

COLOFON

FYLAkra nr. 364

**nummer 5
jaargang 55**

oplage: 541

FYLAkra is het personeelsblad van en wordt uitgegeven voor de secties en afdelingen van het departement Natuur- en Sterrenkunde van de faculteit Bètawetenschappen Universiteit Utrecht

Eindredactie en vormgeving

Rudi Borkus (JI)

Redactie

Wouter Bergmann Tiest (HIFM)

Hedwig van Driel (ITF)

Dante Killian (Instrumentatie)

Erik Langereis (JI)

Roelof Ruules (ICT-Bèta)

Carina van der Veen (IMAU)

Karine van der Werf (Nanophotonics)

Reproductie

Document Diensten Centrum Uithof (DDCU)

Redactieadres:

Redactie Fylakra, Minnaertgebouw kamer 120

Leuvenlaan 4, 3584 CE Utrecht

tel. 030-2531007, e-mail: Fylakra@phys.uu.nl

Kopij

Kopij voor FYLAkra kan worden ingeleverd bij de leden van de redactie. Kopij aanleveren kan in elke gewenste vorm maar het liefst via e-mail als Word of tekstdocument. Voor vragen kunt u zich wenden tot de eindredacteur.

Oudmedewerkers die na hun dienstverband Fylakra nog wensen te ontvangen kunnen dit doorgeven aan de redactie

De redactie houdt zich het recht voor om ingezonden artikelen in te korten of te weigeren. Artikelen waarvan de auteur bij de redactie niet bekend is worden niet geplaatst. Overname uit dit blad is alleen toegestaan met bronvermelding

**Artikelen worden
geplaatst onder
verantwoording
van de redactie**

In dit nummer

Bèta 2015, <i>geachte lezer(es)</i>	4
Niels Alebregtse, <i>nieuw bij het IMAU</i>	5
Snel en heftig, <i>interview met het nieuwe departementshoofd Jaap Dijkhuis</i>	6
Irene Wientjes, <i>promotie</i>	9
Maria Rugenstein, <i>nieuw bij het IMAU</i>	10
$E = Mc^2$, <i>strip</i>	11
Abstracte kunst uit de echte wereld.	12
Nobelprijs natuurkunde 2011, <i>uit de wereld van de fysica</i>	13
Two new faces at Nanophotonics, <i>Henriette en Oumkelthoum</i>	14
Sneller dan licht? <i>een verhaal van onze man in CERN</i>	16
Geen dokter maar doctor!, <i>promotie van Marijn Versteegh</i>	18
Amerikaanse speculaaskoekjes, voor bij de koffie	21
CB 1.08, <i>de Random Reporter</i>	22
Cirkels, <i>puzzel</i>	23
Veel weten, <i>column</i>	24
Oplossing puzzel Fylakra nr. 4	26
Geslaagd.	27



Bèta 2015



De herfst is ingetreden maar niet nadat we nog een weekje prachtig nazomer hebben gehad. Dat je weer weet hoe het ook kan. Maar dat is nu toch definitief vervangen door de herfst, sterker nog, de eerste nachtvorst is alweer gesignaleerd. Lekker, als een seizoen zich aan de regels houdt.

Het Beta2015 profiel is vastgesteld. De eerste contouren van het nieuwe departement worden zichtbaar. De decaan belegt belegt bijeenkomsten waarin de mensen van de faculteit wordt duidelijk gemaakt wat alle maatregelen zullen behelsen. Hoe het allemaal gaat lopen is nog niet helemaal helder maar dat ons departement inderdaad de afslankoperatie voor de kiezen krijgt die eerder werd aangekondigd, dat is inmiddels zo klaar als een klontje.

Wat kunt u allemaal lezen in de deze nieuwe Fylakra. En interview bijvoorbeeld met Jaap Dijkhuis. Het nieuwe hoofd van het departement geeft in een vraaggesprek met Dante Killian aan hoe hij de toekomst van het departement in het licht van het Beta2015 profiel ziet. Een zware taak wacht hem maar hij ziet de toekomst met vertrouwen tegemoet.

Ook in deze tijden van bezuiniging komen er weer nieuwe mensen ons departement binnen. Al wordt er gesproken over het opheffen van de zonnecellengroep, het onderzoek gaat gewoon door! Er zijn er weer twee nieuwe medewerkers aangenomen die de groep gaan versterken, Oumkelthoum Mint Moustapha en Henriette Gatz. En dat het onderzoek doorgaat blijkt wel uit het feit dat er weer twee promoties bij hen zijn geweest (van Jan Willem Schüttauf en Sylvester Houweling) maar die kwamen helaas te laat voor dit nummer van Fylakra. Die houdt u nog van ons tegood.

Ook bij het IMAU staat het natuurlijk niet stil. Maria Rugenstein en Niels Alebregtse komen het instituut versterken en Irene Wientjes heeft haar promotieonderzoek afgerond. Over die drie vind je in deze Fylakra uitgebreide artikelen.

Onze man in CERN, Andre Mischke laat wat van zich horen, hij heeft een stuk geschreven over de nieuwste aardbeving in Fysicaland: de vermeende doorbreking van de lichtsnelheid. Meer informatie over de nieuwe Nobelprijzen voor de fysica zie je in een artikel van Wouter Bergmann Tiest die voor één keer de rubriek Uit de wereld van de Fysica laat herleven. En over de rubrieken gesproken, die zijn ook nu weer uitstekend gevuld.

Veel leesplezier gewenst,

Rudi Borkus
Eindredacteur

Geachte lezer(es)

Niels Alebregtse

Hi everyone,
I'm Niels Alebregtse and I started my PhD study on June 15th at the IMAU this year. My supervisor, Huib de Swart, and me are going to look into the sensitivity of fine sediment dynamics on changing conditions, using computer models and measurements from the Ems (NL) and Yangtze (CN) estuary to isolate dominating settling and erosion mechanisms. The first three months of my studies I therefore spent in China, where I collaborated

with people from the ECNU in Shanghai during fieldwork on the Yangtze estuary. We analyzed sediment samples taken over a tidal cycle on grain size distribution and chemical properties, determining characteristics for the sediment transport.

Earlier this year, I got married on May 28th in Zoetermeer, my hometown. However, I live in Utrecht with my wife, Eliane. Here, I did my entire scientific education, starting as a bachelor in general physics and specializing in my masters towards Coastal Oceanography.

In my spare time, I try to keep fit by running and playing badminton with fellow IMAU people. Occasionally, I also go out for a swim. My hobbies, which I practice mostly in the weekends, are reading and cooking.

I'm really looking forward to doing exhilarating research and getting to know all aspects that belong to doing scientific research. So far, meeting new people with common interests has been absolutely great and lead to many interesting discussions. I hope to continue this amazing kick-off for the coming four years and have a great continuation of my stay at this university.

Cheers,

Niels



Snel en heftig

Snel en heftig, het beschrijft het vak en de baan van het nieuwe hoofd van Natuur- en Sterrenkunde: Jaap Dijkhuis. “En het is ook geen half time baantje”, voegt Jaap er nog aan toe. Een interview met Jaap Dijkhuis.

