de radiale snelheden van melkwegstelsels.



Visionair

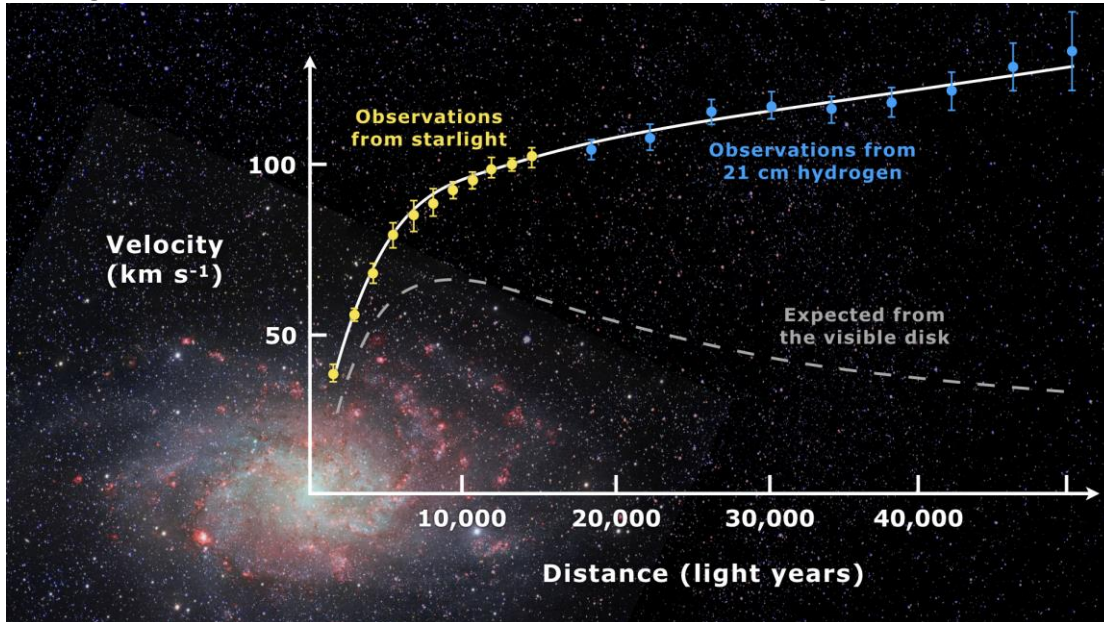
Het huidige, meest aanvaarde, kosmologisch model is het zogenaamde Λ CDM-model.

Λ staat voor kosmologische constante (donkere energie), **C**old **D**ark **M**atter en verder is er gewone materie en straling.

Het verklaart:

- 1 het bestaan en de structuur van de kosmische achtergrondstraling;
- 2 de grootschalige structuur in de verdeling van sterrenstelsels;
- 3 de waargenomen abundanties van H, D, He en Li;
- 4 de versnelde uitzetting van het heelal, waargenomen via het licht van ver verwijderde stelsels en supernovae.

Het is logisch dat bv. Neptunus met een kleinere snelheid rond de zon draait dan Mercurius. Iets analogoos verwacht men dan van de rotatiekromme van een melkwegstelsel



Rotatiecurve Messier 33 – Wikipedia

Zoals waarnemingen van o.a. Vera Rubin overduidelijk hebben aangetoond is dit niet het geval. Dat de buitenste regionen van het stelsel integendeel sneller ronddraaien, betekent dat er meer massa moet zijn dan ze zien (**Cold Dark Matter**).

Perlmutter, Schmidt en Riess ontdekten in 1998, via waarnemingen van type Ia supernovae, dat het heelal versneld aan het uitzetten was.

Een type Ia is –nogal simpel gezegd– de ontploffing van een witte dwerg. Die kan maximaal $1,4 M_{\odot}$ zwaar zijn dus we kennen zijn absolute magnitude en we meten de schijnbare magnitude. Bijgevolg kennen we de afstand d : $m - M = 5 \log d/10$.

