



Bestaat tijd?

Beschrijving

Bestaat tijd? Het antwoord op deze vraag lijkt misschien voor de hand liggend: natuurlijk bestaat het! Kijk maar naar een kalender of een klok. Maar ontwikkelingen in de natuurkunde suggereren dat het niet-bestaan van tijd een open mogelijkheid is, en een die we serieus moeten nemen. Hoe kan dat, en wat zou het betekenen?

Het zal even duren om uit te leggen, maar maak je geen zorgen: zelfs als tijd niet bestaat, gaan onze levens gewoon door.

Een crisis in de natuurkunde

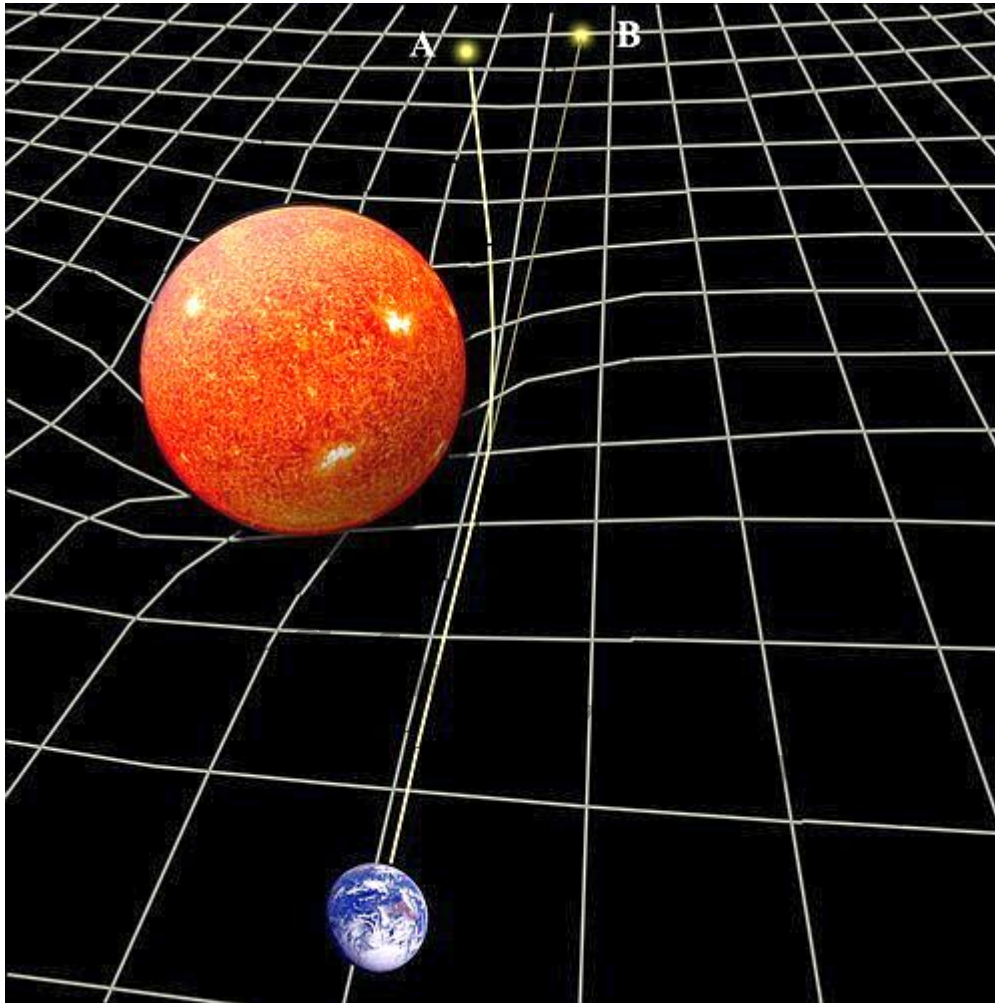
De natuurkunde verkeert in crisis. De afgelopen eeuw hebben we het universum verklaard met twee enorm succesvolle natuurkundige theorieën:

- algemene relativiteit en
- kwantummechanica.

Kwantummechanica beschrijft hoe dingen werken in de ongelooflijk kleine wereld van deeltjes en deeltjesinteracties. Algemene relativiteit beschrijft hoe dingen werken in de ongelooflijk grote wereld van zwaartekracht en hoe planeten, sterren, sterrenstelsels bewegen. Beide theorieën werken op zichzelf heel goed, maar er wordt gedacht dat de twee met elkaar in conflict zijn.

Hoewel de exacte aard van het conflict controversieel is, zijn wetenschappers het er over het algemeen over eens dat beide theorieën vervangen moeten worden door een nieuwe, algemenere theorie. Fysici willen een theorie van *kwantumzwaartekracht* produceren die de algemene relativiteitstheorie en de kwantummechanica vervangt, en tegelijkertijd het buitengewone succes van beide vasthoudt.

Zo'n theorie zou verklaren hoe het grote plaatje van de zwaartekracht werkt op de miniatuurschaal van deeltjes.



Tijd in kwantumzwaartekracht

Het blijkt dat het produceren van een theorie van kwantumzwaartekracht buitengewoon moeilijk is. Een poging om het conflict tussen de twee theorieën te overwinnen is de [snaartheorie](#).

