



NATIONALE WISKUNDE DAGEN

NOORDWIJKERHOUT

30 en 31 januari 2015

Laat je verrassen en inspireren op de 21ste Nationale Wiskunde Dagen in 2015. 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 zijn er een uitgebreide informatiemarkt, vrijdagavond, spelletjes, wisquiz en muziek en zaterdagochtend de funrun. Even rustig zitten met je collega's kan ook, maar of je daar aan toekomt...

Plenaire lezingen

Voor de 21e NWD hebben wij wederom een aantal inspirerende wiskundigen bereid gevonden hun passie met ons te delen. De eerste plenaire lezing zal worden verzorgd door Fieke Dekkers. Zij is werkzaam als wiskundige bij het RIVM, waar zij werkt aan de effecten van straling op de gezondheidszorg. In haar lezing "Een beetje straling kan dat kwaad?", zal zij illustreren wat het werk van een wiskundige in een multidisciplinaire omgeving betekent. Peter Grunwald, werkzaam bij het CWI in Amsterdam en hoogleraar in Leiden, zal de afsluitende lezing verzorgen over "paranormale statistiek". Bestaat toeval nog of weten statistici al wat er gaat gebeuren?

De vrijdagavond wordt opgeluisterd door Leidsche getaltheoreticus Hendrik Lenstra, die voor ons aan de hand van een hallucinerende computer-animatie de wiskundige structuur achter Eschers bekende litho 'Prentententoonstelling' zal ontrafelen.

Parallele werkgroepen

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

Priemgetallen

Priemgetallen zijn als de atomen van de wiskunde; de ondeelbare gehelen, die de mensheid eeuwen lang aantrekken en zullen blijven fascineren. Don Zagier schreef in 1975 dat priemgetallen "groeien als onkruid tussen de getallen, en aan geen

enkele wetmatigheid lijken te voldoen behalve die van het toeval, en toch ook een verbluffende regelmaat vertonen zodat hun gedrag wetten gehoorzaamt met bijna militaire precisie".

Wiskundigen hebben steeds weer nieuwe feiten over priemgetallen ontdekt, en vermoedens opgesteld die soms honderden jaren onopgelost bleven. In één van zijn meest beroemde bewijzen liet Euclides zien dat er oneindig veel priemgetallen zijn. Fermat liet zien dat een oneven priemgetal de som van twee kwadraten is als het precies een viervoud plus één is. De verdeling van priemgetallen werd door Gauss, Legendre en Riemann bestudeerd en leidde tot de formulering van de Riemann-hypothese. Ook in de afgelopen twintig jaar waren er enkele spectaculaire doorbraken: er kwam een bewijs dat in polynoomtijd kan worden getest of een getal priem is of niet; vorig jaar bewees Helfgott dat elk oneven getal groter dan 5 de som is van drie priemgetallen (het zwakke Goldbachvermoeden), en Yitang Zhang bewees dat er oneindig veel paren van priemgetallen zijn die dichter dan 70000000 bij elkaar liggen. Tegelijk werden priemgetallen belangrijk in de cryptografie. In dit thema brengen we de fascinerende priemgetallen voor de klas.

3D en perspectief

Is datgene wat wij waarnemen ook realiteit? Veel optische illusies zijn geconstrueerd door mis-/gebruik te maken van perspectief. Door te manipuleren met meetkundige wetmatigheden kun je de toeschouwer de werkelijkheid anders laten ervaren dan zij in feite is.

Veelal gaat het om het op een speciale manier afbeelden van driedimensionale voorwerpen in de 2D-ruimte. Van de kunstenaar M.C. Escher kennen we een aantal overtuigende voorbeelden, maar ook anamorfosen en illustraties met 'reverse perspective' zijn intrigerende optische fenomenen, die om een analyse vragen.

Tegenover het bewust beïnvloeden van de waarneming, staat het zo natuurgetrouw mogelijk vastleggen van de driedimensionale werkelijkheid. 3D-fotografie gaat daarbij een significante stap verder dan de 'gewone' fotografie, maar is enigszins beperkt in de mogelijkheden. Dat geldt zeker ook voor animaties die bestaan uit van 2D naar 3D geconverteerde afbeeldingen.

Wiskunde achter het gokken

Rijk worden, wie droomt er niet van. Velen beproeven hun geluk in casino's of op drukbezochte gok-sites. De wispelturige koers van de Bitcoin doet de handel in het cryptografische geld ook soms op een casino lijken.

Natuurlijk is niet alles wiskundig te berekenen want poker, roulette, maar ook de handel in Bitcoins blijven spelen van onvolledige informatie. Dit wil echter niet zeggen dat er geen slimme wiskundige manieren zijn die je in staat stellen om de wereld achter het gokken beter te begrijpen. In deze themalijn zetten we jullie aan het denken over slimme strategieën en denkpatronen achter kansspelen.

