

Een aantal Wiskrantlezers kan zich de markante Marcus du Sautoy waarschijnlijk wel herinneren van zijn plenaire optreden op de NWD van 2005. Toen in april j.l. de Nederlandse vertaling van zijn boek gepresenteerd werd, kreeg de redactie van de *Wiskrant* de gelegenheid om hem te interviewen. Een verslag van een enerverend gesprek door **Lidy Wesker** en **Tom Goris**.

Op zoek naar Marcus du Sautoy

Inleiding

Marcus heeft plaatsgenomen in een huiskamer vol boeken, uitgegeven door 'Nieuwezijds'. We beginnen wat te praten over getallensymboliek: Marcus is een echte 17-fan. Hij noemt ook het getal 69: het kleinste getal dat spiegelsymmetrisch is en niet lijnsymmetrisch. Er zijn mensen die geloven dat in vrijwel ieder boek de kern geraakt wordt op bladzijde 69: er bestaan hele websites over. In de vertaling van *Het symmetriemonster* staat op pagina 69 het verhaal over het Alhambra, dat inderdaad de kern vormt van het boek. Hoe kun je van twee verschillende muren zeggen dat ze dezelfde symmetrie bevatten terwijl ze er anders uitzien, hoe kun je zien of alle mogelijke symmetrieën (zeventien verschillende) van het platte vlak in het Alhambra zijn te vinden? Dit zijn vragen die Marcus du Sautoy zichzelf in het boek stelt rond pagina 69.



Het was niet makkelijk om een dergelijk boek te schrijven; een nieuwe uitdaging om een 'non-fiction science' boek te schrijven dat vertelt wat een wiskundige

eigenlijk doet. Het is voor het grote publiek 'duidelijk' dat bijvoorbeeld een scheikundige chemicaliën mixt en een natuurkundige proeven doet in een laboratorium, maar wat een wiskundige doet, is nog steeds geheimzinnig. Zijn eigen onderzoek gaat over symmetrie en dat is een mooi startpunt voor een verhaal dat vertelt waar een wiskundige zich mee bezighoudt, te midden van andere wiskundigen. Maar het was de grootste uitdaging om de verschillende verhalen over grootheden binnen de wiskunde te verweven met het persoonlijke verhaal.

Het gezicht van de wiskunde

In Groot-Brittannië is Marcus op dit moment voor het grote publiek het gezicht van de wiskunde. De tijd die hij besteedt aan de BBC-uitzendingen, het schrijven van populaire wiskundeboeken en interviews, kan hij niet besteden aan het werken aan zijn onderzoek naar symmetrie. Dat is niet zonde van de tijd, omdat het juist van belang is voor het wiskundig onderzoek dat wiskundigen aan het grote publiek vertellen wat ze precies aan het doen zijn.

De ontdekkingen die worden gedaan door wiskundigen, komen pas tot leven als de desbetreffende wiskundige ze deelt met anderen. Meestal gebeurt dat binnen een kleine kring van wiskundigen, maar het begint pas echt te leven als de ontdekker probeert zijn werk uit te leggen aan een breder publiek. Dit is net zoals David Hilbert heeft gezegd in zijn speech waarin hij zijn 23 problemen voorlegde aan de wiskundegemeenschap: "Je kunt iets pas echt begrijpen als je het aan iemand van de straat kunt uitleggen". Het uitleggen aan een breder publiek is geen eenrichtingsverkeer, ook de wiskundige wordt er beter van. Het geven van seminars en het schrijven van boeken is eigenlijk een logisch gevolg van het doen van onderzoek en is een uitdaging omdat je moet zoeken naar andere manieren om hetzelfde uit te leggen. Je hoopt dat je bij het verspreiden van je ontdekkingen mensen kunt inspireren voor wiskunde. Er is in het leven van een

wiskundige altijd iemand of iets geweest waardoor de vonk is overgeslagen. Dat kan ook heel goed een wiskundedocent zijn, net zoals dat is gebeurd bij Marcus.