Jaap is al geruime tijd bij de universiteit. Na twee jaar in het bedrijfsleven, begon hij in 1981 bij de vaste stofgroep van professor de Wijn. In het onderzoek hield hij zich bezig met elementaire excitaties en zeer hoogfrequente fononen. Uiteindelijk werd Jaap UHD.

In 1992 werd Jaap bijzonder hoogleraar volgens het emeritaat van Rijk Zijlstra bij de groep fluctuatie verschijnselen, een leerstoel Laseroptika van halfgeleiders vanwege het U-Fonds. Ook hier werden weer snelle en heftige fenomenen bestudeerd in halfgeleiders, met name verschijnselen als elektrische ruis en fonodynamica in amorfe systemen en mesoscopische halfgeleiderstructuren. Vanaf 1999 is Jaap gewoon hoogleraar experimentele natuurkunde.

De groep Ultrafast dynamics houdt zich bezig met ultrasnelle optische en akoestische verschijnselen in nanostructuren en kristallen. Bij dit onderzoek wordt gebruikt gemaakt van zeer snelle lasers (femtoseconden pulsen). Daarbij gaat het over niet-lineaire optische en akoestische fenomenen. De belangrijkste mijlpalen de afgelopen tijd zijn het aantonen van nano-akoestische pulsen (solitonen) in saffier en het optreden van preformed Cooper pairs van elektronen en gaten in zinkoxide. De beschikbaarheid van deze lasers leidde tot een toegepast onderzoek naar femtoseconde laser ablatie. Een

techniek waarbij zeer kleine structuren kunnen worden gemaakt door het gecontroleerd laten ‘afbladderen’ van materialen. Deze uiterst kleine structuren kunnen ingezet worden als fotonische of plasmonische devices.

Hoofd van het departement

“Hoofd worden van een departement was niet iets wat me direct bezig hield, maar ik had er wel eens over gedacht. Ergens was ik er ook wel op voorbereid, maar het kwam er niet van”, vertelt Jaap. Als veteraan bij N&S en programmaleider van van de masteropleiding Nanomaterials: chemistry & physics beschikt Jaap over een breed netwerk. Verder is Jaap niet wars van enig risico nemen, getuige projecten die hij ook privé onderneemt.

In juni trad Casper Erkelens af als hoofd Natuur- en Sterrenkunde, toen de voorlopige profilering bekend werd gemaakt. Op dat moment moest snel iemand gevonden worden om de profilering te trekken binnen N&S en om de nodige gesprekken te voeren. “Ik weet niet precies waarom ik toen boven aan de lijst stond, “ aldus Jaap, “en ik heb ook zeer snel moeten beslissen. Maar ze hebben mij gevraagd als hoofd het departement. Wellicht op basis van mijn werk als programmaleider. Verder beweegt nu alles dus nu is het de tijd om snel te handelen. Dit schept kansen en dat maakt het leuk”.

Het profiel

Wil je natuurkunde een sterk profiel geven, dan is een belangrijke vraag: is natuurkunde in Utrecht nog aantrekkelijk genoeg voor experimentele studenten? Experimenteel

onderzoek begon enigszins versnipperd te raken. Door extreme matter als insteek te nemen, kunnen we de diverse experimentele richtingen waarschijnlijk weer beter met elkaar verbinden niet in de laatste plaats via het Instituut voor Theoretisch natuurkunde.

“Het zijn extreme tijden en er zijn zeer moeilijke beslissingen genomen, dat is zeker”, zegt Jaap. “De vraag is dan, kan en wil je de gemaakte keuzes uitvoeren?”

Jaap is hier duidelijk over: “Ik moet zeggen dat ondanks alles, de keuzes uit het profiel hard maar redelijk zijn. Ik was er al van overtuigd dat er iets moest gebeuren. Hoewel ik sommige keuzes betreur zeker gezien de impact die het op personen heeft, moeten we ze toch maar uitvoeren”. Op dit moment overschrijdt natuurkunde zijn budgetten aanzienlijk, dus zit er niets anders op dan bij te dragen aan de uitvoering van het profiel 2015.

In het profiel blijven groepen en er verdwijnen groepen. Is er iets te zeggen over de gemaakte keuzes?

In een gang langs de diverse groepen probeert Jaap de keuzes en achtergronden te duiden. Hij verklaart: “Ik heb niet zelf bij het maken van de keuzes gezeten, dat was aan de decaan. Maar ik kan er logica in ontdekken”.

“Voor ITF is het duidelijk dat ze moeten blijven. Een bijzondere groep met een Nobelprijswinnaar en veel talent. IMAU blijft ook. Het is een uniek instituut, ook voor Nederland. Het heeft banden met bijvoorbeeld Geowetenschappen, Biologie, het



KNMI en het NIOZ en neemt dus een bijzondere positie in. Het is ook een zeer grote groep.

Voor Sterrenkunde is het bijzonder zuur dat ze na 370 jaar in Utrecht, niet meer in het profiel zijn opgenomen. Aan de andere kant is het een terechte vraag of sterrenkunde op vijf plaatsen in Nederland moet worden aangeboden.

Experimentele natuurkunde in het algemeen is kwetsbaar. Naast de theorie wordt de experimentele natuurkunde aanzienlijk versterkt de komende jaren door de sectorplannen en de daarbij behorende budgetten, maar het vertrek van de zonnecellengroep brengt toch een grote onevenwichtigheid met name in het Debye Instituut van N&S en Scheikunde. Een groep als SAP kan dat evenwicht wellicht herstellen, maar daar is niet iedereen nog van overtuigd. Ik ga sterk inzetten op goede samenhang van de experimentele tak van ons departement.”

Financiën

Als je zegt dat Natuurkunde zijn budgetten overschrijdt, is een voor de hand liggende vraag: hoe komt dat zo? Natuurkunde stond toch altijd bekend als financieel zeer gezond met een zeer sterk financieel beleid?

“Ja;”, zegt Jaap, “Natuurkunde deed het enorm goed, maar de tijden zijn duidelijk veranderd”. Door het huidige verdeelmodel zijn de geldstromen duidelijk anders gaan lopen. De SOC (Strategische Onderzoek Component) is hoog voor Natuurkunde en dat is nodig en moeten we zo zien te houden.

Natuurkunde is ook erg groot. Al in 2004-2005 is er een aanzet gegeven voor een andere organisatie. Daarbij zijn ook beslissingen genomen over hoe het beter en kleiner zou kunnen, waarbij de reserves van N&S ingezet zouden worden om dit uit te kunnen voeren. Deze ontwikkeling is plots doorkruist door een andere koers van het College van Bestuur (*de komst van Amman red.*). Plotseling moesten we quitte draaien en zaten met een acuut probleem.

