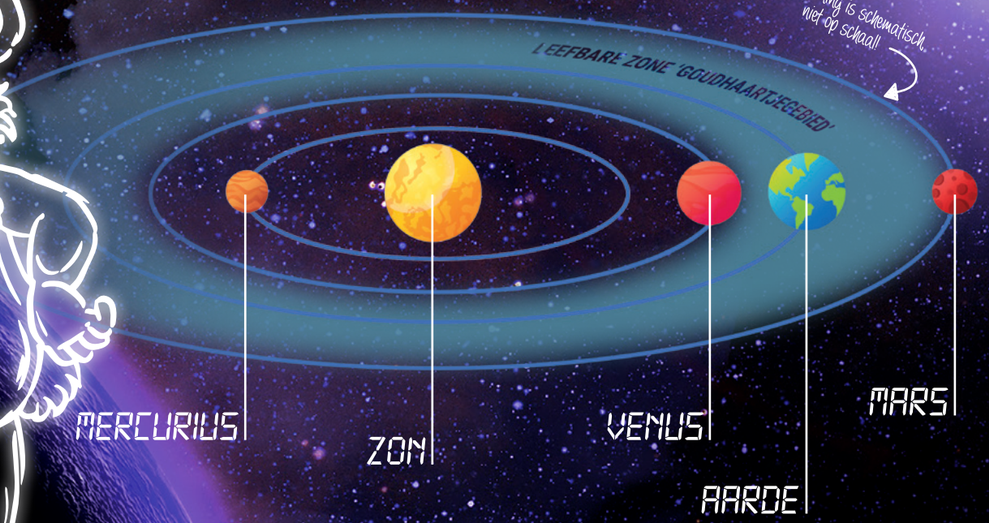
TEKST • GERT-JAN VAN HEUGTEN

PRECÍÉS GOED

Het heelal is geschapen voor intelligent leven

Is de aarde een bevoorrechte planeet?





Goudhaartje is verdwaald in het bos en komt bij het huis van drie beren, die een wandelingetje aan het maken zijn. Er staan drie borden pap op tafel. De eerste is te heet, de tweede te koud, maar de derde is precíés goed. Vanwaar dit sprookje? Omdat het een link heeft met het universum. Het heelal is namelijk precíés goed afgesteld voor de aanwezigheid van materie, de vorming van moleculen, en voor leven op aarde.

Heb je je weleens afgevraagd wat er allemaal nodig is om leven op aarde mogelijk te maken? Een heleboel factoren moeten hele precieze waarden hebben, zoals bepaalde natuurkrachten. Een klein beetje meer of minder, en er zou geen leven kunnen bestaan. Dit staat bekend als het 'Goudhaartje-principe'. Alsof een Ontwerper alle 'knoppen' op de juiste waarde heeft gezet. Verschillende van deze 'knoppen' zijn binnen een hele kleine marge afgesteld. Waar je dan zoal aan kunt denken? Hier volgen er drie:

OP DE KOP AF HET JUISTE GEWICHT

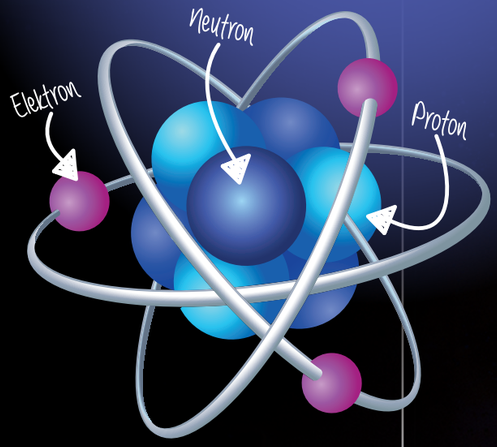
OOK HET OERKNALMODEL HEEFT EEN SCHEPPER NODIG

Volgens de Bijbel maakte God de hemel en de aarde in zes dagen. De meeste mensen die daar niet in geloven, denken dat de oerknaltheorie de ontwikkeling van het heelal beschrijft. Daar kleeft echter een groot probleem aan. Om de oerknaltheorie werkend te krijgen, moeten een aantal zaken exact op elkaar afgestemd zijn...