Het symmetriemonster kan binnen de wiskundeles een goede inspiratiebron zijn voor aankomende wiskundigen. Het probleem op dit moment in de wiskundelessen (in Groot-Brittannië, red.) is in eerste instantie dat we niet het verhaal achter de wiskunde presenteren.

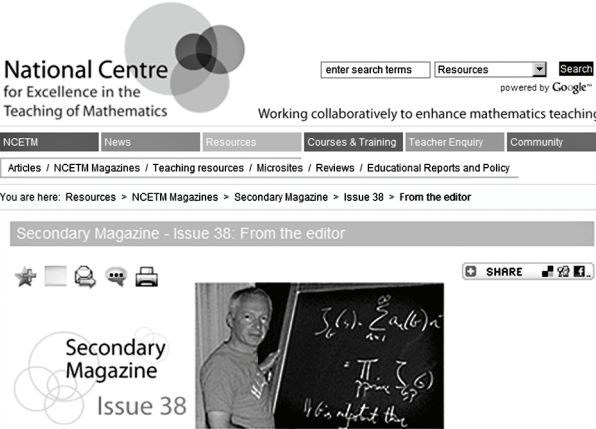
Iedereen leert bijvoorbeeld wel om tweedegraadsvergelijkingen op te lossen, maar als je die in de context plaatst van de Babyloniërs, die ze oplosten zonder algebraïsche uitdrukkingen te gebruiken, maar gerelateerd aan de oppervlakte van land, dan krijgen de vergelijkingen een context en een gezicht. Het droge onderwerp kan dan worden verrijkt met achtergronden. Het boek van Marcus kan daar behulpzaam in zijn, omdat het juist die achtergronden geeft bij de schoolwiskunde. Het geeft als het ware een extra dimensie aan het lesgeven. Als je het wiskundeonderwijs vergelijkt met het spelen van een muziekinstrument, wordt er op dit moment teveel tijd besteed aan het oefenen op toonladders en loopjes, terwijl we leerlingen niet de mogelijkheid geven om echt muziek te maken. Je leert echt niet spelen als je niet weet waar je naar toe wilt.

Big ideas

Een boek zoals *Het symmetriemonster* kan, ook als je niet alles begrijpt wat erin staat, een idee geven waar het bij wiskunde om gaat. Het zal echt niet uitleggen wat het monster precies is, dat begrijpt bijna niemand, maar het is mooi te weten dat er iets bestaat in de 196.883-ste dimensie en dat je daarover na kunt denken en dat je eraan kunt rekenen. Een fout die we maken bij het wiskundeonderwijs is dat we te voorzichtig zijn, we dagen onze leerlingen niet uit met 'big ideas' en dan gaan ze zich vervelen. Met als gevolg dat we de elf- tot veertienjarigen kwijt raken voor de wiskunde. Deze leerlingen kunnen worden vermaakt met bijvoorbeeld topologie of de vierde dimensie. Dat kost tijd in je les, maar het vraagt ook om docenten die weet hebben van de 'big ideas' en leerlingen kunnen inspireren met de achtergronden en geschiedenis van de onderwerpen in de schoolwiskunde. Natuurlijk moet er een balans zijn tussen de algebraïsche vaardigheden en de toepassingen en uitstapjes. Het een kan het ander niet uitsluiten, maar de twee domeinen verstevigen en ondersteunen elkaar. Ook echt muziek maken kan alleen als je je toonladders kent. Je moet leerlingen motiveren om de droge algebra te doen; dat kan door ze te laten zien of ervaren waarvoor je die algebra nodig hebt. En toch is ook de algebra zelf geen droge stof, als je bedenkt dat je aan het onderzoeken bent wat de achterliggende structuur van de getallen is. De

algebra laat zien waarom getallentrucjes werken, zoals het feit dat 5×5 precies 1 meer is dan 4×6 en dat dat ook geldt voor 6×6 en 5×7 . Algebra kan in dit soort gevallen het patroon ontsluiten.

