



# **NATIONALE WISKUNDE DAGEN**

**NOORDWIJKERHOUT**

**31 januari en 1 februari 2014**

Laat je verrassen en inspireren op de 20ste Nationale Wiskunde Dagen in 2014. Nieuwe ontwikkelingen en vergeten hoogtepunten wisselen elkaar af in een gevarieerd programma: plenaire lezingen en meer dan 35 parallelle werkgroepen in thema's gegroepeerd.

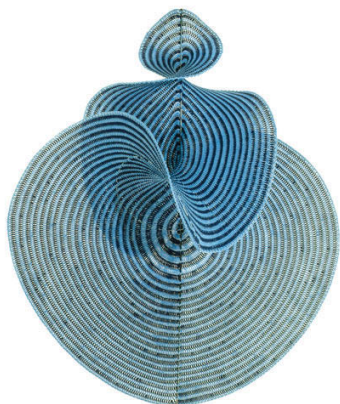
Daarnaast is er een uitgebreide informatie-markt, vrijdagavond café Möbius en zaterdagochtend de funrun. Even rustig zitten met je collega's kan ook, maar of je daar aan toekomt...

## Plenaire lezingen

De eerste plenaire lezing wordt gehouden door Don Zagier. Hij studeerde op zijn 16de af aan het Massachusetts Institute of Technology en was op zijn 25ste al professor in de wiskunde. Zagier is nu verbonden aan het Max Planck Instituut in Bonn en aan het Collège de France in Parijs. Kortom, een internationaal talent dat ook nog Nederlands spreekt. Aan zijn hand betreden we de werkplaats van een wiskundige.

Hinke Osinga verzorgt de afsluitende lezing. Zij komt uit Nieuw-Zeeland om ons een meetkundige kijk op chaos te bieden.

De traditionele vrijdagavondlezing krijgt een speciaal karakter. Deze 20ste NWD gaan we gezamenlijk in het Atrium dineren, onder begeleiding van wiskundige curiosa (muziek, zang en cabaret).



## Parallele werkgroepen

De parallelle lezingen en werkgroepen zijn gekoppeld aan de volgende thema's:

### wiskunde en paradoxen

Wie kent ze niet, de gedachtespinstels van logici en taalkundigen? De leugenaarsparadox is in zijn soort misschien wel de mooiste paradox, door zijn eenvoud. "Zegt iemand dat hij liegt, is dat dan waar of niet?" Maar wat moeten we ermee? In 2015 is het begrip paradox opgenomen in het examenprogramma van wiskunde C.

Binnen dit thema worden we vanuit verschillende perspectieven vermaakt met paradoxen, de logica, paradoxale redeneringen in de rechtspraak en een bevlogen docent ter leering ende vermaeck van zijn leerlingen.

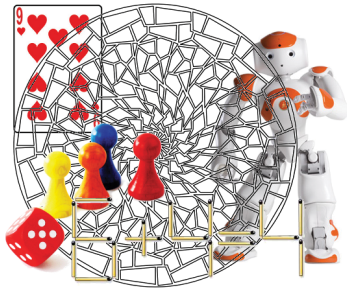


### wiskunde, IT, gaming en puzzels

Spelletjes met duidelijk strategische speelmogelijkheden en verrassende wiskundige achtergronden zullen in dit thema aan bod komen. Zulke spellen zijn juist voor gebruik in de klas geschikt, omdat ze leerlingen al spelende wiskunde laten doen. Hierbij moet gedacht worden aan spelen met lucifers, met dobbelstenen en zelfs met meetkundige figuren.

Verder komt het gebruik van (reken-)spellen met de iPad aan bod. Van 1-minuutspel tot urenlange onderdompeling, de computerspelletjes voor pc, telefoon en tablet zijn er in soorten en maten. Ook voor het onderwerp rekenen in het voortgezet onderwijs. Daarbij zien we voorbeelden

van pure drill & practice tot rijk exploratief. We kijken naar mogelijkheden voor inzet van dergelijke spelletjes in de les en daarbuiten.



