

Dit is triviaal

Vakantiecursus 2015

Amsterdam, 21 en 22 augustus 2015

Eindhoven, 28 en 29 augustus 2015



Vakantiecursus 2015

Voor leraren in de exacte vakken aan havo, vwo, hbo leerlingen en andere belangstellenden organiseert het Platform Wiskunde Nederland (PWN) in 2015 een vakantiecursus met als thema:

“Dit is triviaal”

Dit jaar betreft het een tweedaagse cursus, in Amsterdam op **vrijdag 21 augustus** en **zaterdag 22 augustus** bij het CWI, Science Park 123, 1098 XG Amsterdam en in Eindhoven op **vrijdag 28 augustus** en **zaterdag 29 augustus** aan de TU Eindhoven, Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven (de routebeschrijvingen staan aan het einde van deze brochure).

De cursus is voor wiskundedocenten van elk niveau toegankelijk. De deelnemers ontvangen bij aanvang van de cursus een syllabus met teksten van de voordrachten. Het cursusgeld bedraagt €95. Voor studenten van lerarenopleidingen is het cursusgeld slechts €35. Voor gepensioneerden geldt een speciaal tarief van €50.

Bij de cursus is inbegrepen een warme maaltijd op vrijdag en een lunch op zaterdag.

Aanmelding

Aanmelding voor deelname aan de cursus kan:

- door het aanmeldingsformulier achter in deze brochure in te vullen en vóór 1 augustus 2015 op te sturen aan PWN;
- via de website van Platform Wiskunde Nederland, commissie Onderwijs, http://www.platformwiskunde.nl/onderwijs_vakantiecursus_wiskunde.htm waar een online registratieformulier ingevuld en opgestuurd kan worden, eveneens vóór 1 augustus 2015.

Deze cursus geldt als nascholingsactiviteit. Voor geïnteresseerden is een nascholingscertificaat beschikbaar. Degene die daar prijs op stelt, gelieve het betreffende formulier in te vullen of dit via het elektronische registratieformulier aan te geven.



Sponsoring

Deze cursus wordt mede mogelijk gemaakt door een subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), en een bijdrage van 3TU.AMI, het toegepaste wiskunde instituut van de 3 Nederlandse technische universiteiten. Organisatie vindt plaats in samenwerking met het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI), de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) en de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren.



Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek



3TU.AMI



MATHEMATICS FOR INNOVATION



Nederlandse Vereniging
van Wiskundeleraren

Programma Amsterdam

21 en 22 augustus 2015

vrijdag 21 augustus

Wijzigingen voorbehouden.

- | | |
|-------------|--|
| 15.00-15.30 | Ontvangst, koffie |
| 15.30-15.35 | Introductie 'Dit is triviaal' |
| 15.35-16.20 | Krommen pletten. Kegelsneden in de Gouden Eeuw
Fokko-Jan Dijksterhuis |
| 16.20-16.45 | Pauze |
| 16.45-17:30 | Proofs from THE BOOK
Aart Blokhuis |
| 17.30-18.30 | Diner |
| 18.30-19.15 | De parallele wereld van de p-adische getallen
Peter Stevenhagen |
| 19.15-19.45 | Pauze |
| 19.45-20.30 | Intuïtie, Inzicht en Bewijs
Aad Goddijn |

zaterdag 22 augustus

Practicumdag

- | | |
|-------------|--|
| 10.00-10.30 | Ontvangst, koffie |
| 10.30-11.15 | Hoe bewijs je het priemgetaltweeling vermoeden?
Frits Beukers |
| 11.15-12.00 | Practicum 1 |
| 12.00-13.00 | Lunch |
| 13.00-13.45 | Oeps, foutje!
Jan Brandts |
| 13.45-14.30 | Practicum 2 |
| 14.30 | Afsluiting |

Het practicum staat in het teken van “snelle algoritmen voor triviale problemen”, en zal worden verzorgd door Benne de Weger (TU Eindhoven)

Programma Eindhoven

28 en 29 augustus 2015

vrijdag 28 augustus

Wijzigingen voorbehouden.

