

# Nieuws

| News

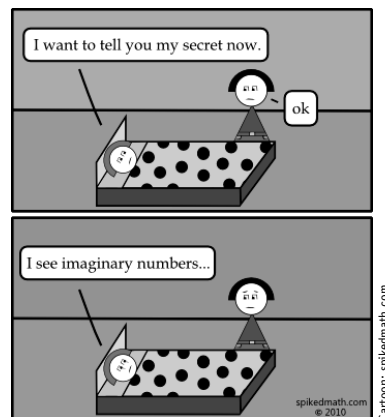
## Praatjes vullen gaatjes

De eerste resultaten uit een onderzoek aan de Universidad de Granada, Spanje, lijken uit te wijzen dat studenten een wiskundevraagstuk sneller kunnen oplossen als ze hardop praten of tekeningen maken tijdens het denken.

Het onderzoek werd uitgevoerd door José Luis Villegas Castellanos van de Universidad de los Andes in Venezuela en Enrique Castro Martínez en José Gutiérrez van de Universidad de Granada. Ze zetten drie laatstejaars studenten wiskunde in aparte kamers en legden hen een probleem voor. Tijdens het oplossen werden ze gefilmd en uit dit materiaal trokken de onderzoekers hun conclusies. Hun resultaten zijn verschenen in het tijdschrift *Revista de investigación psicoeducativa* en de *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*.

Het onderzoek laat volgens de onderzoekers zien dat het maken van representaties het begrijpen van wiskundige concepten vergemakkelijkt. Ook zou het ervoor zorgen dat je flexibeler en opener gaat denken tijdens het oplossen van een probleem. De manier waarop iemand gebruik maakt van dit soort representaties (zoals het maken van tekeningen of hardop nadenken) staat daardoor in direct verband met de mate waarin die persoon in staat is wiskundige problemen op te lossen. Villegas Castellanos en zijn collega's merken wel op dat er meer onderzoek op dit gebied nodig is.

Bron: *prensa.ugr.es*



## Geen kunst aan

Het is mogelijk om met de computer vervalsingen van schilderijen te herkennen. In januari is hierover een artikel verschenen in de *Proceedings of the National Academy of Sciences*, door Daniel Rockmore, James Hughes en Daniel Graham van het Dartmouth College in de Verenigde Staten.

De methode werkt als volgt. Een schilderij waarvan men zeker weet wie de schilder is, wordt gedigitaliseerd. Vervolgens wordt de digitale versie in een heleboel kleine vierkantjes verdeeld. Vanuit deze vierkantjes wordt een verzameling 'basisfuncties' gemaakt. Die beginnen als vierkantjes met willekeurige vormen in zwart-wit. De computer past deze elementen dan aan, totdat ieder gedeelte van het originele schilderij samengesteld kan worden met een deelverzameling van deze basisfuncties. Daarna worden de basisfuncties nog verder aangepast, totdat het kleinst mogelijke aantal basisfuncties bereikt is waarmee ieder stuk van het schilderij gemaakt kan worden. Het idee is dat een vervalsing van het schilderij niet te construeren is met deze verzameling basisfuncties. Deze aanpak heet 'sparse coding'.

Het team heeft de methode getest op het werk van Pieter Bruegel de Oude, waarvan een aantal bekende vervalsingen bestaan, en de

Deze rubriek is een kroniek van wiskundige activiteiten in Nederland. Toekomstige activiteiten worden aangekondigd en van voorbije activiteiten wordt verslag gedaan.

Wilt u uw aankondiging of verslag in deze rubriek geplaatst zien? Stuur dan uw bijdrage ( $\pm$  350 woorden, zo mogelijk met illustratie) naar [nieuws@nieuwarchief.nl](mailto:nieuws@nieuwarchief.nl). De redactie behoudt zich het recht voor berichten te weigeren of in te korten.

Redacteur: Charlene Kalle

geoptimaliseerde basisfuncties waren inderdaad niet in staat om zo'n vervalsing weer op te bouwen.