Jaap is weer duidelijk: “het invoeren van het profiel is dus drama, maar we moeten proberen dit drama zo klein mogelijk te houden en zo snel en netjes mogelijk af te handelen. Natuurkunde heeft zeer goede groepen, dat bewijst onze ranking wel. Het is dus triest dat goede groepen eruit moeten. Maar ik zal er alle moeite voor doen de mensen die het betreft liefst van werk naar werk te krijgen. Ik voel me verantwoordelijk voor deze mensen en zal er ook veel zorg aan besteden”.

Wat gaat de toekomst brengen?

Natuurkunde zal in de toekomst wat mij betreft uit drie met elkaar wisselwerkende afdelingen kunnen bestaan: ITF, IMAU en

experimenteel, naam komt later wel. Connectie met de scheikunde, wiskunde, geologie en biologie blijven essentieel dan wel zullen verder ontwikkeld worden. Wat betreft het onderzoek moeten de experimentatoren, zoals al gezegd, voor zover nodig de geleerden moeten sluiten.

In het onderwijs werken we aan een brede bachelor opleiding, waar bijvoorbeeld ook de richting astronomie een plaats zal blijven houden. De masters zullen wat mij betreft gericht blijven op theoretische fysica, IMAU en experimentele natuurkunde met een sterke link naar chemie, NIKHEF en AMOLF.

Positief is nu al, dat er jonge mensen uit sectorgelden worden betaald, we praten dan nu al over een stuk of acht mensen, verdeeld over ITF, SAP en het Debye instituut. Jonge mensen zijn essentieel voor de toekomst, daarvoor moeten we het onderzoek nog beter maken. Als ik kijk naar het sectorgeld en naar wat we binnen halen aan veni, vidi en vici beurzen en recent weer een senior ERC grant voor Alfons van Blaaderen, zit er een heel goede toekomst in.

We zullen aan de andere kant wel rigoureuze en consequent moeten zijn, heb ik door schade en schande geleerd, anders blijven de problemen je achtervolgen.

Over niet al te lang gaat Jaap zelf met emeritaat. Ga je zelf het nieuwe departement nog meemaken?

“Waarschijnlijk niet”, zegt Jaap, “maar ik wil wel de nieuwe contouren opzetten en de processen in gang zetten. Opzetten en het aan de gang brengen van projecten vond ik altijd al het leukst. En verder heb ik ook vertrouwen in de toekomst. Met goede jonge mensen moet het lukken”.

Bij de promotie van

Irene Wientjes

Op 7 oktober verdedigde Irene Wientjes haar proefschrift "A study of the dark region in the western ablation zone of the Greenland ice sheet".

Zoals de titel zegt heeft Irene, de laatste van de Spinoza AIO's van Hans Oerlemans, een donker gebied aan de westrand van de Groenlandse ijskap bestudeerd. Dat gebied, parallel aan de ijsrand, is enkele tientallen kilometers breed en honderden kilometers lang en is een jaar of twintig geleden voor het eerst waargenomen op satellietbeelden. Aanvankelijk werd gedacht dat het lage albedo (weerkaatsing) van dit gebied werd veroorzaakt doordat als gevolg van de geometrie van de ijskap er veel smeltwater op het ijs bleef liggen, maar later is vastgesteld dat het ijs er zelf daadwerkelijk donkerder is.

Met behulp van satellieten kan de grootte en het albedo van dit gebied vastgesteld worden, maar om de toekomstige ontwikkeling van deze zone te voorspellen moet onderzocht worden hoe het donkere gebied ontstaan is.

Onder begeleiding van Roderik van de Wal heeft Irene allerlei verschillende aspecten van het donkere gebied onderzocht. Zij berekende de bijdrage van het gebied aan de totale smelt van de ijskap, inventariseerde aan de hand van satellietbeelden de grootte, ligging en tijdstip van verschijning aan het oppervlak. Mogelijke oorzaken als modern stof en smeltwater konden hierdoor al uitgesloten worden.

Inmiddels werd wel duidelijk dat het om oud stof gaat, dat na depositie een hele reis door het ijs gemaakt heeft, om tenslotte in het ablatiegebied aan het oppervlak te verschijnen. Irene heeft op verschillende locaties stof en ijs gemonsterd, en met diverse technieken de eigenschappen van het stof bepaald. Tenslotte is met koolstofdatering de leeftijd van het stof vastgesteld, en ik kan U mededelen dat het tussen de 2700 en 4000 jaar oud is.

Carina van der Veen



IJskern met stof



Maria Rugenstein

Hei everybody,

ik ben Maria, een nieuwe promovenda op het IMAU (bij Anna von der Heydt) en ik zal met behulp van een gekoppeld klimaatmodel de ontwikkeling van de Antarctic Circumpolar Current 35 miljoen jaar geleden bestuderen.

This a huge, expensive to run model, which includes the whole atmosphere and the full depths of the ocean, thus lots of Navier-Stokes and lots of sub-grid scales processes. Today there's an eastward current around Antarctica, but 35 million years ago the continents of South America and Australia were still attached to the Antarctic landmass, which was really warm back then. Then the continents broke apart and the current could develop. It is known that huge ice masses formed on Antarctic around that time and the atmosphere cooled globally. The continental break up and the cooling might be connected and I'll explain you all the details in some years from now. It's planned to combine the model results with sediment measurements taken by the GEO group from across the Princetonplein.

Ik hou van herfst, wind, theater, wetenschapstheorie, oude schilderijen en single malt. Omdat ik in Zürich gestudeerd heb mag ik ook gretig bergwandelen in Zwitserland. Als je zin hebt om een rondje rennen, ben ik altijd gemotiveerd (kamer 665).

Ik begin pas Nederlands te leren, daarom ben ik blij als je mij enkele frazen of woorden leert :-)

Maria

New at IMAU



$$E = M c^2$$

door Joshua Peeters



Abstracte kunst uit de echte wereld



Ooit bedachten serieuze kunstenaars dat het wel leuk zou zijn om kopjes te maken van de overloopjes, die je om praktische redenen nou eenmaal aan waterreservoirs hebt. Grappige kopjes, of imponerende kopjes, of enge kopjes — hoe dan ook: spugers dus. Die kunstenaars hoefden nog geen rekening te houden met een kleine sluitertijd. Het menselijk oog had nou eenmaal niet de tijd om het gespuugde water als iets anders te zien dan... tja, water. Hoezo wind, hoezo rare vormen? Deze water trompetterende leeuw zag ik in Aken.

Kijk voor de originele kleurenfoto en eerdere afleveringen van "Abstracte kunst uit de echte wereld" op <http://www.phys.uu.nl/~ruules/div/fylakra/fontein/>

Nobelprijs natuurkunde 2011

De Nobelprijs voor de natuurkunde van dit jaar is toegekend aan de Amerikanen Saul Perlmutter (Lawrence Berkeley National Laboratory), Brian Schmidt (Australian National University) en Adam Riess (Johns Hopkins University) voor hun metingen aan het uitdijen van het heelal en de ontdekking dat deze uitdijning versnelt. Traditioneel werd



aangenomen dat de uitdijning van het heelal wel moest vertraging vanwege de zwaartekrachtswerking van alle aanwezige materie. Er waren dan verschillende mogelijkheden: dat de uitdijning uiteindelijk stopt en overgaat in een inkrimping, die eindigt in het samenballen van het heelal in één punt, een zogenaamd gesloten heelal. Of dat de uitdijning, hoewel steeds langzamer, oneindig lang doorgaat, een open heelal.

