

BREAKTHROUGH
PRIZE

BREAKTHROUGH
PRIZE

BREAKTHROUGH
PRIZE

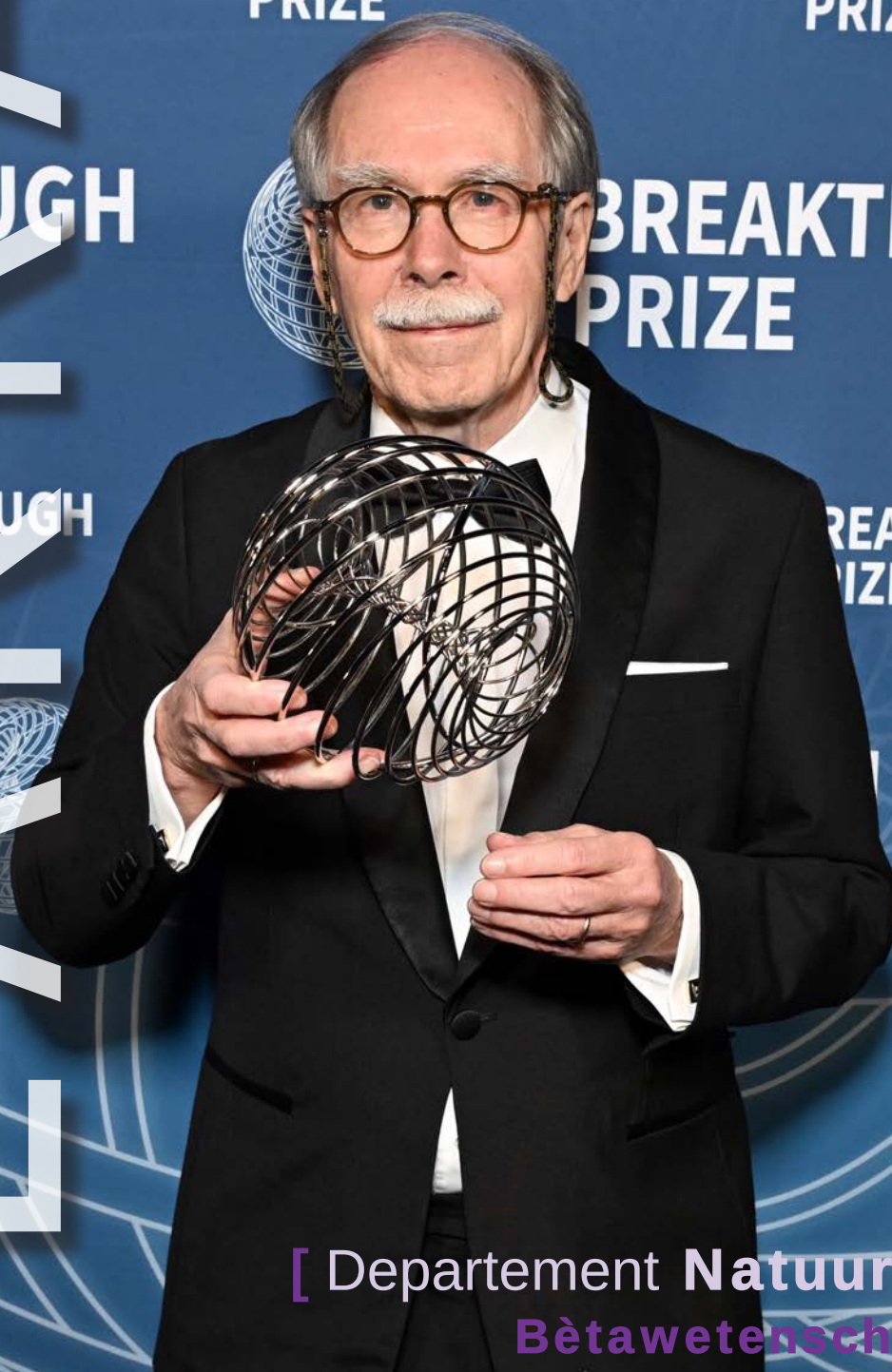
BREAKTHROUGH
PRIZE

BREAKTHROUGH
PRIZE

2
2025

BREAKTHROUGH
PRIZE

BREAKTHROUGH
PRIZE



[Departement **Natuurkunde**
Bètawetenschappen]

In dit nummer onder andere

- Breakthrough prize 't Hooft
- Afscheid van Huib de Swart
- Exciting excitons
- Whose Ocean?