Verafgelegen supernovae bleken iets zwakker te zijn dan nabijegelegen type Ia supernovae. Wat dus betekent dat hun afstand groter was geworden dan het geval zou zijn in een constant uitzettend heelal.

Waarnemingen van o.a. de kosmische achtergrondstraling hebben dit bevestigd.

Er moet iets verantwoordelijk zijn hiervoor. Men weet niet wat Λ = donkere energie.

Zijn er dan geen problemen hiermee?

Op een foto van de JWST staan galaxieën zo'n 500 tot 800 miljoen jaar na de Big Bang.

Die stelsels waren er na slechts een 5% van de leeftijd van het heelal en het zijn fors uit de kluiten gewassen systemen.

Met de JWST verwachtte men, zo vlak na de BB, kleine en jonge babystelsels.

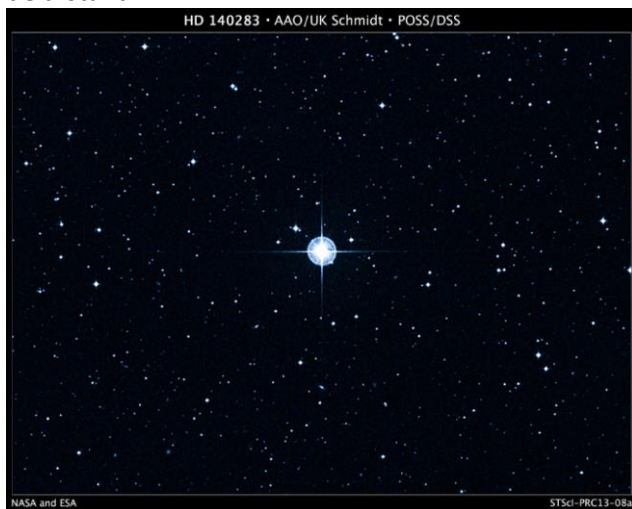
Het recent gevonden stelsel "Maisie's galaxy" is een 13 miljard jaar oud.

Bovendien bleken deze systemen jong en helder te zijn! Recent onderzoek met de JWST heeft aangetoond dat deze hier afgebeelde stelsels niet té zwaar zijn en dat hun massa's wel binnen het

Λ CDM-model passen. Er is wel verder onderzoek op langere IR-golflengten nodig om uitsluitel te geven.

Veel metingen van roodverschuiving gebeuren fotometrisch. Men vergelijkt brede delen van een spectrum met een bekend deel van een nabij gelegen object. Dit is een snelle methode, maar minder nauwkeurig.

Spectroscopie is daarentegen veel nauwkeuriger maar veel trager. Hiermee heeft men nu kunnen aantonen dat een aantal fotometrische metingen overdreven waren, wat leidde tot een reductie van de afstand.



NASA-ESA-DSS-STCI-Palomar

Een opname van de ster Methusalah die op een 190 lj in het sterrenbeeld Libra staat.

De ster bevat haast uitsluitend waterstof en helium en zéér weinig ijzer.

Een onderzoek geeft aan dat de ster ca. 14,46 miljard jaar oud is.

Dit zou echt een probleem kunnen zijn.

Maar dat ouderdomsprobleem is helemaal nog niet opgelost. Ga je de literatuur hierover na, dan vind je, van onderzoek tot onderzoek, afstanden variërend tussen 14,5 en 12 miljard lichtjaar.



Rajendra Gupta Adjunct Prof. Fysica Ottawa University

Op 7 juli 2023 verscheen in de “Montly Notices of the Royal Astronomical Society” een artikel dat de ouderdom van het heelal op maar liefst 26,7 miljard jaar plaatste.

De auteur was prof. Rajendra Gupta. Hij aanvaardt de uitdijng van het heelal. Maar niet de ouderdom en hij steunt vooral op twee ideeën.