Het analyseren van kunst met behulp van wiskunde is een relatief nieuwe discipline, die voor het eerst wereldwijd aandacht kreeg in 1999. De bewering dat voor het analyseren van de beroemde *drip paintings* van Jackson Pollock fractals gebruikt zouden kunnen worden, was het begin van een debat dat nog geen duidelijke winnaar kent.

Bron: [news.bbc.co.uk](http://news.bbc.co.uk)

### Mensenwerk

Sinds half december is op de website van de University of Bristol, Engeland, een serie van vijf korte filmpjes te bekijken waarin verschillende wiskundigen van deze universiteit vertellen over hoe ze denken en werken, over hun passie voor het vakgebied en over hoe ze zichzelf zien.

De makers van de filmpjes, Chrystal Cherniwchan, Azita Ghassemi en Professor Jon Keating, allen van de universiteit van Bristol, zijn een jaar lang met dit project bezig geweest. Het project heet 'Mathematical ethnographies' en is bedacht door Keating. In totaal is meer dan honderd uur filmmateriaal gemaakt. De makers hebben de wiskundigen een aantal vragen voorgelegd om het zo over de mooie en vervelende kanten van het doen van wiskundig onderzoek te kunnen hebben. De filmpjes zijn bedoeld om mensen enthousiast te maken over wiskunde en zullen worden getoond op scholen en festivals door heel Engeland.

Voor Ghassemi was de kracht van het project vooral dat het de menselijkheid van de wiskundigen laat zien. Ze praten over hun frustraties en plezier, hun teleurstellingen en overwinningen. Over wat sommigen het 'Aha! moment' noemen. Volgens Cherniwchan zouden meer mensen geïnteresseerd raken in het doen van wetenschappelijk onderzoek als ze zich zouden afvragen hoe het voelt om jaren aan een probleem te werken en het dan te kunnen oplossen.

De filmpjes heten 'Are mathematicians creative?', 'Is a mathematical proof beautiful?', 'False trails', 'Moment of truth' en 'Some random thoughts'. Ze zijn te vinden op de website van het departement wiskunde van de University of Bristol: [www.maths.bris.ac.uk/research/videos](http://www.maths.bris.ac.uk/research/videos).

Bron: [www.bris.ac.uk/news/2009/6772.html](http://www.bris.ac.uk/news/2009/6772.html)

### Brief Descartes gevonden

In februari is in Pennsylvania een originele brief van Descartes gevonden. De brief is geschreven op 27 mei 1641 in kasteel Endegeest bij Leiden.

De brief was in de achttiende eeuw ontvreemd uit het Institut de France door de Italiaanse wiskundige Guglielmo Libri. In totaal heeft Libri toen zo'n drieduizend boeken en manuscripten gestolen. Naast de 72 brieven van Descartes, zaten hier werken van Galileo, Fermat, Leibniz, Copernicus, Kepler en andere grootheden bij. Toen Libri bang was om in Frankrijk gearresteerd te worden, vluchtte hij met de buit naar Londen. In 1861 organiseerde hij twee veilingen, en verkocht zo in totaal 7628 stukken uit zijn oneerlijk verkregen collectie.

De Nederlandse onderzoeker Erik-Jan Bos vond de brief tijdens een nachtelijke zoektocht op het internet in de collectie van Haverford College in Pennsylvania. Bos, gespecialiseerd in de geschiedenis van de filosofie en verbonden aan de Universiteit Utrecht, is op dit moment betrokken bij het maken van een nieuwe editie van de correspondentie van Descartes. Hij zocht contact met John Anderies, de verantwoordelijke voor de bijzondere collecties van Haverford en die zond hem een ingescande versie van de brief toe.

De gevonden brief gaat over de publicatie van *Meditationes de prima philosophia*. Hij is gericht aan de Franse filosoof, theoloog en wiskundige Marin Mersenne, die was belast met het drukken van dit werk. In de brief verzoekt Descartes Mersenne om een aantal passages uit de tekst van *Meditationes de prima philosophia* te schrappen. Het gaat om passages die Descartes had geschreven als reactie op eerste kritiek die hij had ontvangen op zijn werk.

