

# INHOUD

<b>EVEN VOORAF...</b>	11	Waarom je nooit van de aarde valt	49
<b>3 REDENEN OM DIT BOEK NIET IN DE FIK TE STEKEN</b>	12	Bowlen met de aarde	49
Oneindig veel jou's	13	<b>MEER DAN 25 PROCENT AAN WEETIKVEELMATERIE</b>	50
Los jij het mysterie op?	13	Het is een wonder!	50
<b>523 OPMERKELIJKE WETENSWAARDIGHEDEN</b>	14	Onzichtbare materie in je hoofd	50
		Donkere materie die niet donker is	51
<b>DEEL 1</b>		<b>DE 4 KRACHTEN DIE BIJNA ALLES IN HET</b>	
<b>REIZEN IN DE TIJD</b>	17	<b>HEELAL BEPALEN</b>	52
<b>380.000 KILOMETER TOT DE DICHTSTBIJZIJNDE WC</b>	20	Hoe je van een spijker een magneet maakt	52
Voetstappen in de ruimte	21	Hoe je van een papiersnipper een bom maakt	53
Waarom ogen altijd in de tijd reizen	21	Hoe je van een ballon een stofzuiger maakt	53
<i>Star Wars</i> door je telescoop bekijken	21	<b>3 LOGISCHE MANIEREN WAAROP ONS HEELAL</b>	
<b>VUURWERK VAN 4500 JAAR GELEDEN</b>	22	<b>KAN EINDIGEN</b>	54
Hoe je met een spiegel een diefstal op kunt lossen	23	Wordt ons heelal uiteindelijk groter of kleiner?	55
Schoenveters van een biljardste lichtjaar lang	23	<b>WAAROM ZO'N 95 PROCENT IN ONS HEELAL</b>	
<b>EEN EXPLOSIE MET HET LICHT VAN 100.000.000.000</b>		<b>ÉÉN GROOT RAADSEL IS...</b>	56
<b>ZONNEN</b>	24	Donkere bosbessencake	57
De ruimte door een kristallen bol	24	Wij hebben nog enorm geluk...	57
De geboorte van de aarde	25	<b>1 DOMME VRAAG EN 1 SLIMME VRAAG</b>	58
<b>12 KOOLSTOFATOMEN, 22 WATERSTOFATOMEN EN</b>		Is elk licht elektrisch?	59
<b>11 ZUURSTOFATOMEN OP JE PANNENKOEK</b>	26	Alles kan licht geven	59
Een broodje haar met tandensaus	27	<b>8 VERSCHILLENDE SOORTEN LICHT</b>	60
Waarom je best veel op een velletje papier lijkt	27	Kijken naar de radio	61
<b>100.000 MOLECULEN OP EEN RIJTJE</b>	28	Licht dat dwars door je heen gaat	61
Een blokje zuurstof	29	Kijken met de radio	61
<b>DE WERELD VAN DE KLEINE DINGEN</b>	30	<b>SUPERGROVER MET 75.000 KILOMETER PER UUR</b>	62
<b>13,4 MILJARD JAAR TERUG IN DE TIJD</b>	34	Een foto die met de radio gemaakt is	62
De Steen der Wijzen	34	De babyfoto van het heelal	63
Waarom jij uit sterrenstof bestaat	35	<b>2,725 GRADEN TE WARM</b>	64
Brandende erwtensoep	35	Zonder vlekken geen geitenkaas	65
		Onvoorstelbaar...	65
<b>DEEL 2</b>		<b>0,000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.1</b>	
<b>EEN RONDJE HEELAL</b>	37	<b>SECONDE NA HET BEGIN VAN HET HEELAL</b>	66
<b>DE WERELD VAN DE GROTE DINGEN</b>	41	Honderd biljoen triljoen graden Celsius	67
<b>2 STERRENSTELSLS, 1 BOTSING</b>	46	Een explosie van antideeltjes	67
Het bosbessencakeheelal	46	<b>9 BELANGRIJKE VRAGEN</b>	68
Vijf plus vijf is meer dan tien	47	De eerste sterren	69
<b>6.000.000.000.000.000.000.000.000 KILO AARDE</b>	48	Pizza natuurlijk	69