Fritz Zwicky-Wikipedia

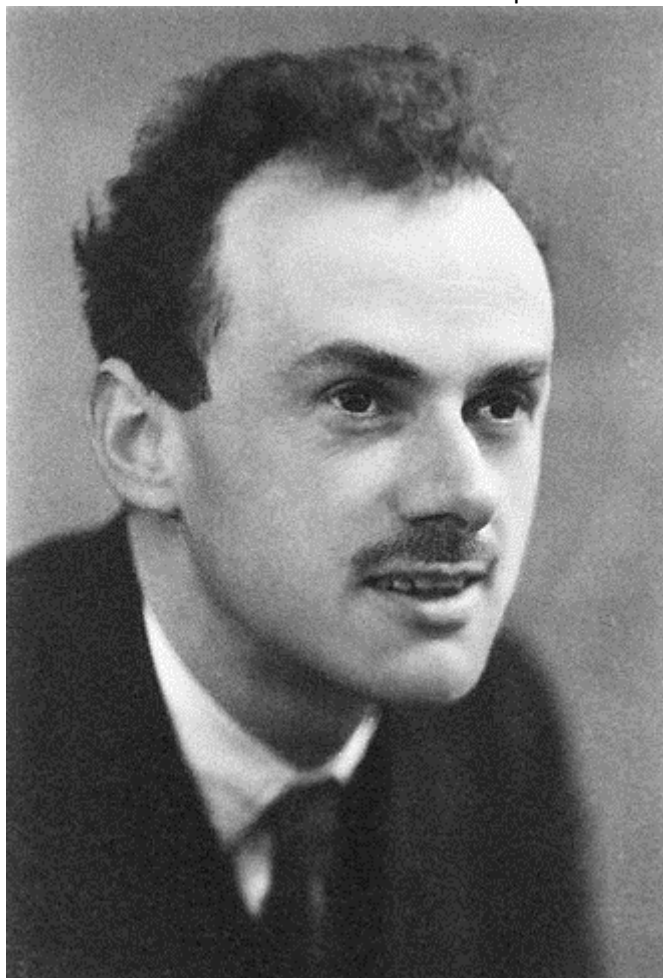
De auteur maakte hierin gebruik van de “tired light” theorie in 1929 gelanceerd door Fritz Zwicky die aanhanger was van een statisch universum.

Volgens Zwicky verliezen fotonen in het heelal energie.

Bij het overbruggen van zeer grote afstanden zou dit verlies komen door interactie van fotonen met materie en andere fotonen of via een onbekend mechanisme.

Nu Zwicky was helemaal geen dommerd. Beweerde, met W. Baade, dat het eindstadium van een supernova een neutronenster kon zijn (enkele jaren na de ontdekking van het neutron).

Vond in de Comacluster te veel massa en sprak voor het eerst over donkere materie.



Paul Dirac-Wikipedia

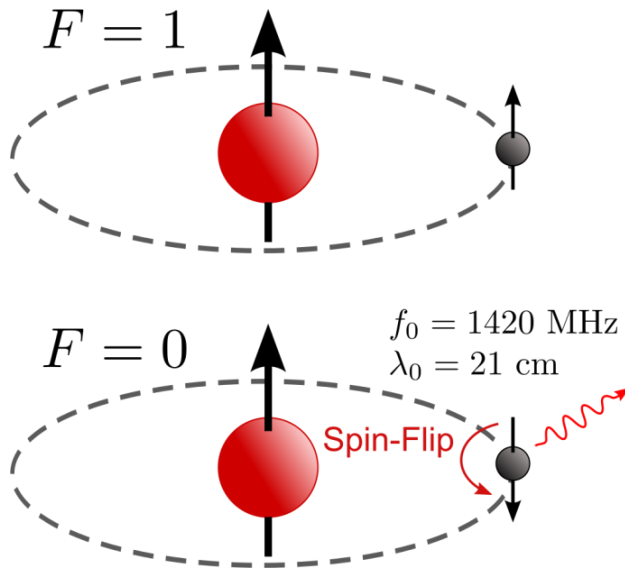
Een tweede suggestie van Gupta is een idee afkomstig van theoretisch fysicus Paul Dirac (1928-Nobelprijswinnaar met Schrödinger in 1933) die suggereert dat de koppelingsconstanten in de vergelijkingen kunnen veranderen in de tijd als gevolg van een andere voorheen onbekende constante.