In Groot-Brittannië heeft het Smith Report (2004) duidelijk gemaakt dat het op het voortgezet onderwijs met wiskunde aan elf- tot veertienjarige leerlingen niet goed gaat. De leerlingen verliezen op die leeftijd de interesse voor wiskunde. Er zijn centra opgericht die zich richten op de excellente docenten die zich nascholen in wiskunde en in de didactiek (National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics). Docenten werken binnen die centra met stimulerend materiaal, waardoor de docenten weer ideeën krijgen om hun wiskundeonderwijs beter en aantrekkelijker te maken.



National Centre
for Excellence in the
Teaching of Mathematics

Working collaboratively to enhance mathematics teaching

enter search terms [Resources] Search powered by Google™

NCETM News Resources Courses & Training Teacher Enquiry Community

Articles / NCETM Magazines / Teaching resources / Microsites / Reviews / Educational Reports and Policy

You are here: Resources > NCETM Magazines > Secondary Magazine > Issue 38 > From the editor

Secondary Magazine - Issue 38: From the editor

Secondary Magazine Issue 38

From the editor - Marcus du Sautoy

Marcus du Sautoy is the holder of the Charles Simonyi Chair for the Public Understanding of Science. This chair was founded in 1995 by a donation from Charles Simonyi, a renowned

<http://www.ncetm.org.uk/>

De tijd dat de leerlingen in Groot-Brittannië doorlopend werden getest om het niveau te monitoren, komt door deze projecten, na ongeveer tien jaar, gelukkig tot een einde. Het bleek dat docenten hun onderwijs gingen inrichten op het halen van de test en niet om het doen van wiskunde. Het ministerie heeft ingezien dat het constant monitoren van leerlingen door middel van toetsen een fout was. De echte wiskunde gebeurt in iemands hoofd, is verwonderend, maar dat duurt soms even voordat dat geland is. Dat kan allemaal niet worden getoetst met standaard, tijdsgebonden testen. Dergelijke testen helpen de echte wiskunde om zeep. Nu deze periode van doorlopend testen voorbij is, kunnen de wiskundedocenten weer opgelucht ademen en ook onderwerpen behandelen die niet in het standaardcurriculum vallen, maar mooie, actuele of motiverende onderwerpen binnen de wiskunde zijn. In Nederland wordt nu gestart met de doorlopende testen en hopelijk komen we daar sneller dan binnen tien jaar op terug. We kunnen leren van de situatie in Groot-Brittannië.

Wiskunde, muziek en theater

Het boek van Marcus du Sautoy vertelt verhalen achter de wiskunde, die curriculumonderwerpen kunnen onderbouwen of niet-curriculumgebonden onderwerpen kunnen aandragen. Dat past in de huidige ontwikkelingen in Groot-Brittannië. De verhalen laten ook zien hoe wiskunde verankerd zit in andere vakgebieden. Op het voortgezet onderwijs krijgen de leerlingen allemaal verschillende vakken aangeboden, zonder dat ze zich realiseren dat wiskunde overal gebruikt wordt. Marcus du Sautoy werkt samen met een school in East-London, die zich specialiseert in wiskunde en muziek. Ze proberen daar om bij de overige vakken steeds connecties te maken met wiskunde en/of muziek. Bijvoorbeeld bij een vak als geschiedenis; bij een tijdvak als de Victoriaanse tijd kun je kijken naar wat er met de wetenschap in die tijd gebeurde, wat er gebeurde met de wiskunde; het boek *Flatland* gaat over de Victoriaanse tijd. Het voortgezet onderwijs zou de grenzen tussen de vakken meer moeten openstellen, het boek *Het symmetriemonster* kan daarbij helpen. Het bevat hoofdstukken over wiskunde en muziek, wiskunde en kunst, en biedt de mogelijkheid om leerlingen te laten zien dat wiskunde overal in verweven zit.