Toen de voorzitter van Haverford, Stephen Emerson, de achtergrond van de brief begreep, nam hij contact op met het Institut de France en beloofde de brief terug te geven. Emerson zei geschokt te zijn, omdat hij er geen idee van had dat de brief in hun bezit was. Het Institut de France is vanzelfsprekend erg blij met de terugkeer van de brief en schenkt de bibliotheek van Haverford als dank vijftien duizend euro.

Bron: [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com)

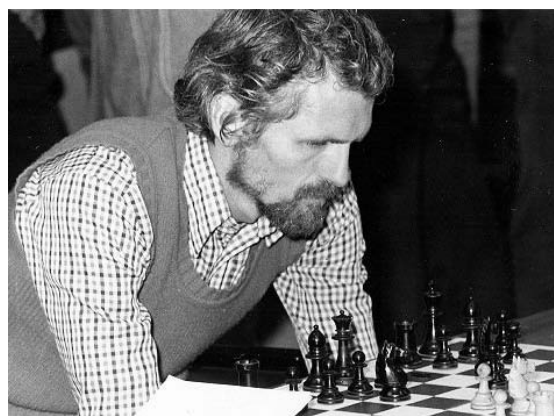
### Hans Duistermaat overleden

Op 19 maart is Hans Duistermaat, emeritus-hoogleraar Zuivere en Toegepaste Wiskunde aan de Universiteit Utrecht en Oud-Akademiehoogleraar, overleden.

Hans Duistermaat is sinds 1974 aan het Mathematisch Instituut van de Universiteit Utrecht verbonden geweest als hoogleraar in de Zuivere en Toegepaste Wiskunde, waarvan de laatste vijf jaar als Akademiehoogleraar. Hij was een bevlogen onderzoeker van internationale faam. Steeds weer sloeg hij nieuwe wegen in. Velen, waaronder tal van promovendi, heeft hij geïnspireerd met zijn ideeën, die hij graag deelde. Voor studenten was hij toegankelijk en zijn onderwijs kenmerkte zich door helderheid en aanstekelijk enthousiasme. Het karakter van het Instituut is in sterke mate bepaald door zijn sprankelende persoonlijkheid en groot vakmanschap.

In een van de volgende nummers van het Nieuw Archief zal uitgebreider stil worden gestaan bij Hans Duistermaat als wiskundige en persoon.

Bron: [www.math.uu.nl](http://www.math.uu.nl)



Hans Duistermaat behaalde de enige remise in een simultaan schaakpartij tegen Anatoli Karpov in 1977.

### Toetsje erbij

Begin oktober 2009 is meer bekend geworden over het 'referentiekader taal en rekenen' voor het primair onderwijs, voortgezet onderwijs en mbo. Er is onder andere aangegeven dat vanaf 2014 een rekentoets wordt afgenomen bij de eindexamens in het voortgezet onderwijs. Deze toets is geen onderdeel van het vak wiskunde of van een ander bestaand vak, maar valt onder het grote geheel van 'het' eindexamen.

Het ministerie van OCW stelt nu drie jaar lang gratis diagnostische

toetsen beschikbaar en vanaf dit jaar worden er proefexamens afgenomen. De resultaten van deze proefexamens zullen bepalend zijn voor hoe de toets uiteindelijk gaat meewegen. Wel is al duidelijk dat het niet halen van een voldoende niveau door een leerling of een school hoe dan ook consequenties zal hebben. Vooralsnog is er niets besloten over het gebruik van rekenmachines tijdens deze toets.

In januari is een steunpunt taal en rekenen VO opgericht, bestemd voor communicatie naar scholen en het beantwoorden van vragen. Ook is veel informatie te vinden op de website [www.taalenrekenen.nl](http://www.taalenrekenen.nl).

Bron: [www.wiskundebrief.nl](http://www.wiskundebrief.nl)

### Voel je goed

Om slechtiende en blinde kinderen te helpen bij het leren van wiskunde heeft Sheila Schneider, studente aan de College of Fine and Applied Arts in Illinois, een reeks kleine beeldhouwwerkjes gemaakt. Op deze beeldjes zijn in Brailleschrift wiskundige vergelijkingen gezet.