### wiskunde en sport

Welke sporters maken tijdens de Olympische winterspelen in februari de grootste kans op een medaille? Hoe hebben ze de afgelopen tijd gepresteerd en wat zijn hun sterke en zwakke kanten? Door wedstrijden en trainingen te analyseren is hier veel zinnigs over te zeggen. En daarbij speelt wiskunde een grote rol. Bij schaatsen kan men bijvoorbeeld denken aan gemiddelde snelheden over de eerste honderd meter, in de bocht of juist op het rechte stuk. Met deze gegevens kunnen sporters bepalen hoe ze hun race gaan indelen, en coaches kunnen het beste team samenstellen voor een ploegenachtervolging.



Statistische verwerking van metingen bij allerlei sporten geeft tal van nieuwe ideeën voor ontwikkelingen om prestaties te verbeteren. Naast dit gebruik van statistiek, komt er ook veel wiskunde kijken bij het ontwikkelen van nieuwe hulpmiddelen.

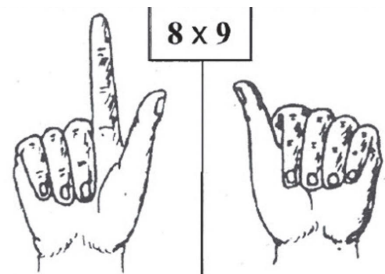
Denk aan de klapschaats, het ovale tandwiel en innovatieve zwem- en schaatspakken. Winnen we dankzij deze wiskunde weer vele medailles?

### wiskundige hulpmiddelen

Er wordt vaak gezegd dat wiskunde plaatsvindt in je hoofd en dat dat voldoende is. Maar om met elkaar te kunnen communiceren over wiskunde is er toch ook iets nodig als een digitaal bord, krijtbord, papier en pen, zand en een stokje, ... Die hulpmiddelen kunnen naast hun communicatiedoel ook een middel zijn om wiskundige overpeinzingen te ordenen. In dat laatste geval helpen ze om wiskunde te bedrijven. Natuurlijk zijn deze hulpmiddelen ook nodig om wiskunde visueel te maken in het geval van meetkundige of analytische problemen.

Je denkt snel aan hulpmiddelen als: computerprogramma's, handheld (grafische) rekenmachines, rekenlinialen en tabellenboeken.

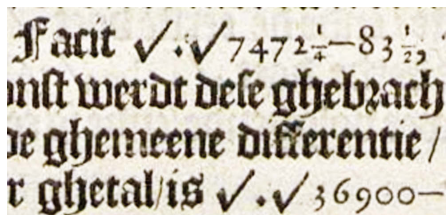
Naast deze logische wiskundige hulpmiddelen kan er ook wiskunde worden bedreven met blokjes, hout, plastic, papier en dergelijke. In dit thema willen we allerlei wiskundige hulpmiddelen bespreken en gebruiken. Vanuit de geschiedenis naar de toekomst.



### beroemde veralgemeniseringen in de getaltheorie

Getaltheorie, volgens Gauss de 'Koningin van de Wiskunde', gaat over de simpelste wiskundige objecten: de natuurlijke getallen 1,2,3, ... Toch zijn verdacht eenvoudig

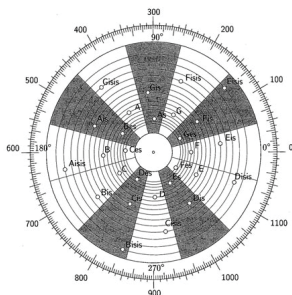
te formuleren vragen over natuurlijke getallen soms vreselijk moeilijk op te lossen, vaak via steeds nieuwe, verrassende methoden, veralgemenisering en analogieën. In dit thema gaan we kennis maken met een aantal methoden. Bijvoorbeeld hoe Ludolph van Ceulen en Simon Stevin de Nederlanders met geneste wortels leerden omgaan. Hoe je met worteltrekken uit negatieve getallen alle pythagoreïsche drietallen kunt vinden. En hoe computers en rekenmachines ons helpen bij getaltheorieproblemen. We leren ook iets over een beroemde analogie: getaltheorie met polynomen in plaats van natuurlijke getallen. Voor polynomen is het analogon van de laatste stelling van Fermat makkelijk en de Riemannhypothese al lang bekend...