<http://www.complicite.org>

Marcus du Sautoy heeft ook meegewerkt aan een theaterstuk over Hardy en Ramanujan, dat is opgevoerd in Amsterdam. Het is een mooi verhaal over een Engelse en Indische wiskundige uit de periode van voor de Eerste Wereldoorlog. Het theatergezelschap 'Complicite' geeft workshops voor docenten op scholen. Een van de regels was dat er minstens één wiskundedocent aan mee moest doen. De wiskundedocenten waren terughoudend bij de workshops over het theater, maar waren erg enthousiast voor de wiskunde-workshops die Marcus gaf over verschillende vormen van oneindigheid. De niet-wiskundigen waren op hun beurt onder de indruk van de wiskunde. De workshops hebben de onderlinge communicatie tussen de wiskundedocenten en de niet-wiskundedocenten sterk bevorderd en dit verrijkt de lessen op school. Ook wiskundigen gaan tegenwoordig steeds meer met elkaar communiceren om verder te kunnen kijken dan

alleen binnen het eigen blikveld. Een wiskundige moet ook perioden hebben waar hij alleen aan het werk is, maar die worden gevolgd door perioden waar hij zijn werk deelt met anderen om nieuwe inzichten te verkrijgen. Dat proces van wiskunde bedrijven moet ook in het onderwijs naar voren komen.

Nieuwe inzichten kunnen volgens Marcus ook komen door de chaotische indeling van zijn studeerkamer. Hij beschrijft in zijn boek dat juist als hij op zoek is naar een bepaald artikel, hij zoveel andere stukken op zij moet leggen op zoek naar dat ene artikel, dat hij daarbij 'zomaar' een artikel tegenkomt dat een nieuw licht op het onderwerp laat schijnen en nieuw inzicht geeft. Serendipiteit is een woord dat vaak in het gesprek met Marcus du Sautoy voorkomt.

Collegiale communicatie

Over het communiceren met andere wiskundigen zegt Marcus dat dat alleen kan als dat op basis van vertrouwen gebeurt. Dat betekent dat je als wiskundige een 'maatje' moet zoeken die je vertrouwt en met wie je ideeën kunt uitwisselen. Er moet wel een balans zijn in die samenwerking. Als wiskundige kun je fouten maken en stomme dingen zeggen of doen. Een goede samenwerking houdt dan in dat je je niet beschaamd moet voelen ten opzichte van je gesprekspartner. In zijn boek beschrijft Marcus du Sautoy zijn samenwerking met Fritz Grunewald, zijn partner in Duitsland. Hij heeft er het volste vertrouwen in dat zijn ideeën niet door Fritz naar buiten worden gebracht. Het is te vergelijken met iedere andere vriendschappelijke relatie; je moet af en toe risico's nemen waarbij je het gevoel hebt dat de ander je opvangt als het mis gaat. Een gesprekspartner zoeken is een lastig proces. In *Het Symmetriemonster* wordt ook de relatie tussen Tartaglia en Cardano besproken. De relatie tussen de laatste twee is een mooi verhaal om te gebruiken in de klas als de tweedegraadsvergelijkingen worden uitgelegd, maar lijkt een ander idee te geven over de basis van vertrouwen die wiskundigen onderling hebben. Cardano gaat er tenslotte met de ideeën van Tartaglia vandoor. Cardano heeft echter niet echt het vertrouwen van Tartaglia geschonden, zo vertelt Marcus du Sautoy. Cardano heeft de formules pas openbaar gemaakt toen bleek dat Del Piero ze ook had gevonden. Cardano heeft zijn belofte aan Tartaglia dus niet echt geschonden. Eigenlijk is het tot op zekere hoogte de fout van Tartaglia zelf geweest. Hij had het gevoel dat hij op het spoor van iets nog groters zat en heeft dat te lang voor zich gehouden uit angst dat iemand anders ermee weg zou lopen. In het boek wordt dit verhaal weerspiegeld in het verhaal van de studenten waar Marcus du Sautoy mee werkt. Iedere wetenschapper die *Het Symmetriemonster* leest zal het spanningsveld

