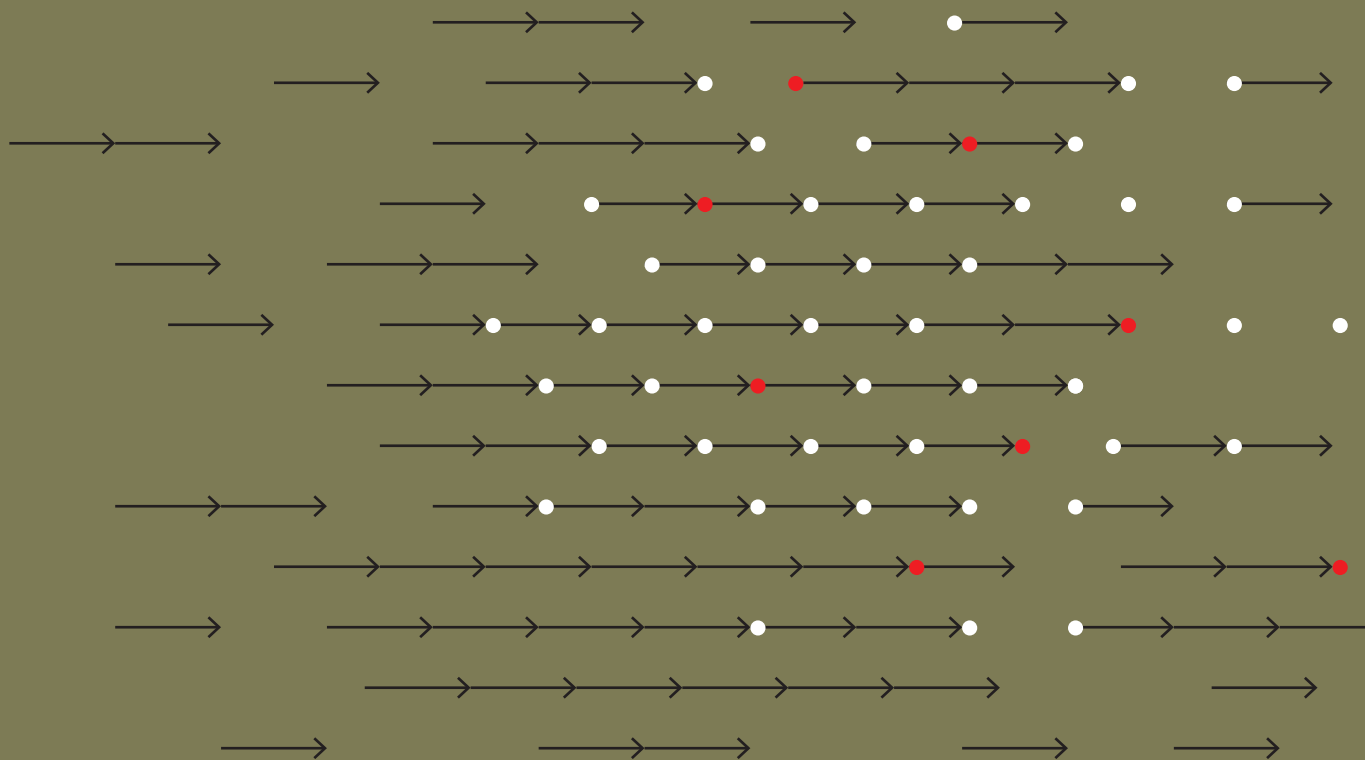


vector





VOORWOORD

2

Voorwoord

3

**Interview met de
wiskundemeisjes**

12

Tips voor trips

15

**Oom Petros en het
vermoeden van Goldbach**

Wat is dat toch met die wiskunde? Tien jaar geleden was het nog een saai, duf vak, dikwijls onderwezen door grijze muizen. Tafels opdreunen, bladzijden lang ontbinden in factoren en rijtjes integralen oplossen. Dat was wat je tijdens je schoolloopbaan onder de kiezen kreeg. Of je het nu snapte of niet, als je wat kon rekenen, dan sloeg je je er wel door. En wat zien we nu? Een en al dynamiek! Leerkrachten wiskunde waren al koplopers voor ICT in hun school. Maar nu is hun vak helemaal hot geworden: wiskunderomans, wiskundefilms, wiskunde op tv... En dan heb je de wiskundemeisjes... twee Nederlandse doctoraatstudenten die in Nederland al echte BN's (plaatselijke BV's) geworden zijn. Hun site laat zien hoe wiskunde lééft. Zowel Jan in de straat, An in de klas als professor doctor ingenieur Piet in de aula komen er aan hun trekken. Leuk en toch niet banaal: je vindt het op www.wiskundemeisjes.nl.

Kortom: wiskundigen zijn ware vedetten aan het worden. Wat kan een leraar zich nog meer wensen? Leerlingen hangen aan hun lippen als zij het verhaal vertellen van pi of hen uitdagen met het ene probleem na het andere. Misschien zullen ze zelfs zijn wiskunde snappen, als hij straks met zijn beamer die stelling van Pythagoras toont.

Waar zal dit eindigen? Zullen leerlingen over een paar jaar met drommen wiskunde gaan studeren? Zullen we in het PISA-rapport eindelijk over Finland springen? Zo'n vaart zal het allemaal niet lopen. Maar het feit dat er begrip komt voor (en in) het vak wiskunde, kun je beschouwen als een mijlpaal. Toch hoor je hier en daar al wat gemor: ze kunnen dit niet meer en kennen dat niet meer. Leerplan- en handboekenmakers staan dan ook voor een uitdagende opdracht: probeer zoveel mogelijk mensen mee op de wiskundetrein te krijgen, elk op zijn niveau, maar zorg er ondertussen voor dat er naast inzicht verwerven ook gerekend wordt en dat de bollebozen klaargestoomd worden voor het hoger onderwijs. Zo maken we iedereen gelukkig.

Interview: Vicky Vermeulen



Jeanine Daems en Ionica Smeets werken allebei als promovendi aan het Mathematisch Instituut van de Universiteit Leiden. Sinds 14 maart 2006, internationale π -dag (lees de datum op zijn Amerikaans en je zal direct zien waarom) én 300e verjaardag van π , zijn ze in Nederland officieel gekend als de wiskundemeisjes.

Ionica had een coole website over natuurkunde gevonden op het internet en ging tevergeefs op zoek naar iets soortgelijks over wiskunde. Jeanine kwam spontaan op het idee om zelf iets ineen te knutselen. Het is een weblog geworden waarop de vriendinnen hun leuke weetjes over wiskunde delen met het publiek, naar eigen zeggen "dingen waar je zelfs op feestjes over kan praten, geen moeilijke formules of zo". Geen slecht idee zo is gebleken, want wiskundemeisjes.nl is een ongelooflijk succes. Vlak na hun eerste verjaardag wonnen ze twee Dutch Bloggies Awards: één voor beste themablog

en één voor best geschreven blog. Het succes bleef groeien en in september volgde er een NFTVM-award op het Nederlands Film Festival in de categorie interactief.

Hun blog is direct, leest heel vlot en zit in een strak jasje dankzij de overzichtelijke rubrieken. Deze trendy, vlotte meiden kregen door de media het etiket van popularisatoren van de wiskunde opgeplakt, en doen die naam alle eer aan. Ze verleenden onder andere hun medewerking aan een nieuwe reeks wiskunde op schooltelevisie en eind december waren ze de sidekicks van Joost Prinsen tijdens de uitzending van de Nationale Rekentoets op NPS. Ze hebben wiskunde in Nederland een hip gezicht gegeven, dus vond Vector dat het hoog tijd was om ook het Vlaamse publiek te laten smelten voor hun charmes. Een interview!

Vector: Hallo wiskundemeisjes! Hoe hebben jullie elkaar leren kennen?