In de loop van de vrijdagavond is er gelegenheid om een beredeneerd gokje te wagen. De vraag is natuurlijk of het dan slim is met rekenmachine, pen en papier je geluk te beproeven.



Big Data

Big data staat voor het verzamelen, opslaan en analyseren van zeer grote hoeveelheden gegevens, die vaak ook met grote snelheid worden verzameld. Het kan bijvoorbeeld gaan om klantgegevens van (internet)winkels, maar ook om

meetgegevens van grote wetenschappelijke experimenten, zoals die in de Large Hadron Collider op het CERN. Welke statistische technieken zijn ontwikkeld om te kunnen werken met Terabytes aan informatie? En kun je daar iets mee in je wiskundeles? De sprekers in het thema Big Data wijzen de weg!

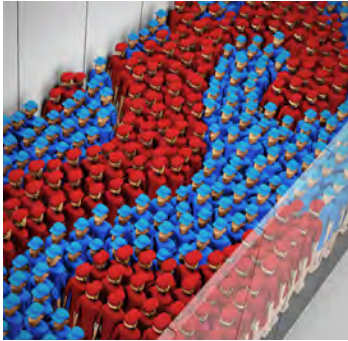


Grote Stromen

Als een verzameling van veel gezamenlijk bewegende deeltjes voldoende samenhang vertoont en de deeltjes klein genoeg en hun aantal groot genoeg zijn, dan kunnen we het collectieve gedrag modelleren als een continuum waarvoor de wetten, en dus de wiskunde, telkens dezelfde of tenminste sterk gelijkend zijn. Zo kunnen we lucht- en waterstromingen vergelijken met groepsgedrag van bewegende mensen of dieren.

We zullen de grote stromingen van de atmosfeer bekijken die een belangrijke rol spelen bij het klimaat: straalstromen en vorming van cyclonen. We zullen de stroming van het zand,- zeemengsel bestuderen zoals dat onze kust vormt, in het bijzonder de voor de kust van Zuid-Holland aangelegde kunstmatige zandbank, genaamd de Zandmotor.

We zullen zien hoe bewegende groepen mensen, vogels of vissen dezelfde dynamica vertonen als water of luchtdeeltjes, als we de fysische krachten vervangen door "sociale krachten".



Denken Door Doen

In dit thema gaan de deelnemers, in groepjes, zelf oplossingen zoeken van allerlei concrete problemen. Er komt een workshop met puzzels en games op allerlei niveau's. Verder kun je door het vouwen met papier zowel in twee als in drie dimensies wiskundig interessante figuren maken. In weer een andere workshop stuit je door gebruik van concrete materialen op problemen die met kennis over cirkels, parabolen en ellipsen opgelost kunnen worden. Getallen geven soms onverwacht mooie raadsels en zeker kun je veel van de geboden uitdagingen in de klas gebruiken voor het verlevendigen van de les.



Zwaartekracht, de kracht van wiskunde

"Het boek van de natuur is geschreven in de taal van de wiskunde", aldus Galileo Galilei. Recenter spreekt de natuurkundige Eugene Wigner van "The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences." Kortom, wiskunde lijkt

onmisbaar in de natuurkunde en in het bijzonder bij de beschrijving van verschijnselen rond zwaartekracht. Dat blijkt zowel op kleine als op grote schaal zo te zijn. Denk maar aan de relatie met zwaartepunten en zwaartelijnen, of aan kegelsneden bij de beschrijving van de banen van kogels, planeten en kometen, of, nog spectaculairder, aan wat er in de buurt van een zwart gat plaatsvindt. De rol van wiskunde zal uitgebreid belicht worden. En misschien staan we ook wel op het punt die mysterieuze zwaartekracht zelf beter te begrijpen...



Zin en onzin met statistiek

In een lange winkelstraat worden auto's geparkeerd. Alle auto's zijn even lang en ze parkeren op een willekeurige plek waar er nog plaats is. Op een gegeven moment zijn alle lege plekken te klein en is de straat vol. Hoeveel auto's staan er nu gemiddeld in de straat, wat is de gemiddelde auto-dichtheid? Dat lijkt eenvoudig: Elke auto heeft lengte L , de lege plek voor elke auto heeft lengte X met $0 < X < L$. Gemiddeld is de lengte van de lege plek $\frac{1}{2} L$. De gemiddelde autodichtheid is dus $L/(L + \frac{1}{2}L) = 2/3 = 0,6666\dots$ Of moet je zeggen: De dichtheid ligt tussen $\frac{1}{2}$ en 1 , dus gemiddeld is het $\frac{3}{4} = 0,75$? Nee, nee, zult u misschien denken, dat moet preciezer: De dichtheid is $L/(L+X)$, en dat moet je middelen met een integraal. Weer een ander antwoord, maar welke klopt nu? Geen van deze drie blijkt juist te zijn, want de Hongaarse wiskundige Rényi toonde in 1958 aan dat het correcte