DEEL 3		DEEL 4	
ALBERT EINSTEIN EN ZIJN GENIALE IDEEËN	73	GENIALE GEKKEN, ABSURDE EXPERIMENTEN EN BIZARRE ONTDEKKINGEN	101
WAAROM JE NOOIT MET 350.000 KILOMETER PER SECONDE DOOR HET HEELAL KUNT REIZEN	76	1 + 1 = 3	104
Wat zou er gebeuren als het licht heel traag zou reizen?	77	Deeltjes die zich als pubers gedragen	105
Een draai om mijn oren van Einstein	77	Geluid vastpakken en licht in een doosje bewaren	105
$E=MC^2$	78	1 AUTO DIE DOOR 2 TUNNELS TEGELIJK RIJDT	106
Is jouw lijf een energiecentrale?	79	Tegen jezelf op botsen	107
TERWIJL JE DIT LEEST WORDT DE ZON		Raarheidsniveau 'matig'	107
20.000.000.000 KILO LICHTER	80	CONTACT OP 100 LICHTJAAR AFSTAND	108
Waarom je warm wordt door te bewegen	81	Sneller dan het licht!	109
Paniekpaniekpaniek!	81	Raar is pas vreemd als het normaal is	109
Hoe de eerste deeltjes in het heelal zijn ontstaan	81	EEN 27 KILOMETER LANG LABORATORIUM	110
JIJ REIST OP DIT MOMENT MET 2.000.000 KILOMETER PER UUR DOOR HET HEELAL	82	Twee soorten genieën	111
Je zit nooit stil, ook nu niet	83	Het grootste laboratorium voor de kleinste deeltjes	111
Waarschuwing!	83	DE 7 BELANGRIJKSTE WOORDEN UIT DIT BOEK	112
STILSTAAN MET 100 KILOMETER PER UUR	84	De onzichtbare kracht die alles zwaar maakt	113
1000 METER DIE GEEN KILOMETER ZIJN EN		Waar jij écht uit bestaat...	113
60 MINUTEN DIE LANGZAMER GAAN DAN EEN UUR	86	2 VRAGEN DIE JE NIET HAD EN WAAR JE	
EEN TWEELING MET 30 JAAR VERSCHIL (JA, DAT KAN DUS ECHT!)		HET ANTWOORD OOK NOOIT OP WILDE WETEN	114
Hoe zwaarder, hoe langzamer... de klok	88	De vorm van het heelal	114
Ruimtetijd	89	Zo recht als een hoepel	115
9,8 METER PER SECONDE	90	Waarom is het in elke uithoek van het heelal even warm?	115
Waarom je naar voren vliegt als je auto snel remt	90	EEN BRIEFJE VAN 100.000.000.000.000	116
Waarom de tijd in de ruimte sneller gaat dan op aarde	91	Hoe je kromme dingen recht maakt	116
EEN KAARSRECHTE LIJN MET 133 BOCHTEN	92	Bevroren cola	117
Ons heelal: een bobbelige soepzooi	93	Zwaartekracht die niet trekt, maar duwt	117
HET OP 1 NA VERVELENDSTE HOOFDSTUK VAN DIT BOEK	94	0 IS MEER DAN JE DENKT	118
Omhoog & omlaag, links & rechts, voor & achter en dinges & hoe heet 't ook alweer...	94	Energie uit niets	118
Een stapel driedimensionale plaatjes	94	Een spreekbeurt over 'quantumfluctuaties'	119
30 KILOMETER TEN NOORDEN VAN DE NOORDPOOL	96	Donkere energie is niets	119
Wat zit er om ons heelal heen?	97	EEN WERELD VAN 20 DIMENSIES	120
FIETSEN MET BIJNA 700 METER PER SECONDE	98	Een theorie van alles	121
Sorry meneer Einstein	98	Besta je uit elastiekjes?	121
Reizen in de tijd	98	Een formule voor alle getallen	121
Voor altijd jonger	99	1 LIJN MET 4 DIMENSIES	122
Nog een waarschuwing!	99	Onzichtbare dimensies	123
		Quantumzwaartekracht	123
		EEN APPARAAT DAT TOT OP DE	
		0,000.000.000.000.000.000.001 METER PRECIES MEET	124
		Hé, laten we een onmogelijk apparaat bouwen!	124
		Tweeënveertig jaar en een paar miljard dollar later...	125