Jeanine: We hebben elkaar oorspronkelijk leren kennen via een vriend van ons die ons allebei al kende. Ionica studeerde toen in Delft en ik in Leiden en hij noemde ons toen al de wiskundemeisjes. En na een tijd zei hij: 'Nu moeten jullie maar een keer met elkaar gaan praten, want ik moet steeds dingen doorgeven.'

Ionica: En toen was ik een keertje in Leiden en ben ik Jeanine een handje komen geven. Niet lang daarna ben ik ook naar Leiden gekomen om hier te promoveren en inmiddels zijn we dus niet alleen collega's maar ook vriendinnen.

Vector: Waarom zijn jullie met de website begonnen?

Ionica: We zijn eigenlijk vooral begonnen omdat er nog niet zo'n site was. Ik had een soortgelijke site over natuurkunde gezien (*qulog.wordpress.com*) en die vond ik heel leuk. Daar werd heel luchtig en speels over natuurkunde geschreven

en niet zo zwaar. Het waren hele korte stukjes allemaal. En toen ben ik op zoek gegaan of er zoiets was voor wiskunde en dat kon ik niet vinden. Alles wat er was, was ofwel heel serieus, ofwel gelijk heel 'niksig', weet je wel? Er zat heel weinig tussenin en toen had ik dat tegen Jeanine ...

Jeanine: *(onderbreekt)* Ja, en er was ook heel weinig wat actueel was.

Ionica: En we vonden allebei, omdat we altijd wel veel bezig waren met wat lezingen en met leuke dingen van wiskunde, dat je best wel vaak dingen tegenkomt die leuk zijn om te vertellen maar niet leuk genoeg of interessant genoeg om nou echt een heel artikel over te schrijven voor een blad.

Jeanine: Op kennislink staat alles meestal toch ook wel wat uitgebreider. *(Ionica schreef twee jaar wetenschappelijke artikels voor Kennislink en krijgt binnenkort een eigen column in het Technisch Weekblad. Ze schrijft soms ook voor het NRC Handelsblad red.)*

Ionica: Ja, je komt best wel vaak iets tegen wat leuk is om twee alinea's over te schrijven, maar niet meer en toen zijn we dus zelf maar met wiskundemeisjes.nl begonnen.

Vector: **Hadden jullie zo'n groot succes verwacht?**

Jeanine: Nee, we hadden verwacht dat onze collega's het wel leuk zouden vinden voor op vrijdagmiddag.

Ionica: En mijn moeder ...

Jeanine: Precies! *(lachen allebei)*

En dat onze vrienden er af en toe op zouden kijken. Maar we hadden echt niet verwacht dat zo veel mensen het leuk zouden vinden.

Vector: **Op de blog staat een radiofragment waarop te horen is dat jullie in januari 2007 ongeveer 1100 bezoekers per dag hadden. We zijn nu een jaar verder. Hebben jullie er een idee van hoeveel het er nu zijn?**

Ionica: Het zit nu rond de tweeëntwintig-honderd per dag, geloof ik.

Jeanine: Ja.

Vector: **Wat is het profiel van de doorsnee bezoeker op wiskundemeisjes.nl?**

Weten jullie wie die bezoekers zijn?

Jeanine: Niet heel precies.

Ionica: *(lacht)* Mensen met een computer?

Vector: **Maar daar is geen onderzoek naar gedaan?**

Ionica: Nee, maar dat is een goed idee. *(Op dreef tegen Jeanine:)* We moeten misschien inderdaad eens een enquête houden met vragen wat ze allemaal hebben met wis... *(Maakt zin niet af)* Maar ja, je ziet het wel ...

Jeanine: ... je ziet het wel een beetje aan de reacties. Dat zijn dan de lezers die reageren op berichtjes. Soms zijn het scholieren die moeten kijken van een leraar, dus het wordt ook wel op school gebruikt. Soms zijn het leraren en soms zijn het inderdaad mensen die we kennen. Maar het zijn natuurlijk ook gewoon mensen die er toevallig op terechtgekomen zijn.

Ionica: We merken inderdaad dat we veel miltjes krijgen van lezers die wel eens met een vraag komen of met iets leuks, maar we weten dus eigenlijk helemaal niet precies wie het is. Het is, denk ik, natuurlijk heel moeilijk in kaart te brengen, want niet iedereen reageert. We merken soms ook wel dat mensen een hele tijd trouw reageren op

elk stukje dat we schrijven en dan weer verdwijnen. Maar dan hou je een prijsvraag en dan krijg je ineens inzendingen binnen van allemaal mensen waarvan je nooit gehoord hebt en die blijkbaar ook elke dag lezen op de blog. Of dan kom je iemand tegen op een feestje en die dan zegt: 'Oh ben je niet één van die wiskundemeisjes? Ik lees altijd alles!' En ja, dat weet je natuurlijk helemaal niet hé!

Vector: **Stel, één van onze lezers heeft nog nooit van jullie gehoord. Waarom moet die direct naar de website surfen en waar kan hij zich aan verwachten?**

Jeanine: Omdat er allerlei leuke korte stukjes op staan die laten zien dat wiskunde heel leuk is. En tegelijk hoeft je helemaal niet zoveel van wiskunde te weten om alles te begrijpen.

Ionica: Ik denk dat er voor leraren een heleboel dingen opstaan die ze in hun les kunnen gebruiken, want we geven heel veel voorbeelden. En we spreken heel veel mensen. Als we bijvoorbeeld horen dat een leraar iets heel grappigs heeft gebruikt in een les, dan zetten we dat erop. Maar we doen ook wel echt wiskunde. Er staat geen onzin op!

Jeanine: Er staan ook dingen op die scholieren kunnen gebruiken voor een werkstuk. Ze vinden er ook links naar andere sites over wiskunde.

Ionica: Ik denk dat het vooral handig is om alles bij elkaar te hebben.

Weet je, als er ergens iets leuks is of iets interessants is gebeurd dat met wiskunde te maken heeft, dan wordt de kans dat wij het missen steeds kleiner. Als er iets leuks op tv komt, of als er een nieuw boek uit is over wiskunde, dan zetten we het er altijd op. Ik denk dat het best wel handig is voor mensen.



Vector: Er zijn niet zo heel veel vrouwelijke professoren, zeker niet in de vakgebieden wiskunde en natuurkunde. Worden jullie serieus genomen door jullie mannelijke collega's? Zeker met de naam wiskunde'meisjes'? Krijgen jullie geen opmerkingen?

Jeanine: *(lachen allebei)* Ze reageren soms wel een beetje plagerig, maar dat is wel een beetje de algemene sfeer hier op de universiteit. Maar ik denk op zich dat ze ons wel heel serieus nemen. Ik heb er toch nog niet zo heel veel van gemerkt. Sowieso weten ze toch al wie we zijn, want we zijn nu eenmaal met weinig meisjes en we lopen hier elke dag rond!

Ionica: Ik heb nooit het gevoel gehad dat het een nadeel is om een vrouw te zijn, eerder een voordeel. Maar misschien scheelt het ook omdat we nog geen carrière aan het maken zijn. We waren allebei goede studenten en dat weten de mensen natuurlijk wel. Dat het niet zo is dat je alles altijd maar met een zesje gehaald hebt.

Jeanine: Ze stellen het hier ook wel op prijs dat we een beetje naar buiten treden. Dat we goed met studenten en met mensen kunnen omgaan en het imago van wiskunde een beetje verbeteren.

Ionica: Ik heb niet de indruk dat mensen denken dat we verder niks kunnen.

Vector: Wiskunde en vrouwen: heel gewoon voor jullie of eerder raar?

Jeanine: Voor mij is dat heel gewoon. Ik heb nooit getwijfeld of ik beter geen wiskunde zou gaan doen omdat ik een meisje was. Ik vond het gewoon altijd al heel leuk. Ik heb ook nooit leraren gehad die zeiden dat wiskunde niks voor meisjes is.

Ionica: En zo zou het ook altijd moeten zijn. Maar ik heb in Delft gestudeerd aan de Technische Universiteit en daar was wiskunde toch eerder een meisjesstudie. Daar moest je kiezen tussen wiskunde en techniek, en ja, techniek dat doen natuurlijk bijna geen meisjes. Ik zou ook helemaal niet weten waarom wiskunde meisjes zou moeten afschrikken.