### wiskunde en muziek

“C’est le ton qui fait la musique”, dus is het van belang de ‘juiste toon’ te vinden. Dat bij het zoeken naar die toon verrassende wiskunde om de hoek komt kijken is niet zo verwonderlijk als we bedenken dat Pythagoras zich al met toonintervallen en ‘stemmingen’ bezighield.

De voorliefde voor bepaalde harmonische patronen in de muziek bepaalt je ‘harmonisch karakter’. Dat persoonlijke profiel –



sommigen noemen dat het HQ, een soort equivalent van het IQ en het EQ – zou kunnen voorspellen welke muziek iemand mooi vindt. Dat zal meestal geen atonale muziek zijn, terwijl die juist weer fraaie wiskundige aanknopingspunten biedt.

Ook bij de bouw van muziekinstrumenten is wiskunde nodig. Kettingbreuken in piano’s? Kom het zien en horen!

### wiskunde en seks

Niet echt twee thema’s die je samen in een titel verwacht? Met een beetje wiskunde is er best wel wat over te zeggen. Zo is de invloed van polygamie op de verspreiding van soa’s beter te begrijpen dankzij een wiskundig model.

Zijn de huizenprijzen in grote steden hoger omdat er meer alleenstaanden, dus beschikbare partners, wonen? Heeft seks evolutionair voordeel? Hoe komt wiskunde van pas bij genetische selectie op erfelijke aandoeningen? U merkt het al, een stomme sessie als deze is er op de NWD nog niet geweest!

$$f(x) = f(u^n)$$

### horizon 2020

2020 lijkt ver weg, maar de keuzes van nu vormen het onderwijs van 2020 (zie bijvoorbeeld [www.ctwo.nl](http://www.ctwo.nl)). De kennis en vaardigheden van de leerlingen die over zeven jaar op school zitten zullen niet spectaculair veranderd zijn, terwijl de maatschappij waar ze op worden voorbereid er vermoedelijk wel anders uit ziet.

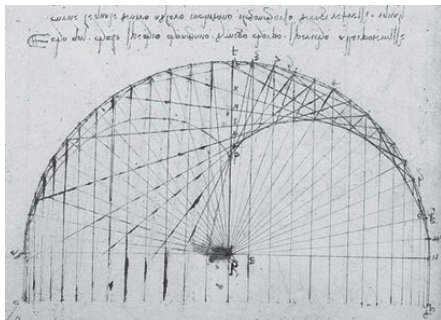


Met de kennis van nu kunnen we moeilijk de toekomst voorspellen. Toch gaan de sprekers in dit thema proberen een blik te werpen op die toekomst. Welke wiskunde zou dan onderwezen moeten worden en hoe? Wij stellen alvast de vraag: Hoe ziet u het wiskundeonderwijs in 2020?

### heel kleine stukjes

Neen, het gaat niet over heel kleine lezingen of mini-workshops. De stukjes waar de titel naar verwijst, zijn 'infinitesimaal kleine' grootheden, als het ware oneindig klein maar toch niet niets. We denken aan Archimedes, Cavalieri, Leibniz, die lichamen opdelen in flinterdunne plakjes of krommen bekijken als samengesteld uit een oneindig aantal oneindig korte rechte lijnstukjes. Een kromme kan ook bepaald worden als een 'omhullende' van raaklijnen die heel dicht (oneindig dicht?) bij elkaar liggen. Ook in de Chinese wiskundetraditie komen redeneringen voor met figuren die kleiner en kleiner worden, tot ze als het ware geen volume of oppervlakte meer hebben.

Oneindig klein maar toch niet niets: kan dit wel? In de klassieke wiskundige theorie niet; je hebt het limietbegrip nodig om deze redeneringen correct te formuleren. Maar in de twintigste eeuw bedacht Robinson de 'non-standaardanalyse', een theorie waarin het wel kan, op een volledig wiskundig verantwoorde manier!