Physics Utrecht

EMMEΦ

NIEUWS

Colofon

Fylakra

EMMEΦ *Nieuws*

Nummer 419, jaargang 68

Oplage: 400

Hoofredactie

Rudi Borkus (JI)

Eindredactie *EMMEΦ Nieuws*

Joshua Peeters (Dep)

Redactie

Wouter van Joolingen (FI)

Dante Killian (Nanophotonics)

Annette Ligtenberg (ITF)

Mariken van der Mark (IMAU)

Freddy Rabouw (SCM)

Shradha Ramakrishnan (ITF)

Roelof Ruules (ICT-Bèta)

Vormgeving: Rudi Borkus

Wie werken er nog meer mee

Ben Jansen, Frans Wiersma, SONS,

A-Eskwadraat en nog vele anderen

Reproductie: BladNL (www.bladnl.nl)

Redactieadres

Redactie Fylakra-EMMEΦ *Nieuws*

Minnaertgebouw kamer 4.02

Leuvenlaan 4, 3584 CE Utrecht

Tel. 030-253 1007 / 030-253 2922

e-mail: science.phys.nieuws@uu.nl

Kopij Fylakra-EMMEΦ *Nieuws*

Kopij voor dit blad kan worden ingeleverd bij de leden van de redactie. Kopij aanleveren kan via e-mail als Word of tekstdocument. Voor vragen kunt u zich wenden tot de hoofredactie.

Abonneren?

Oudmedewerkers die na hun dienstverband Fylakra-EMMEΦ *Nieuws* wensen te ontvangen kunnen dit doorgeven aan de redactie.

Foto voorpagina

Foto van de prijsuitreiking bij de Breakthrough Prize in Fundamental Physics van Gerard 't Hooft

(Photo by Michael Kovac - Getty Images for Breakthrough Prize)

EMMEΦ Nieuws is het mededelingenblad van het departement Natuurkunde van de faculteit Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht

FYLAKRA is het personeelsblad van en wordt uitgegeven voor en door de secties en afdelingen van het departement Natuurkunde

In dit nummer:

Prijzen, van de redactie	3
EMMEΦ Nieuws	4
Christos Pliatskas Stylianidis, <i>PhD defense at GRASP</i>	8
De worstcatastrofe en stapelgekke kristallen, <i>Physicaprijs voor Marjolein Dijkstra</i>	9
Exciting excitons, <i>layman summary van Peter Noordman</i>	10
Sergey Loginov, <i>PhD defense at SCMB</i>	12
Ambtsjubileum van prof. Ornstein, <i>uit de oude doos</i>	14
Ongebruikelijke rekenregels, <i>oplossing puzzel nr. 1</i>	16
Het jaar van de vrouw, <i>50 jaar geleden</i>	16
$E = Mc^2$, <i>strip</i>	18
Nieuws van het Natuurkundig Gezelschap	19
Vind de juiste basis, <i>puzzel</i>	19
Gerard 't Hooft Breakthrough Prize in Fundamental Physics	20
Melissa Lopez, <i>PhD defense at GRASP</i>	21
Whose Ocean? <i>verslag</i>	22
A Legacy of Excellence in Coastal Oceanography <i>afscheid van Huib de Swart</i>	23
Bouke Biemond, <i>PhD at IMAU</i>	26
Save the date, departments day, aankondiging	27
Al.h.i.er, <i>column</i>	28
Jan Brian Heinisch, <i>new at Nanophotonics</i>	29
Tesse van den Aker, <i>new at IMAU</i>	29
Maak kennis met Instrumentatie!, <i>rondleiding</i>	30
Orange Cake, <i>Physicists in the kitchen</i>	31
Faculty Day, <i>fotocollage</i>	32

Artikelen worden geplaatst onder verantwoording van de redactie.

De redactie behoudt 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.

Je vindt de artikelen van Fylakra-EMMEΦ *Nieuws* ook op het web: <https://fylakra.sites.uu.nl/>. Alle nummers van ons blad worden op die plek als PDF gepubliceerd. Wil je dat voor je eigen artikel(en) niet, geef dat dan even aan bij de redactie dan worden de betreffende pagina's verwijderd.

Fylakra-EMMEΦ Nieuws no. 2

Prijzen

Men zegt wel eens: "april doet wat hij wil". Meestal wordt daarmee het weer in april mee bedoeld, dat dat wisselvallig is. En dat is dit jaar ook zo: prachtige dagen worden afgewisseld met koudere, hele droge dagen met plensbuien (die er helaas niet voor zorgen dat de droogte teniet gedaan wordt). Maar de uitdrukking zou ook kunnen gaan over uw (en ons) lijfblad, Fylakra-EMMEΦ Nieuws. Want ook dit nieuwe nummer staat weer vol met allerlei verschillende onderwerpen. Voor elk wat wils.