herkennen om je eigen ontdekkingen met anderen te bespreken. Als ontdekker krijg je steeds meer moeite om de ontdekking te gaan bespreken met anderen om onderdeel te zijn van een groter geheel, omdat je graag je naam eraan wilt verbinden.

De naam van Marcus du Sautoy is ook verbonden aan veel BBC-programma's. Deze programma's zijn veel vergankelijker dan de ontdekkingen die Marcus heeft gedaan. Dat hoopt hij tenminste. De tv-programma's en de wiskundige ontdekkingen moeten in balans zijn. De tv-programma's worden bekeken door heel veel mensen en dat is heel erg leuk. Aan de andere kant kan het voor een wiskundige heel frustrerend zijn om een belangrijke ontdekking te doen, erover te publiceren en dan te bedenken dat er maar een paar mensen op de wereld zijn die volledig kunnen begrijpen wat je hebt gedaan. De tv-programma's geven voldoening omdat je beseft dat ze invloed hebben op heel veel mensen. Weliswaar hebben deze programma's een lager niveau, maar als je het lagere niveau vermenigvuldigt met het aantal mensen dat ernaar kijkt kom je op hetzelfde uit als wanneer je het aantal mensen dat je ontdekking begrijpt, vermenigvuldigt met de diepgang van je ontdekking.

Pure wiskunde

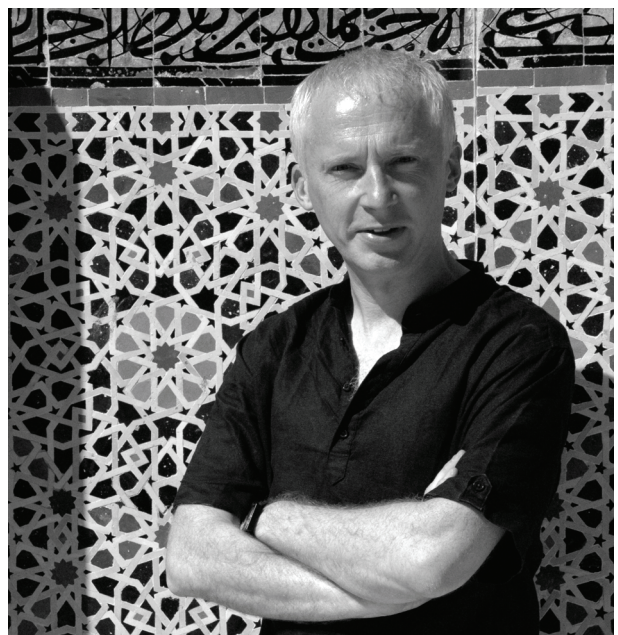
De toepassing van een wiskundige ontdekking zal voor een wiskundige nooit de drijfveer zijn voor ontdekkingen. We moeten oppassen dat de politiek zich op dit vlak niet steeds meer gaat bemoeien met het doen van onderzoek. Wiskunde moet in hun ogen meteen een toepassing hebben en de politiek heeft geen tijd om op eventuele toepassingen te wachten. Onderzoek wordt vaak alleen maar gesubsidieerd als er een economische meerwaarde is. Voor wiskunde geldt bijvoorbeeld dat destijds nog niet duidelijk was dat de ontdekkingen van Fermat en Euler over modulair rekenen, de sleutel zouden vormen voor de cryptografie bij het internet. Het moet duidelijk worden uit de verhalen in *Het Symmetriemonster* dat de grote technologische ontwikkelingen gebruikmaken van grote wiskundige ontdekkingen die op zich nooit ingegeven zijn door eventuele toekomstige ontwikkelingen.

