

Nieuws

| News

Voor het eerst antimaterie uit bliksem gemodelleerd

In hevige onweersbuien komen zulke hoge elektrische velden voor, dat er hoogenergetische straling — zoals röntgen- en gammastraling — kan worden opgewekt. Er kan zelfs antimaterie ontstaan. De zeer complexe wisselwerking tussen hoge elektrische velden en deeltjes in onweersbuien was tot nu toe theoretisch niet goed beschreven. Christoph Köhn, promovendus van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) in Amsterdam, modelleerde en simuleerde deze processen op een nieuwe manier. Op dinsdag 28 oktober 2014 promoveerde hij aan de Technische Universiteit Eindhoven op zijn proefschrift *High-energy phenomena in laboratory and thunderstorm discharges*. In zijn onderzoek berekent hij onder andere voor het eerst hoe bliksem deeltjes kan creëren zoals positronen — antimaterie — en neutronen en protonen.

In 2011 werd toevallig door een satelliet voor het eerst antimaterie gedetecteerd die in sterke onweersbuien was ontstaan. Die antimaterie bestond uit positronen — de antideeltjes van elektronen. Al eerder was vanuit satellieten en vliegtuigen het ontstaan gemeten van röntgen- en gammastraling (straling met de hoogste energie op aarde, die anders voornamelijk in radioactief verval vrijkomt) bij bliksem. “Het is om verschillende redenen niet goed om boven onweer te vliegen, en deze straling is er een van”, aldus de promovendus. “We begrijpen nu dat bliksem een natuurlijke deeltjesversneller is. Toch hoeven mensen zich niet direct grote zorgen over de straling te maken. Als er een heftige bliksemschicht recht op je afkomt, zijn er andere problemen om je eerst over te bekommeren.”

Tijdens zijn onderzoek berekende de promovendus als een van de eersten kwantitatief hoe de productie van een veelheid aan deeltjes — elektronen, fotonen, positronen, protonen en neutronen — bij bliksem in zijn werk gaat. Zijn modellen en simulaties komen goed overeen met experimenten.

“Onze simulaties zijn beter dan die van de concurrenten”, aldus Köhn. “We modelleerden de productie en beweging van deze deeltjes met een techniek waarmee individuele deeltjes kunnen worden gevolgd. We gebruikten speciale wiskundige methodes en hebben nieuwe factoren aan de berekeningen toegevoegd. Het bijzondere van onze methode is dat hij niet alleen de elektronbeweging voor heel hoge of juist heel lage energieën beschrijft maar ook voor het tussenliggende gebied. Dat laatste is echt nieuw. Wij laten daarmee bijvoorbeeld zien dat er behoorlijk veel positronen met energieën van enkele MeV worden geproduceerd, die enkele kilometers boven hun bron kunnen worden gemeten. Dus als je de volgende keer bliksem ziet, dan kun je op je vingers natellen dat er ook antimaterie ontstaat.”

Köhn deed zijn onderzoek in de CWI-onderzoeksgroep Multiscale Dynamics van ‘bliksemprofessor’ Ute Ebert. Het onderzoek werd mede gefinancierd door STW.

Annette Kik

Deze rubriek is een kroniek van wiskundige activiteiten in Nederland. Toekomstige activiteiten worden aangekondigd en van voorbije activiteiten wordt verslag gedaan. Wilt u uw aankondiging of verslag in deze rubriek geplaatst zien? Stuur ons dan uw bijdrage van ± 350 woorden, zo mogelijk met illustratie. De redactie behoudt zich het recht voor berichten te weigeren of in te korten.

Redacteur: Patrick Hafkenscheid

nieuws@nieuwarchief.nl



Foto: Hansueli Krapf

Vogels in een bus

Iedereen heeft het zich als kind (of volwassene) wel eens afgevraagd: als je een vrachtwagen vollaadt met vogels die vliegen, wordt de vrachtwagen dan lichter? Het antwoord is tweeledig, zo zegt David Lentink, een onderzoeker aan Stanford.