De uitdijning (of inkrimping) volgt ook uit de eerste versie van de algemene relativiteitstheorie van Einstein, die dit idee maar niets vond, en aan zijn vergelijking een constante toevoegde om de uitdijning teniet te doen: de cosmologische constante. Later, toen de uitdijning wel degelijk waargenomen werd door

Edwin Hubble, is deze constante weer geschrapt en noemde Einstein de cosmologische constante zijn "grootste blunder".

Met behulp van waarnemingen aan supernova's hebben de Nobelprijswinnaars van dit jaar echter laten zien dat de uitdijning niet vertraagt maar versnelt. Dit deden zij door de lichtcurve (de intensiteit als functie van de tijd) te meten en daaruit de bewegingssnelheid van de supernova af te leiden. Deze versnelling moet het gevolg zijn van een mysterieuze en tot nu toe niet direct waargenomen "donkere energie". Om de relativiteitstheorie weer in overeenstemming te brengen met de waarnemingen is de cosmologische constante misschien toch weer nodig, zij het met een heel andere waarde. Misschien was Einsteins blunder niet zo groot als hij zelf wel dacht.

De ontdekking van het versneld uitdijend heelal werpt een nieuw licht op kosmologische modellen en nodigt uit tot nieuw onderzoek naar de aard van de donkere energie. We hebben er niets aan, maar het is wel razend interessant.

WBT

Adam Riess



Two new faces at Nanophotonics



Henriette

Oumkelthoum

Since October 1st, two new faces can be found in the northwest corner of our department, namely room 108c of the Robert van de Graaff building. These faces belong to Oumkelthoum Mint Moustapha and Henriette Gatz and they will both be working in the Physics of Devices group of Prof. Ruud Schropp. Oumkelthoum is a Post-doc for the EU FP7 HELATHIS project, Henriette will be working as a PhD researcher in the STW Perspectief Programme FLASH. Our reporter had two brief interviews with the people behind these faces to introduce them to the Utrecht physics community.

Oumkelthoum: "I was born in Nouakchot, the capital of Mauretania, where I also grew up. At age 19 I moved to Tours in France to study Physics. After that I studied two years Microelectronics at an Engineering School. The last years I spent in Paris where I did my PhD research at the Ecole Polytechnique in Palaiseau on microcrystalline silicon Thin Film Transistors. In my free time I like running and watching movies in the cinema. One thing that I definitely want to learn is biking! Where I come from I never learned it and you really need it living here. Besides that I also want to learn Dutch; e.g. operating the Xerox machines without knowing Dutch is virtually impossible!"

Henriette: "I come from Münster in Germany. I studied Physics there, I am still an "old fashioned" Diplom Physiker. I spent one semester of my studies in Glasgow. After my studies I stayed a few extra months to work on ALICE at CERN, so I had the opportunity to visit there several times. Before I came here I traveled around

for some time in Europe but I also went to Australia. To earn my living there I worked as a waitress and at a travel agency. Australia was pretty cool!

My greatest hobby is to explore all places I visit around the world to look for the best cup of coffee. I also want to learn Dutch. The first sentence I learned was: "Eén koffie-verkeerd graag!"

As already mentioned in the beginning, Oumkelthoum will be working as a Post-Doc on the Helathis project. This is an EU FP7 project and the acronym stands for High Efficient Very Large Area Thin Film Silicon Photovoltaic Modules. She will further optimize tandem solar cells, i.e. two cells with different optical properties on top of each other to make better use of the solar spectrum. In between the two cells an intermediate reflector will be used to further enhance the spectral selectivity and thus improve the efficiency of the cells.

The PhD research of Henriette will be part of the recently granted STW project FLASH (see Fylakra 3, 2011, p. 16) on heterojunction solar cells. Her task is to develop a novel two-phase transparent doped nanocrystalline SiO_x:H material that can act as the emitter, anti-reflection coating, and contact layer, used in heterojunction cells, all at once. This has the potential to further reduce the manufacturing costs and improve the efficiency of this type of solar cells.

We wish both ladies good luck with their research and a bright and sunny future in the Netherlands!

Karine van der Werf

Sneller dan licht ?

André Mischke, ERC-Research Group, SAP

Onderzoekers van de internationale versnelerinstituten CERN en Gran Sasso hebben deeltjes gemeten die zich sneller voortbewegen dan het licht. Onafhankelijke metingen van anderen zijn nu nodig om dit zeer onverwachte en revolutionaire resultaat te controleren.

onze man bij
CERN



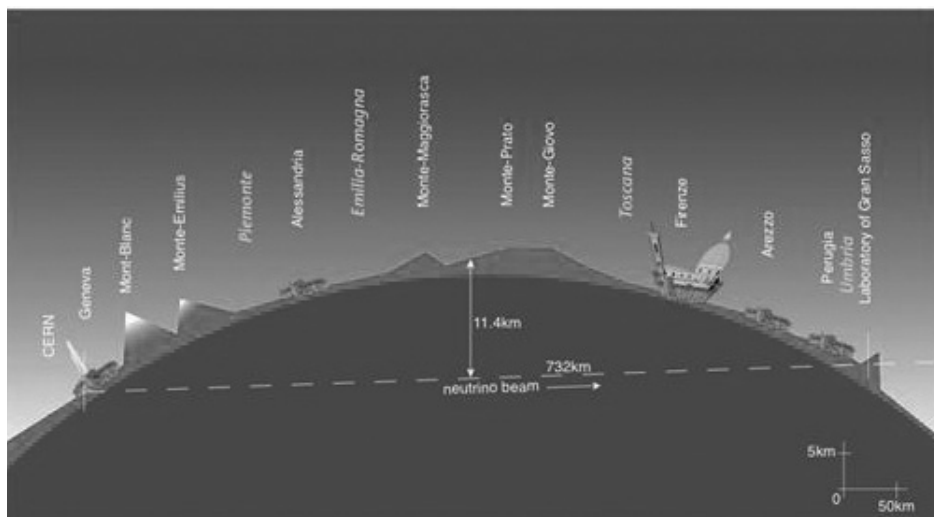
Neutrino's zijn mysterieuze deeltjes. Ze hebben een minuscule massa, geen elektrische lading, en passeren bijna elk materiaal alsof het er niet was. Ze zijn elementaire deeltjes gepostuleerd door Wolfgang Pauli in de jaren 30 in een 'wanhopige poging' om het principe van behoud van energie te kunnen toepassen op radioactief bètaverval. Ze zijn 20 jaar later ontdekt in nucleaire reactoren, en sindsdien zijn veel van hun fysische eigenschappen vastgesteld. Er zijn drie soorten, of *flavours*, van de neutrino's: elektronneutrino's, mu-

onneutrino's en tauneutrino's. Als de rust massa van de neutrino's verschillend van nul is, kunnen overgangen tussen verschillende *flavours* plaatsvinden wanneer ze zich voortplanten door de ruimte (neutrino-oscillaties).