14 SEPTEMBER 2015	126	3 UUR OM TE LEVEN	150
Het heelal afluisteren	126	Is jouw leven een computergame?	151
Oewwwuup	126	Geloof je ogen nooit helemaal	151
DEEL 5		1 DRINGEND ADVIES: LEES DIT HOOFDSTUK NIET	
WIE HEEFT ONS HEELAL GEMAAKT?	129	ALS JE VROLIJK WILT BLIJVEN...	152
0 RUBBEREN BADEENDJES	132	Een erg ongezellig heelal	152
Wat is de zin van het leven?	133	De grote verscheuring	153
Een schepper of een schepster?	133	Terug naar de dino's	153
EEN KAMEEL MET 3 BULTEN	134	1 LAATSTE ADVIES: BLIJF TWIJFELEN...	154
Waarom is er ellende op de wereld?	135	DANKWOORD	156
Redenen om niet in een goede schepper te geloven	135	REGISTER	158
1 PUPPY EN 3000 VEREN	136		
Alles heeft een reden	137		
De eenvoudigste oplossing is meestal de juiste	137		
Waarom is er iets en niet gewoon niets?	137		
100 SCHRIJVERS TEGEN EINSTEIN	138		
Wonderen van een schepper?	139		
Beter één goede reden dan honderd slechte	139		
Een schepping met meer stokstaartjes en minder muggen	139		
8 OVERGROOTOUDERS, 16 OVEROVERGROOTOUDERS, 32 OVEROVEROVER...	140		
Als er geen maan zou zijn geweest	141		
Waarom blijft ijs drijven op het water?	141		
Helemaal geen wereld...	141		
1.000.000.000 DEELTJES EN 999.999.999 ANTIDEELTJES	142		
Het sterkste argument voor een schepper	143		
Een vliegtuig uit een schroothoop	143		
1000 KEER DE LOTERIJ WINNEN	144		
Het heelal als natuurkundeproefje van een middelbare scholier	144		
Hoe verlaat je ons universum?	145		
Hoe serieus moeten we het idee van het multiversum nemen?	145		
ONEINDIG VEEL SNOT	146		
Eeuwig bingoën	147		
Waarom jij misschien niet de enige jij bent...	147		
3,3333333333333333...	148		
Een oneindige afstand in negentien stappen	149		
Oneindig is gek	149		
Als we het niet snappen, dan moet er een god achter zitten	149		



ons

# ZONNESTELSEL

BEPAALD NIET  
OP SCHAAL

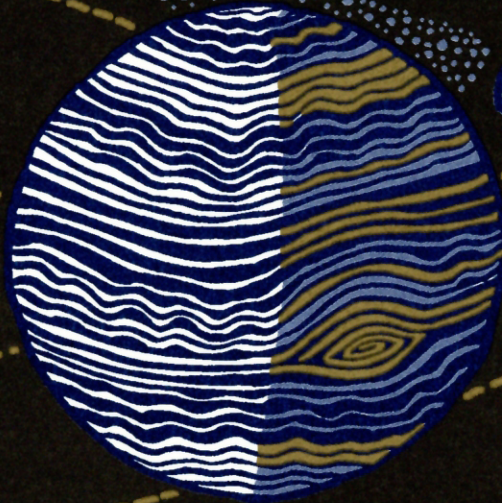




MERCURIUS



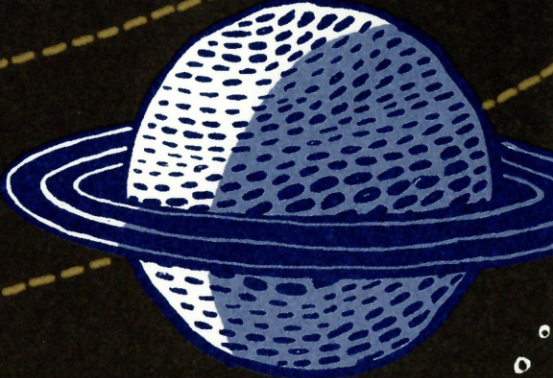
AARDE



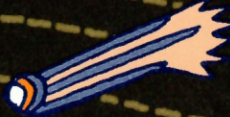
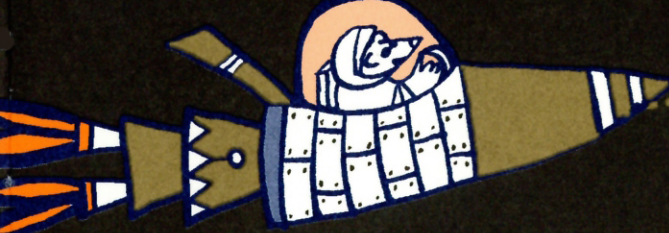
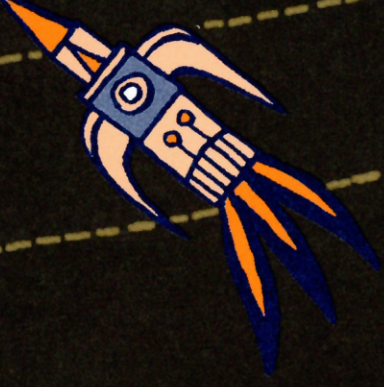
JUPITER



URANUS



NEPTUNUS







EVEN VOORAF...