Om de sterkte van de wisselwerkingen te vergelijken, gebruikt men dimensieloze koppelingsconstanten.

Door te veranderen zou volgens Gupta het tijds kader kunnen vergroot worden van enkele miljoenen tot verschillende miljarden jaren.

Volgens Gupta is de kosmologische constante Λ gekoppeld aan de koppelingsconstanten in het Λ CDM model.

Tijd voor wat kritiek



Wikimedia Commons

- 1 In een waterstofatoom kan de spin van de kern en die van het elektron hetzelfde (50% kans) of tegengesteld (50% kans) zijn.

De nauwkeurigheid van de overgang (zelfde- of tegengestelde spin = 21-cm lijn van waterstof) is beter dan 1 per miljard en is niet veranderd over de vele decades dat dit bekend is.

Dit beperkt zeer sterk de mogelijke variaties in de koppelingsconstanten zoals bv. die van Planck, de lichtsnelheid, de massa van een elektron of hun combinatie.

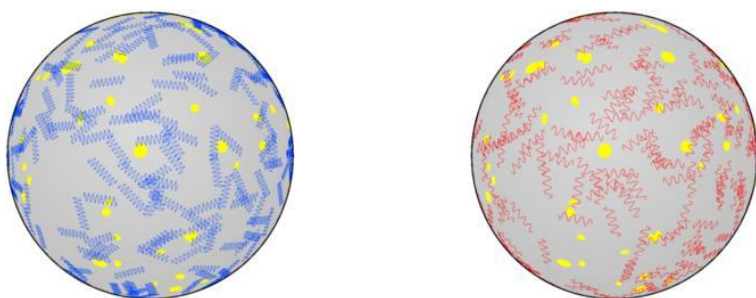


US Department of Energy

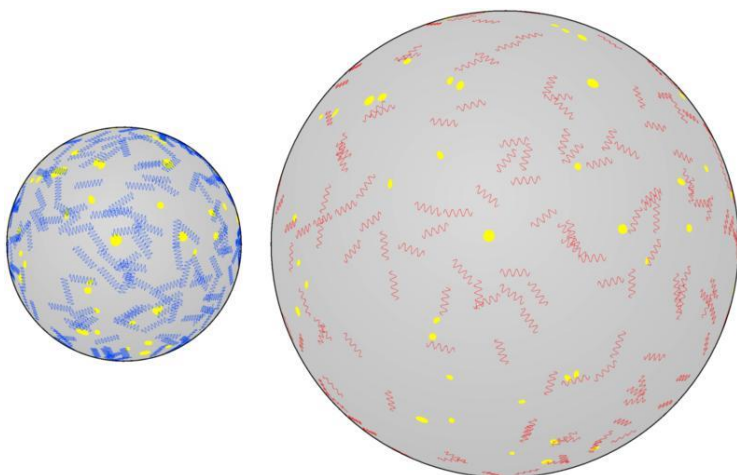
- 2 Oklo, een natuurlijke kernsplittingsreactor, gelegen in Gabon. Hier hebben 1,5 miljard jaar geleden natuurlijke kernsplijtingsreacties plaatsgevonden. Gedurende die tijd is het radioactief afval door graniet ingesloten.

De snelheid van de splijtingsreacties en de bijproducten zijn afhankelijk van verschillende natuurconstanten. Hier kan men dus testen hoe snel en of deze veranderen in functie van de tijd. Onderzoek hiervan toonde aan dat bv. de fijnstructuurconstante ($1/137,035\dots$) die de sterkte van de elektromagnetische kracht bepaalt, niet meer kan veranderen dan met maximaal $0,3 \times 10^{16}$ /jaar. Dit komt helemaal niet overeen met Gupta's idee.