Het OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus) experiment

Figuur 1

Neutrino bundel traject van CERN naar Gran Sasso.
(Image credit: OPERA/CERN.)



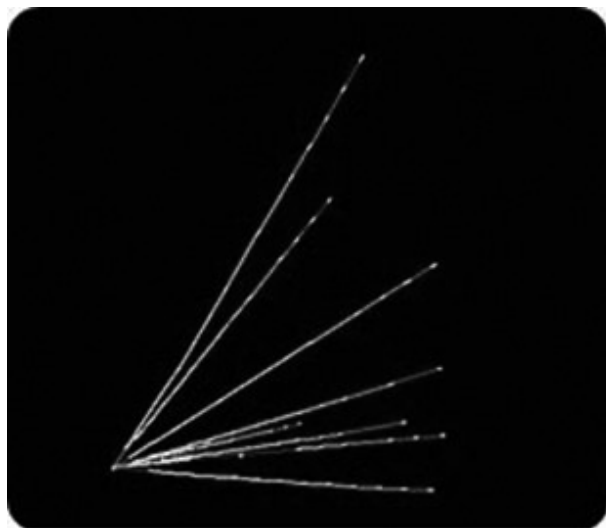
werd ingehuldigd in 2006 and is voornamelijk gericht op het uitvoeren van eenvoudige tests van het neutrino-oscillaties fenomeen en probeert op unieke wijze de verschijning van tauneutrino's uit een pure muonneutrino bundel te identificeren. Zo'n gebeurtenis werd voor het eerst waargenomen in 2010, wat het unieke vermogen van het experiment bewees voor de opsporing van het ongrijpbare signaal van tauneutrino's.

De deeltjesversneller op CERN bij Genève produceert een bundel neutrino's en stuurt deze naar de 730 km verderop gelegen Italiaanse OPERA detector in het Gran Sasso laboratorium. Om deze meting uit te voeren, hebben de OPERA onderzoekers samengewerkt met experts op het gebied van metrologie en andere vakgebieden om een

reeks van uiterst nauwkeurige metingen van de afstand tussen de bron en de detector uit te voeren, en van de neutrino's reistijd van de vlucht. De afstand tussen de oorsprong van de neutrino bundel en het OPERA detector werd gemeten met een onzekerheid van 20 cm. De reistijd van de neutrino's werd bepaald met een nauwkeurigheid van minder dan 10 nanoseconden met behulp van geavanceerde instrumenten, waaronder geavanceerde GPS-systemen en atoomklokken.

Onderzoekers hebben een reistijd voor de neutrino's van ongeveer 3 milliseconde gemeten. Deze bleek 60.7 ± 6.9 (stat.) ± 7.4 (sys.) nanoseconden sneller te zijn dan het licht. Het resultaat is gebaseerd op de waarneming van ongeveer 16.000 neutrino's gemeten over drie jaren. De onderzoekers geven aan dat nu moet worden doorgezocht naar systematische fouten. Dat gebeurt mede bij andere versnellerinstituten in Japan (het T2K experiment) en de Verenigde Staten (het MINOS experiment). Indien het resultaat blijft staan, is dat een revolutie en exact waar fysici op wachten: een compleet onverwachte ontdekking.

Andre



Figuur 2:

Weergave van een event, waar een neutrino interactie met het gevoelige materiaal van de OPERA detector. De neutrino, afkomstig uit de linkerkant van de figuur, na een interactie, produceert verschillende deeltjes geïdentificeerd door hun tracks.
(Image credit: OPERA/CERN.)

Meer informatie is te vinden op:
<http://press.web.cern.ch/press/pressreleases/Releases2011/PR19.11E.html>
en
<http://operaweb.lngs.infn.it/>

Geen dokter maar doctor!

Zeer geleerde doctor Versteegh, beste Marijn!

Geen dokter Versteegh, dat is je vader, de huisarts, en die zit daar in zaal, nee doctor Versteegh! Je hebt het hoogste academische diploma dat er bestaat behaald. Marijn, je hebt het diploma zeer terecht ontvangen vandaag. Na je doctoraal in de Grondslagen van de natuurkunde dat je bij Dennis Dieks cum laude verwierf, kreeg je een aanbod om bij hem te gaan promoveren. Maar je had andere plannen. Je wilde de experimentele natuurkunde leren kennen en ging bij Peter van der Straten meelopen in het Bose-Einstein condensatie experiment uitgevoerd met behulp van de meest complexe opstelling uit Utrecht. De koudste plek in Utrecht schrikte jou helemaal niet af. Je wilde meer!

In die tijd was ik op zoek naar een goede promovendus. Peter van der Straten tipte mij en ik ging bij Toine Arts te rade om meer van jouw achtergrond te weten te komen. Toine was enthousiast en noemde jou een ouderwets goede student: serieus, ambitieus en niet bang voor een stukje theorie. Maar je experimentele ervaring was nog nihil. Dus besloot ik je een experimentele stage aan te bieden. Dat deed je zo goed dat ik je inhuurde als AIO. Je zou het verschijnsel superradiantie gaan gebruiken om ultrakorte akoestische soliton pulsen te meten. Je bestudeerde dit coöperatieve verschijnsel, voerde gecompliceerde nanoseconde en femtoseconde experimenten uit en trachtte zeer zwakke lichtsignalen met fotomultipliers bij cryogene temperatuur te vinden. Ondanks de jouw eigen zorgvuldig-

heid, doorzettingsvermogen en enthousiasme heb je geen signalen gevonden, helaas. Het project mislukte maar dat kwam zeker niet door jou.

Deze tegenslag heeft jou absoluut niet uit het veld geslagen, sterker nog het heeft jouw ambitie om iets goeds tot stand te brengen alleen maar aangewakkerd. Juist toen was er een intrigerend onderzoek in de groep van Daniel Vanmaekelbergh aan de gang naar coherente lichtemissie van ZnO nanodraden. Het zou hier om exciton-polariton lasing gaan, een nieuw verschijnsel dat te maken heeft met superradiatie waar je nu alles van af wist. Ook had Peter van Capel in onze groep eerder een femtoseconde pump probe experiment aan een bos van nanowires gedaan en zeer sterke effecten gevonden.

We besloten het roer om te gooien en helemaal te gaan voor ZnO. Dat bleek een geweldig goede zet. Met onze masterstudent Tim Kuis ging je eerst uitzoeken hoe de reflectiecoëfficiënt van een ZnO kristal zich bij kamertemperatuur gedraagt onder intense femtoseconde excitatie. Het bleek een zeer rijk beeld te geven: een eufemisme voor dat we er geen touw aan vast konden knopen. Nu kwam jouw talent voor theorie te pas. Jij wilde een echt stuk theorie gaan doen aan ZnO en ging je verder verdiepen in kwantumveldentheorie, je bestudeerde vele boeken en zocht contact met Henk Stoof die over dit onderwerp een belangrijk boek heeft geschreven.

