

De zonsverduistering van 29 mei 1919

Hij heeft een bonte zakdoek met knopen aan de hoeken over zijn hoofd getrokken
J. Bernlef, Eclips

Een zonsverduistering (eclips van de zon) is een astronomisch fenomeen, waarbij overdag het licht van de zon de waarnemer niet bereikt doordat een hemellichaam, meestal de maan, in de weg van het licht staat, waarbij in feite niet de zon, maar een gedeelte van de aarde verduisterd wordt (afb.1).



afb. 1

Een totale zonsverduistering biedt aan astronomen een unieke kans om de corona, de lichtkrans om de zon, te bestuderen. Deze bevat bijvoorbeeld vaak zichtbare zonnevlammen (afb. 2).



afb. 2

De zonsverduistering van 29 mei 1919 duurde 6 minuten en 50,78 seconden, op een punt ongeveer 350 km uit de kust bij Monrovia in Liberia (4.3862 graden noorderbreedte en 16.7076 graden westerlengte). Een totale zonsverduistering duurt ongeveer 7 minuten. Voor juli 2168 wordt een eclips van 7 minuten en 29 seconden voorspeld; dat is 1 seconde minder dan het astronomische maximum (afb. 3).

Meestal zijn er twee eclipsen per jaar, soms drie of vier. Vijf in één jaar kan ook, maar dit komt zelden voor. In 1935 gebeurde dit voor het laatst en de eerstvolgende keer zal in 2206 zijn.

De afstand van de aarde naar de zon is ongeveer 400 maal de afstand van de maan tot de aarde. De diameter van de zon is ongeveer 400 maal de diameter van de maan. *) Daardoor lijken beide hemellichamen even groot. Zowel de baan van de maan om de aarde als ook de baan van de aarde om de zon is een ellips. Daarom is er alleen een totale zonsverduistering als de waarneembare grootte van de maan samenvalt met de schijnbare grootte van de zon (afb. 4). Er is sprake van een ringvormige zonsverduistering als de maan "kleiner" is dan de zon. Men spreekt van een hybride eclips als een volledige zonsverduistering te zien is op bepaalde plaatsen op aarde en elders slechts een gedeeltelijke (afb. 5).



afb. 5

Waarom wordt de zonsverduistering van 1919 "de Eclips van Einstein" genoemd? (afb. 6)

Honderd jaar geleden zag de wereld er "anders" uit dan vandaag. De eclips van 29 mei trok over zuidoost Peru, het noorden van Chili, centraal Bolivia en Brazilië. De namen van de landen in Afrika zijn andere dan nu: Liberia, Frans West-Afrika (Ivoorkust), de Britse Goudkust (Ghana), Principe-



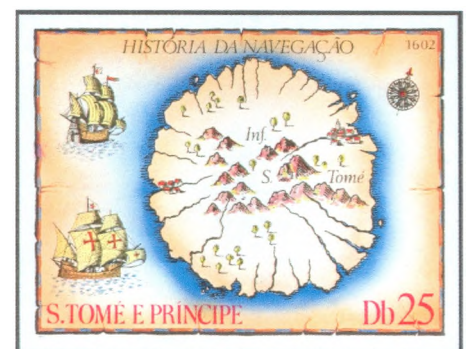
afb. 3

afb. 4

eiland (Sao Tomé e Príncipe) (afb. 7), Spaans Guinea (Equatoriaal Guinee), Frans Equatoriaal Afrika (Gabon en de Republiek Congo), Belgisch Congo (Democratische Republiek Congo), Noord-Rhodesië (Zambia), Nyasaland (Malawi), Duits Oost-Afrika (Tanzania) en Portugees Mozambique (Mozambique), op zich al een thema voor het opzetten van een postzegelcollectie!



afb. 6



afb. 7



afb. 8

Principe-eiland en Andrew Claude de la Cherois Crommeling en Charles Rundle Davidson naar Sobral (afb. 11) in Brazilië.