De snaartheorie vervangt deeltjes door snaren die in wel 11 dimensies trillen. De snaartheorie kampt echter met een extra moeilijkheid. Snaartheorieën bieden een reeks modellen die een universum beschrijven dat in grote lijnen lijkt op het onze, maar ze doen niet echt duidelijke voorspellingen die kunnen worden getest om erachter te komen welk model het juiste is.

In de jaren 80 en 90 raakten veel natuurkundigen ontevreden over de snaartheorie en kwamen ze met een reeks nieuwe wiskundige benaderingen van kwantumzwaartekracht. Een van de meest prominente hiervan is *loop quantum gravity*, die stelt dat de structuur van ruimte en tijd bestaat uit een netwerk van extreem kleine discrete brokken, of 'lussen'.

Een van de opmerkelijke aspecten van loop quantum gravity is dat het tijd volledig lijkt te elimineren. *Loop quantum gravity* is niet de enige die tijd afschaft: een aantal andere benaderingen lijken ook tijd als een fundamenteel aspect van de realiteit te elimineren.

Opkomende tijd

We weten dus dat we een nieuwe natuurkundige theorie nodig hebben om het universum te verklaren, en dat deze theorie mogelijk geen tijd bevat. Stel dat zo'n theorie correct blijkt te zijn. Zou daaruit volgen dat tijd niet bestaat? Het is ingewikkeld en het hangt ervan af wat we bedoelen met *bestaan*.

Theorieën over natuurkunde bevatten geen tafels, stoelen of mensen, en toch accepteren we nog steeds dat tafels, stoelen en mensen bestaan. Waarom? Omdat we aannemen dat zulke dingen bestaan op een hoger niveau dan het niveau dat door de natuurkunde wordt beschreven. We zeggen bijvoorbeeld dat tafels ontstaan uit een onderliggende natuurkunde van deeltjes die door het universum razen.

Maar hoewel we een aardig idee hebben van hoe een tafel uit fundamentele deeltjes kan bestaan, hebben we geen idee hoe tijd uit iets fundamenteels kan worden *gemaakt*. Dus, tenzij we een goede theorie kunnen bedenken van hoe tijd ontstaat, is het niet duidelijk of we zomaar kunnen aannemen dat tijd bestaat. Tijd bestaat misschien op geen enkel niveau.

Tijd en verleden of toekomst

Zeggen dat tijd op geen enkel niveau bestaat, is hetzelfde als zeggen dat er helemaal geen tafels zijn. Proberen te overleven in een wereld zonder tafels is misschien lastig, maar het lijkt ronduit rampzalig om te overleven in een wereld zonder tijd. Ons hele leven is opgebouwd rond tijd. We plannen voor de toekomst, in het licht van wat we weten over het verleden. We houden mensen moreel verantwoordelijk voor hun daden in het verleden.

De ontdekking dat tijd niet bestaat, lijkt de hele wereld tot stilstand te brengen. We zouden geen reden meer hebben om uit bed te komen.

Causaliteit of tijd

Er is een uitweg uit deze puinhoop. Hoewel de natuurkunde tijd kan elimineren, lijkt het daarentegen [causaliteit](#) intact te laten: in de zin dat het ene ding het andere kan veroorzaken.

Misschien vertelt de natuurkunde ons dat causaliteit en niet tijd het basiskarakter is van ons universum.



Tijd in de Filosofie

Filosofen hebben vaak betoogd dat tijd een menselijke constructie is. In de oudheid stelde [Aristoteles](#) dat tijd onlosmakelijk verbonden is met beweging en verandering: zonder objecten die bewegen, zou tijd niet bestaan. Aan de andere kant beschouwde [Augustinus](#) tijd als een innerlijke ervaring, waarbij het verleden bestaat in onze herinnering, de toekomst in onze verwachting, en het heden slechts een vluchtig moment is.

In de moderne filosofie heeft [Immanuel Kant](#) betoogd dat tijd geen extern fenomeen is, maar een a priori vorm van de menselijke waarneming. Volgens Kant structuren ruimte en tijd onze ervaring van de werkelijkheid, maar bestaan ze niet onafhankelijk van ons bewustzijn. Dit roept de vraag op: als tijd een product is van de menselijke geest, kan het dan als werkelijk worden beschouwd?

Tijd in Psychologie

De menselijke ervaring van tijd is diep subjectief. Psychologen hebben aangetoond dat onze perceptie van tijd kan variëren afhankelijk van emoties, aandacht en leeftijd. Wanneer we ons vervelen, lijkt tijd

langzamer te gaan, terwijl het bij plezierige activiteiten sneller lijkt te gaan. Dit suggereert dat tijd, zoals wij die ervaren, sterk afhankelijk is van de werking van onze hersenen.

Bovendien hebben onderzoeken aangetoond dat dieren een veel beperktere tijdsperceptie hebben. Dit roept de vraag op of de menselijke ervaring van tijd een uniek kenmerk van onze neurologische structuur is, in plaats van een objectieve realiteit.

Datum aangemaakt

2025/01/19

default watermark