

25 Spoken bestaan

NVOX, 32, nr. 6 juni 2007, p. 283

Wij zijn nog uit de tijd dat je als leraar niet alleen maar moest begeleiden, maar dat je ook een sterk verhaal mocht vertellen. Daarom gaat deze lustrumsmaakmaker niet over mooie proefjes maar over de natuurkunde van spoken.

We kennen twee theorieën die iets zinnigs zeggen over de massa van een spook. Volgens de theorie van Wright¹ is die massa in de orde van 10^{-46} kg terwijl Roorda² uitkomt op $5,2 \cdot 10^{-10}$ kg. Accoord, er zitten een paar ordes van grootte tussen, interessant is dat je met redeneren überhaupt tot een waarde kunt komen.

Spoken en het tunneleffect

Quantummechanica zit niet in het programma, maar als wij met atomen en hun kernen bezig zijn, kunnen we het niet laten even een zijpad in te slaan naar het tunneleffect. Bij ieder deeltje met impuls p hoort volgens de Broglie een golf met golflengte λ_b volgens $\lambda_b \cdot p = h$. Als een deeltje opgesloten zit, zijn de knopen uitgesmeerd. Deze theorie geldt uiteraard ook voor spoken. Het kwadraat van de amplitude van de golf geeft de kans aan om een spook ergens aan te treffen en zelfs buiten een afgesloten kamer is die kans niet nul. Hoe dunner de muren zijn (uitgedrukt in λ_b), hoe groter de kans dat het spook tunnelend de kamer verlaat.

Uit het feit dat wij in onze huizen met grote vensters zelden een spook waarnemen, maar dat ze in kastelen met dikke muren wel worden aangetroffen, volgt dat we een schatting kunnen maken van hun λ_b . Als we verder de verhalen serieus nemen dat ze langszweven met een snelheid van ongeveer 0,1 m/s, dan kunnen we ook een schatting maken van hun massa. Reken zelf even na dat we bij $\lambda_b \approx 0,1$ m een massa vinden die iets kleiner is dan die van het elektron. Wright komt overigens op ongeveer 10^{-46} kg; dat snappen we niet, maar het doet aan de redenering niet af.

De ontsnappingssnelheid van ongeveer 11 km/s komt voor spoken neer op ongeveer 10^{-4} eV, ofwel 0,01 van de waarde van thermisch evenwicht. Eenmaal buitenshuis gekomen zullen zij dus een zeer grote kans hebben de aarde te verlaten. Ook zal een spook door zijn geringe massa al gauw last krijgen van relativistische effecten. Er is betrekkelijk weinig energie nodig om zijn snelheid in de buurt te brengen van 70% van de lichtsnelheid. Bij die waarde is de massa verdubbeld en λ_b gehalveerd, met als gevolg dat zijn opsluiting is verbeterd. Wil je een spook weggagen, doe dat dan dus niet met geweld of door er met een lamp op te schijnen, want dan wordt λ_b kleiner en bind je hem alleen maar beter aan je kasteel. Ook begrijpen we nu beter dat spoken met kettingen minder kans hebben om weg te tunnelen.



Spoken en $E = mc^2$

Van Niko Roorda hebben we toestemming gekregen om zijn artikel over *Geestverschijningen* in *Skepter* te plaatsen op onze site.

Ook hij legt uit waarom wij in onze doorzon-rijtjeswoningen geen spoken aantreffen, maar in oude Victoriaanse huizen wel. Nu zijn het niet de dikke muren, maar de grote kamers die hem in staat stellen een schatting van de massa te maken. Hij gaat uit van het bekende feit dat een geestverschijning gepaard gaat met een extreme temperatuurverlaging. Uit de energieopbrengst van de lucht in die grote kamers en $E = mc^2$ weet hij de massa te bepalen: 0,52 μg . Dat is 10^{11} maal zo klein als die van een levend wezen en dat zou betekenen dat de afstand tussen hun atomen veel te groot is voor enige samenhang. Vervolgens beredeneert hij op overtuigende wijze dat spoken dus uit een vliesvormig, monomoleculair omhulsel moeten bestaan. Vandaar hun doorschijnendheid! Als dan hun dichtheid die van lucht blijkt te zijn, kan dat geen toeval meer zijn. Tot slot: aangezien onze opperhuid ook dood is moet ons buitenste laagje wel haast de zetel zijn van onze ziel.

1. *A theory of ghosts* van D.A. Wright, in *A random walk in science* van R.L. Weber. (Ook het vervolg: *More random walks in science* is nog te koop.)
2. *Skepter*, september 2006, Niko Roorda.