Ook op het gebied van tired light is niet alles in orde ([arXiv.astro-ph/0104382](https://arxiv.org/abs/astro-ph/0104382)).

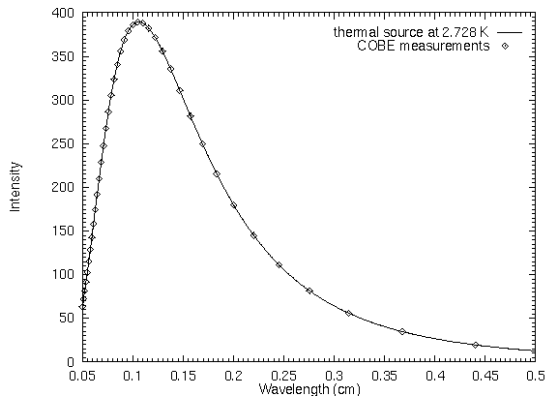


Dit model, gebaseerd op Tired Light, kan van de kosmische achtergrondstraling geen zwartlichaam spectrum produceren (zie afbeelding hierboven). Model Zwicky: geen uitdijing. Galaxies worden voorgesteld door gele punten. De energie van de fotonen vermindert wel (zie kleur van de fotonen). Echter niet de dichtheid van het koelere zwartlichaam. Het tired licht-model produceert dus geen zwartlichaam- spectrum. Van een zwartlichaam is uitgezonden golflengte alleen afhankelijk van de temperatuur.



Het Λ CDM-model kan dit wel. De stelsels worden niet groter, wel de afstand ertussen. En tevens verschuiven de fotonen van kortere naar langere golflengte en produceert dit model een zwartlichaam spectrum.

De kosmische achtergrondstraling produceert een perfect zwartlichaam temperatuur van 2,7 K (zie hieronder).



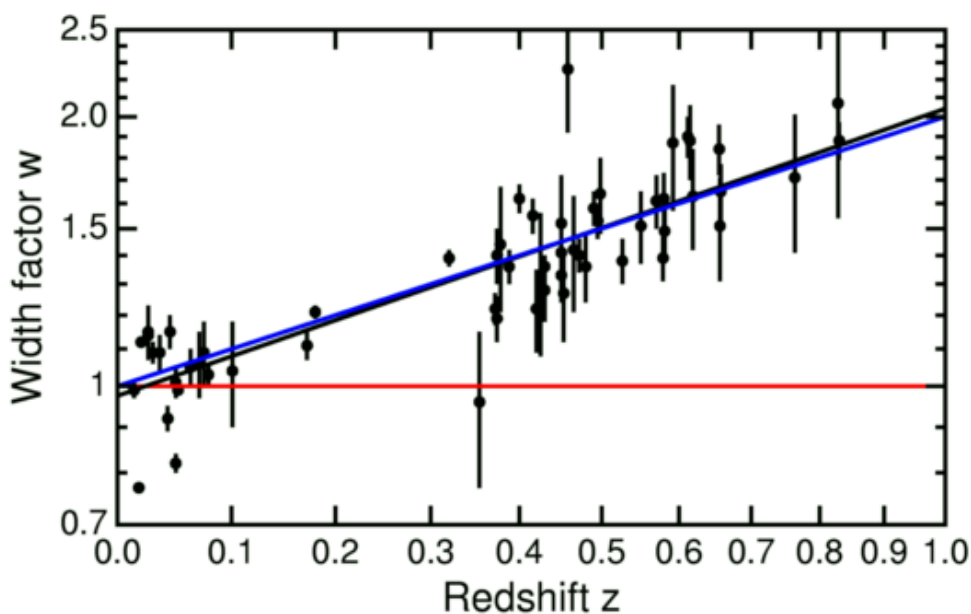
- 2 Verder is er geen interactie bekend die de energie van fotonen ($E = hc/\lambda$) doet afnemen zonder het moment ($p = h/\lambda$) ervan te veranderen (wat wel gebeurt in het tired lightmodel). Dit leidt tot het wazig worden van objecten op grote afstanden wat echter niet wordt waargenomen.
- 3 Het tired lightmodel voorspelt ook niet de waargenomen tijdsdilatatie van supernovae met hoge z -waarde.