De wagen wordt inderdaad lichter, maar dit duurt niet zo lang. Direct na het gewichtsverlies wordt de truck ineens zwaarder, verrassend genoeg is het verschil twee keer zo groot als het gezamenlijke gewicht van de vogels.

Lentink heeft met zijn team een systeem ontwikkeld dat de aerodynamische krachten kan meten van een vogel tijdens de vlucht. Dit was geen gemakkelijke taak, de meeste weegschalen hebben een tijd nodig om het gewicht te bepalen, en de krachten die ontstaan tijdens het bewegen van de vleugels kunnen in een seconde een aantal keer veranderen.

Het team kwam tot de conclusie dat zodra de vogels hun vleugels opwaarts bewegen, de vogels bijna geen gewicht hebben. Bij de neerwaartse beweging ontstaat er echter een verticale kracht van de luchtstroom naar beneden die inderdaad twee keer krachtiger is dan het gewicht van de vogels.

Lentink verwacht dat zijn model ook gebruikt kan worden om veel andere aerodynamische vraagstukken op te lossen, zoals de constructie van biologisch-gebaseerde drones.

newscientist.com



Foto: Cephas

Jos Baeten aangesteld als hoogleraar aan de UvA

CWI-directeur Jos Baeten is benoemd tot hoogleraar Theory of Computing aan de afdeling Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam. Het betreft een deeltijd aanstelling, zodat het mogelijk is om zijn directeurschap voort te zetten.

Baeten onderzoekt momenteel berekenbaarheid in de theoretische informatica. Eerder heeft hij zich beziggehouden met diverse andere onderwerpen in de theoretische informatica, waaronder formele methoden in de procesalgebra.

Tijdens de aanstelling aan het ILLC (Institute for Logic, Language and Computation) op de Universiteit van Amsterdam zal Baeten zich met name bezighouden met onderwijstaken en begeleiding van promovendi.

Baeten is sinds 2011 algemeen directeur van het CWI. Al eerder was hij hoogleraar theoretische informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven, deze taak had hij voor twee termijnen op zich genomen.

cwi.nl

Delftse studenten maken kunstwerk over lantaarnpalen

De TU Delft staat deze periode in het zonnetje, met verschillende nieuwsberichten over licht! Allereerst hebben studenten van de TU Delft op het Amsterdam Light Festival een opstelling gemaakt genaamd *Street Light Evolution*. Hierin zetten de studenten het ontwerp van de eerste tot de moderne lantaarnpaal letterlijk in de spotlight.

Student industrieel ontwerpen Koen Fraijman kwam met het idee, en samen met twaalf honours-studenten hebben ze het werk gerealiseerd. Het kunstwerk bestaat uit zes lantaarnpalen. Het oudste model is uit 1663 en de modernste paal is de *tablet*-lantaarnpaal met LED-verlichting.

tudelft.nl



Foto: Willem Verstraen

TU Delft breekt zonnecelrecord

Promovendus Hairan Tan van de TU Delft heeft een nieuw wereldrecord gevestigd met betrekking tot de initiële efficiëntie (14,8 procent) van een dunne-film silicium tandemzonnecel. Hij deed dat tijdens de zesde World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (23–28 november gehouden in Kyoto). Tan, begeleid door dr. Arno Smets en professor Miro Zeman, ontving de Young Researcher Award voor zijn prestaties.

De verbetering kwam tot stand vanwege een combinatie van drie aspecten. Allereerst was er een betere benutting van het zonnespectrum, dit werd gedaan door twee lagen zonnecellen met diverse absorptiematerialen op elkaar te plaatsen.

Het tweede aspect had te maken met de oppervlaktetopografie die Tan ontwikkeld had, en waarop de TU Delft een octrooi heeft.

Het laatste aspect was het materiaal dat gebruikt werd. Er werd een combinatie van amorf en kristallijn silicium verwerkt in de cellen. Deze materialen hebben buitengewone elektronische eigenschappen. Bij het maken van de cel was onder andere promovendus Andrea Ingenito verbonden.

tudelft.nl

Johan van Leeuwen nieuw lid van De Jonge Akademie

Jaarlijks kiest De Jonge Akademie tien nieuwe, talentvolle onderzoekers om haar gelederen te versterken. De Jonge Akademie is binnen de KNAW een zelfstandig platform van jonge topwetenschappers, met activiteiten op het gebied van interdisciplinariteit, wetenschapsbeleid en wetenschap en samenleving.