Zij hadden ondanks de beperkingen van de oorlogsomstandigheden via de Leidse wiskundige Willem de Sitter kennis kunnen nemen van de Algemene Relativiteitstheorie die Einstein als



afb. 9

De Eerste Wereldoorlog was een half jaar ervoor geëindigd (afb. 8) en dat bood wetenschappers de kans hun werk opnieuw ter hand te nemen. Het was de Amerikanen niet helemaal gelukt Albert Einsteins Algemene Relativiteitstheorie uit 1915 te bewijzen bij de zonsverduistering van 8 juni 1918 d), maar nu vertrokken de Britten sir Arthur Eddington (afb. 9) en sir Frank Watson Dyson (afb. 10) naar



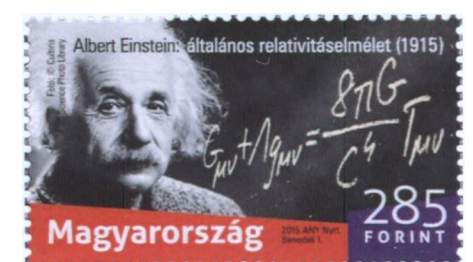
afb. 13



afb. 10



afb.11



afb.12



afb. 14

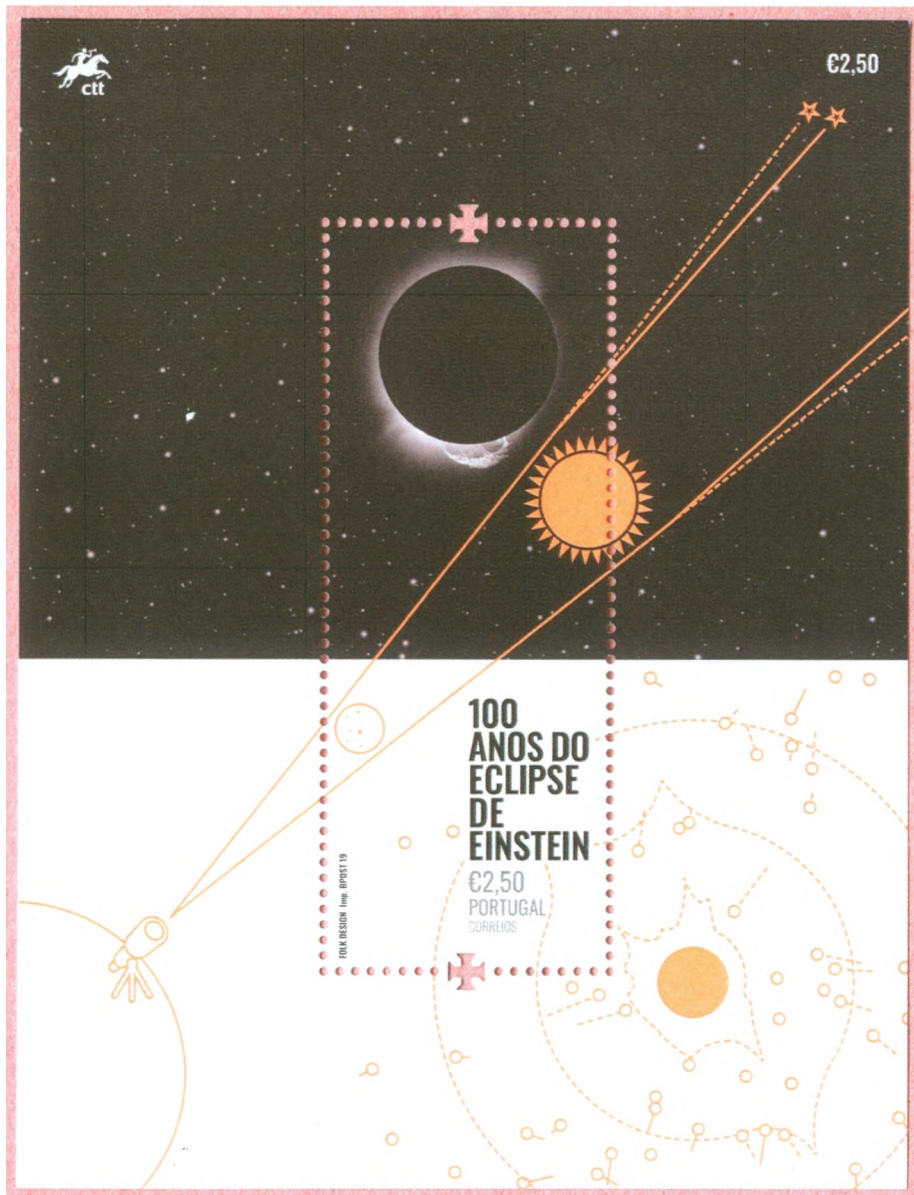
verslag van een lezingenreeks uit november 1915 in het tijdschrift van de Preussische Akademie der Wissenschaften publiceerde (afb.12).