Marcus houdt zich bezig met symmetrie en is grootgebracht met G.H. Hardy's *A mathematicians apology*, waarin de wiskunde als eigen discipline wordt erkend en bijna alle toepassingen als niet-wiskundig worden afgedaan. Hardy haalt bijvoorbeeld de getaltheorie aan als puur theorie zonder dat daar ooit een toepassing voor wordt gevonden, maar dertig jaar later blijkt de getaltheorie toch aan de basis te staan van de cryptografie. Marcus du Sautoy is zo opgegroeid met het idee dat wiskunde puur is, iets dat we doen gewoon omdat

het leuk is. Toch heeft ook Marcus zijn houding ten opzichte van wiskunde iets gewijzigd. Hij zou het geweldig vinden als onderdelen van zijn wiskundige ontdekkingen een technologische toepassing zouden krijgen. Het is echter niet zijn motivatie om wiskunde te doen. Het zou voor hem niet de goede manier zijn om wetenschap te bedrijven. Hier speelt weer serendipiteit; bij toeval komt wetenschappelijk onderzoek terecht bij de oplossing van een probleem als bijvoorbeeld diabetes. Door een zijdeur is het onderzoek naar celstructuren het diabetesonderzoek ingerold en cruciaal gebleken.

Enthousiasmeren voor wiskunde

In het wiskundeonderwijs zouden beide kanten van de wiskunde uitgelegd moeten worden, de pure theoretische wiskunde, maar ook de mogelijke toepassingen. Verschillende leerlingen hebben verschillend onderwijs nodig. Sommige leerlingen zullen aangetrokken worden door de theoretische en esthetische kant van de wiskunde, zoals het bewijs dat er oneindig veel priemgetallen bestaan, anderen zullen waarderen dat ze uitgelegd krijgen waar de wiskunde in hun mobiel-tje zit. Het onderwijs moet de balans tussen toepasbaarheid en theorie behouden. Iedereen is in staat om wiskunde te doen op elke leeftijd. Veel mensen vinden het ook een uitdaging om op latere leeftijd weer wiskunde te gaan doen. Het BBC-programma *History of*



History of Math, <http://www3.open.ac.uk>

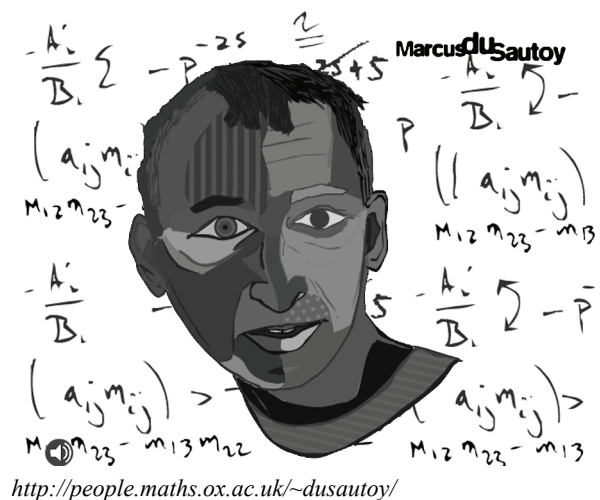
Math is gedeeltelijk gesubsidieerd door de Open Universiteit en zij heeft begeleidende lessen geschreven, die als ondergrond alleen basiswiskunde vragen. Het BBC-programma wordt goed bekeken en de kijkers willen daarna meer weten over wiskunde. De bedoeling is dat ook docenten wiskunde de cursus bij de OU