Vector: Ionica, ik hoorde je in een interview zeggen dat je helemaal niet goed bent in rekenen en dat het een misverstand is dat je goed moet kunnen rekenen om een goede wiskundige te zijn. Leg dat maar eens uit!

Ionica: *(bloost)* Ja, wij presenteerden die Nationale Rekentoets en ik was toch heel erg blij dat het niet live was! Want ik was echt heel bang dat ik dat live zou moeten doen, hoofdrekenen. Om een gemiddelde uit te rekenen had ik ergens een grote rekenfout gemaakt. *(giechelt en wordt nog roder)* Maar ik denk echt dat er groot verschil is tussen goed zijn in rekenen en goed zijn in wiskunde.

Jeanine: Ik denk wel dat mensen die een wiskundige richting gaan studeren in de basisschool wel al goed waren in rekenen.

Ionica: Kijk, het zit natuurlijk ook zo. Ik ben beter in rekenen dan de gemiddelde Nederlander, maar minder goed ...

Jeanine: ... minder goed dan goede rekenaars, zeg maar. Wiskundig kunnen we natuurlijk wel met getallen omgaan en hebben we daar een goed gevoel voor. We zullen niet echt grote schattingsfouten maken of zo.

Ionica: Nee, maar wiskundigen zijn toch gewoon slordig in rekenen.

Jeanine: Precies! Als wij met een structuur of een vermoeden bezig zijn, dan

is het niet belangrijk dat alles tot in de puntjes klopt.

Ionica: Neen, het gaat veel meer over de ideeën. Dat zegt mijn promotor ook wel vaak. Als we iets aan het uitrekenen zijn, dan maak ik steeds maar van die kleine rekenfouten, maar hij ziet wel al de grote lijnen, die heeft hij door. En als ik er daarna dan eens goed voor ga zitten, dan lukt het natuurlijk wel allemaal om het goed te doen.

Jeanine: Het is gewoon belangrijker dat je goed logisch kan denken en redeneren als je wiskunde gaat doen.

Vector: Dus er is nog toekomst voor een leerling die niet zo goed kan rekenen maar wel wiskunde wil gaan studeren?

Ionica: Ze moeten natuurlijk wel een beetje kunnen rekenen natuurlijk. Maar ze moeten het vooral leuk vinden.

Jeanine: Er is nog toekomst. Het gaat om dingen logisch oplossen en bewijzen.

Vector: Als je zegt dat je wiskunde leuk vindt, dan zijn reacties van een doorsnee-mens vaak "bah, wiskunde!" Wiskunde heeft nog vaak een slechte naam. Jullie worden omschreven als "popularisatoren van de wiskunde". Dat is een grote verantwoordelijkheid en jullie hebben dus wel nog veel werk voor de boeg. Hoe gaan jullie met die druk om?

Jeanine: We zijn gelukkig niet de enige mensen die dat moeten doen!

Ionica: Ik heb zelf eigenlijk nooit die negatieve reacties gehad. Mensen vinden het vooral heel leuk en een beetje verrassend dat we wiskunde doen.

Jeanine: Van een mannelijke collega heb ik eens gehoord dat als je als man op een feestje zegt dat je wiskunde doet, de mensen onmiddellijk denken dat je ge-



woon een sukkel of een nerd bent en ze gaan weglopen. Terwijl als je dat als meisje zegt, krijg je reacties van 'Wow knap' en 'Je bent vast wel heel slim.' Hahaha!

Ionica: Maar het gewicht van de wiskunde rust niet op onze schouders. We doen gewoon ons eigen ding en er zijn echt wel veel meer mensen bezig met het populariseren van de wiskunde.

Jeanine: Ik vind het gewoon leuk om te doen. En alles wat helpt, is natuurlijk mooi meegenomen.

Vector: Af en toe duikt jullie naam al eens op in België. Zijn jullie bewust bezig om bekend te worden buiten Nederland? Is er een strategie?

Jeanine: Het is gewoon een logische stap omdat we dezelfde taal spreken. We lezen ook dezelfde dingen daardoor. We merken wel dat veel Vlamingen bijvoorbeeld het tijdschrift Pythagoras lezen. Want we krijgen heel veel e-mails uit België als we een prijsvraag in dat blad lanceren.

Ionica: We zijn sowieso niet bewust bezig met 'bekend worden', zelfs hier in Nederland niet. We zitten nooit te denken: 'Ooooh, nu moeten we proberen op tv te komen.' *(lachen allebei luidop)* We worden gewoon af en toe gebeld: 'Wil je meedoen met dit of met dat?'

Vector: Maar het kwam wel allemaal heel snel na elkaar. Eerst de afleveringen bij Schooltelevisie, dan de Nationale Rekentoets ...

Jeanine: Het was wel heel druk, ja. Maar het waren altijd wel dingen die we zeker niet wilden mislopen, omdat het leuk was en een heel groot publiek zou bereiken.

Ionica: Op zich lijkt het me wel heel leuk om ook in Vlaanderen dingen te gaan doen, maar we moeten gewoon dringend eens op onze tijd gaan letten. Want bij zulke dingen moet je ook nog eens rekening gaan houden met de reistijden die een rol gaan spelen. Misschien dat we eind 2008 eens een keer naar hoe heet dat nu weer, die Vlaamse Wiskunde Dagen, gaan. Het zou wel leuk zijn om daar ook eens een keertje naartoe te gaan. Maar naast wiskundemeisjes schrijf ik ook allerlei artikelen en ik heb natuurlijk ook nog een proefschrift te schrijven.

Vector: Op de blog kunnen de lezers stemmen op hun favoriete rubriek. Ik vind de uitjes, de leestips en de grapjes wel leuk. Muggenziften en puzzels iets minder, omdat ik daar te veel bij moet nadenken en moet gaan zoeken hoe alles in elkaar zit. Wat vinden jullie zelf de leukste rubriek?

Jeanine: Dat is een heel moeilijke vraag.

Ionica: Heel lastig. Mogen we daar even over nadenken? Want er is wel een verschil tussen leuk om te lezen en leuk om te schrijven natuurlijk.

Jeanine: Ja precies! Ik vind 'leestips' altijd wel leuk. Om te schrijven en ook wel om te lezen.

Ionica: Ik vind 'Favoriete nog levendige wiskundige van' en de nieuwe rubriek 'Vallende sterren' heel leuk! Aan de ene kant zijn die altijd wel het meeste werk.

Dat is op zich niet zo leuk omdat je daar altijd een hele middag mee bezig bent en dat je op voorhand weet dat een groot deel van je lezers niet zo geïnteresseerd zal zijn in dat stuk. En dat je dan ook nog een hele berg wiskunde tegenkomt waar je nog niks van weet en je dat moet proberen om goed en eenvoudig onder woorden te brengen. Vallende sterren, dat gaat over wiskundigen die op een vreemde manier zijn overleden, maar ik vind het wel altijd leuk om allerlei mooie verhalen over mensen te horen die je anders nooit gehoord had. Het is echt grappig. Zo was ik het laatst aan het lezen over Gram, en toen werd ik ineens heel grote fan van Gram. Ik vond het echt zo een coole man, zo grappig! Want je kent hem natuurlijk wel van naam en van wat resultaten, maar dan ga je ineens lezen over zijn leven en blijkt dat die man helemaal bezig was met bosbouw en verzekeringswiskunde. Hij deed allerlei grappige dingen, zo had hij zelfs zijn eigen verzekeringsmaatschappij opgericht.

Jeanine: Dat zijn wel twee rubrieken die ons bijzonder maken, die niemand anders op zijn website heeft staan. Want een wiskundige interviewen doe je natuurlijk alleen maar als je die mensen echt tegenkomt. De grapjes of links zijn vaak dingen die we zelf op het internet hebben gevonden of die iemand ons heeft doorgemailed. Maar dit is echt van ons.

