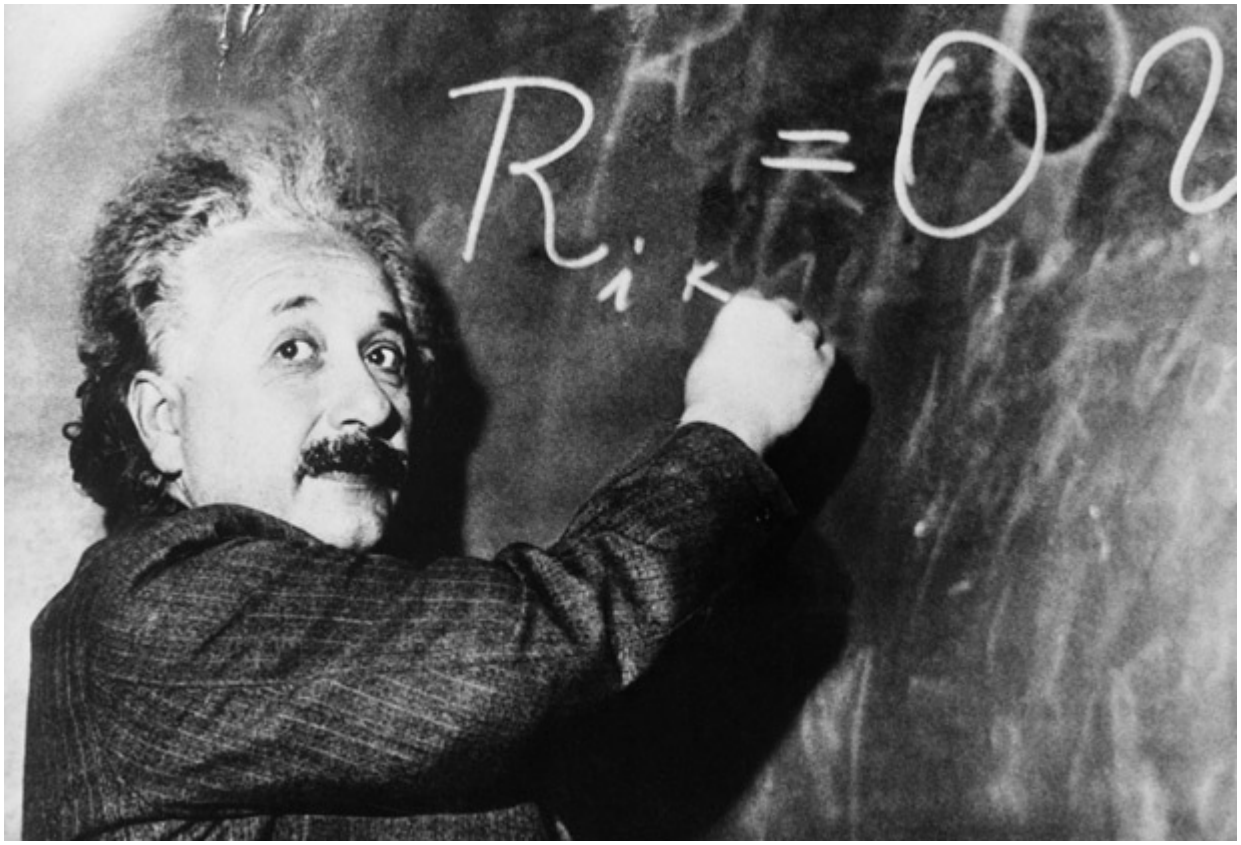
Boekrecensie: in Einsteins voetsporen

Natuurkunde heeft vaak een afschrikkende werking voor mensen die het vak niet dagelijks bestuderen – en soms ook voor mensen die dat wel doen! Formules met mysterieuze symbolen, onbegrijpelijk lijkende wartaal en de soms weinig behulpzame uitleg van experts zijn hiervan vaak de oorzaak. Dit is natuurlijk deels begrijpelijk: een zeker niveau van abstractie en complexiteit is soms nu eenmaal nodig om concepten en ideeën te bespreken. Desondanks zou het leuk zijn als er ook voor mensen die zich niet dagelijks tussen de krijtborden en in de laboratoria begeven, een ietwat technische bron beschikbaar zou zijn, waar de belangrijkste concepten op een degelijke maar toch begrijpelijke wijze uitgelegd worden.