Dit jaar is ook professor Johan van Leeuwen uitgenodigd om plaats te nemen in De Jonge Akademie. Van Leeuwen is hoogleraar wiskunde en informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven. Hij doet onderzoek naar complexe netwerken, bijvoorbeeld communicatienetwerken zoals het internet of sociale netwerken. Ook is hij een van de lanceerders van het Data Science Center Eindhoven, en het NWO-programma NETWORKS.

Naast bewezen wetenschappelijke kwaliteit beschikken leden over een brede belangstelling voor wetenschapsbeoefening en wetenschapscommunicatie. Een lidmaatschap is voor vijf jaar. De officiële installatie van de nieuwe leden vindt plaats op 26 maart 2015 in het Trippenhuys van de KNAW. *dejongeakademie.nl*

Nerdalize krijgt subsidie

Het aan de Rijksuniversiteit Groningen gebonden project Nerdalize is een van de acht wetenschappelijke start-ups die een ministeriële subsidie ontvangen in de vorm van een lening van 250.000 euro.

Nerdalize is een project dat inspeelt op de enorme energie die het kost voor grote datacentra om hun computers te koelen, tegenover het verwarmen van huizen. Het bedrijf heeft als doel om speciale computers te installeren in huizen van mensen. Op deze manier wordt het huis verwarmd en de computer (die dan ingewikkelde berekeningen zal uitvoeren) gekoeld.

Het idee is dat de zogenaamde *Grid Heater* geen geld kost voor de bewoners, ze kunnen de energiekosten terugvragen van Nerdalize. De berekeningskracht zal worden verkocht aan de industrie en de academische wereld. *rijksoverheid.nl*

Negen wiskundestudenten winnen Jong Talent Aanmoedigingsprijs

Op 28 november ontvingen negen studenten in de wiskunde en technische wiskunde bij de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem een Jong Talent Aanmoedigingsprijs van vijfhonderd euro voor hun studieresultaten in het eerste studiejaar. Zij behaalden de beste studieresultaten. Deze prijzen zijn beschikbaar gesteld door ORTEC om de studie in wiskunde te stimuleren. Gerrit Timmer, CFO ORTEC, reikte de prijzen uit aan: Diko Hemminga (VU), Jasper Bouman (UL), Irina Chisop (RUG), Gerrit Vos (TUD), Jeremy van der Heijden (UVA), Jasmijn Manders (UT), Ragnar Groot Koerkamp (UU), Giuseppe Carere (RU) en Monique Huveneers (TU/e). In totaal werden er 51 Jong Talent Aanmoedigingsprijzen uitgereikt aan jonge talenten in de technische en exacte vakken. Daarnaast werden er nog elf Afstudeerprijzen (van 2000 tot 5000 euro) uitgereikt. Criteria voor de Jong Talent Afstudeerprijzen zijn het innovatieve karakter, de theoretische onderbouwing en de betekenis voor de maatschappij. De jurering en de prijsuitreiking wordt jaarlijks verzorgd door de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen. *Janny Terlouw*

Mochizuki boos op de wiskundegemeenschap

Het is al weer een tijdje geleden (september 2012) dat Shinichi Mochizuki zijn bewijs voor het *abc*-vermoeden publiekelijk gemaakt heeft. Het *abc*-vermoeden is een belangrijk vermoeden uit de getaltheorie dat te maken heeft met getallen $a = b + c$. Een voorbeeld van een gevolg als het vermoeden waar blijkt te zijn, is dat het heel gemakkelijk de stelling van Fermat bewijst.

Het originele artikel waarin Mochizuki beweert te bewijzen dat het vermoeden waar is, telt zo'n kleine 500 pagina's met een hele hoop technische details. Een aantal wiskundigen heeft zich over het probleem van het controleren van het bewijs gebogen, maar tot nu toe is er nog geen grote vooruitgang. Tot grote onvrede van Mochizuki. Hij heeft nu een verslag geschreven van alle dingen die hij heeft geprobeerd om zijn theorie uit te leggen aan anderen, het probleem zit hem in het onafhankelijk blijven van de peer-reviewers.