Vector: Als jullie de vorige vraag al moeilijk vonden, dan wordt deze supermoeilijk. Als jullie één favoriet bericht moeten kiezen dat op wiskundemeisjes.nl staat, welke zou dat dan zijn? Ik heb zelf een leuke top drie gemaakt in willekeurige volgorde.

In koor: OOOOOh leuk, een top drie!



Vector: Het bericht **Chuck Norris weet alles over wiskunde (o.a.: He knows the last digit of pi), dat over hoe je zelf een foto in elkaar kunt knutselen met droste-effect én het gedichtje dat Jeanine en Jos schreven: de verliefde wiskundige.**

Ionica: Pfft, nu moeten wij dat ook gaan doen ... *(stilte)*

Jeanine: Ik wil wel onderscheid maken tussen echt leuke dingen en echt wiskundige dingen. Qua echte wiskunde denk ik dat mijn beste stukje dat over islamitische betegelingen in Iran is. Dat gaat over Penrose tegels en die mozaïeken die ze gevonden hebben in Iran.

Ionica: *(na een lange stilte)* Ik denk dat stuk met Terence Tao. Dat is een man die echt alles heeft gewonnen wat er te winnen valt! En hij was toen eens in Leiden om weer een prijs in ontvangst te nemen. Mijn promotor die organiseerde dat allemaal en hij was voorzitter van die prijsuitreiking. Toen was er een uur over in het programma en hij zei: 'Ionica, waarom ga jij niet met die man wandelen?' En dat vond ik op zich al zó fantastisch dat ik met die man mocht gaan wandelen! Hij was echt heel jong en heel aardig. Het was net alsof je met iemand ... We spreken nu best wel veel beroemde wiskundigen en die zijn allemaal best wel aardig maar meestal ook heel ...

Jeanine: ... erg verlegen ...

Ionica: ... en ook heel erg op één ding gefocust. Als je dan vraagt waar werk je zelf aan, dan vertellen ze daar uitgebreid over, maar die Terence Tao die vertelde bijvoorbeeld ook over zijn zoon-tje die Spongebob in het Nederlands aan het kijken was. Hij was echt zo aardig! Dat was dan ook een heel leuk stuk om

te schrijven. Nou ja, omdat ik echt geprobeerd heb om duidelijk te maken en op te schrijven wat voor een fantastische man dat wel is.

Vector: **Jullie maken vaak boekbesprekingen. Wat is jullie favoriete boek over wiskunde?**

Jeanine: Na mijn eindexamen op de middelbare school, had ik van mijn leraar het boekje *De laatste stelling van Fermat* van Simon Singh gekregen en dat is echt zo'n boek dat duidelijk maakt hoe leuk het is om een onopgelost probleem te hebben en hoe creatieve mensen dat dan toch weten op te lossen. Die spannende kant van de wiskunde wordt tegenwoordig meer in boeken benadrukt, lijkt me.

Ionica: Ook dat van Simon Singh! Dat boek was voor mij ook echt de reden om over te stappen naar wiskunde. Ik studeerde informatica toen ik dat las en dacht 'Jeetje, wat ben ik hier aan het doen? Die wiskundigen die zijn pas tof!' En ik heb laatst een roman gelezen met wiskunde in: *A certain ambiguity*. Dat vond ik ook echt een heel erg indrukwekkend boek. Dat vond ik de allerbeste roman waar wiskunde in zit. Het gaat over én ideeën én dogma's in religie en wiskunde. Het zijn gesprekken tussen een wiskundige die niet in God gelooft en alles met wiskunde kan afleiden en een gelovige rechter die dan zegt dat hij vindt dat die axioma's van Euclides aannemen hetzelfde is als aannemen dat alles door iets geschapen is. Het is moeilijk kort te vertellen maar het is echt heel erg mooi.

Vector: **En wie is jullie favoriete nog levende wiskundige?**

Ionica: Ik heb elke keer weer een andere.

Jeanine: Ik vind het echt een hele moeilijke vraag! ... Ik kies voor Terence Tao, omdat hij nog jong is en erg goed en vooral ook omdat hij probeert de wiskunde waar hij mee bezig is goed uit te leggen. Zo beschrijft hij de lezingen die hij bezoekt op zijn weblog.

Vector: **Merken jullie echt aan eerstejaarsstudenten dat het niveau gezakt is? Want er staan enkele berichten op jullie blog waar jullie het onder andere hebben over ontbrekende basiskennis.**

Jeanine: Toen ik begon aan mijn universiteitsstudies miste ik geen basis. Het is begonnen daarna, met de invoering van die tweede fase in het onderwijs en ik weet niet hoe het komt, maar het is wel echt zo dat studenten die nu bij ons komen, die hebben andere dingen geleerd. Ze kunnen slechter rekenen, zelfs geen grafiek tekenen. En dan hoop je maar dat ze andere dingen beter kunnen, want de leerstof van de universiteit is niet mee veranderd.

Ionica: In PISA-onderzoeken doet Nederland het eigenlijk altijd wel goed, maar dat zijn heel dubbele resultaten. Want als je kijkt naar het laagste niveau scholieren, die doen het eigenlijk vrij goed. Maar het is een probleem van de hoger opgeleide scholieren van de tweede fase. Dat wij goed uit die PISA komen, dat is eigenlijk heel dubbel, want op de universiteit wordt heel erg geklaagd. Het loopt dus ergens fout.

Vector: **Jullie hebben het vaak over alfa's en bèta's op wiskundemeisjes.nl. Dat zijn begrippen die wij niet kennen. Wat wil dat zeggen?**

Jeanine: Nou, bèta's zijn mensen die technische of natuurwetenschappelijke vakken doen. En alfa's doen meer letteren en geschiedenis, die kant op.

Ionica: Je had ook gymnasium alfa en bèta.

Jeanine: Precies! Dingen zoals rechten en economie vallen daar een beetje tussenin.

Vector: Dus wij zijn bèta's. Leuk om te weten. Hoe is het eigenlijk om op televisie te komen?

Jeanine: Het is heel leuk! Het is heel gek om jezelf dan achteraf terug te zien, maar het is wel leuk dat zo veel mensen het zien. Tv heeft gewoon een veel groter bereik dan internet of tijdschriftjes.

Ionica: Het is zo'n bizar idee dat zelfs schooltelevisie, dat doordeweeks 's morgens vroeg wordt uitgezonden en dat eigenlijk helemaal geen goed bekeken programma is, dat je zelfs daarmee gewoon zo veel meer mensen bereikt dan met je website alleen!

Jeanine: Die rekentoets, daar zijn we achteraf toch heel veel over aangesproken. Ik was in de kerstvakantie in het dorp waar mijn ouders wonen en echt veel mensen die ik daar tegenkwam zeiden: 'Ik had je gezien bij die rekentoets en ik herkende je meteen. Wat leuk!'

Vector: Word je al herkend in de supermarkt?

In koor: Neeeee!

Ionica: Alleen op wiskundecongressen.

Jeanine: (lachen) Daar worden we allebei direct herkend, gek genoeg!

Ionica: Maar het is wel leuk en grappig om te doen. Voor die rekentoets moesten we ook jurken gaan passen. Dat is zo anders dan wat we normaal doen! Dan sta je daar samen een hele ochtend jurken te passen en dan kom je in de studio en wat ik dan echt geweldig vind aan dingen voor tv doen, is dat er een

producent is die 'alles regelt'. Jij verzint iets en zij doen het! En normaal moeten we natuurlijk altijd alles zelf doen.

Als wij weer iets gek verzinnen ...

Jeanine: ... dan moeten we alles zelf gaan sjouwen, geld bijeenzoeken ...

Ionica: En dan nu zeggen we bijvoorbeeld met die School-tv: 'We willen een driedeuren probleem doen en achter twee deuren moet een geit staan.' Nou dan komt zo'n producent even later met een geit naar de studio! Dat vind ik wel heel leuk.