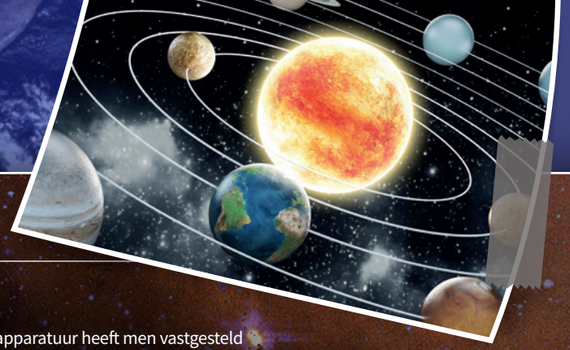
In de periode vlak na de oerknal moet het universum (gegeven de zwaartekrachtconstante en de snelheid van uitdijing) precies de juiste massa gehad hebben. Als het (zichtbare) universum slechts één gram lichter was geweest, zou de uitdijing zó snel gegaan zijn dat de materie niet kon samenklonteren tot sterren. En dan zou er geen leven zijn. Maar als het universum een gram zwaarder was, dan zou het vlak na de oerknal weer in elkaar zijn geklapt, door de zwaartekracht. Ook dan zou er geen leven op aarde mogelijk zijn geweest. Ironisch genoeg ontkom je dus zelfs met de oerknal niet aan de noodzaak van een Ontwerper. Let op: dit betekent natuurlijk niet dat God de oerknal kan hebben gebruikt, daarvoor laat de Bijbel geen ruimte.

ATOOMDEELTJES

Alle materie is opgebouwd uit moleculen, verzamelingen atomen. Die atomen bestaan uit protonen, elektronen en neutronen. De massa van een proton is $1{,}673 \times 10^{-27}$ kilogram is, oftewel: 1,673 miljardste miljardste miljardste kilogram. Dat is precíés goed om een proton stabiel te laten zijn. Een neutron is daarentegen ietsjes zwaarder en als gevolg daarvan instabiel. Een vrij neutron, dat niet in een atoomkern zit gebonden, valt na verloop van tijd uiteen. Bij een neutron dat wél in een atoom zit, gebeurt dat doorgaans niet, omdat die wordt gestabiliseerd door de protonen.
Was een proton slechts 0,2% zwaarder, dan zou het instabiel zijn. Dan zouden protonen die niet door andere deeltjes gestabiliseerd worden, uiteenvallen. Dat is belangrijk, want de kern van een waterstofatoom bestaat uit één enkel proton. Als die atoomkern niet stabiel zou zijn, kon waterstof niet bestaan. En waterstof is een van de meest voorkomende elementen in het universum (en in je eigen lichaam). Het is dus maar goed dat de massa van het proton de waarde heeft die het heeft.
Niet alleen de massa van het proton is precies afgesteld, ook de verhouding tussen de massa van een proton en een elektron. Een proton is namelijk 1836 keer zwaarder dan een elektron. Was dat slechts een klein beetje meer of minder (0,2%), dan zouden protonen en elektronen zich spontaan samenvoegen tot neutronen. Dan kun je geen atomen en moleculen vormen, en dus ook geen leven.



Schematische weergave van een atoom (niet op schaal).



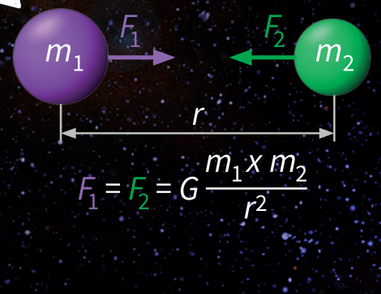
ZWAARTEKRACHT

Hoewel wetenschappers nog steeds niet precies weten wat zwaartekracht nou eigenlijk is of hoe het wordt veroorzaakt, is één ding wel zeker: de zwaartekrachtsformule is heel elegant. De zwaartekracht is namelijk omgekeerd evenredig met de afstand tussen twee objecten in het kwadraat. In formulevorm kun je dat als volgt weergeven:

$$\text{Aantrekkingskracht tussen twee objecten} \sim \frac{1}{(\text{afstand tussen twee objecten})^2}$$

Waar naturalisten – die bij het ontstaan van het heelal uitgaan van compleet willekeurige processen – zich het hoofd over breken, is dat getalletje 2; het kwadraat.
Waarom is dat precies twéé? Met nauwkeurige meetapparatuur heeft men vastgesteld dat het echt tot de macht 2 is, tot zeker vijf decimalen (dus: 2,00000). Als het universum geen Ontwerper zou hebben, zoals veel mensen geloven, waarom is dat getal dan precies 2, en niet (bijvoorbeeld) 1,999 of 2,0001?

Dat de zwaartekracht omgekeerd evenredig is met het kwadraat van de afstand, zorgt er namelijk voor dat stersystemen zoals het zonnestelsel kunnen bestaan. Als deze waarde niet exact 2 was, dan zouden planeten niet in stabiele banen om sterren kunnen blijven. Ze zouden dan uiteindelijk ofwel naar de ster worden getrokken, ofwel ervandaan worden geslingerd. Met andere woorden: er zouden geen stersystemen kunnen bestaan.