- | | |
|-------------|--|
| 15.00-15.30 | Ontvangst, koffie |
| 15.30-15.35 | Introductie 'Dit is triviaal' |
| 15.35-16.20 | Krommen pletten. Kegelsneden in de Gouden Eeuw
Fokko-Jan Dijksterhuis |
| 16.20-16.45 | Pauze |
| 16.45-17:30 | Proofs from THE BOOK
Aart Blokhuis |
| 17.30-18.30 | Diner |
| 18.30-19.15 | De parallele wereld van de p -adische getallen
Peter Steenhagen |
| 19.15-19.45 | Pauze |
| 19.45-20.30 | Intuïtie, Inzicht en Bewijs
Aad Goddijn |

zaterdag 29 augustus

Practicumdag

- | | |
|-------------|---|
| 10.00-10.30 | Ontvangst, koffie |
| 10.30-11.15 | Hoe bewijs je het priemgetaltheelings vermoeden?
Frits Beukers |
| 11.15-12.00 | Practicum 1 |
| 12.00-13.00 | Lunch |
| 13.00-13.45 | Oeps, foutje!
Jan Brandts |
| 13.45-14.30 | Practicum 2 |
| 14.30 | Afsluiting |

Het practicum staat in het teken van “snelle algoritmen voor triviale problemen”, en zal worden verzorgd door Benne de Weger (TU Eindhoven).

DIT IS TRIVIAAL

Ten geleide

Een thema zo triviaal als "*Dit is triviaal*" zult u niet vaak tegenkomen. Het programma van de 69'ste vakantiecursus is echter allerminst triviaal. Het zal dit jaar voor een deel bestaan uit voordrachten die min of meer direct met het VWO programma te maken hebben, en voor een deel uit soms verrassend eenvoudige inkijkjes in de meer geavanceerde wiskunde, die de ene keer laten zien dat een ogenschijnlijk lastige stelling in feite triviaal is, en de andere keer iets dat triviaal lijkt, het helemaal niet is.

In het vervolg van de brochure vindt u een samenvatting van de voordrachten. (Analytische) Meetkunde, is het onderwerp van de voordrachten van Aad Goddijn en Fokko Jan Dijksterhuis, waarbij de laatste een historische invalshoek kiest. Beide voordrachten hebben een directe link met het VWO-programma.

Het verband met het VWO-programma van de andere voordrachten is kleiner, maar de onderwerpen zijn evengoed interessant en wie weet geven deze aanleiding tot enkele profielwerkstukken: p-adiek, priemtwelingen en polymath, "foutjes" in numerieke berekeningen en discrete meetkunde worden behandeld in inspirerende colleges van Peter Stevenhagen, Frits Beukers, Jan Brandts en Aart Blokhuis. Evenals vorig jaar zal er op een practicum gelegenheid zijn om zelf met het materiaal aan de slag te gaan.

De vakantiecursus is ook dit jaar een professionaliseringsactiviteit die is aangemeld bij het Lerarenregister.

U bent weer van harte welkom!

Jan Wiegerinck

Krommen pletten. Kegelsneden in de Gouden Eeuw

Fokko-Jan Dijksterhuis
Universiteit Twente
f.j.dijksterhuis@utwente.nl

In 1629 bracht Jacob Golius (1596-1667) een kostbaar handschrift naar Leiden: een Arabische vertaling van vrijwel de gehele tekst van de Konika van Apollonius van Perga (ong. 262-190 bce). In het Latijn waren alleen de eerste vier hoofdstukken overgeleverd. Niet alleen de wiskundige gemeenschap was vol lof, algemeen werd Golius geprezen en zijn buit werd zelfs vergeleken met de Zilvervloot! Hij werd benoemd als hoogleraar wiskunde, wat hij combineerde met die van Arabisch. Uiteindelijk heeft Golius zijn editie van het handschrift niet afgemaakt; Halley deed dat uiteindelijk in 1710 nadat het handschrift in Oxford terecht was gekomen. In de tussentijd hadden de kegelsneden van Apollonius een interessante carrière gemaakt in de Nederlandse Republiek. In 1646 publiceerde een leerling van Golius, Frans van Schooten de Jongere (1615-1660), een boekje over het onderwerp. Het was zijn eerste proeve van bekwaamheid en de publicatie zal geholpen hebben bij zijn carrière: hij werd benoemd als opvolger van zijn vader op de leerstoel Duytsche Mathematique - wiskunde-onderwijs in de landstaal. In het boekje toonde Van Schooten aan hoe hij ellips, parabool en hyperbool voortbracht door constructies in het platte vlak. Letterlijk constructies, want het waren tekeninstrumenten die ook door praktijkmensen gebruikt konden worden. Zo liet hij zien dat hij zowel thuis was in de praktische wiskunde als in de zuivere meetkunde en dus geschikt voor de leerstoel. In die positie speelde Van Schooten een belangrijke rol in de verdere ontwikkeling en verbreiding van de nieuwe analytische meetkunde van Descartes. Het idee van vlakke constructies van kegelsneden bracht een leerling van hem nog een stap verder. Die gebruikte de nieuwe meetkunde om de krommen algebraïsch voort te brengen en te analyseren. De naam: Johan de Witt, bekend als de raadspensionaris die jammerlijk aan zijn einde kwam, maar die ook niet geheel gespeend was van wiskundig talent. In deze voordracht kijken we samen wat preciezer naar de bijzondere behandeling van kegelsneden in de Gouden Eeuw.