De beeldjes zijn bedoeld voor leerlingen tussen de zeven en de tien jaar met een visuele handicap. Vaak leren deze kinderen rekenen met behulp van een traditioneel telraam, maar er is volgens Schneider, die zelf blind is, grote behoefte aan modernere leermiddelen. Het is de bedoeling dat de kinderen de beeldjes in hun handen houden en zo letterlijk met de wiskundige vergelijkingen in aanraking komen.

De beeldhouwwerkjes vormden het afstudeerproject van Schneider; zij heeft eind april als eerste blinde student op de school een bachelordiploma gehaald.

Bron: [www.news.illinois.edu](http://www.news.illinois.edu)

### Klein maar fijn

Een grote groep onderzoekers uit de informatica, wiskunde, meteorologie, materiaalbouw en natuur- en sterrenkunde hebben een subsidie gekregen voor het bouwen van een revolutionaire supercomputer.

De nieuwe supercomputer zal kleiner en energiezuiniger zijn dan de andere supercomputers in Nederland, maar de rekenkracht ervan zal vergelijkbaar zijn met die van de grootste supercomputers. Arjen Doelman, één van de onderzoekers die werkt aan het project, zei hierover: "We willen graag heel grote sommen maken, maar dat mag niet meer ten koste te gaan van het milieu." De supercomputer zal Little Green Machine gaan heten.

Het ontwerp stoelt op het aaneenschakelen van PC's, uitgerust met grafische kaarten, die met elkaar communiceren via een supersnelle internetverbinding. Dit moet een totale reken capaciteit opleveren, vergelijkbaar met de snelheid van ongeveer 20.000 PC's.

Als de Little Green Machine eenmaal gebouwd en geprogrammeerd is, zal de computer gebruikt gaan worden om gecompliceerde berekeningen uit te voeren voor het beter begrijpen van onder andere de interactie tussen wind en wolken, de structuur van de aller kleinste deeltjes en botsingen tussen sterrenstelsels.

Bron: [www.littlegreenmachine.org](http://www.littlegreenmachine.org)

### Een gevat netwerk

De meest efficiënte weg van A naar B is een rechte lijn. Maar als meer punten met elkaar verbonden moeten worden en als er iets vervoerd moet worden tussen deze punten zijn rechte lijnen vaak niet de beste oplossing. Recent onderzoek laat zien dat het beste netwerk stukken ingewikkelder is. Een groep biofysici van Rockefeller University heeft een model ontwikkeld waaruit blijkt dat een complexe structuur met aan elkaar geschakelde lussen grote voordelen kan hebben. De optimale structuur die ze hebben gevonden, is bijvoorbeeld te zien bij de

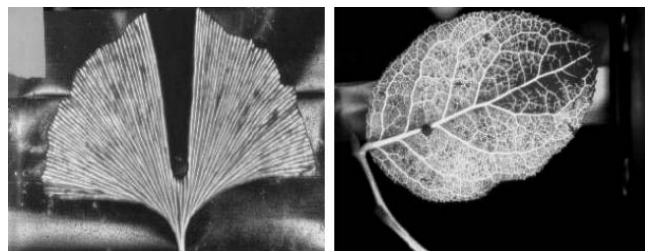
watervaten van sommige boombladeren, maar ook bij de bloedvaten in ons netvlies en bij de structuur van sommige koralen.

In het algemeen werd gedacht dat netwerken met een boomstructuur het beste werken. Hierin is een centrale tak, waaruit een aantal takken ontspringen die dan op hun beurt ieder weer in een aantal takken overgaan, enzovoort. Een groot probleem van een dergelijke structuur is echter dat, als ergens een beschadiging optreedt, dan alles achter dit punt onbereikbaar wordt. De watervaten in boombladeren hebben vaak een veel complexere structuur. Ze hebben allerlei lussen, waardoor na een beschadiging nooit een groot gedeelte van het blad zonder water komt te zitten. Dat is belangrijk voor de plant, omdat de bladeren constant bloot staan aan allerlei bedreigingen als insecten, ziektes en het weer.