Om een lang verhaal kort te maken: je toonde aan dat excitonen niet konden bestaan



fecten al bij kamertemperatuur een belangrijke rol spelen en dat is bijzonder. Dat werk heeft geleid tot hoofdstuk 3, de basis van jouw proefschrift en is gepubliceerd in een lijvig artikel in de *Physical Review*. Toen ging het snel: je kon nu de laserwerking van nanodraden begrijpen en toonde aan dat het laserwerking van een elektron-hole plasma betrof, in tegenstelling tot wat tot dan toe in de literatuur te vinden was, je vond en passant de nanowire optical gate uit en publiceerde dat in *Optics Letters*, je ging nog een stap verder en toonde een ultrasnelle gated-optical amplifier aan en je mat de snelheid van diffusie van licht in een bos nanodraden. Maar het mooiste moest nog komen: lage temperaturen en de preformed Cooper pairs!

onder de experimentele condities; je rekende de optische respons uit van ZnO waarbij de veel-deeltjes interactie tussen de optisch gegenereerde elektronen en gaten expliciet meenam; je stelde een simpel maar doeltreffend model op waarmee de levensduur van de elektronen en gaten beschreven werd. Plotseling snapte jij alle experimenten in detail. Je kon aantonen dat veel-deeltjes ef-

In de theorie kan je de temperatuur gewoon omlaag zetten en de optische response uitrekenen. Het bleek dat er een zeer scherpe piek in het berekende spectrum voor de optische versterking opdook in de buurt van het Fermi-niveau : dat moesten wel te maken hebben met Cooper pairs van elektronen en gaten, een bijzondere veel-deeltjes gebonden toestand. In sommige metalen

komen elektron-elektron Cooper pairs voor die tot supergeleiding leiden. In jouw geval treedt er optische versterking op omdat een elektron en een gat een foton kunnen vormen.

Samen met een andere masterstudent Arjon van Lange rekende je ook nog uit dat de overgangstemperatuur voor Bose-Einstein condensatie van deze Cooper pairs bij zo'n 4K optreedt, binnen bereik van onze apparatuur. En zoals je in het interview op kennislink zegt toen je in je experimenten een piek zag op de goede plaats, wist je het direct: "Dit is het, dit is heel bijzonder"

Maar ja toen heb je ervaren dat er verschil is tussen gelijk hebben en gelijk krijgen: OK, je promotores heb je overtuigd van de preformed Cooper pairs, dat is niet onbelangrijk. De editors van Nature zagen er ook wat in, maar helaas de referees waren niet overtuigd. Later voerde je een uitgebreide discussie met een van de vermoedelijke referees David Snoke die een standaard werk over Bose-Einstein condensatie van excitonen heeft geschreven en die maar niet wilde inzien dat een preformed Cooper pair geen exciton is. Je kon hem niet overtuigen helaas. Ook een tweede onomstreden expert Dirk van der Marel, hoewel onder de indruk van jouw uitzonderlijke talenten op experimenteel en theoretisch gebied liet zich niet overtuigen van het belang van de ontdekking van de preformed Cooper pairs. Hoewel ik denk dat jij gelijk hebt met je interpretatie is deze ontdekking op dit moment helaas nog niet geaccepteerd. Ik hoop en vertrouw er ook een beetje op dat jouw nieuwe poging, rekening houdende met de ondervonden kritiek, om dit werk in Nature Physics te publiceren nu succesvol

zal zijn. Dat zou de grootste lof voor jouw werk betekenen!

Marijn je was een geweldige promovendus! Altijd correct, opgewekt, to the point, zelfkritisch en bescheiden maar toch zelfbewust en overtuigd van je kwaliteiten, bekwaam en vol ambitie en lef. Je hebt vele studenten begeleid en aangespoord om het uiterste uit zichzelf te halen zoals je ook bij jezelf doet. Je hebt geassisteerd bij het werkcollege Thermische fysica en Moderne Gecondenseerde Materie, je hebt in de Debye AIO commissie gezeten. Daarnaast sloeg je nooit je pianolessen en vioollessen over. Muziek inspireert je: ik trof je vaak in studeer- of experimenteerkamer aan, werkend of peinzend en luisterend naar prachtige klassieke muziek. De bergen is een andere liefde van je, goed voor de ontwikkeling van ambitie en doorzettingsvermogen. En als klap op de vuurpijl was daar plotseling Rebecca die jouw productiviteit en creativiteit alleen nog maar verder verhoogde!

Tekenend voor jou is dat je nu weer een nieuwe uitdaging aangegaan bent: een postdocpositie in de biofysica bij Nynke Dekker in de TU Delft. Daar zal je ongetwijfeld weer heel productief zijn en veel opsteken, ook om je zelf nog beter te verkopen! Marijn, de komende tijd zullen we contact houden om alles gepubliceerd te krijgen. Maar daarna hopen we ook nog heel veel van je te horen! Ook namens Henk Stoof wil ik je heel succes en geluk toewensen in je loopbaan en je leven.

In deze gelukwensen wil ik graag Rebecca, je ouders, je zussen en verdere familie en vrienden betrekken. Marijn, het ga je goed!

Jaap Dijkhuis

Amerikaanse speculaaskoekjes

Ken
jij ook een lekker
recept ".... voor
bij de koffie"? Stuur het
naar H.J.vanDriel@uu.nl
en oogst eeuwige
roem

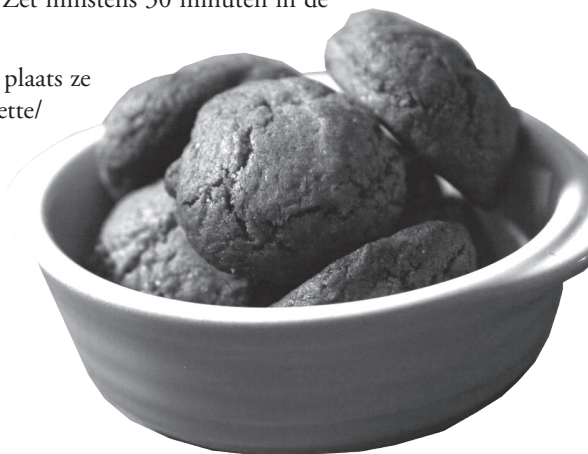
Vorige keer beloofde ik een tweede recept uit het bakboek "koekje", van Cees Holtkamp en Kees Raat. Maar ik ben veranderd van plan, dit recept heb ik afgelopen maand al 4 keer gemaakt, het zijn echt mijn nieuwe lievelingskoekjes!