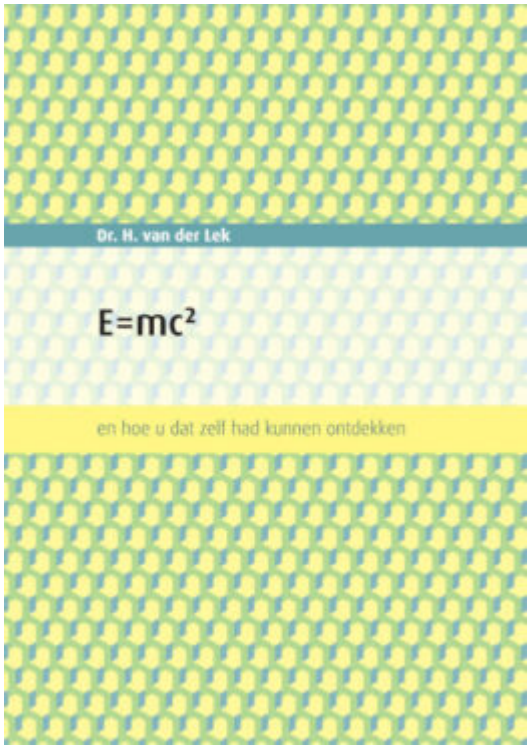
Harm van der Lek raakt wat dat betreft met zijn boeken precies de juiste snaar. Zoals van der Lek zelf al schrijft zijn er vaak genoeg “natuurkunde-hobbyisten, die, naast uiteraard de verhalende stijl, ook af en toe wel eens de diepte in willen gaan om de materie echt (=wiskundig) te begrijpen.” Dit is helemaal waar. Veel populairwetenschappelijke boeken over natuurkunde vermijden koste wat het kost formules, om op die manier een breed publiek aan te spreken. Dit is een mooi streven, maar voor een deel van het publiek is enige diepgang soms wél prettig en gewenst. Een paar formules hier en daar zouden deze lezers niet schuwen. Dit is dan ook waar “$E = mc^2$ – en hoe u dat zelf had kunnen ontdekken” in uitblinkt. Er wordt natuurlijk wel enige wiskundige voorkennis verwacht van de lezer, maar niets wat veel mensen niet al geleerd hebben op de middelbare school. Op grond van alleen deze basiskennis begeleidt de auteur de lezer langs de concepten van behoud van energie en impuls, en zo uiteindelijk naar de welbekende formule $E=mc^2$. Door concepten in heldere taal uit te leggen, en de lezer actief toe te spreken, tracht van der Lek de ideeën van Einstein over te brengen aan de natuurkunde-hobbyisten.

Gedachte-experimenten

De begrippen die centraal staan in de relativiteitstheorie worden geïntroduceerd aan de hand

van alom bekende gedachte-experimenten. Die worden eerst op een nette manier geïntroduceerd, om uiteindelijk de lezer te brengen naar het hoofddoel van het boek: zoals gezegd de formule $E = mc^2$. Hoewel de logica en gedachtes die de bestanddelen van deze formule onderbouwen mij als natuurkundige natuurlijk al bekend waren, is de methode die gehanteerd wordt om de eindformule te vinden opmerkelijk creatief, en een bijzonder aangename verassing. De gedachtes die in dit boek worden overgedragen zijn dan ook zeker een goede manier om deze bijzonder bekende formule te achterhalen.