Fokko Jan Dijksterhuis is als wetenschapshistoricus verbonden aan de Universiteit Twente. Hij doet onderzoek naar de exacte wetenschappen in de vroegmoderne tijd met een bijzondere belangstelling voor optica in de breedste zin van het woord. Hij schreef een proefschrift over de golftheorie en de dioptrica van Christiaan Huygens en leidde daarna een onderzoeksproject naar de culturele rol van de wiskundige wetenschappen in de Republiek.

Proofs from THE BOOK

Aart Blokhuis
TU Eindhoven
a.blokhuis@tue.nl

In 1998 verscheen het boek met bovenstaande titel van Martin Aigner en Günther Ziegler. Het is opgedragen aan de in 1997 overleden beroemde hongaarse wiskundige Paul Erdős van wie het beeld afkomstig is van een BOEK met daarin de ultieme bewijzen van alle belangrijke wiskundige stellingen. Tijdens mijn voordracht zal ik twee hoofdstukken uit dit boek redelijk uitgebreid gaan behandelen.

Hoofdstuk 7 is getiteld "Hilbert's third problem: decomposing polyhedra". In een beroemd geworden voordracht op het internationale congres voor wiskundigen te Parijs in 1900 gaf Hilbert een lijst van 23 problemen die volgens hem belangrijk waren om in de komende eeuw aan te werken. Sommige van die problemen zijn in de loop van de tijd opgelost, anderen staan nog open, maar één ervan werd (een beetje verdacht misschien) binnen een jaar opgelost door zijn student Max Dehn.

Het probleem is als volgt: Elke tweetal veelhoeken in het platte vlak met dezelfde oppervlakte is 'equidecomposable', dat wil zeggen je kunt de ene met een eindig aantal rechte sneden in stukken verdelen, en die dan zo samenvoegen dat je de tweede krijgt. Een leuke puzzel is om een gelijkzijdige driehoek in vier stukken te verdelen, die samen te voegen zijn tot een vierkant. Is iets dergelijks ook waar in hogere dimensies? Het antwoord is nee, als voorbeeld zullen we bewijzen dat een regelmatig viervlak en een kubus met gelijke inhoud niet 'equidecomposable' zijn. Dit 'bewijs uit het BOEK' is afkomstig van V.G. Boltianskii en dateert uit 1978.

Hoofdstuk 24 is getiteld "The Dinitz Problem". Jeff Dinitz (geboren 1952) is een discreet wiskundige die werkt in Vermont. Zo'n 18 jaar geleden waren we samen met een stel wiskundigen midden in de zomer midden op de dag in het (antieke) olympisch stadion in Delphi en hij stelde mij voor de klassieke afstand 200 meter te rennen. Hoewel hij vier jaar ouder is dan ik, wist hij me toch op de laatste 10 meter nog in te halen.

Zijn probleem is als volgt: Neem een $n \times n$ vierkant, verdeeld in n^2 cellen in n rijen en n kolommen, dus zoiets als een schaakbord. Voor elke cel is een verzameling van n kleuren beschikbaar. Is het mogelijk de cellen (velden) zo te kleuren dat in elke rij en elke kolom de cellen verschillende kleuren hebben. In het speciale geval dat de n beschikbare kleuren voor elk veld hetzelfde zijn wordt eigenlijk gevraagd naar een latijns vierkant van orde n , een $n \times n$ matrix met in elke rij en elke kolom precies de getallen 1 tot en met n , en die zijn zeer eenvoudig te maken.

Dat het algemene probleem ook een oplossing heeft werd pas 15 jaar na dat het in 1978 gesteld was opgelost door Fred Galvin, met een echt BOEK-bewijs.