Op de dag van de eclips was het op Principe (afb. 13) bewolkt, maar toch kwam de expeditie met twee bruikbare foto's van de Hyaden in het sterrenbeeld Stier (afb. 14) thuis. Op 6 november 1919 werden in Londen de eerste resultaten bekend gemaakt b) en vooral de bevindingen uit de waarnemingen van zeven sterren door de expedi-



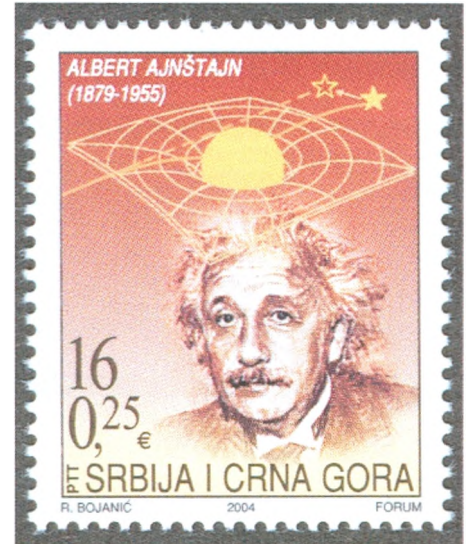
afb.16

tie naar Sobral bevestigden Einsteins gelijk (afb.15). Einstein zelf had geen twijfels. Hij had op 27 september al opgewonden een briefkaart naar zijn moeder gezonden met o.a. de tekst: 'H. A. Lorentz telegrafeerde mij dat de Engelse expeditie de afbuiging van sterrenlicht door de zon gemeten heeft' (afb. 16).

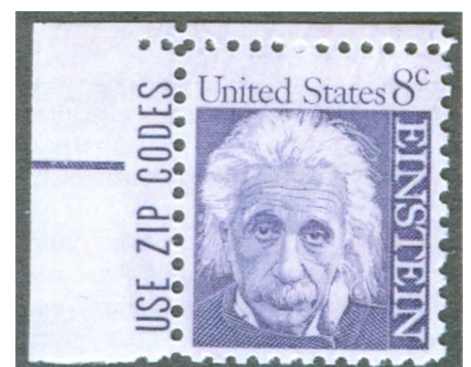


afb. 15

De Algemene Relativiteitstheorie van Einstein (afb. 17) laat zich eenvoudig verbeelden door de volgende gedachten: Als je op een matras een bowlingbal legt, zal er een kuil ontstaan. Zodra je met een zekere snelheid een knikker langs die kuil probeert de rollen zal die bij de kuil afbuigen. c) Bijzonder grappig is de voorstelling van de gebogen ruimte door in de punten van een platte zakdoek een knop te leggen; er ontstaat dan een b/holle muts! a)



Albert Einstein (Ulm, 14 maart 1879 - Princeton, 18 april 1955) was een Duits-Zwitsers-Amerikaanse theoretisch natuurkundige van Joodse afkomst (afb. 18). Ulm lag destijds in het Koninkrijk Württemberg. Zijn vader was fabrikant van electrotechnische apparatuur in München en Pavia. Albert studeerde aan de Eidgenössische Technische Hochschule van Zürich en gold als lui. Daarom kreeg hij moeilijk een baan. Zo solliciteerde hij tevergeefs bij Heike Kamerlingh Onnes (afb.19). Aan de ETH leerde hij een Servische jaargenote, Mileva Maric, kennen (afb 20), die ook bevriend was met Nikola Tesla (afb. 21). Mileva en Albert trouwden op 6 januari 1903 en scheidden op 14 februari 1919. Daarbij



afb. 18



afb.19

'vereerd te zijn door het aanbod, maar ongeschikt voor de positie' (afb.25). Collegae van Eddington, een Quaker, in Cambridge bepleitten na de invoering van de dienstplicht in 1917 bij de autoriteiten in Londen dat het niet in het belang van de natie was dat een zo eminente wetenschapper gedood werd in de loopgraven van de Somme b) (afb.26) en ook Einstein had pacifistische en socialistische denkbeelden (afb. 27).