antwoord een zeer ingewikkelde integraal is met als uitkomst $0,74759\dots$

Hoe kan het dat je in kansrekening en statistiek zo gemakkelijk logisch klinkende antwoorden kunt krijgen die fout zijn? Hebben daarom veel leerlingen problemen met statistiek? Waarom is statistiek zo gemakkelijk te misbruiken? En welke verrassende resultaten kun je bereiken door het wel goed toe te passen? In de lezingen van dit thema zullen diverse aspecten van deze problematiek aan de orde komen.

Wiskunde en cognitieve wetenschap

Wiskunde en psychologie zijn nou niet bepaald twee wetenschappen die vaak in één adem genoemd worden. Binnen het thema "wiskunde en het brein" komen verschillende aspecten van dit raakvlak van wetenschappen aan bod. Wat kunnen we aan de hersenen meten en berekenen? Welke wiskundige modellen bestaan er van wat er in onze hersenen omgaat?



Kijken in de ruimte

Wanneer we het hebben over 'ruimte', kan dat van alles betekenen. Je kunt denken aan de grote ruimte buiten onze planeet, het heelal, maar ook aan kleinere ruimtes zoals de lesruimte waarin je je wiskundelessen geeft, of aan minder tastbare ruimtes, zoals de ruimte die je binnen je takenpakket krijgt voor andere dingen dan lesgeven. In dit thema kijken we op verschillende manieren naar verschillende ruimtes. Hoe bepaal je afstanden in het heelal? Maar ook: hoe vertaal je onze intuïtieve kennis van bewegen in de ruimte om ons heen

naar wiskunde in de wiskundige ruimte van rotaties?

En hoe gebruik je die wiskunde vervolgens bij het ontwikkelen van bijvoorbeeld robotarmen? Ruimte genoeg voor interessante ontdekkingen!

Deel je eigen ervaring

Gratis naar de NWD?

Goede ervaringen met een bijzondere lessenserie? 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 2014 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.



Praktische informatie

Datum en tijd:

Aanvang vrijdag 30 januari om 11.00 uur,
sluiting zaterdag 31 januari om 14.00 uur.

Plaats:

NH Leeuwenhorst, Langelaan 3, 2211 XT
Noordwijkerhout.

Kosten:

€430,00 all-in bij overnachting op een
éénpersoonskamer.

€395,00 all-in bij overnachting op een
tweepersoonskamer.

€340,00 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 nascho-
lingsgelden. Deelnemers ontvangen een
certificaat.

Inschrijving en betaling

U schrijft zich online in via de NWD-
website: www.fisme.science.uu.nl/nwd.

De inschrijving gaat op volgorde van aan-
melding en zal open gaan op 24 september
om 11.00 uur.

*De NWD wordt georganiseerd door het
Freudenthal Instituut, onder auspiciën
van Platform Wiskunde Nederland en de
Nederlandse Vereniging van Wiskunde-
leraren, 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. Saskia Klaasing

Freudenthal Instituut, Postbus 85170, 3508 AD Utrecht

Tel: 030 253 9818, nwd@fisme.uu.nl, 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 wis-
kundeleraars die les geven aan leerlingen
van 12 tot 18 jaar van ieder schooltype.

Online

Op onze site vindt u een schat aan mate-
rialen en presentaties van alle twintig eer-
dere edities, uitbreidingen op deze folder
en meer! www.fisme.science.uu.nl/nwd

Organisatie

Joke Daemen
Saskia Klaasing
Sietske Tacoma
Mariozee Wintermans

Programmacommissie

Henk Broer	Marjolein Kool
Gunther Cornelissen	Hans Melissen
Jeanine Daems	Sjoerd Rienstra
Michiel Doorman	Michel Roelens
Swier Garst	Dirk Siersma
Tom Goris	Hans Sterk
Job van de Groep	Lidy Wesker
Hans van Lint	

Uitvoerend comité

Mieke Abels	Ank van der Heiden
Barbara v Amerom	Bas Holleman
Peter Boon	Henk van der Kooij
Sylvia van Borkulo	Florine Meijer
Michiel Doorman	Sonia Palha
Paul Drijvers	Susanne Tak
Tom Goris	Michiel Veldhuis
Dédé de Haan	Wim van Velthoven