Als Δt_0 het tijdsverloop van een waarnemer in rust is en Δt dat van een bewegende waarnemer dan is

$$\Delta t = \Delta t_0 / (1 - v^2/c^2)^{1/2} .$$

In dit model blijft de lichtcurve onafhankelijk van de roodverschuiving zie illustratie hieronder (rode lijn).

Van de waargenomen supernovae neemt de breedte van de lichtcurve toe met een factor $1/(1+z)$ in functie van z volgens de zwart-blaue lijn.



Besluit

Laten we niet vergeten dat met een groot aantal onderzoeken consensus bereikt is over de ouderdom van het heelal: ca. 13,8 miljard jaar.

Enkele voorbeelden:

1. de abundantie van de lichte elementen in het vroege heelal.
2. de groei en evolutie van clusters van galxies, filamenten en leegtes in het kosmische web.
3. de isotropie van de CMB en de kleine fluctuaties in temperatuur die hierin voorkomen.

Wat natuurlijk niet wil zeggen dat alles rotsvast verankerd is.

2. Zijn we op de Maan geland? (Roel)

Iedereen heeft wel eens een gesprek gehad met een non-believer. Doel van deze presentatie is om jullie argumenten te geven dat het allemaal echt heeft plaatsgevonden.



Originele tapes

Als we iets willen bewijzen, dan zoeken we uiteraard naar bewijsmateriaal. De originele opnames van de Maanlanding zijn opgeslagen op magnetische banden in het Goddard Space Flight Center. Er

waren maar liefst een kwart miljoen tapes van de Apollo vluchten. Op de tapes is het TV signaal en de biometrische gegevens van de astronauten opgeslagen. In de late jaren 70 van de vorige eeuw was er een grote bezuiniging bij NASA. Iemand kwam toen op het idee om die tapes te gebruiken voor nieuwe missies. Tapes waren ingewikkeld gecodeerd. Het was niet duidelijk wat de Apollo 11 vlucht was. Waarschijnlijk zijn de originele tapes gewist. Dit geeft natuurlijk voeding aan de complottheorie dat NASA iets wil verbergen.

We hebben allemaal wel eens de beelden gezien. Ze zijn nogal korrelig. Dit komt omdat er maar 10 frames per seconde waren. Bovendien was het beeld dat iedereen rechtstreeks op TV zag van een camera die gericht was op een kleine monitor in Houston met natuurlijk het nodige beeldverlies aan pixels. <https://www.youtube.com/watch?v=S9HdPi9Ikhk>

Foto's

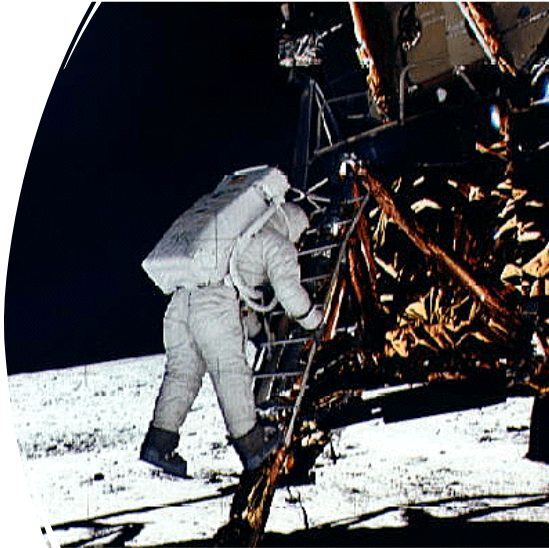
Een vaak gehoord argument is: waarom staan er geen sterren op de foto's? Welnu, er is veel licht op de Maan en het licht van de sterren is zwak. De foto's zijn getrokken met een sluitertijd van 1/500 seconde. Sterren zie je pas bij belichting van 15 seconden, maar dan zou de Maan zelf met astronauten overbelicht zijn en dat was natuurlijk niet de bedoeling.