Vector: Jeanine, jij bent begeleider van 'Vierkant voor Wiskunde'. Dat is een wiskundekamp voor twaalf- tot achttienjarigen. Sturen ouders hun kinderen daar naartoe als de schoolresultaten tegenvallen?

Jeanine: Er zijn ouders die dat doen, maar dat is meestal niet zo'n heel slim idee. Niet dat die kinderen dan een vervelende week hebben of zo, maar soms hebben die ouders gewoon een verkeerd beeld. Dan denken ze 'Vierkant is een bijspijkerkamp en dan kunnen ze beter wiskunde als ze terugkomen' of 'Mijn kind heeft helemaal niks gedaan voor wiskunde, ik stuur hem op wiskundekamp om hem een lesje te leren', een beetje een soort van straf. Maar dat zijn er meestal maar één of twee per jaar. Meestal hebben die kinderen wel een leuke week want ze mogen ook knutselen en spelletjes doen. Maar in principe is het bedoeld voor kinderen die wiskunde leuk vinden. Wat we ook wel vaak zien, is dat kinderen, als ze heel jong zijn, door hun ouders gestuurd worden, omdat ze slim zijn en een kamp leuk vinden en dat ze het zo leuk vinden dat ze terug blijven komen, ook als ze later een ander profiel kiezen.

Vector: Weet jij of er in België wiskundekampen zijn?

Jeanine: Nou, volgens mij niet, want er komen wel eens Belgische studenten naar Vierkant. Iedereen die zich aanmeldt en het inschrijvingsgeld betaalt, kan in principe meekomen. Maar het is natuurlijk wel handig als je Nederlands spreekt.

Vector: Is het moeilijk om elke dag iets nieuws te verzinnen om op de blog te zetten?

Ionica: We zetten er niet elke dag iets nieuws op, maar wel om de dag. We dachten in het begin dat het wel lastig zou zijn. Maar nu is het vooral lastig om tijd te vinden om alles te schrijven, want we hebben nog een hele lijst dingen staan. Het maakt het ook wat handiger dat we ons beperkt hebben tot één thema, één gebied. Je hebt mensen die een algemene weblog hebben en die hebben het veel moeilijker om te besluiten wat ze schrijven omdat er zo veel dingen zijn en dan denken ze bij alles: 'Is dat interessant of niet?' Bij ons is het simpel: heeft het iets met wiskunde te maken, dan komt het erop en is het interessant.

Jeanine: Het helpt ondertussen ook wel dat mensen ons nu kennen, dus als iemand die vaak onze weblog leest iets tegenkomt, dan stuurt die vaak ook een e-mailtje. En we zitten hier natuurlijk tussen wiskundigen op de gang, dat helpt ook.

Ionica: We krijgen echt wel veel tips van lezers. Echt, vaak heel leuke dingen! Mensen die we niet kennen en die toch heel leuke dingen opsturen. Zo heb ik eens een tip gekregen over een interessant artikel op kennislink dat ik zelf had geschreven! Nee, de onderwerpen



zoeken dat gaat echt vlot, het is gewoon lastig om tijd te vinden om het allemaal te doen.

Vector: Hebben jullie dan nooit de drang om eens over iets compleet anders te bloggen?

Jeanine: Nee, daar hebben we afspraken over gemaakt. Dat gebeurt gewoon niet. *(lachen en kijken geheimzinnig naar elkaar)*

Ionica: Het was wel leuk geweest als we iets hadden gevonden over wiskunde en verhuizen, want dan hadden we een stukje kunnen schrijven over dat we allebei aan het verhuizen zijn, maar dat is niet gelukt. Maar zo doen we wel vaker dingen dat je toch iets persoonlijks kan vertellen. Zo had ik een hele leuke site waar ik altijd op keek, en op een keertje hadden ze het daar over wiskunde, dus kon ik eindelijk schrijven: dit is mijn favoriete site en nu hebben ze het zelfs eens over wiskunde. Maar het moet wel wiskunde zijn. Als het geen wiskunde is komt het er niet op!

Vector: Jullie leven, werken en ademen elke dag wiskunde. Als dagtaak op de universiteit en als hobby de wiskundemeisjes. Is er nog wel tijd voor iets anders?

Jeanine: Ja, we doen wel veel andere dingen.

Ionica: Maar dat vertellen we niet. *(schateren het uit)* Nee, nee!

Jeanine: Ik ga regelmatig uit en ga naar concerten. Ik maak muziek, ik speel dwarsfluit in een orkest en we lezen allebei veel boeken.

Ionica: Ik zit zelfs in een leesclub met allemaal alfa's.

Jeanine: We houden ook allebei van lekker eten koken.

Ionica: En dan heb ik nog een coole hobby: ik duik. We doen echt wel veel andere dingen. Ik krijg soms het idee dat wij veel meer dan onze collega's met andere dingen bezig zijn dan met wiskunde. Ik ben bijvoorbeeld in het weekend meestal niet bezig met wiskunde. En 's avonds ook niet zo veel.

Vector: Hoe lang gaan jullie nog door als wiskundemeisjes?

Jeanine: Zolang het leuk blijft en we er de tijd voor hebben.

Ionica: Inderdaad, je merkt soms op blogs dat het op een gegeven moment minder wordt, weet je, dat het enthousiasme er duidelijk afgaat en dan moet je gewoon stoppen. En wat ook mogelijk is, misschien promoveren we allebei tegelijk ongeveer, dan kunnen we wiskundedoctors beginnen!

Jeanine: Ja!

Ionica: Oh, ik had nog ineens een idee over die favoriete wiskundige! Ik had dit namelijk deze week nog gedacht. Ik had de laatste keer dat het me gevraagd werd Andrew Wiles genoemd, maar ik had gezegd dat als iemand het mij opnieuw zou vragen, dat ik zou antwoorden dat ik momenteel heel erg fan ben van Robbert Dijkgraaf. Ik ken hem eigenlijk niet zo heel goed als wiskundige. Wij kennen nog niet zo heel veel mensen echt als wiskundige, dat is nog echt beperkt, dus om dan iemand op te noemen, dan zou het al je eigen begeleider moeten zijn of iemand waar je al mee hebt samengewerkt en dat vind ik flauw. En Dijkgraaf, ken je hem trouwens? Hij is ...

Jeanine: ... mathematisch fysicus.

Ionica: Hij is nu hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam en hij wordt president van de Koninklijke Academie

van Wetenschappen. Maar hij schrijft heel goed en hij is ook kunstenaar. Hij heeft ook eens een keer Zomergasten gedaan, dat tv-programma, en dat was echt heel goed. Die man doet zo veel dingen! Hij gaat bijvoorbeeld ook naar schooltjes om proefjes met kinderen te doen. Hij heeft zo eens met kinderen van 10 de priemgetallenzeef gedaan met een enorm groot stuk papier met vakjes van een meter bij een meter de getallen 1 t.e.m. 100 opgeschreven en dan moesten ze de tafels weg gaan krassen en kijken welke patronen ze zagen. Hij kan ook fantastisch schrijven. Hij schrijft hele goede opiniestukken en artikelen en het is ook nog eens een ontzettend aardige man. Ik ken hem zelf niet op die manier, maar mensen die hem hadden gezien op een conferentie voor natuurkunde toen hij nog jong was, vielen allemaal stil omdat hij echt zo briljant was als onderzoeker, nou ja, ik denk dat ik hem nu echt wel wil promoten als mijn favoriete, nog levendige wiskundige. Ik ben wel fan!

Vector: Bedankt voor dit leuke gesprek!

In koor: Graag gedaan.

Ondertussen hebben Ionica en Jeanine op 14 januari 2008, een paar dagen na dit interview, een kleine enquête gehouden over het profiel van hun lezers. En ze hebben een link gevonden tussen verhuizen en wiskunde! Ionica en haar vriend hebben in hun woonkamer een tapijt gelegd in de vorm van een Sierpinski-fractal.