De parallele wereld van de p -adische getallen

Peter Stevenhagen
Universiteit Leiden
psh@math.leidenuniv.nl

Reële getallen zijn zo oud als de wiskunde zelf, maar pas in de 19e eeuw vonden wiskundigen het nodig er strenge definities voor te geven, in termen van Dedekindsneden of "limieten" van rationale getallen.

In de getaltheorie, die van oudsher vergelijkingen in gehele of rationale getallen oplost, is het erg behulpzaam om de eigenschappen van oplossingen te beschrijven in termen van congruenties, het rekenen "modulo machten van p ", waarbij p een geschikt gekozen priemgetal is. Hierbij hoort ook een afstandsbegrip tussen rationale getallen, en de "limieten" van rationale getallen zijn nu de p -adische getallen -- geheel analoog aan het geval van de reële getallen.

De voordracht is gewijd aan analogieën en verschillen tussen de klassieke "archimedische" wereld van de reële getallen en de nu ruim honderd jaar oude "niet-archimedische" wereld van de p -adische getallen. Daarnaast gaan we in op de rol die beide werelden samen spelen in zogenaamde "locaal-globaal principes" - tot op de dag van vandaag een bron van hoogst niet-triviale wiskunde.

Intuïtie, Inzicht en Bewijs

Aad Goddijn
Universiteit Utrecht
a.goddijn@uu.nl

In deze voordracht kijken we naar elegante én logge bewijzen in de meetkunde. Soms is de analytische methode elegant, soms juist de klassieke synthetische, maar even vaak is het andersom. En ligt 'elegant' ook maar enigszins in de buurt van 'triviaal'? En is 'inzicht' verwant aan 'bewijs'?

We gebruiken examenopgaven als afschrikwekkend logge voorbeelden en als kansen voor elegante bewijzen.

We onderzoeken redeneringen die zonneklaar en intuïtief raak zijn en in de 17e eeuw regelmatig gebruikt werden, maar aanvankelijk ook verzet oproepen; redeneringen die de anti-Euclidische begrippen als beweging en snelheid als hulpmiddel gebruiken.

Hoe bewijs je het priemgetaltweeling vermoeden?

Frits Beukers
Universiteit Utrecht
f.beukers@uu.nl

In het voorjaar van 2013 overrompelde de Chinees-Amerikaanse wiskundige Yitang Zhang de wiskundige wereld met de aankondiging van het bewijs dat er een geheel getal A bestaat zó dat er oneindig veel paren gehele getallen n , $n+A$ bestaan die beide priem zijn. Als A gelijk aan 2 zou zijn geweest dan zou dit een bewijs voor het beruchte priemgetaltweeling vermoeden zijn geweest. Priemgetaltweelingen zijn paren zoals the (29,31), (41,43), (101,103), etc. Dat er oneindig veel van deze paren bestaan is een vermoeden dat vrijwel even oud is als de getaltheorie zelf. Uit het bewijs van Zhang volgt iets zwakkers, namelijk dat A kleiner is dan zeventig miljoen. Niettemin was het bewijs van Zhang uniek in zijn soort en tot dusver voor onmogelijk gehouden door andere experts in de analytische getaltheorie.

In deze voordracht geven we een overzicht van de ontwikkelingen die leidden tot deze ontdekking en de wereldwijde opwindning die erna volgde. Door inspanningen van veel wiskundigen is in de loop van 2013-14 de grens voor A teruggebracht tot 246. We zullen ook laten zien hoe Zhang's bewijs begint. Of we tot het eind komen valt nog te bezien. Het is niet helemaal triviaal.



Oeps, foutje!

Jan Brandts
Universiteit van Amsterdam
j.h.brandts@uva.nl

Er zullen maar weinig mensen echt warm lopen voor de analyse van door rekenmachines gemaakte afrondfouten, en van pogingen vanuit de wiskundige gemeenschap om het niet-exact rekenen tot wetenschap te verheffen. De corresponderende kretologie, gedomineerd door termen als floating-point getallen, conditionering, en stabiliteit, maakt het er ook al niet veel aantrekkelijker op. Daarnaast zal menigeen met ingehouden leedvermaak kennis nemen van alweer een ramp die zich kon voltrekken doordat de verantwoordelijke rekenaars zich niet aan "de regels" hielden.