MEERDERE UNIVERSA?

NATURALISTISCHE VERKLARINGEN VOOR HET GOUDHAARTJEPRINCIPE

Dat het heelal heel speciaal afgesteld lijkt te zijn voor menselijk leven, is voor naturalisten moeilijk te verkroppen. Welke theorieën hebben ze om niet in God te hoeven geloven?

- Het multiversum: sommige naturalisten geloven dat ons universum niet het enige is, maar dat er een groot aantal universa is. Dat noemt men het 'multiversum'. Ons universum is dan toevallig nét dat ene (of een van de universa) waar alles precíés goed is voor complex leven dat een bewustzijn heeft en waarnemingen kan doen (zoals mensen).
- Een andere theorie is dat er niet oneindig veel universa náást elkaar, maar ná elkaar bestaan. Dat het universum een oneindige reeks oerknallen en ineenstortingen heeft doorgemaakt. Sommige bestonden lang, andere heel kort, en nu bestaat net dat ene universum waarin menselijk leven mogelijk is.

Deze theorieën zijn – zoals je zult begrijpen – niet gestoeld op de wetenschap. Ze zijn gebaseerd op verwerpelijke, filosofische veronderstellingen, zoals het naturalisme, om te verklaren waarom het universum geschapen lijkt, zonder God daarvan de eer te geven.

WEET MEER:
www.weet-magazine.nl/multiversum

BEVOORRECHTE AARDE

Niet alleen de atoomdeeltjes en natuurkrachten zijn fijn afgesteld, ook de locatie van de aarde. Ten eerste bevindt de zon zich niet nabij het centrum van het Melkwegstelsel, waar de dichtheid van sterren (en dus de aantrekkingskracht) veel hoger is, maar veilig tussen twee van de spiraalarmen. Daarnaast is ook de afstand van de aarde tot de zon ideaal. Er is hier vloeibaar water, dat onmisbaar is voor leven. Zou de aarde wat verder van de zon af staan, dan zouden de zeeën bevriezen. Een beetje dichterbij, en al het water zou alleen maar in gasvorm kunnen bestaan. En nu het toch over water gaat: de maan is groot genoeg en staat op

De maan zorgt voor getijdenwerking en zuivert indirect de zeeën.

de juiste afstand om voor getijdenwerking te zorgen. Hierdoor blijven de zeeën in beweging zodat ze door zeeleven kunnen worden gezuiverd.
Het magnetisch veld van de aarde is ook een ontwerpfactor. Rekenend met naturalistische tijdschalen zou het er eigenlijk niet meer mogen zijn (zie Weet 60, pagina 28), maar omdat het er is, beschermt het het leven tegen schadelijke kosmische straling.

GROOT GELOOF

Al met al kun je concluderen dat de aarde een hele bevoorrechte planeet is. Er zijn duizenden planeten in het universum gevonden, en tot nu toe is de aarde de enige waarop leven kan bestaan. Wie niet in God gelooft, moet aannemen dat alles vanzelf is ontstaan. Maar de kans dat er vanzelf een universum ontstaat dat precíés goed is voor leven, is astronomisch klein (zie kader links). Wie dus aanneemt dat het heelal en de aarde door puur toeval precies goed zijn voor leven, die moet wel een héél groot geloof hebben. w

WEET MEER:
www.weet-magazine.nl/weet-meer

REKEN MAAR

KON HET HEELAL VANZELF ONTSTAAN?

Kun je iets zeggen over de kans dat het universum vanzelf ontstond? Het lijkt onmogelijk, met zoveel verschillende gefinetunede factoren, maar natuurkundige Roger Penrose deed een poging.



Volgens Penrose is de kans dat het universum bij de oerknal de juiste hoeveelheid bruikbare energie had (of, in technische termen, de laagst noodzakelijke entropie) één op de tien-tot-de-macht-tien-tot-de-macht-honderddrieëntwintig: 1: $10^{10^{123}}$. Die kans is dus onwaarschijnlijk klein. Je kunt gerust stellen: nul. En dat is alleen nog maar het ontstaan van het universum. Dan moet je daarnaast ook nog rekenen met de kans dat bijvoorbeeld leven vanzelf ontstaat. De schattingen daarvan lopen behoorlijk uiteen. Wiskundige Fred Hoyle denkt aan een kans van 1 op $10^{40.000}$, een getal met 40.000 nullen. Die kans alleen al is praktisch nul, laat staan dat nog veel grotere getal van $10^{10^{123}}$. Het bestaan van God is voor een heelal met intelligent leven proces een vele malen aannemelijkere verklaring.

