

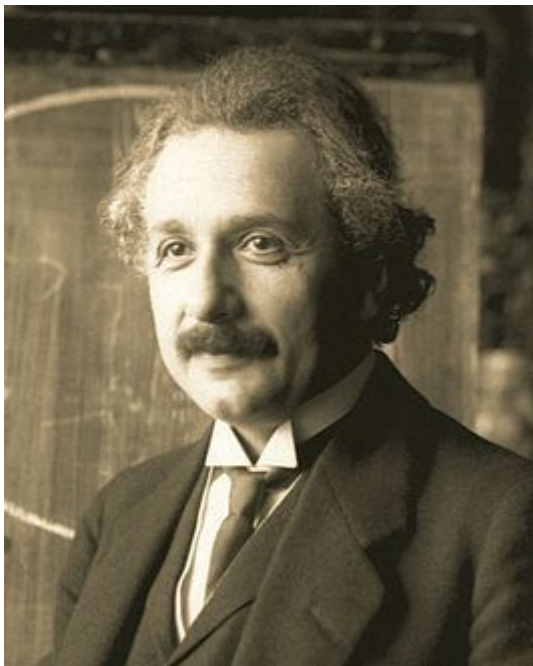


Wat is tijd?

Beschrijving

Tot 1904 begreep iedereen het concept van tijd verkeerd. De boeddhisten dachten dat het cyclisch was, en de christenen geloofden dat het voorbestemd was. Ook de oude Indiërs dachten dat het cyclisch was. Isaac Newton geloofde dat tijd een perfecte en alomtegenwoordige grootheid in het hele universum was, bedoeld om een regelmatige hartslag aan alle verschijnselen te geven.

Hoe dan ook, er is veel bewijs dat ze allemaal ongelijk hadden. In de speciale en algemene relativiteitstheorie wordt een tijdstheorie gegeven, die meer dan een eeuw geleden werd ontwikkeld door de jonge octrooibediende Einstein. Die leefde toen, hoe ironisch, in het deel van Zwitserland dat wereldwijd bekend is voor het maken van de beste uurwerken in Europa. Einstein realiseerde zich dat een horloge geen abstracte grootheid, 'tijd', meet, maar beweging.



Albert Einstein (1879-1955)

Beweging is natuurlijk de combinatie van tijd en afstand. Probeer de tijd te meten zonder beweging, dat is onmogelijk. Elk horloge heeft bewegende delen, net als zonnewijzers en zandlopers.

Wanneer je dit feit combineert met het idee van Einstein dat lichtsnelheid een constante is in elk punt van de ruimte, raakt tijd verweven met ruimte en afstand¹.

We weten allemaal intuïtief dat de schijnbare afmetingen van een object geen duidelijke beschrijving van zijn identiteit zijn. We weten bijvoorbeeld dat onze vriendin die ver in de verte loopt een absolute eigenschap van grootte heeft, die ongeveer onveranderlijk is, zodat haar schijnbare kleinheid slechts een illusie moet zijn.

Einstein beseftte dat tijd niet anders is. De tijd op een horloge hangt af van wie ernaar kijkt, als je met voldoende snelheid beweegt, lijkt het horloge in slow motion te werken, hij noemde dit tijddilatatie.

Nu tijd in dezelfde categorie valt als schijnbare grootte, is het volledig afhankelijk van wie er kijkt en waar vandaan. Een verbazingwekkend feit! Onze hersenen kunnen dit eigenlijk niet zo verwerken als in het geval van de schijnbare grootte; zoals gezegd, als je een vriend in de verte ziet, weet je dat ze niet echt klein zijn, maar als je een ster ziet, weet je niet dat het licht dat je ziet bijvoorbeeld al heel oud is.

Het feit dat tijd relatief is, betekent dat we een nieuwe intrinsieke eigenschap voor objecten nodig hebben, een soort *maat der dingen*. Uit zijn theorie leidde Einstein af dat het licht en energie moest zijn.

Alle objecten hebben hun energie verdeeld tussen massa en kinetische/potentiële energie, ofwel Einsteins beroemde $E = mc^2$.

Neem nu een foton (een lichtdeeltje) – het is een van de twee deeltjes in het universum zonder massa! Dat wil zeggen, al zijn energie moet dus de hele tijd in beweging zijn, en dat is precies wat we waarnemen – fotonen stoppen nooit en bewegen met een constante snelheid! Het andere gevolg is dat fotonen technisch gezien geen tijd zien. Door met de snelheid van het licht te bewegen, houdt de tijd zoals wij die kennen voor hen op te bestaan, maar helaas kunnen wij hun snelheid niet bereiken om te zien wat zij waarnemen.

Hoe dan ook, de koppeling van ruimte en tijd is een mooi, subtiel punt dat Einstein maakte.

1 De door Albert Einstein in zijn Speciale Relativiteitstheorie (1905) voorspelde tijddilatatie – het effect dat klokken in een zwaartekrachtsveld langzamer gaan lopen dan verder weg van het veld – is al vaak gemeten en bewezen in experimenten. Onder andere door klokken in ruimtevaartuigen of vliegtuigen te vergelijken met klokken op aarde. Maar *James Chin-Wen Chou* (National Institute of Standards and Technology in Boulder, Colorado) en collegae wilden het effect letterlijk *down-to-earth* meten en dus maten ze in 2010 het tijdsverschil tussen twee klokken die slechts 33 cm van elkaar verwijderd waren.

En jawel hoor, ze slaagden erin om in het laboratorium met twee aluminium-atoomklokken een tijdsverschil te meten van 4 delen per 100 miljoen x miljard.

Oftewel de bovenste klok liep 0.000 000 000 000 000 04 keer sneller dan de onderste klok.

Gemeten over een periode van 79 jaar: iemand die zo lang op een keukentrapje zou staan zou 90 miljoenste van een seconde sneller in de tijd zijn gegaan dan iemand een tikkie lager. Kortom, ga niet

te vaak op een keukentrapje staan, want de tijd gaat dan sneller.

Datum aangemaakt

2024/02/16

default watermark