Kun je de Maanlander zien?

Zeker niet met de telescoop van de Cosmodrome. Maar ook niet met de grootste telescoop op Aarde. Dan maar met de Hubble ruimtetelescoop? Nee dat lukt ook niet, want die heeft maar een diameter van 2,5 meter. De Maanlander zou maar 1 pixel op de foto zijn en dus onvoldoende bewijs. Gelukkig is er wel bewijs met foto's. De Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) is in 2009 in een baan rond de Maan gekomen en heeft hierbij duidelijk bewijs gefotografeerd van de Maanlander met schaduw, vlag en sporen van menselijke aanwezigheid.



Astronaut op foto



Op de foto's zien we Buzz Aldrin afdalen van de ladder in de schaduw van de Maanlander. Aangezien op de Maan geen atmosfeer aanwezig is, zou hoogstens een silhouet zichtbaar moeten zijn. Echter het Maanoppervlak reflecteert 10% van het zonlicht. Daarom is het witte astronautenpak zo helder.

Wapperende vlag

Op videobeelden zie je een wapperende vlag. Uiteraard kan dit niet bij gebrek aan wind. De astronaut had moeite om de vlaggenmast in de bodem te slaan, waardoor de vlag beweegt tijdens deze actie.

Hollywood

Een complottheorie die je vaak hoort, is dat alles is nagebootst in een studio. Dit soort beweringen wordt o.a. gevoed door de film *Capricorn One*. In deze film wordt een bemande Marsmissie gesimuleerd in een studio, waarbij de astronauten echter nooit naar Mars zijn vertrokken. Destijds was de NASA nauw verbonden met filmindustrie. Zo heeft NASA o.a. aan Hollywood gevraagd om een animatie te maken van de tocht naar de uiteindelijke landing op de Maan, om het wat aanschouwelijk te maken voor het grote publiek.

An epic drama of adventure and exploration



Maar had Hollywood dit echt kunnen namaken in een TV studio? Als we teruggaan naar jaren zestig, denken we uiteraard aan DE film “2001: A Space Odyssey” door Stanley Kubrick. Deze film is gemaakt tussen 1964 en 1968. Hij is gemaakt in kleur wat voor die tijd al echt vooruitstrevend was en voorzien van de nodige animatie. Hierbij de trailer <https://www.youtube.com/watch?v=kR2r-A9H3Kg>

De meeste mensen denken dat de regisseur dit had kunnen namaken. De speciale effectenman van de film zegt echt dat hij nooit zo’n verzoek van NASA heeft gekregen en indien dat wel zo zou zijn, hij daar dan nooit ja op zou hebben gezegd.

Maanstenen

In totaal zijn 382 kg maanstenen verzameld. Die moet toch ooit iemand hebben opgeraapt.

Groot project

Het belangrijkste bewijs komt uit de wiskunde. Op het hoogtepunt van de Apollo missies hebben meer dan 100.000 mensen hieraan meegeholpen.

Als het allemaal fake zou zijn geweest, was er zonder twijfel iemand geweest die dit heeft gelekt. Na 54 jaar is er echter nog een nooit overtuigend bewijs gekomen.

Conclusie

Geloof niet de cafépraat wat er soms gezeverd wordt over de Maanlandingen. Complotdenkers zijn goed om van een kleine waarheid een groot fakeverhaal te maken. We hebben nu in ieder geval voldoende bagage om dit tegen te spreken.

3. Uitstap naar Utrecht

Reserveer alvast de datum van zondag 5 november 2023. We plannen dan een uitstap naar sterrenwacht Sonneborgh en het Universiteitsmuseum in Utrecht. Verdere details volgen.

4. Volgende vergadering

Op 14 oktober 2023.