Het meest verrassende van het onderzoek is volgens Marcelo Magasco, hoofd van de Laboratory of Mathematical Physics van Rockefeller University, dat de complexere netwerken ook beter kunnen reageren op veranderende eisen van delen van het systeem. Netwerken waarbij dit een rol speelt zijn bijvoorbeeld distributienetwerken, waarbij de hoeveelheden goederen die naar de verschillende locaties vervoerd moet worden verschilt van locatie tot locatie. Als deze hoeveelheden veranderen, dan kan een complex netwerk met veel aan elkaar geschakelde lussen hier beter mee omgaan.

De resultaten zijn in januari verschenen in de *Physical Review Letters*.

Bron: [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com)



Het rechterblad kan schade beter aan dan het linkerblad

### 2 ons groente, 2 stuks fruit en 4 rekensommen

In april is de website [rekenbeter.nl](http://rekenbeter.nl) in de lucht gegaan. Op deze website kunnen mensen hun naam en emailadres achterlaten, om dan iedere dag per email vier rekensommen te ontvangen. Dit zijn drie sommen om meteen uit te rekenen en één som om over na te denken.

De website is bedoeld voor iedereen die zijn rekenvaardigheid wil oefenen of op peil wil houden. Na het beantwoorden van de eerste drie opgaven, wordt meteen duidelijk of je ze goed of fout hebt beantwoord. Op de website kun je je score vergelijken met die van andere mensen. Ook worden bij iedere opgave verwijzingen naar achtergrondinformatie gegeven. De uitwerking van de vierde opgave verschijnt de volgende dag op de website.

Bron: [www.rekenbeter.nl](http://www.rekenbeter.nl)

### Algoritmiek

Er is een nieuwe module beschikbaar die bij Wiskunde B of D kan worden ingezet: Algoritmiek. Mark de Berg van de faculteit Wiskunde en Informatica van de Technische Universiteit Eindhoven heeft de module geschreven en in het schooljaar 2008/2009 uitgetest bij wiskunde B in drie klassen 5 vwo.

Algoritmiek is het gebied binnen de informatica dat draait om het ontwerpen en analyseren van algoritmen en datastructuren. Het heeft allerlei raakvlakken met wiskunde.

Voor deze module is geen voorkennis van informatica nodig; het doel is om leerlingen kennis te laten maken met de verschillende aspecten van het ontwerpen van algoritmen. *Bron: www.win.tue.nl/wiskunded*

### Pascale van Gerwen Prima Mentor 2010

In maart van dit jaar is wiskundedocente Pascale van Gerwen uitgeroepen tot Prima Mentor van het jaar 2010. De verkiezing is een initiatief van het vakblad voor onderwijsprofessionals Prima.

Er waren in totaal 450 aanmeldingen, waaruit door een stemronde op de website van Prima een groep van vijftien finalisten werd gekozen. Een deskundige jury, bestaande uit vertegenwoordigers van onder andere het LAKS, de VO-raad en ASP, bepaalde de uiteindelijke winnaar.

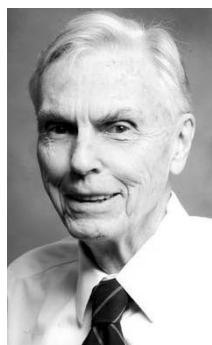
De jury koos Van Gerwen vanwege haar stimulerende aanwezigheid voor zowel leerlingen als collega's. Buiten de eretitel krijgt ze een opleidingscheque ter waarde van drie duizend euro en mag ze met de hele klas een dagje naar Walibi. *Bron: www.prima-online.nl*

### Abelprijs voor Tate

Op 24 maart is bekend gemaakt dat de Amerikaan John Torrence Tate de winnaar is van de Abelprijs 2010. Tate krijgt de Abelprijs voor zijn werk in de getaltheorie. Volgens de jury heeft zijn werk een blijvende impact en waren veel resultaten van de afgelopen decennia niet mogelijk geweest zonder zijn bijdragen.

Tate werd geboren in 1925. Hij promoveerde in 1950 aan Princeton University en werkt sinds 2004 aan de University of Texas. In de getaltheorie zijn heel veel begrippen naar hem vernoemd, zoals Tate-dualiteitsstelling, Tate's algoritme, Tate-moduul, Tate-kromme. Zelfs zijn proefschrift, waarin Tate een nieuwe kijk geeft op de Riemann-zeta-functie, was al enorm invloedrijk.