En toch. Eenieder vergaapt zich aan de mooiste plaatjes van fractals die blijkbaar uitgerekend kunnen worden, men vindt Chaos Theorie een interessant klinkend vakgebied, en we willen allemaal dat het weer goed wordt voorspeld, in het bijzonder als er goed weer wordt voorspeld. Het credo lijkt derhalve: "We willen niet weten hoe het werkt, als het maar werkt!"

U zult begrijpen dat dit eigenlijk niet helemaal fair is jegens de nijvere bij die in de afgelopen decennia deze aspecten van de wiskunde heeft helpen ontwikkelen. Vandaar dat we een poging zullen doen om wat inzicht te verschaffen in de problemen die het rekenen met een machine met zich meebrengen. Voorkennis is niet vereist, slechts een open blik en een onbevooroordeelde geest. En wie weet wordt u verrast!

single precision: 1.172603
double precision: 1.1726039400531
extended precision: 1.172603940053178

exacte antwoord: -0.827396059946821

Cursusgeld

Het cursusgeld bedraagt €95, waarbij de syllabus en de maaltijden zijn inbegrepen. Voor studenten aan lerarenopleidingen bedraagt het cursusgeld €35, terwijl voor gepensioneerden een gereduceerd tarief geldt van €50.

Aanmelding

Via de website: <http://www.platformwiskunde.nl/> of per post door het aanmeldingsformulier achterin de brochure in te vullen en op te sturen naar:

Platform Wiskunde Nederland
o.v.v. Vakantiecursus 2015
Science Park 123
1098 XG Amsterdam

Tegelijkertijd dient men het cursusgeld over te maken op bankrekening **NL95INGB0005864482** van de Stichting Platform Wiskunde Nederland onder vermelding van uw naam en VC2015.

Onze buitenlandse gasten kunnen voor betaling gebruik maken van onderstaande gegevens.

BANK ING BANK N.V.
BIC INGBNL2A
IBAN NL95INGB0005864482

NB. Deze cursus geldt als nascholingsactiviteit

Voor geïnteresseerden is een nascholingscertificaat beschikbaar. Degene die daarop prijs stelt, gelieve dit bij aanmelding te laten weten door invulling en toezending van het formulier, achterin de brochure danwel door invulling van het betreffende formulier op de website.

Plaats

Eindhoven: TU Eindhoven, Auditorium (zaal staat aangegeven), Den Dolech 2
Amsterdam: CWI, Science Park 123, Turingzaal.

Syllabus

De syllabus zal worden uitgereikt bij aankomst op de cursus.

Informatie

Voor nadere informatie over de Vakantiecursus kunt u zich wenden tot het bureau van het Platform Wiskunde Nederland, tel. 020-592 4006 dan wel 06-51892525, e-mail: vakantiecursus@platformwiskunde.nl

Contactinformatie

Bureau PWN, 020 – 592 4006; e-mail: vakantiecursus@platformwiskunde.nl;
Platform Wiskunde Nederland, Science Park 123, 1098 XG Amsterdam

Docenten

Prof. dr. F. Beukers, Universiteit Utrecht, Mathematisch Instituut, Postbus 80010, 3508 TA, Utrecht

Dr. A. Blokhuis, TU Eindhoven, Department of Mathematics and Computer Science, Postbus 513, 5600 MB, Eindhoven

Dr. J.H. Brandts, UvA, Korteweg- de Vries Instituut, Postbus 94248, 1090 GE, Amsterdam

Dr. ir. F.J. Dijksterhuis, Universiteit Twente, MB-STePS, Postbus 217, 7500 AE, Enschede

Dr. A.J. Goddijn, Universiteit Utrecht, Princetonplein 5, kamer 366, 3584 CC, Utrecht

Prof. dr. P. Stevenhagen, Universiteit Leiden, Mathematisch Instituut, Postbus 9512, 2300 RA, Leiden

Dr. B. de Weger, TU Eindhoven, Department of Mathematics and Computer Science, Postbus 513, 5600 MB, Eindhoven

Routebeschrijvingen

TU Eindhoven

Met openbaar vervoer:

NS-station Eindhoven, perron af, rechtsaf en via de uitgang aan de noordzijde naar het busstation. Loop 25 meter schuin naar rechts en je ziet de universiteitsgebouwen liggen op enkele minuten loopafstand. Steek bij de verkeerslichten over en volg het golvend voetpad naar de TU/e-campus.