afb. 24



afb. 22



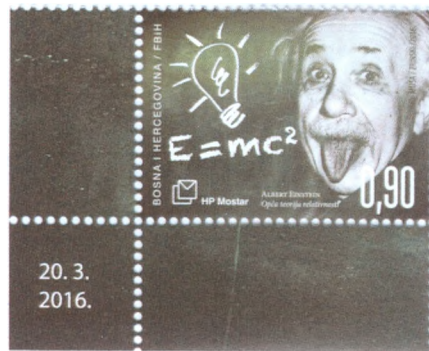
afb. 20



afb. 25



afb. 21



beloofde hij haar als alimentatie o.a. het geld van de Nobelprijs (afb. 22) die hij overigens pas in 1921 ontving. Hij keek ook naar zijn kinderen niet veel om (afb. 23). Na zijn vertrek uit Duitsland (1933), waar hem "joodse natuurkunde" verweten werd, verbleef hij een half jaar aan de Vlaamse kust eer hij naar de Verenigde Staten ging. Daar werd hem door David Ben-Gurion, na het overlijden van Chaim Weizmann, biochemicus en eerste president van Israël (afb. 24), in 1952 gevraagd hem op te volgen. Einstein zei



afb. 26

Het zal opvallen dat op zijn postzegels vaak de beroemde formule van de Speciale Relativiteitstheorie uit 1905, gepubliceerd in Annalen der Physik, vermeld is: $E=mc^2$ (afb.28). De vermaardheid van Albert Einstein is ook te verklaren uit het feit dat het bewijzen van zijn theorieën lange tijd verhinderd is door omstandigheden buiten de natuurkunde gelegen. Zo



afb. 28

In een brief aan Max Born (afb.29) uit 1926 maakte Einstein een opmerking die nu wereldberoemd is: 'Kwantummechanica is zeker indrukwekkend (afb. 30). Maar iets zegt mij dat het nog niet het ware is. De theorie zegt veel, maar brengt ons nog niet echt dicht bij het geheim van "De Oude". Ik ben ervan overtuigd dat Hij niet met dobbelstenen werpt.' Hierop reageerde Niels Bohr: 'Hou op God te zeggen wat Hij moet doen.' (afb. 31) In 1929 zei Einstein tegen rabbijn Herbert S. Goldstein: 'Ik geloof in Spinoza's God die zich openbaart in de harmonieuze ordening van de wereld, niet in een God die zich bezig houdt met het lot en de activiteiten van de mensen.' (afb. 32)

Marcel M. Claassen

was het in 1912 slecht weer bij de zonsverduistering. De eclips van 21 augustus 1914 boven Rusland vond plaats drie weken na het begin van de Eerste Wereldoorlog en zodoende werd de Duitse expeditie onder leiding van Erwin Finlay-Freundlich door de Russen geïnterneerd. De Amerikaan William Campbell stond tevergeefs in het bewolkte Kiev. c)



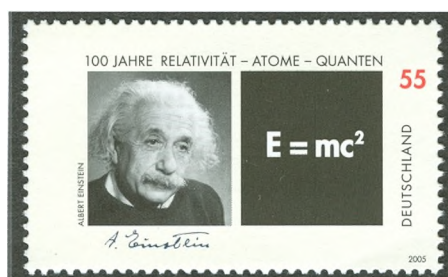
afb. 29



afb. 32



afb. 27



afb.30



afb. 31

* Opm. Op de Wikikidspagina Zonsverduistering, geraadpleegd 11-08-2019, staat ten onrechte dat de zon 900 maal zo groot is als de maan en 900 keer verder weg staat.

Bronnen:

- a) Andrew Sachs: *Einstein Revealed*, DVD (2004)
 - b) Peter Coles: *Einstein, Eddington and the 1919 eclipse* (2019)
 - c) Helmut Horning: *A solar eclipse sheds light on physics* ((2019)
 - d) Ethan Siegel: *America's Previous Coast-To-Coast Eclipse Almost Proved Einstein Right* (2017)
- Wikipedia, geraadpleegd op 8 en 11 augustus 2019