De Abelprijs is niet de eerste prijs die Tate in ontvangst mag nemen. In 1956 won hij de Cole Prize van de American Mathematical Society, in 1995 won hij de Leroy P. Steele Prize en in 2002-2003 kreeg hij samen met Mikio Sato de Wolfprijs uitgereikt. *Bron: www.kennislink.nl*



John Torrence Tate

### Aan tafels met de Maya's

Op een basisschool in de Verenigde Staten wordt Mayarekenkunde gebruikt bij wiskunde voor leerlingen van elf en twaalf jaar oud.

Sinds afgelopen september krijgen deze leerlingen iedere week een extra wiskunde-rekenles, waarin gerekend wordt met de getallen en symbolen van de Maya's. Hierdoor krijgen de leerlingen niet alleen extra oefening in de rekenvaardigheden uit de gewone wiskunde-rekenles, maar komen ze ook al op een vrij jonge leeftijd in aanraking met andere getallenstelsels. Een bijkomend voordeel is dat ze op deze

manier ook veel leren over de cultuur van de Maya's.

Volgens de docente Jill Brody werkt deze aanpak motiverend voor leerlingen, omdat wiskunde-rekenen op deze manier in een culturele context wordt geplaatst. Leerlingen krijgen zo het gevoel dat ze deel uitmaken van een wiskundige wereld, waardoor ze ook minder snel geneigd zijn om te twijfelen aan hun eigen kunnen. *Bron: www.vcstar.com/news/2010*

### Grote brief

Alexander Grothendieck, de bekende wiskundige die al twintig van de aardbodem leek te zijn verdwenen, heeft aan het begin van dit jaar door middel van een brief van zich laten horen.

Grothendieck wordt beschouwd als één van de grote wiskundigen in zijn vakgebied tijdens de twintigste eeuw. Hij werkte aan het Institut des hautes études scientifiques (IHES) in Frankrijk. Samen met mensen als Jean-Pierre Serre werkte hij aan *Eléments de géométrie algébrique* (EGA). Dit is een duizenden pagina's tellende wetenschappelijke verhandeling over algebraïsche meetkunde.

In 1966 kreeg Grothendieck de Fields Medal toegekend, die hij accepteerde. Vervolgens kwam hij de prijs echter niet in Moskou in ontvangst nemen, omdat hij een fel tegenstander was van de militaire acties die de Sovjet Unie voerde. Later trok hij zich helemaal terug uit de academische wereld en volgens geruchten woont hij sinds twintig jaar op een afgelegen plek ergens in de Pyreneeën.

Aan het begin van dit jaar schreef Grothendieck een brief, die inmiddels op het internet te vinden is. Hierin staat dat hij geen enkele verantwoording neemt voor het materiaal dat zonder zijn toestemming is gepubliceerd. Ook wil hij niet dat zijn werk wordt verspreid en vind hij dat bibliotheken kopieën moeten verwijderen. *Bron: www.kennislink.nl*

retrait ces ouvrages des mains de  
Si mes intentions d'auteur, clairement exprimées  
l'été dernier dans cette lettre, que la honte de  
ce mépris retombe sur les responsables des éditions  
illégitimes, et si des réponses de la bibliothèque que j'en  
mérite dès lors que les uns ou les autres ont été informés  
de mes intentions.  
Fait à mon domicile le 3 janvier 2010  
Alexander Grothendieck

Fragment uit Grothendiecks brief van 3 januari 2010

### Open toegang

Voor schoolverlaters die een studie aan hogeschool of universiteit willen doen, maar daarvoor niet het juiste profiel hebben gekozen op de middelbare school, biedt de Open Universiteit nu een oplossing in de vorm van voorbereidingscursussen en voortentamens. Studenten die slagen voor het voortentamen kunnen daarna alsnog worden toelaten tot de opleiding.