## 3 REDENEN OM DIT BOEK NIET IN DE FIK TE STEKEN



Je hebt vast wel eens een prachtige zonsondergang gezien. Of een heldere sterrenhemel die uit ontelbare fonkelende diamanten lijkt te bestaan. Of een schitterend uitzicht vanuit de hoogte over de zee, de bossen of de bergen. En misschien heb je je op zo'n moment wel eens afgevraagd waar die zon, die sterren en die aarde vandaan kwamen. Hoe is ons heelal ontstaan? En waarom is er iets en niet niets? Was dat niet veel logischer geweest? Want waar kan alles zomaar ineens vandaan zijn gekomen? Is er altijd al iets geweest of juist niet? Maar als er ooit niets was, hoe kan er dan uit niets iets ontstaan? Of als er altijd al iets was, waar komt dat iets dan vandaan? Was er misschien een schepper die ons universum gemaakt heeft? En is die er ook altijd al geweest? Hoe ver terug is altijd eigenlijk? Wat komt er na oneindig? Is oneindig keer oneindig meer dan gewoon oneindig? En als je jezelf opeet, word je dan twee keer zo dik of verdwijn je juist helemaal?



Als je ook met dit soort vragen zit, dan heb je geluk. Want daar gaat dit boek over. Er is alleen een piepklein probleempje. Het is maar een detail hoor, verder helemaal niet erg. Maar ik noem het toch maar even. Het punt is namelijk dat er geen antwoord op de meeste van deze vragen is. Want als ik dat gehad zou hebben dan zou je mij op een tropisch eiland vinden. Rijk en beroemd, in een hangmat, lurkend aan een cocktail met een vrolijk parasolletje, omdat ik de moeilijkste vragen op aarde heb beantwoord.

### ONEINDIG VEEL JOU'S

Maar voordat je dit boek teleurgesteld in de fik steekt: we komen wél een heel eind met het oplossen van die raadsels. Hoe ver? Tot een miljoenste van een biljoenste van een biljoenste van een biljoenste seconde vanaf het begin van het heelal. Dat komt aardig in de buurt, toch? En veel spectaculairder nog, op zoek naar de oorsprong van ons heelal duiken we in de wereld van de natuurkunde en sterrenkunde. Een wereld van tijdreizen, van zwarte gaten, van donkere materie, van deeltjes die dwars door jou en de hele aarde heen schieten, deeltjes die gelijktijdig links- én rechtsom kunnen draaien (probeer zelf maar eens) en van oneindig veel andere heelallen met oneindig veel andere jou's en mij's – echt waar! Een wereld

van het kleinste van het kleinste tot het grootste van het grootste. En een wereld van briljante denkers en wetenschappers die over al deze vragen hebben nagedacht. Als je dit boek uit hebt weet je een beetje hoe de wereld in elkaar zit. Leg die lucifers dus maar weer terug, want je valt over een paar bladzijden waarschijnlijk al van je stoel van verbazing.

### LOS JIJ HET MYSTERIE OP?

Weet je wat ook leuk is? Bij dit soort mysteries gaat het niet om de ingewikkeldste gedachten, maar om het stellen van de juiste vragen. Vragen waar wél een antwoord op te vinden is. Als je jong bent kun je vaak de beste vragen stellen. Dus wie weet bedenk jij na het lezen van dit boek weer zulke goede vragen waarmee de wetenschap (of jij zelf) aan de slag kan gaan om de interessantste raadsels van het universum op te lossen.

En ten slotte, ook niet onbelangrijk: als je na het lezen van dit boek iemand tegenkomt die precies zegt te weten waar alles in ons universum vandaan komt, dan weet je dat je die persoon niet serieus hoeft te nemen. Tenzij hij of zij op een tropisch eiland in een hangmat aan een cocktail met een vrolijk parasolletje ligt te lurken...



## 523 OPMERKELIJKE WETENSWAARDIGHEDEN

Nog even een waarschuwing. In dit boek staat ongelooflijk veel informatie. Als het goed is gaat het je zo nu en dan duizelen van alle nieuwe wetenswaardigheden. Ik heb ze even geteld: er staan 523 opmerkelijke wetenswaardigheden in dit boek. Maar wees niet bang dat je hoofd gaat exploderen van al die nieuwe kennis. We hebben het boek van tevoren getest en tot nu toe is niemands brein nog ontploft.





Sommige informatie is behoorlijk pittig. Zelfs de grootste wetenschappers op aarde hebben er moeite mee gehad om het allemaal te begrijpen. Daar ga jij natuurlijk geen last van krijgen, dat snap ik heus wel. Maar veel kinderen lezen dit soort boeken samen met hun ouders. En die zijn natuurlijk iets minder snel van begrip dan jij. Voor hen heb ik een tip. Lees sommige dingen gerust nog een of twee keer door. Als je een stuk wat vaker leest ga je het vanzelf sneller begrijpen. Bovendien hoef je natuurlijk niet álles te begrijpen. Dat is geen enkel probleem. De grootste genieën snappen zelf ook niet alles.