Jeanine



Leeftijd

27 jaar

Studies

Master Wiskunde
Master Filosofie van de wiskunde
Ph.d. student

Werk & onderzoek

Jeanine houdt van geschiedenis van de algebra en specialiseert zich voor haar promotie in kristallografische groepen. Ze is ook begeleider van de jaarlijkse zomerkampen 'Vierkant voor Wiskunde' en werkt op de redactie van Pythagoras, wiskundetijdschrift voor jongeren.

Wat vind ik leuk aan wiskunde?

Dat het soms een puzzel lijkt. Je weet dingen en wil daaruit andere dingen afleiden, maar je weet niet of dat kan en hoe. Hoe sterk je ook iets vermoedt, het kan zijn dat het niet waar is, tot je er echt een bewijs voor hebt gevonden. Ik vind het leukste misschien wel om te zien hoe mensen tot abstracte theorieën of concepten gekomen zijn.

Favoriete boek

Fermat's Last Theorem (S. Singh)

Favoriete nog levende wiskundige

Terence Tao

Favoriete rubriek op jullie blog

Leestips

Mijn beste bericht op de blog

Penrose-betegelingen in Middeleeuwse Islamitische Mozaïeken.

Ionica



Leeftijd

28 jaar

Studies

1e Bachelor Computerwetenschappen
Master Toegepaste wiskunde
Ph.d. student

Werk & onderzoek

Ionica werkt voor haar doctoraatsverhandeling aan kettingbreuken, algoritmen en benaderingen en schrijft daarnaast artikels voor kranten & tijdschriften.

Wat vind ik leuk aan wiskunde?

Veel! Dat het moeilijk is, dat je er je tanden in kunt zetten, de voldoening als je een probleem hebt opgelost, dat het gedaan wordt door slimme en bijzondere mensen ...

Favoriete boek

Fermat's Last Theorem (S. Singh)
A Certain Ambiguity (G. Suri & H.S. Bal)

Favoriete nog levende wiskundige

Robbert Dijkgraaf

Favoriete rubriek op jullie blog

Vallende sterren
Favoriet nog levende wiskundige van ...

Mijn beste bericht op de blog

De stukken over Terence Tao

van basis tot limiet

FORMULARIUM

ALLE FORMULES UIT 6 JAAR SECUNDAIR ONDERWIJS

- ▶ bestaat uit een pakket voor de 1e en 2e graad en een pakket voor de 3e graad
- ▶ de pakketten passen samen in een handig ringmapje
- ▶ de formules zijn gegroepeerd op overzichtelijke fiches
- ▶ voorzien van een trefwoordenregister
- ▶ volledig in kleur, op stevig geplastificeerd karton
- ▶ nuttig instrument bij zelfstandig leren
- ▶ ook bruikbaar bij de lessen economie of wetenschappen
- ▶ en tijdens de bachelor- of masteropleiding

Formulekaarten 1e - 2e graad

ISBN 90 5958 829 0 - Bestelnr. 94 101 9998 - e 9,00

Formulekaarten 3e graad

ISBN 90 5958 830 4 - Bestelnr. 94 101 9999 - e 9,50

Ringmapje

ISBN 90 5958 829 0 - Bestelnr. 94 101 9996 - e 3,00

Volledig pakket, incl. mapje

ISBN 90 5958 831 2 - Bestelnr. 94 101 9997 - e 19,50



42 Logaritmische functies

Definities

De logaritme met grondtal $a \in \mathbb{R}; a \in \{1\}$ en een strikt positief reëel getal is de exponent van de macht waaraan we a moeten verheffen om dit getal te krijgen.
 $\forall a \in \mathbb{R}; a \neq 1; \forall x \in \mathbb{R}; x > 0: \log_a x = y \Leftrightarrow x = a^y$

Is $a \in \mathbb{R}; a \in \{1\}$ dan noemen we $f: x \rightarrow \log_a x$ de logaritmische functie met grondtal a .
 De logaritmische functie met grondtal a is de inverse functie van de exponentiële functie met grondtal a .

Rekenregels voor logaritmen

$\forall a, b \in \mathbb{R}; a, b \neq 1; \forall x, y \in \mathbb{R}; x, y > 0; \forall n \in \mathbb{R}; n \neq 0:$

- $\log_a x = y \Leftrightarrow x = a^y$
- $\log_a a = 1$
- $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- $\log_a x^n = n \cdot \log_a x$
- $\log_a x = \frac{1}{\log_a x^{-1}}$
- $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$
- $\log_a x = \frac{1}{\log_x a}$ (wissel van grondtal)

Definities

Is $a > 1$ dan spreken we over de **Brigge logaritme**.
 Is $0 < a < 1$ dan spreken we over de **Nepertaanse logaritme**.
 Notatie: $\log(x)$ of $\ln(x)$.

65 Oppervlakte en inhoud prisma's

Kubus
 Inhoud = a^3
 Oppervlakte = $6a^2$

Balk
 Inhoud = $l \cdot g \cdot h$
 Oppervlakte = $2 \cdot (l \cdot g + l \cdot h + g \cdot h)$

Prisma
 Inhoud = $\frac{1}{2} \cdot g \cdot h$
 Oppervlakte = som van de oppervlakten van het grondvlak, het bovenvlak en de zijvlakken

Piramide
 Inhoud = $\frac{1}{3} \cdot g \cdot h$
 Oppervlakte = som van de oppervlakten van het grondvlak en de zijvlakken

Afgeknotten piramide
 Inhoud = $\frac{1}{3} \cdot g \cdot h \cdot (1 + \sqrt{a} + \sqrt{b})$
 Oppervlakte = som van de oppervlakten van het grondvlak, het bovenvlak en de zijvlakken

Tetraëder (regelmatig viervlak met ribbe r)
 Inhoud = $\frac{r^3 \sqrt{2}}{12}$
 Oppervlakte = $r^2 \sqrt{3}$

Cilinder
 Inhoud = $g \cdot h$
 Oppervlakte = $2 \cdot g \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$
 Totale oppervlakte = $2 \cdot g \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

13 Complexe getallen

Definitie

i is de imaginair eenheid: $i^2 = -1$
 $z = a + bi$ $\text{Re}(z) = a$ $\text{Im}(z) = b$
 $C = \{a + bi; a, b \in \mathbb{R}\}$

Vierkantswortel van een complex getal

$x = y^4$ is een vierkantswortel uit $a + bi$
 $(x + yi)^4 = a + bi$

Bewerkingen

$z_1 + z_2 = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$
 $z_1 - z_2 = (a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$
 $z_1 \cdot z_2 = (a + bi)(c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 = (ac - bd) + (ad + bc)i$
 $\frac{z_1}{z_2} = \frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi)(c - di)}{(c + di)(c - di)} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2}$

Toegevoegd complexe getallen

$z = a + bi = a - bi$
 $z + z = 2a \in \mathbb{R}$
 $z \cdot z = a^2 - b^2 + 2abi \in \mathbb{R}$
 $z_1 + z_2 = z_1 + z_2$
 $z_1 \cdot z_2 = z_1 \cdot z_2$

Afstand van twee evenwijdige vlakken

De afstand van twee evenwijdige vlakken is de afstand van de zijpunten van deze vlakken met een willekeurige loodlijn op deze vlakken.
 $AB \perp \alpha$ en $AB \perp \beta$
 (want $\alpha \parallel \beta$ met $A \in \alpha$ en $B \in \beta$)
 $\Rightarrow d(\alpha, \beta) = |AB|$

Middelloodvlak

Het vlak dat door het midden van een lijnstuk gaat en loodrecht staat op (de draager van) het lijnstuk, noemen we het **middelloodvlak** van het lijnstuk.