Het pad aan de rechterzijde van de campus, de Prof. Dr. Dorgelolaan, is geschikt voor rolstoelgebruikers.

Met de auto:

Vanaf alle autosnelwegen naar en rond Eindhoven (A2, A50, A58, A67 en A270) kun je de richting Centrum op de ANWB-wegwijzers blijven volgen, tot Universiteit staat aangegeven.

Parkeren: Op de campus kunt u tegen betaling parkeren. Er zijn helaas geen uitrijkaarten beschikbaar, men kan betalen bij de automaten op het terrein.

CWI Amsterdam

Met openbaar vervoer:

- Vanaf station Amsterdam Amstel en station Amsterdam Muiderpoort: bus 40 of bus 240. Zie www.gvb.nl voor meer informatie.
- Vanaf Amsterdam Centraal Station, of Almere, stopt er twee keer per uur een trein via station Muiderpoort op Science Park Amsterdam. Zie www.ns.nl voor meer informatie.
- Vanaf Amsterdam Centraal met tram 9 naar kruispunt Middenweg-Kruislaan en vandaar lopend over de Kruislaan naar het Science Park Amsterdam (ongeveer 1 km).

Met de auto:

- Wanneer u uit de richting Amersfoort komt, neemt u de ring richting Utrecht/Den Haag.
- Wanneer u uit de richting Utrecht/Den Haag/Schiphol/Haarlem of Zaan-dam komt, neemt u de ring richting Amersfoort. Op de ring neemt u de afslag Watergraafsmeer/S113 (ring Oost). Aan het eind van de afrit volgt u de richting Science Park/Watergraafsmeer. U rijdt dan op de Middenweg.
- Volg vanaf de Middenweg de borden naar Science Park Amsterdam, u komt dan vanzelf op de Carolina Mac Gillavrylaan. Via de rondweg van het Science Park zijn alle bedrijven en instituten te bereiken.
- Aan cursisten die gebruik maken van een navigatiesysteem. De nieuwe straatnaam 'Science Park' kan in enkele systemen nog niet zijn door-gevoerd. U kunt dan intoetsen: Kruislaan 413.

Parkeren: Op het terrein van het CWI is betaald parkeren van kracht. Bij het oprijden moet u een parkeerkaart trekken. U ontvangt van de contactpersoon bij vertrek een uitrijkaart.

**AANMELDINGSFORMULIER
VAKANTIECURSUS 2015
Dit is triviaal**

Ondergetekende,

Naam:

Functie:

Adres:

Postcode:

Woonplaats:

Telefoon:

E-mail:

wenst deel te nemen aan de Vakantiecursus 2015 op de lokatie

Amsterdam op vr. 21 en za. 22 augustus 2015 []

Eindhoven op vr. 28 en za. 29 augustus 2015 []

en heeft het verschuldigde bedrag van €95,- (dan wel €35,- of €50)
overgemaakt (voor rekeningnummer zie pagina 15).

Mijn voorkeur gaat uit naar vegetarisch eten []

Nascholingscertificaat []

Indien van toepassing, hier het adres van de onderwijsinstelling vermelden:

.....
Gelieve dit formulier vóór 1 augustus 2015 te sturen naar:

Platform Wiskunde Nederland
o.v.v. Vakantiecursus 2015
Science Park 123
1098 XG Amsterdam

**NASCHOLINGSCERTIFICAAT
VAKANTIECURSUS 2015
Dit is triviaal**

Naam:

Voornamen (zonder afkortingen):

Geboortedatum:

Geboorteplaats:

School:

Gelieve dit formulier vóór 1 augustus 2015 te sturen naar:

Platform Wiskunde Nederland
o.v.v. Vakantiecursus 2015
Science Park 123
1098 XG Amsterdam



Voor wie is PWN interessant?

Beroepswiskundigen

Wiskundeleraren

Bedrijven

Leerlingen en studenten

Breed publiek

Platform Wiskunde Nederland is hét landelijke loket voor alles wat met wiskunde te maken heeft.

PWN behartigt de belangen van, en fungeert als spreekbuis voor, de gehele Nederlandse wiskunde.

Platform Wiskunde Nederland | Science Park 123 | kamer L013 | 1098 XG Amsterdam | 020 592 40 06

Ga voor meer informatie naar:
www.platformwiskunde.nl

 platform
wiskunde nederland