Een belangrijke tussenstop voor van der Lek zijn de wetten van elektriciteit en magnetisme, zoals die werden ontdekt door James Clerk Maxwell. Het hoofdstuk waarin deze wetten besproken worden is ook gelijk het ingewikkeldste hoofdstuk uit het boek, maar gelukkig is het voor het begrijpen van de rest van het verhaal ook niet het belangrijkste. Dit wordt ook duidelijk aangegeven door de auteur. Het nut van dit hoofdstuk is vooral om op basis van het begrip van de natuur van vóór het jaar 1905 – het jaar van Einsteins publicatie over de speciale relativiteitstheorie – te motiveren hoe Einstein tot zijn ideën kwam. Dit hoofdstuk is dan ook vooral bedoeld voor wie geïnteresseerd in in het tweede deel van de titel van het boek: ‘hoe u het zelf had kunnen ontdekken’. Er is daarbij een delicate balans die van der Lek probeert te bewaren tussen wiskundige compleetheid en het begrijpelijk houden van de formules. Het boek slaagt hier redelijk goed in, en met name de uiteindelijke conclusies worden zeer duidelijk weergegeven.



Oefening

Voor iedereen die graag ‘echte natuurkunde’ wil leren, is er maar één manier om dit te bereiken: oefenen. Sommetjes maken. Het lastige is dat, zonder wiskunde, oefenen in natuurkunde niet eenvoudig is. Gedachte-experimenten kunnen ons ver brengen, maar om houvast te creëren voor onze fantasie is wiskunde uiteindelijk een vereiste. Het boek geeft de lezer af en toe een opgave om te doen bij het lezen van de tekst, en geeft hier ook uitwerkingen van. Dit is handig om de lezer bij de les te houden, en enigszins een gevoel te geven voor de formules die gebruikt worden. Hoewel deze opgaves voldoende de concepten uit het boek illustreren, zijn ze voor een echt grondige basis helaas niet voldoende. Uiteraard zijn er voor mensen die dat niveau willen bereiken de standaard studieboeken beschikbaar die ook gebruikt worden op bijvoorbeeld de universiteit. Dit boek is immers nog altijd bedoeld voor een breder publiek. Overigens heeft de auteur van het boek ook een ondersteunende webpagina gemaakt waar filmpjes sommige figuren uit het boek tot leven laten komen, om de weergegeven processen nog eens extra duidelijk te maken.

Vervolg

“$E=mc^2$ – en hoe u dat zelf had kunnen ontdekken” is op zichzelf staand te lezen, maar vormt onderdeel van een langere serie boekjes die hetzelfde idee aanhouden. Het tweede deel uit

de serie van Harm van der Lek over het zelf ontdekken van concepten in de natuur gaat over quantummechanica. In dat boek wordt nog iets meer wiskundige vaardigheid vereist, maar desondanks blijft het boek toegankelijk voor zijn oorspronkelijke doelgroep, door onder andere ingewikkeldere hoofdstukken als aanvullend materiaal te beschouwen en essentiële concepten nog altijd op een eenvoudige wijze te presenteren. Ook in dit deel wordt veel aandacht besteed aan de redeneringen die de quantumtheorie uiteindelijk tot stand brachten, in plaats van aan het plompverloren opschrijven van enkele postulaten om van daaruit verder te werken, zoals in meer geavanceerde tekstboeken soms wordt gedaan.

Conclusie

Voor iedereen die graag eens een tekst wil lezen op een niveau net boven dat van zuiver populaire wetenschap, ontdaan van alle niet strikt noodzakelijke complexe wiskunde en abstracte termen, is deze tekst ideaal. Dit boek brengt de lezer grofweg naar het conceptuele niveau van een beginnend eerstejaars bachelor student natuurkunde. Daarna zit er nog maar één ding op: zelf natuurkunde gaan studeren!

$E=mc^2$ – en hoe u dat zelf had kunnen ontdekken, Harm van der Lek, ISBN 9789463457613. 119 pagina’s, €19,95.