Voortentamens zijn er voor de VWO-vakken biologie, scheikunde, natuurkunde, wiskunde A en wiskunde B. Voor ieder vak is er een Centrale Commissie Voortentamen die verantwoordelijk is voor de inhoud en beoordeling van de tentamens. In deze commissies zitten vertegenwoordigers van de instellingen die de voortentamens accepteren en betreffende studenten toelaten tot de opleiding.

Ter voorbereiding op deze voortentamens biedt de Open Universiteit nu ook cursussen voor alle vakken aan. Deze cursussen worden een aantal keer per jaar gegeven in Utrecht. *Bron: www.ou.nl*

### Stelling van Pythagoras

Uit onderzoek in Vlaanderen blijkt dat dans en beweging kunnen helpen bij het leren van wiskundige begrippen. De methode heet MovingMath en is gericht op jongeren tussen tien en veertien jaar.

Volgens Lut De Jaegher, die de methode heeft ontwikkeld, raken jongeren vaak hun zelfvertrouwen kwijt als een bepaald probleem wordt gebracht als een wiskunde-probleem. Het idee achter de methode is dat jongeren door middel van beweging en dans ontdekken dat ze zelf spontaan wiskundige begrippen gebruiken in andere situaties dan het klaslokaal. Er wordt gebruik gemaakt van dans, ritme en muziek en de leerlingen creëren hun eigen choreografieën. Wiskunde doen is niet het doel, maar het is volgens De Jaegher wel het spontane gevolg.

De Jaegher heeft onderzoek gedaan onder 779 leerlingen op 24 scholen. Hieruit bleek dat de leerlingen door de methode meer vertrouwen kregen in hun wiskundig en abstract denken. Op 18 maart is het boek *Moving Math* van De Jaegher verschenen. *Bron: www.klasse.be*

### Zeg maar nee, dan krijg je er twee

Op 18 maart heeft het Clay Mathematics Institute (CMI) bekend gemaakt dat Grigoriy Perelman de Millennium Prize heeft verdiend voor zijn bewijs van het Poincarévermoeden.

Het Poincarévermoeden gaat over het begrijpen van drie-dimensionale vormen. Het vermoeden werd in 1904 geformuleerd door de Franse wiskundige Henri Poincaré. Het simpelste drie-dimensionale object is de drie-dimensionale sfeer. Die leeft in de vier-dimensionale ruimte en wordt gedefinieerd als de verzameling van alle punten die op een vaste afstand van een gegeven punt liggen. Poincaré vroeg zich af of er een test bestaat, waarmee men in staat is om een vorm te herkennen als de drie-dimensionale sfeer door alleen metingen en andere operaties toe doen op de sfeer zelf. Poincaré had zelf de juiste test al gevonden, maar was niet in staat om te laten zien dat de test ook daadwerkelijk doet wat het moet doen.

In de vorige eeuw zijn veel pogingen gedaan om het Poincarévermoeden te bewijzen of weerleggen. In zijn bewijs maakt Perelman gebruik van een aantal nieuwe elementen. Zo moest hij het ontstaan van singulariteiten in Ricci-stromen volledig begrijpen en had hij nieuwe begrippen nodig als een nieuwe entropie en de L-functionaal. In mei 2006 werd een definitieve versie van het bewijs van Perelman op arxiv.org gezet en het artikel verscheen in 2008 in het tijdschrift *Geometry and Topology*.

Perelman's werk aan het Poincarévermoeden werd al eerder beloond. In 2006 werd besloten om hem de Fields Medal uit te reiken voor het bewijs, maar Perelman weigerde de prijs te accepteren. Voor hem zou het feit dat zijn bewijs klopt voldoende erkenning zijn en een andere vorm van erkenning had hij niet nodig.

De prijs die nu aan Perelman is toegekend is de eerste Millennium Prize die wordt uitgereikt. In 2000 stelde het CMI een lijst van zeven Millennium Prize Problems op. Deze zeven problemen werden gezien als de moeilijkste problemen waar wiskundigen rond de eeuwwisseling mee worstelden en er werd één miljoen dollar gezet op het oplossen van zo'n probleem. Op het moment van schrijven is nog niet duidelijk of Perelman de prijs heeft geaccepteerd of niet. *Bron: www.claymath.org*

### Gill Distinguished Lorentz Fellow

Professor Richard Gill van de Universiteit Leiden is benoemd tot Distinguished Lorentz Fellow. Het onderzoeksvoorstel van Gill gaat over het gebruik van statistiek in forensisch onderzoek en rechtspraak. Gill

heeft zich intensief bezig gehouden met de bekende zaak van Lucia de Berk. Na aanleiding hiervan heeft hij veel ideeën opgedaan over het toepassen van statistiek in rechtspraak. Het fellowship geeft hem de gelegenheid om deze ideeën het komende jaar verder uit te werken.