Ingrediënten:

- 275g bloem
- 2 tl bakpoeder
- 1/2 tl zout
- 1 el speculaaskruiden
- 170 g zachte boter
- 220 g bruine basterdsuiker
- 1 tl vanille-extract
- 1 groot ei.

Bereiding:

- Meng de bloem, bakpoeder, zout en kruiden
- Klop in een andere bak de boter en de suiker met een handmixer luchtig. Dit kost meestal een minuut of 4, 5 - ik zet meestal een timer, want dat is best lang.
- Voeg het vanille-extract en het ei toe, en mix.
- Voeg het bloemmengsel in delen toe, en mix tot er geen bloem meer te zien is. Kneed het geheel met de hand tot een soepel geheel. Zet minstens 30 minuten in de koelkast.
- vorm bolletjes van 2 à 3 cm diameter, en plaats ze op enige afstand van elkaar op een ingevette/ met bakpapier beklede bakplaat
- Verwarm de oven voor op 175 graden. Bak de koekjes ongeveer 10 minuten. Het is normaal dat ze nog vrij zacht zijn als ze uit de oven komen (dit zorgt na afkoelen voor een lekker zachte binnenkant, maar ze moeten al wel barstjes hebben).



CB 1.08

Door het departement N&S trekt Fylakra rond, via de labs in het Kruyt tot het onderzoek in het Ornstein, op zoek naar bijzondere verhalen. We kloppen random ergens aan en vragen wat de mensen aan het doen zijn. Deze keer stappen we spontaan binnen in... CB 1.08



Op uitnodiging van Dante Killian stapt uw reporter op een willekeurig tijdstip binnen in de wereld van de Instrumentatie. Ondanks dat er veel bedrijvigheid is in de werkplaats, werkt ieder toevallig ineens wel op gehooraafstand maar niet op interviewafstand van de reporter. Na licht aandringen zijn Gerard van Voorst, "pas" 43 jaar in dienst en inmiddels senior instrumentmaker, en Kees van der Neut, technisch ontwerper, meer dan bereid om te vertellen waar ze op het moment mee bezig zijn.

Samen met onderzoeker Dries van Oosten wordt een nieuwe experimentele opstelling voor het onderzoek naar plasmonische structuren gerealiseerd. Op het moment van mijn bezoek is de laatste hand gelegd aan de 2D-magneto-optical trap (2D-MOT): een glazen doorvoer tussen twee balgen getest op een vacuümdruk van 10^{-10} mbar, waarin met behulp van magneetvelden en laserlicht een groepje atomen ingevangen kan worden. Het spreekt voor zich dat het bedenken van een experimentele opstelling een kunst is, maar dat het feitelijk maken van de onderdelen een vakmanschap is. In prettige samenwerking met



De 2D-MOT wordt trots getoond door Gerard en Kees en lijkt inderdaad sprekend op het technisch ontwerp. De glazen rechthoekige constructie maakt optische toegang voor de laserbundels mogelijk, waarbij het cruciaal dat de glas-glas en glas-metaal lijmverbindingen erg zorgvuldig aangebracht worden, omdat het inwendige geschikt moet zijn voor zeer hoog vacuüm. Een erg precies werk dat Gerard en Kees met glans doorstaan hebben, want de test resulteerde in een ultrahoog vacuüm van 10^{-10} mbar (specificatie 10^{-8} mbar)!

Dries heeft Kees een ontwerp gemaakt en is het aan Gerard om de 2D-MOT tot leven te laten komen. Met veel enthousiasme word ik bijgeschoold in het geheim van het maken van lijmverbindingen voor dergelijk zeer hoog vacuüm toepassingen.

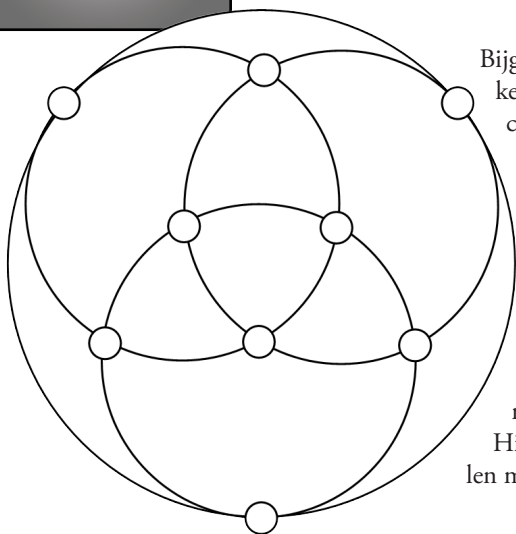
Het lijmen van de rechthoekige glazen constructie gebeurt met speciale epoxyhars, die in zeer nauwkeurige verhouding gemengd wordt uit 0.200 g harder en 2.000 g epoxy. Deze verhouding is essentieel om te zorgen dat de lijm perfect opdroogt en niet langdurig aan het "uitgassen" is wat zeer ongewenst is gezien de lage operationele druk

in de opstelling. Voor het feitelijk lijmen moet de epoxy daarom eerst zelf ontgast worden in een vacuüm klok, aangezien er bij het aanmaken van het mengsel lucht in de lijm geroerd wordt. Vervolgens wordt de glazen constructie plaat voor plaat in elkaar gelijmd door gebruik te maken van speciale hulpstukken om te zorgen dat eventuele overtollige lijm er aan de gewenste kant uitkomt! Na zes lijmdagen zaten de verschillende onderdelen aan elkaar en voldeed het eindresultaat ruimschoots aan de vereiste specificatie: vakmanschap is meesterschap!

Uw Random Reporter, Erik Langereis

PUZZEL

Cirkels



Bijgaand figuur toont een grote cirkel met daarin drie elkaar snijdende cirkels. De snij- en raakpunten van deze cirkels zijn met een klein rondje aangegeven. Verder zijn de volgende 9 getallen gegeven: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10.

Plaats in elk rondje één van deze getallen, zodat voor iedere cirkel de som van de getallen bij de rondjes voor elke cirkel hetzelfde is. Hierbij mag elk van de gegeven getallen maar één keer gebruikt worden.

Stuur uw oplossing naar de eindredacteur en maak kans op een lekkere fles wijn

Veel weten



Het leuke van onderzoeker zijn is dat je ergens veel verstand van hebt. Ik vind het een fascinerende gedachte dat er in ons departement mensen rondlopen die vreselijk veel weten over zachte gecondenseerde materie, over glasblazen, of over supernovaexplosies (binnenkort overigens spijtig genoeg niet meer - ik zie nog niet voor mij wie de studenten daar dan iets over moet gaan vertellen, maar dat terzijde).

In mijn geval heb ik enig verstand van gletsjers, en ook een beetje van het weer. Ergens verstand van hebben is iets onbeschrijfelijk leuks - ja ik word er regelmatig enorm vrolijk van. Vorige week zat ik bijvoorbeeld 's ochtends op de fiets naar de Uithof, het was helder en dus behoorlijk koud. Op dat moment dacht ik, dat is toch heel frappant eigenlijk, dat het in de winter onder een heldere hemel altijd kouder is dan onder een bewolkte, terwijl dat in de zomer net andersom is! Zo vrolijk werd ik van deze mentale notitie dat ik pas veel later bedacht dat het ook wel handig was geweest mijn handschoenen aan te doen.