Het verhaal doet denken aan Grigori Perelmans bewijs van het vermoeden van Poincaré, en het terugtrekken van Perelman uit het publieke domein omdat de wiskundegemeenschap zijn bewijs niet voldoende zou begrijpen. *newscientist.com*

Auto-ontwerp is 'fishy'

Een recent ontwerp voor een nieuwe *bionische* auto heeft wetenschappers van de Rijksuniversiteit Groningen beziggehouden. Het gaat om de auto die gemodelleerd is naar een type vis die *koffervis* genoemd wordt. Het ontwerp was naar eigen zeggen gebaseerd op miljoenen jaren van evolutie. De koffervissen zouden een hele lage weerstandcoëfficiënt hebben waardoor de auto efficiënter wordt op de weg. Ook had dit te maken met de stabiliteit die de vorm van de koffervissen heeft bij het zwemmen.

Er was echter een klein probleem. De koffervis bleek helemaal geen gebruik te maken van deze eigenschappen. De vis zwemt over het algemeen heel langzaam, en maakt veel kleine bochtjes, waardoor het helemaal niet nodig is om stabiel te blijven bij hoge snelheden.

Nieuwe simulaties die gedaan werden door de onderzoekers van de RUG, met behulp van watertanks, toonden aan dat de weerstandcoëfficiënt veel hoger lag dan verwacht. Ook bleek dat eigenlijk van stabiliteit helemaal geen sprake was, de koffervissen moeten heel veel bijsturen met hun achtervin!

De resultaten van het onderzoek zijn gepubliceerd in het tijdschrift *Interface*. *rug.nl*



Foto: Adrian Moody

Mark Timmer wint Overijssel PhD-Award

Mark Timmer heeft dit jaar de Overijssel PhD-Award gewonnen voor zijn proefschrift getiteld *Efficient Modelling, Generation and Analysis of Markov Automata*. In zijn promotieonderzoek richtte Timmer zich op *quantitative model checking*, een vakgebied dat zich bezighoudt met het analyseren van de prestaties en de betrouwbaarheid van computersystemen. Hij ontwikkelde technieken om dit gedetailleerder en efficiënter te controleren.

De Overijssel PhD-Award is een prijs voor een dissertatie van uitnemende wetenschappelijke kwaliteit, die gezien kan worden als een start van een veelbelovende wetenschappelijke carrière. De Overijssel PhD-Award wordt mede mogelijk gemaakt door de Provincie Overijssel

en bedraagt 5000 euro en een oorkonde. Voor deze prijs kan iedere faculteit en ieder onderzoeksinstituut één proefschrift inleveren. De commissaris van de Koning van Overijssel reikt de prijs ieder jaar uit tijdens de Dies Natalis.

Momenteel is Mark Timmer aan de slag als fulltime wiskundeleer. Hij zegt dat hij lesgeven toch nog iets leuker vindt dan onderzoek.

utwente.nl

André Ran nieuwe Desmond Tutu Professor

Sinds 1 februari 2015 is André Ran de nieuwe Desmond Tutu Professor. Hij heeft hiermee Rienk van Grondelle opgevolgd. André Ran is werkzaam als hoogleraar Operator Theory, lineaire systemen en Control Theory aan de Vrije Universiteit Amsterdam.

Het Desmond Tutu Training Programme (DTTP) is een academisch samenwerkingsprogramma voor begeleiding van promovendi, gericht op het thema 'Bridging Diversities for Academic Advancement'. Het DTTP werd in 2007 ingesteld ter gelegenheid van een bezoek van aartsbischop Desmond Tutu aan de Vrije Universiteit. De VU eert met deze leerstoel Desmond Tutu's levenslange en geweldloze inzet voor een rechtvaardiger (wereld)samenleving. Tutu is een internationaal symbool voor vrede en verzoening dankzij zijn niet-aflatende strijd tegen apartheid, waarvoor hij in 1984 de Nobelprijs voor de Vrede ontving, en zijn voorzitterschap van de Waarheids- en Verzoeningscommissie in Zuid-Afrika.