Het Distinguished Lorentz fellowship is in 2008 opgericht om onderzoek op het snijvlak van  $\alpha$ - en  $\gamma$ -wetenschappen met  $\beta$ -wetenschappen te bevorderen. De prijs bestaat uit een geldbedrag van 10.000 euro, een vergoeding voor een verblijf van maximaal tien maanden aan het Netherlands Institute for Advanced Studies in the Humanities and Social Studies (NIAS) en een bedrag van 25.000 euro voor het organiseren van een workshop.

*Bron: www.math.leidenuniv.nl*

### Goedgevuld DNA

Het was tijdenlang een raadsel hoe DNA opgeborgen is in de kern van een cel. Helemaal uitgevouwen en ontrold is het DNA uit een cel bijna twee meter lang en op een of andere manier past dit allemaal in een celkern van een honderdste millimeter in diameter. Aan het einde van vorig jaar heeft Erez Lieberman-Aiden, een promovendus aan de Harvard-MIT Division of Health Sciences and Technology, een nieuwe techniek ontwikkeld om het menselijk genoom drie-dimensionaal in kaart te brengen. De techniek heet Hi-C.

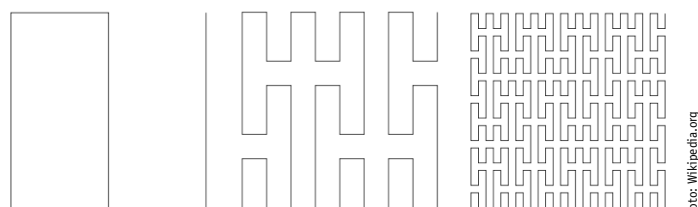
Volgens Lieberman-Aiden heeft het menselijke genoom in opgevouwen vorm een fractalachtige structuur, waardoor het heel weinig ruimte inneemt en niet in de knoop raakt. Een idee dat aan de grondslag van de nieuwe techniek ligt, is dat de functie van een cel afhangt van de manier waarop het genoom in de celkern is opgeslagen. Door stukken van het genoom te bevriezen, hebben Lieberman-Aiden en zijn collega's stukken DNA kunnen identificeren, die zich in de uitgerekte streng ver uit elkaar bevinden, maar in het drie-dimensionale model tegen elkaar aan liggen en op die manier de functie van de cel beïnvloeden.

Lieberman-Aiden en zijn collega's hebben nog verder ingezoomd en gekeken naar de manier waarop strengen van basenparen in het genoom zijn opgevouwen. De structuur die ze daarin herkenden was die van een ruimtevullende kromme. Dit is een een-dimensionale kromme, die de ruimte zo dicht vult, dat het een hoger dimensionaal object lijkt. De twee-dimensionale versie hiervan werd in 1890 ontdekt door Giuseppe Peano. Hij vond een kromme die door ieder punt van het eenheidsvierkant gaat.

De ruimtevullende kromme is een wiskundig object, waarvan lange tijd werd gedacht dat het niet voor zou kunnen komen in de natuur, tot een groep natuurkundigen het eind vorige eeuw herkende in de begintoestand van een condenserend polymeer. Tot de ontdekking van Lieberman-Aiden en zijn collega's was dat de enige situatie waarin de ruimtevullende kromme in de natuur is aangetroffen.

Lieberman-Aiden heeft verschillende prijzen gewonnen voor zijn onderzoek, waaronder de Lemelson-MIT Student Prize 2010 van dertig duizend dollar.

*Bron: tech.mit.edu/V130/N11/lieberman.html*



Drie iteraties in de constructie van de Peanokromme