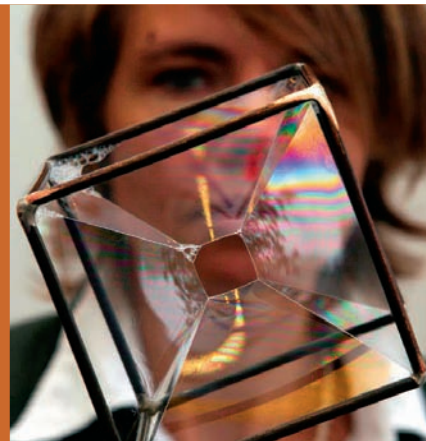
Het middelloodvlak van een lijnstuk is de verzameling van alle punten die even ver van de uiteinden van dat lijnstuk liggen.

die Keure

Kleine Pathoekeweg 3
 8000 Brugge
 T 050 47 12 88
 F 050 47 12 87
 E educatieve.uitgaven@diekeure.be
 www.diekeure.be

TIPS voor TRIPS

Tekst: Vicky Vermeulen



In elke school wordt er rond deze tijd heel hard gewerkt aan de voorbereiding van de GWP's. Waar gaan we dit schooljaar naartoe? Wat kunnen we met de leerlingen doen? Eist je directie meer diepgang en uitdaging dan een dagje Bellewaerde? Ben je op zoek naar een vakoverschrijdende uitstap, die zowel leerlingen uit Latijn en Elektriciteit moet kunnen boeien? Wij geven hier alvast enkele leuke tips voor trips in binnen- en buitenland.

→ Mathematikum

Wie met de school een uitstap in Duitsland heeft gepland, of via Duitsland een doorreis maakt naar Tsjechië of Oostenrijk, kan voorstellen om de bus een halve dag te laten stoppen bij Mathematikum, in Giessen. Onze Technopolis biedt leerlingen een ruime en speelse kijk op wetenschap, maar grote broer Mathematikum focust zich helemaal op de wiskunde.

Uitdagende puzzels, gigantische zeepbellen, misleidende spiegels, mysterieuze bruggen en nog veel meer: de leuke kant van de wiskunde wordt benadrukt in meer dan honderd interactieve opstellingen die jong en oud aanspreken.

Hoe kun je een brugconstructie ontwerpen zonder spijkers, lijm, touw of andere hulpmiddelen te gebruiken? Wat is het verband tussen een rollende dobbelsteen en een compositie van Mozart? Door zelf te experimenteren word je meegevoerd naar de wonderlijke wereld van de wiskunde.

Volgens Mathematikum is verbazing de allereerste stap in de onthulling van grote wiskundige geheimen. Hun hoofddoel is dan ook dat elke bezoeker, jong of oud, op het einde van deze ontdekkingsreis zijn eventuele vooroordelen kwijt is over dat voor hem blijkbaar 'moeilijke' schoolvak.



PRAKTISCH:

- Mathematikum is alle dagen open (ma-vr van 9u tot 18u, do tot 20u en in het weekend van 10u tot 18u)
- Giessen ligt ongeveer 60 km ten noorden van Frankfurt, in het centrum van Duitsland.
- Alle experimenten zijn voorzien van uitleg in het Duits en het Engels.
- Groepen moeten reserveren zodat iedereen de kans krijgt rustig alles te bekijken, je krijgt een korte introductie in het Engels voordat je alles kan verkennen. Wie wil kan een gids boeken.
- Regelmatig speciale tentoonstellingen en voordrachten.
- Mathematikum is opgericht met de steun van de Europese Unie.
- Reserveren kan op: info@mathematikum.de
- Meer info: www.mathematikum.de



→ Escher in het Paleis

Van Duitsland naar onze sympathieke noorderburen. Sinds november 2006 loopt er een permanente tentoonstelling in Den Haag, die helemaal gewijd is aan het leven en werk van de graficus M.C. Escher. Het Paleis is een prachtig achttiende-eeuws gebouw in het centrum van de stad. Koningin Emma kocht het pand in 1896, ze verbouwde het uitvoerig en woonde er tussen 1901 en haar dood in 1934. De vorstinnen Wilhelmina, Juliana en Beatrix gebruikten het als werkpaleis en ontvingen hier ambassadeurs.

Naast bekende werken, notities, brieven en zelfportretten kun je op deze tentoonstelling ook terecht bij een spectaculaire Virtual Reality-opstelling, waarin dertig bezoekers tegelijk een reis door en in het werk van M.C. Escher kunnen maken. Virtual Reality-helmen geven de driedimensionale illusie dat men door een Escher prent loopt, terwijl een interactief programma het inzicht en de kennis van de bezoeker test. Een unieke ervaring die Eschers onmogelijke wereld een extra dimensie geeft. Ook de kamer van Escher is de moeite waard. Hierin is de leerling groter dan zijn leerkracht. Een leuk moment dat op foto kan worden vereeuwigd.

Het kan handig zijn op voorhand te informeren of de volledige collectie aanwezig zal zijn, want de bekendste werken worden soms uitgeleend aan musea of reizende tentoonstellingen. Het zou jammer zijn de trip naar Den Haag te

maken en meesterwerken zoals 'Belvédère', 'Klimmen en Dalen' en 'Metamorphoses' mis te lopen.

We raden jullie wel aan om op voorhand een inleidende les te spenderen aan het onderwerp, zodat de link tussen de collectie en de wiskunde duidelijk wordt. Dit kan eventueel in samenwerking met je collega plastische opvoeding of esthetica. Zo zullen de leerlingen ten volle kunnen genieten van dit museumbezoek. Bij een boeking krijg je trouwens een vakoverschrijdend pakket educatief materiaal toegestuurd.

Meer Escher? In juni vieren we zijn 110e geboortedag. Daarom organiseert Bridges Leeuwarden, een vereniging die zich ontfermt over wiskunde en kunst, deze zomer een grote conferentieweek met een Escherdag op 28 juli. Als afsluiter is er een Family Math Art Day.

PRAKTISCH:

- 110 jaar Escher vieren: <http://www.bridgesmathart.org/2008/2008-announcement.html>
- Openingsuren museum en andere praktische informatie: <http://www.escherinhetpaleis.nl/>
Contactpersoon voor groepen onderwijs: Brenda Breeuwsma bbreeuwsma@escherinhetpaleis.nl
- De officiële website van Escher: <http://www.mcescher.com/>
- Op deze webstek vind je alles voor een geslaagde dag 'koninklijk' Den Haag: <http://www.denhaag.com>





Dichter bij huis:

→ Een wiskunde-wandeling door de stad

Architectuur- en natuurwandelingen, die kent iedereen wel. Maar de nieuwe rage is een wiskundewandeling door de stad. Een echte uitdaging voor lichaam en geest!

Het idee komt uit Nederland, waar de toeristische dienst van Amsterdam het vorig jaar lanceerde. Utrecht volgde en werkte een mooie stadswandeling uit vol wiskundige opdrachten en raadseltjes die gelinkt zijn aan de omgeving. De wandelingen duren anderhalf uur en iedereen met enige basiskennis wiskunde kan de meeste vragen beantwoorden. Door de media-aandacht die deze initiatieven kregen, zijn wiskundewandelingen zo populair geworden dat zelfs New York city het heeft overgenomen onder de naam Math Trail.

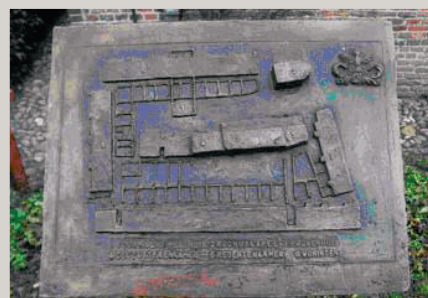
Natuurlijk is het nog leuker om zelf een wiskundewandeling ineen te knutselen door Gent, Brussel, Oostende of een andere stad in de buurt van je school ... Laat de leerlingen tijdens de wandeling de schaal berekenen van een park aan de hand van een maquette of kaart, laat hen een bovenaanzicht tekenen van een plein, Romeinse cijfers vertalen die boven de deur van een oud herenhuis staan geëit of aandacht besteden aan

de gulden snede in historische gebouwen. Ga samen op zoek naar symmetrie in bedrijfslogo's en monumenten, naar geometrische figuren in glasramen of in een kunstwerk of moderne building ... keuze genoeg want de stad zit vol wiskunde! Je kan de route ook uitstippelen in codetaal of de leerlingen via raadseltjes en vraagstukjes door een interessant parcours gidsen. Naargelang de doelgroep kun je deze opdracht dus zo moeilijk maken als je zelf wilt.