vu.nl

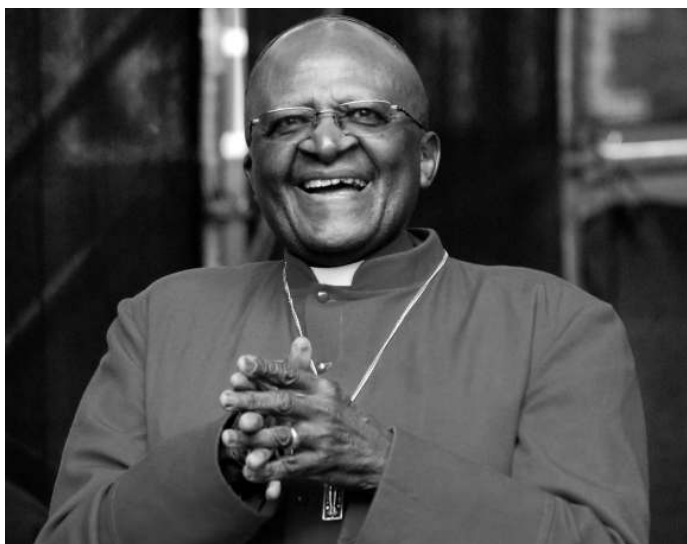


Foto: Kristen Opalinski

Beste kerststrategie

Het is een traditie in Engeland om tijdens het kerstdiner iedereen een *christmas cracker* te laten openen (een soort groot trekrotje, ook wel 'knalbonbon' genoemd). Iedereen gaat in een kring zitten en kruist de armen, ieder paar krijgt een cracker en trekt aan één van de kanten. Dan krijgt één van de twee een cadeautje.

Dit systeem is duidelijk niet helemaal eerlijk. Er bestaat een kans van één op vier dat iemand geen cadeautje krijgt. Statistisch onderzoek, gepubliceerd in *Significance*, toont nu aan dat er vijftien crackers nodig zijn voor een kerstdiner van tien mensen. Dit zou genoeg moeten zijn om iedereen vrolijk naar huis te sturen!

De statistici hebben dit onderzocht door 10.000 feestjes te simuleren met een aantal gasten variërend van 2 tot 50. Verder blijkt de

traditionele methode van in een kring zitten tijdens het cracker-trekken ook niet ideaal te zijn! Beter is om paren afzonderlijk te laten trekken totdat iedereen een cadeautje heeft.

eurekalert.org



Ruben Stienstra wint ASML Afstudeerprijs

De ASML Afstudeerprijs voor Wiskunde (van € 2000) van de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen is dit jaar gewonnen door voormalig masterstudent van de Radboud Universiteit Ruben Stienstra (inmiddels promovendus in de afdeling mathematische fysica), voor zijn masterscriptie *Complete Motion in Classical and Quantum Mechanics*. De prijs werd op 28 november op dezelfde locatie als de Jong Talent aanmoedigingsprijzen uitgereikt in Haarlem.

ru.nl

Gauss-tool onthuld bij het Wintersymposium

Tijdens het Wintersymposium van het Koninklijk Wiskundig Genootschap is de *Gauss-tool* gepresenteerd. Dit stukje gereedschap, dat iets weg heeft van een geodriehoek, is bedoeld als hulpmiddel voor scholieren en studenten die statistiek doen.

De Gauss-tool is bedacht door Sjuup Rekko, en ontleend zijn naam aan de gaussverdeling (normale verdeling) die veel gebruikt wordt in de statistiek. Het idee is dat er met behulp van deze tool een goede benadering van de normale verdeling kan worden getekend en hieruit bepaalde informatie snel kan worden afgelezen.

Het berekenen en gebruiken van de normale verdeling is over het algemeen een technische handeling waar leerlingen moeite mee hebben omdat er weinig intuïtie bij komt kijken. Het gebruik van de Gauss-tool kan leerlingen dan alvast een schatting geven ter controle van de berekeningen.

gausstool.com