gaan volgen, zodat het materiaal op die manier in de wiskundelessen op het voortgezet onderwijs terecht komt. Een voorbeeld is ‘de Egyptenaren’, leerlingen vinden het onderwerp leuk, dus de wiskundeleraars kunnen mooi aansluiten door te vertellen over getalnotaties, inhoudsberekening van piramides en over platonische lichamen. Veel wiskunde uit het curriculum kan worden opgehangen aan de grote ideeën van de Egyptenaren. Vakoverstijgende projecten lenen zich goed voor wiskundige verdieping. Wiskunde C in het curriculum van 2014 is in Nederland een hele goede mogelijkheid om vakoverstijgend te werken, cultuur en wiskunde gaat prima samen, denk daarbij bijvoorbeeld aan choreografieën. Marcus ziet meteen de symmetriemogelijkheden in een dergelijk programma. In *Het Symmetriemonster* is het hoofdstuk over dansen er uiteindelijk niet gekomen. In plaats daarvan zit er nu een hoofdstuk over het luiden van klokken in. *Het Symmetriemonster* is een mogelijkheid voor mensen om weer in contact te komen met de wiskunde en er daardoor weer geïnteresseerd in te raken. Marcus’ uitdaging is om zoveel mogelijk mensen, wiskundigen en niet-wiskundigen, te enthousiasmeren voor wiskunde.

Mensen hebben vaak niet door dat ze met wiskunde bezig zijn. Op presentaties die Marcus geeft op scholen, hebben leerlingen het idee dat ze spelletjes aan het spelen zijn of iets dergelijks en vragen dan achteraf waar de wiskunde zat. Dat komt dan omdat ze geen getallen en variabelen hebben gezien.

Het Symmetriemonster is geschreven voor het grote publiek, ondanks de omslag die onmiskenbaar variabelen en getallen bevat. Marcus denkt niet dat de omslag niet-wiskundigen afschrikt en vindt deze goed aangeven waar het boek over gaat, de combinatie van het echte leven (de voetbal) en zijn obsessie met wiskunde. Marcus heeft geprobeerd het boek te schrijven als een roman met obsessieve karakters als John Conway en Galois, het boek geeft een kijkje in de wereld van wiskundigen. In Groot-Brittannië is het boek goed verkocht, ook aan mensen die normaal gesproken geen wetenschappelijke boeken lezen. De titel is een vertaling van *Finding Moonshine*. De vertalingen in diverse talen zijn lastig gebleken. In de USA had men problemen met de dubbele betekenis van het woord ‘moonshine’ en is de titel simpel *Symmetry* geworden, in Italië *the perfect disorder*. De Nederlandse titel is interessant vanwege de ordelijke symmetrie en het wanordelijke monster. Marcus heeft de oorspronkelijke titel gekozen vanwege de persoonlijke link met *Midsummer night’s dream*, waar op een gegeven moment de technici

bepalen waar het spel gaat plaatsvinden. De oplossing wordt gezocht in de almanak door ‘moonshine’ op te zoeken. De academische wereld waarin Marcus du Sautoy zich beweegt, waardeert wat Marcus probeert te doen. Twintig jaar geleden had Marcus du Sautoy nog niet de waardering en het respect kunnen krijgen voor zijn huidige populariserende pogingen voor de wiskunde van de academische wereld. Dat komt deels door zijn opvoeding met G. H. Hardy, die zegt dat een wiskundige geen schrijver is, maar iemand die bewijzen levert en ontdekkingen doet. Pas later heeft Marcus ingezien dat wiskunde naast ontdekken ook met communicatie te maken heeft. De academische wereld heeft ingezien dat je geen studenten wiskunde krijgt als je de leerlingen niet enthousiast maakt voor de wiskunde. De leerlingen hebben tegenwoordig zoveel keuzes voor studies en wiskunde is lastig en wij moeten laten zien dat zij ook heel mooi is. Er zijn ambassadeurs nodig die aan leerlingen laten zien hoe spannend wiskunde kan zijn. Daardoor krijgt Marcus du Sautoy over het algemeen goede feedback op zijn populariserende wiskundewerk. Die goede kritieken heeft Marcus nodig, in het begin is hij onzeker geweest over de gevolgen van zijn acties buiten de academische wereld. Het zou kunnen dat hem verweten zou worden dat hij de wiskunde verkwanselde. Gelukkig is dat niet gebeurd en krijgt hij de ondersteuning van de wetenschappers, omdat ze beseffen dat het vak anders uitgestorven raakt. Natuurlijk zijn er ook mindere kritieken, bijvoorbeeld op het BBC-programma dat Marcus onlangs heeft gemaakt met een komiek. Door het populariserende werk steekt Marcus zijn hoofd boven het maaiveld. Als er teveel negatieve kritiek komt, kan hij zich geheel terugtrekken in het academische onderzoek, maar voorlopig is daar gelukkig nog geen sprake van. Hij vindt het leuk om presentaties te geven, voor de camera te staan en te schrijven.