Misschien gaan jullie op GWP naar Londen, Rome, Barcelona of Praag en ken je die stad zó goed dat je daar ook een wiskundewandeling kunt organiseren? Doen! Met een beetje creativiteit, wat onderzoekwerk en samenwerking met collega's wordt dit beslist een onvergetelijke uitstap!

PRAKTISCH:

- Uitgewerkt boekje met wandeling in Utrecht is te bestellen bij wisc@planet.nl voor 5 euro/stuk (min. 2 bestellen)
- Uitgewerkte wandeling Londen mailen naar: krans@rientjesmavo.nl



Oom Petros en het vermoeden van Goldbach

“Het Geheim van het Leven is jezelf altijd haalbare doelen stellen”

Tekst: Vicky Vermeulen

Een wiskunderoman die interessant genoeg is om te lezen, niet belerend is én geen moment saai is? Een meeslepend verhaal overgoten met een sausje wetenschap? Het genre zit de laatste jaren flink in de lift. ‘Oom Petros en het vermoeden van Goldbach’ is zo’n boek dat zeker niet op die lijst mag ontbreken.

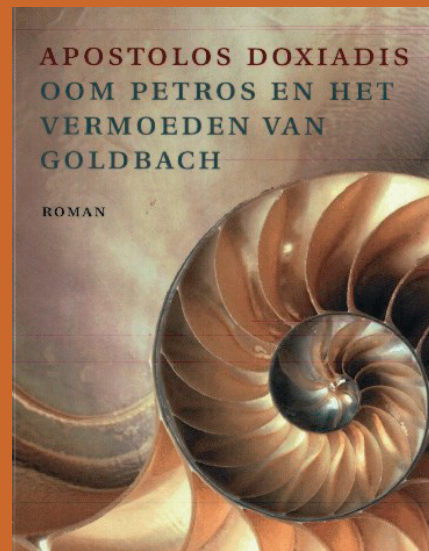
Het ik-personage van dit verhaal is het neefje van oom Petros. Vader heeft nog nooit een goed woord over zijn broer gesproken, volgens hem is het een rasechte nietsnut. Petros Papachristos is dan ook het zwarte schaap van de familie, een kluizenaar die vaak in zijn tuin werkt en zelden zijn huis verlaat. Eenmaal per jaar komt de familie, zeer tegen haar zin, samen bij oom Petros voor het naamfeest. Op één van die bijeenkomsten ontdekt het ik-personage in de studiekamer een schaakspel en boekenkasten vol wiskunde, en vanaf dat moment raakt hij steeds meer in de ban van zijn vreemde oom. Het valt hem ook op dat oom Petros zeer gelukkig lijkt met zijn leven en helemaal niet aan het opgelegde profiel van nietsnut voldoet. Als hij er met vader over wil praten, lokt dit alleen maar ruzies uit. Op een dag besluit het neefje stiekem bij oom Petros op bezoek te gaan, met de boodschap dat hij ook wiskundige wil worden. Oom Petros is er echter van overtuigd dat de jongen geen talent heeft. Hij wil hem testen. De jongen moet een vraagstuk oplossen, maar moet dit helemaal alleen

doen, zonder hulp van boeken. Indien hij niet slaagt het probleem op te lossen tegen het einde van de grote vakantie, moet hij beloven zich nooit met wiskunde in te laten. Zo geschiedt.

Jaren later, als het neefje economie aan een Amerikaanse universiteit gaat studeren, komt hij van zijn kamergenoot, een briljant wiskundestudent, te weten dat zijn oom hem die zomer het vermoeden van Goldbach had voorgelegd. Hij is razend en eist een grondige uitleg. Oom Petros is er nog steeds van overtuigd dat hij juist heeft gehandeld en wil graag een en ander uitleggen. In de loop van het boek komen we het echte verhaal van de grote wiskundige Petros Papachristos te weten.

Oom Petros komt in dit boek in contact met een heleboel wiskundigen, zoals Ramanujan, Hardy en Littlewood, Turing en Gödel. Hoewel deze ontmoetingen nooit echt hebben plaatsgevonden ‘oom Petros is immers een verzonnen personage’ geeft het toch een boeiende kijk op het leven en werk van enkele van de grootste wiskundigen van de vorige eeuw.

Deze -vrij korte- wiskundige roman leest heel vlot en heeft me vaak doen lachen. Wiskundeleken zullen geen moment verveeld worden met onbegrijpelijke wiskundetaal. Een echte aanrader dus voor jezelf, je leerlingen en je collega’s!



Enkele leuke weetjes:

- De auteur van dit boek werd op vijftienjarige leeftijd toegelaten op de Columbia University na het schrijven van een scherpzinnig wiskunde artikel.
- De uitgevers van de Engelstalige versie van dit boek hadden een geldprijs van 1 miljoen dollar uitgelooft aan de persoon die een geldig bewijs van het vermoeden van Goldbach kon inleveren vóór 20 maart 2002. Een veilige stunt, zo is gebleken!
- Het vermoeden van Goldbach is gecontroleerd voor alle getallen tot ruim voorbij 40000000000000!
- Drie van de grootste wiskundige uitdagingen uit de geschiedenis zijn de kwadratuur van de cirkel, de laatste stelling van Fermat en het vermoeden van Goldbach. Ondertussen heeft Andrew Wiles in 1995 een honderdertig bladzijden lang bewijs gegeven voor de stelling van Fermat. Van de kwadratuur van de cirkel staat al meer dan een eeuw vast dat er geen oplossing voor bestaat. Dat geldt voorlopig niet voor het vermoeden van Goldbach.

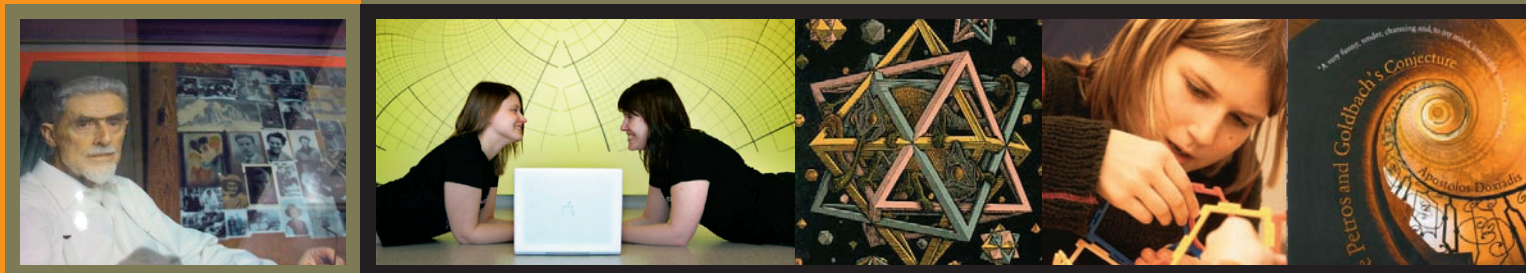
**Het vermoeden van Goldbach:
ELK EVEN GETAL GROTER DAN TWEE
IS DE SOM VAN TWEE PRIEMGETALLEN**

Auteur: Apostolos Doxiadis
Uitgeverij: De Bezige Bij
ISBN: 90-234-3953-8

Colofon

Vector

Tweede jaargang
nummer 4



Redactieadres

Vector
Kleine Pathoekeweg 3
8000 Brugge
vector@diekeure.be

Externe auteurs

die occasioneel of op regelde basis een bijdrage willen leveren, kunnen contact opnemen met de redactie.

Vector

Vector is gratis voor alle leerkrachten wiskunde

Verantwoordelijke uitgever

Bart Vandenbussche
Kleine Pathoekeweg 3
8000 Brugge