## Docentenworkshop

*Goede ervaringen met een bijzondere les-serie? U kunt ook zelf een voorstel voor een werkgroep indienen. Wiskundedocenten met een goed verhaal kunnen dit op de Nationale Wiskunde Dagen komen vertellen.*

**Stuur vóór 1 november 2013 een opzet voor uw werkgroep in en voeg de materialen toe die u in de werkgroep wilt gebruiken.**

*Een jury selecteert maximaal twee bijdragen. Er wordt gelet op aspecten als originaliteit, wiskundige inhoud en bruikbaarheid in de klas.*

*De beloning is gratis deelname aan de Nationale Wiskunde Dagen en een gratis arrangement in NH Leeuwenhorst.*

## Praktische informatie

### *Datum en tijd:*

Aanvang vrijdag 31 januari om 11.00 uur,  
sluiting zaterdag 1 februari om 14.00 uur.

### *Plaats:*

NH Leeuwenhorst, Langelaan 3, 2211 XT  
Noordwijkerhout.

### *Kosten:*

€ 430 all-in bij overnachting op een éénpersoonskamer.

€ 395 all-in bij overnachting op een tweepersoonskamer.

€ 340 bij deelname zonder overnachting.

Reiskosten zijn voor eigen rekening.  
Inschrijving is alleen mogelijk voor de hele conferentie. Deelname aan de NWD kan door de school betaald worden uit nascholingsgelden. Deelnemers ontvangen een certificaat.

## Inschrijving en betaling

U schrijft zich online in via de NWD-web-site: **de inschrijving opent op 18 september 2013.**

De inschrijving gaat op volgorde van aanmelding.

*De NWD wordt georganiseerd door het Freudenthal Instituut, onder auspiciën van Platform Wiskunde Nederland en de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, in samenwerking met het Centrum voor Onderwijs en Leren van de Universiteit Utrecht.*



<http://www.fi.uu.nl/nwd/mobiel>

Inlichtingen Nationale Wiskunde Dagen

t.a.v. Ank van der Heiden

Freudenthal Instituut, Postbus 85179, 3508 AD Utrecht

Tel: 030 253 56 54, [nwd@fisme.uu.nl](mailto:nwd@fisme.uu.nl), [www.fisme.science.uu.nl/nwd](http://www.fisme.science.uu.nl/nwd)

## Nationale Wiskunde Dagen

Als wiskundeleraar moet je van tijd tot tijd nieuwe ideeën op kunnen doen en creatief en actief met je vak bezig zijn. Dat kan door te luisteren naar een goed verhaal, door actief mee te doen in werkgroepen en door met collega's van gedachten te wisselen. De Nationale Wiskunde Dagen bieden die gelegenheid en zijn bedoeld voor alle wiskundeleraren die les geven aan leerlingen van 12 tot 18 jaar van ieder schooltype.

### Online

Op onze site vindt u een schat aan materialen en presentaties van alle negentien eerdere edities, uitbreidingen op deze folder en meer! [www.fisme.science.uu.nl/nwd](http://www.fisme.science.uu.nl/nwd)

### Programmacommissie

Henk Broer	Jan van Maanen
Gunther Cornelissen	Hans Melissen
Joke Daemen	Sjoerd Rienstra
Michiel Doorman	Michel Roelens
Swier Garst	Dirk Siersma
Tom Goris	Hans Sterk
Job van de Groep	Lidy Wesker
Marjolein Kool	Peter van Wijk
Hans van Lint	

### Uitvoerend comité

Mieke Abels	Saskia Klaasing
Barbara v Amerom	Henk van der Kooij
Peter Boon	Jan de Lange
Michiel Doorman	Florine Meijer
Paul Drijvers	Sonia Palha
Tom Goris	Sietske Tacoma
Dédé de Haan	Michiel Veldhuis
Ank van der Heiden	Wim van Velthoven
Bas Holleman	Mariozee Wintermans