Tot slot

Een boek als *Het Symmetriemonster* zal voor sommigen teveel wiskunde bevatten en voor anderen weer te weinig. Tijdens het lezen van het boek zal misschien blijken dat je niet alle wiskunde kunt begrijpen. Dat is niet erg, want even verderop wordt je als lezer weer opgepikt en kun je wel weer verder. Wiskundedocenten kunnen goed gebruik maken van het populaire werk van Marcus du Sautoy om de gedachte te verspreiden onder leerlingen dat wiskunde machtig en prachtig is. Wiskunde is geen passieve bezigheid, je moet wiskunde echt doen om het te gaan begrijpen. Je begint wiskunde met lezen en observeren, maar al snel ga je over tot actief bezig zijn met wiskunde, en daar gaat het bij wiskunde om. Wiskundeklaslokalen horen veel materiaal te bevatten, naast zelfgemaakte en

professionele wiskundeposters. Een wiskundelokaal moet een rijke wiskundeomgeving zijn. Simpel materiaal als Möbiusbanden moet voorhanden zijn in een wiskundelokaal. Leerlingen vinden het werken met knip- en plakmateriaal uitdagend; gebruik die mogelijkheid om ze actief bezig te laten zijn met wiskunde. Veel wiskunde vindt plaats in je hoofd, mensen vinden dat leuk, dat zie je bijvoorbeeld aan de populariteit van sudoku's.

Aldus sprak Marcus du Sautoy; het was een uiterst inspirerende bijeenkomst ...

*Lidy Wesker en Tom Goris
de Nieuwe Wiskrant,
Freudenthal Instituut, Utrecht*

Wie bedenkt de mooiste opgave en stijgt daarmee tot ongekende hoogte?

In het decembernummer van vorig jaar stond deze oproep:

Op zoek naar gegevens over de kerstboom in de zendmast van IJsselstein, de omslagfoto, belandden we op de site www.degrootstekerstboom.nl. Zo weten we dat de toren eigenlijk de Gerbrandytoren heet, dat de langste tuidraden 405 m lang zijn, dat de top 375 m hoog is, enzovoort. Bij het zien van al deze gegevens ontstond meteen de gedachte, maar dat kan vakdeformatie zijn, dat je daar heel mooie wiskundeopdrachten van kunt maken. En de tweede gedachte: laten we er een soort wedstrijd van maken... *Wie bedenkt de mooiste opgave over de grootste kerstboom ter wereld?*

Stuur uw opdrachten naar wiskrant@fi.uu.nl. De beste opdrachten komen in het decembernummer van 2009 en de maker wordt beloond met een eigen lampje in de boom.

Inmiddels is er contact geweest met Ton Westland, de voorzitter van de Stichting Kerstboom, en is er een volstrekt unieke hoofdprijs voor deze wedstrijd ter beschikking gesteld:

In de mast zit een liftje dat helemaal naar de top gaat. Er is plaats is voor slechts twee personen. Eén daarvan is altijd de beheerder van de toren.

De andere bent u als u de prijsvraag wint....