Ergens iets over weten heeft ook wel een keerzijde. Als ik in een krant of op tv iets zie over gletsjers of over het klimaat, dan straalt niet zelden de ondeskundigheid ervan af. Dat is eigenlijk ook niet zo verwonderlijk, want hoe kan ik nu verwachten dat een journalist net zoveel over gletsjers weet als ik? Maar goed, als Hilversum al weinig zinnigs kan zeggen over gletsjers, hoe zit dat dan met al dat andere nieuws? Zo leidt kennis tot ergernis en twijfel. De enige remedie is selectieve nieuwsgaring: ik heb met mezelf afgesproken nooit meer in een Spits of een Metro te bladeren, al liggen er honderd exemplaren in een treincoupé naar mijn lezende blik te snakken. Reclamefolders met her en der nog een persberichtje. Er komt geen redactie aan te pas! Of toch, ik heb het vermoeden



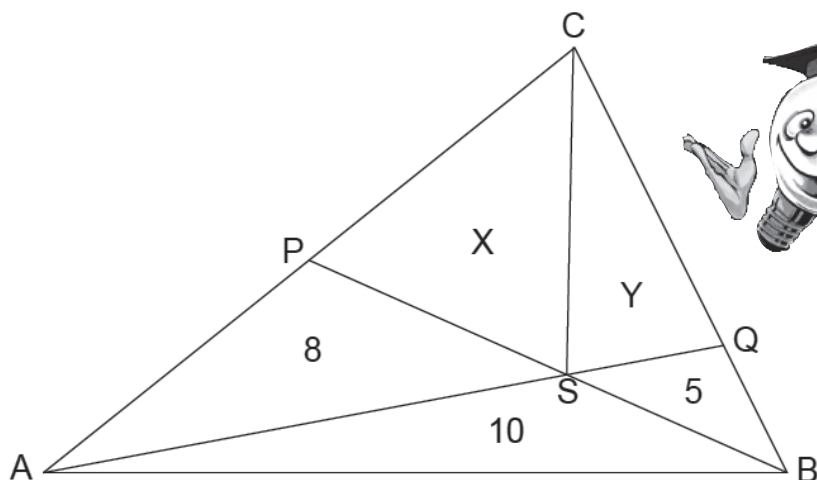
dat er bij de Metro een mannetje werkt die als baan heeft om nog snel - voordat het papier de drukpers in raast - de helft van de d's en t's van plek te verwisselen.

Met de tv en de radio is het al niet veel beter. Wie ooit eens op de radio of tv iets heeft mogen uitleggen weet dat het hele 'spontane' radio- of tv-optreden al helemaal wordt uitgespeld tijdens het 'voorgesprek' met de redactie. Een goede vriend van mij kijkt om die reden alleen nog maar TV Utrecht - dat is volgens hem de enige zender waar nog af en toe iets onverwachts gebeurt.

Alhoewel, heel af en toe gebeurt er op de Hilversumse zenders nog eens iets ronduit spectaculairs, omdat een gast zich niet laat dressereren door het redactionele voorgesprek. Onlangs keek ik bij wijze van uitzondering naar De Wereld Draait Door (de aflevering van 24 oktober) en was ik geboeid door een interview met Walter Lewin, een Nederlandse natuurkundige die op MIT in Boston werkt. Een markante figuur, die veel van zijn colleges met fantastisch beeldmateriaal op internet heeft gezet. De redactie had bedacht dat een Nederlandse collega-natuurkundige in de studio de wet van behoud van energie zou kunnen demonstreren door een slinger met een forse kogel eraan bij zijn kin los te laten en te wachten tot die kogel weer terug zou slingeren in de richting van zijn gezicht. Toen deze arme proefpersoon bij de aanblik van de aanstormende kogel toch heel even zijn gezicht een stukje terugtrok, ontstak Lewin in blinde woede: "Je trok je gezicht weg! Je hebt geen vertrouwen in de natuurwetten! Ik wel! Je bent een schijtzak!", en gaf de proefpersoon en passant nog een oorvijs. Een memorabel stukje televisie. En het toont aan dat er één ding nóg leuker is dan veel weten: naar iemand luisteren die echt veel weet.



Oplossing puzzel Fylakra nr. 4



Voor driehoek ASB en AQB geldt: $\frac{10}{AS} = \frac{15}{AQ}$.

(Met AS en AQ als basis hebben deze twee driehoeken dezelfde hoogte).

Daaruit volgt: $\frac{AS}{AQ} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$. Stel $AS = 2a$ en $SQ = a$ (1)

Voor driehoek BSA en driehoek BPA geldt: $\frac{10}{BS} = \frac{18}{BP}$

(Hier is BS de basis van driehoek BSA en BP is de basis van driehoek BPA)

Daaruit volgt: $\frac{BS}{BP} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$. Stel $BS = 5b$ en $PS = 4b$ (2)

Trek lijn CS. Stel: Het oppervlak van driehoek PSC is gelijk aan x cm² en het oppervlak van driehoek BSC is gelijk aan y cm². Dan geldt voor de

driehoeken SPC en BSC: $\frac{x}{4b} = \frac{y+5}{5b}$ (3) en voor de driehoeken ASC en SQC:

$\frac{x+8}{2a} = \frac{y}{a}$ (4). Uit de vergelijkingen (3) en (4) volgt: $x=12$ en $y=10$. Dus het oppervlak van vierhoek PSQC is gelijk aan 22 cm².

Winnaar:

Er kwamen op deze puzzel (slechts) 3 juiste antwoorden binnen. B. Streefland is de gelukkige winnaar geworden van de fles wijn, hij kan hem komen afhalen bij de eindredacteur.

Master

Astrophysics

J.P. De Jesus Ferreira (cum laude)

M. Heida (cum laude)

A.P.L.S. de Laat

C. Rutjes

Experimental Physics

P.J. Kukla

J. Stanley

History and Philosophy of Science

T. Cocquyt (cum laude)

J. van Driel (cum laude)

R.W. Runhardt (cum laude)

Meteorology, Physical Oceanography and Climate

N.C. Alebregtse

M. Baart de la Faille

M.C. Blaauw (cum laude)

R.M. van der Grinten

J.M. Loriaux (cum laude)

M. Olaizola Leon

W. Ridderinkhof

C.B.M. Weijenburg (cum laude)

M.J. Wierbos

R.J. de Wit

Theoretical Physics

M. Agathos

J. Armaitis (cum laude)

H.L. de Boer

T.B. Fokkema

T.C.F. van Heijst

V.P.J. Jacobs

M. Kater

R. Kittinaradorn (cum laude)

S.D. Koghee

M. Kooiman (cum laude)

J. Maes

S.T. Zheng (cum laude)