We hebben onze vaste rubrieken. De bakrubriek van Joost de Graaf, de puzzel van Ben Jansen, de column van Frans Kingsma, de strip van Joshua Peeters en Dante Killian verzorgt weer de historische bijdragen, hij kijkt in 'Vijftig jaar geleden' waar de Utrechtse fysische gemeenschap zich een halve eeuw geleden mee bezig hield en hij haalt ook weer enkele interessante artefacten 'uit de oude doos'.

Maar er is ook nieuws, veel nieuws. Er zijn prijzen en grants gewonnen, onder andere door Laura Filion, Lisa Tran, Anna von der Heydt en Lucas Lourens. In vorig nummer werd al aangekondigd dat Marjolein Dijkstra de Physicaprijs had gewonnen, ze heeft de prijs tijdens Fysica 2025 ontvangen, Wouter van Joolingen was erbij en schreef er een stukje over. Een andere prijs was de zogenaamde Oscar in de fysica, de Breakthrough Prize in Fundamental Physics die werd gewonnen door Gerard 't Hooft, hij mocht 'm ophalen in Los Angeles. Een mooie foto daarvan heb je al op de cover van dit nummer gezien.

Er werd een grote demonstratie gehouden tegen de bezuinigingen in het Hoger Onderwijs, meer dan drieduizend onderwijsmedewerkers op het Domplein. een stuk hierover sneuvelde bij gebrek aan ruimte en u moet het doen met bijgaande foto. De faculteit vierde tijdens de faculteitsdag dat zij inmiddels twintig jaar bestaat en vult daarmee de achterpagina. Er verschenen weer opvallende publicaties en er vond een conferentie plaats over de oceaan en van wie die nu eigenlijk is. Een verslag hierover leest u in dit nummer. Er waren promoties en van een aantal hebben wij de laudatio. En er staan nog meer promoties in het



De demonstratie HO in actie trok in maart duizenden onderwijsmedewerkers naar het Domplein en in optocht door de stad.

verschiet, het is duidelijk dat de door corona opgelopen achterstanden ingehaald worden. Ook zal Ingmar Swart in mei zijn oratie houden. En er zijn weer nieuwe mensen begonnen bij ons departement die zich voorstellen in deze Fylakra-EMMEΦ Nieuws. En vanuit Instrumentatie worden geregeld rondleidingen georganiseerd om te laten zien wat zij voor het departement natuurkunde kunnen betekenen. Er staan nog rondleidingen in het verschiet, waarover ook te lezen is.

Ook in het verschiet is de Departementsdag op 6 mei. De studenten van het SONS zijn druk met de organisatie. We verwachten in ons volgende nummer hier een verslag over. Maar vooralsnog valt er in dit nummer van uw lijfblad genoeg te lezen. Voor elk wat wils, in april.

Joshua Peeters
Rudi Borkus



EMMEΦ Nieuws

Laura Filion ontvangt Vici-beurs

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft Vici-beurzen toegekend aan negen Utrechtse onderzoekers, waaronder Laura Filion (SCM&BP). De onderzoekers ontvangen elk maximaal 1,5 miljoen euro om een eigen onderzoeksgroep (verder) op te bouwen.

De Vici-beurs is één van de grootste persoonsgebonden wetenschappelijke premies van Nederland, en volgens NWO bedoelt voor 'senior-onderzoekers met academische kwaliteiten die duidelijk uitstijgen boven wat gebruikelijk is'. De toekenning biedt laureaten de mogelijkheid om de komende vijf jaar een vernieuwende onderzoekslijn te ontwikkelen en hun eigen onderzoeksgroep verder uit te bouwen. Haar project heeft als titel 'Beyond periodicity: Unravelling the self-assembly of aperiodic crystals'.

Het standaardbeeld van een kristal bestaat uit periodieke roosters van atomen of moleculen die zich oneindig herhalen. Sommige kristallen doorbreken dit patroon echter, en dit zorgt voor unieke materiaaleigenschappen. In dit project richten Laura Filion en haar team zich op twee bijzondere soorten kristallen – quasikristallen en high entropy legeringen – die van nature niet periodiek zijn. Met behulp van recente vooruitgangen in machine learning zullen de onderzoekers nieuwe simulatiemethoden ontwikkelen die specifiek ontworpen zijn voor aperiodieke kristallen. "We gaan onderzoeken hoe en waarom aperiodieke kristallen ontstaan en hoe deze aperiodiciteit kan worden gebruikt om nieuwe materialen te ontwerpen", aldus Filion.



De promoties en oraties vinden plaats in het Academieggebouw, Domplein 29, Utrecht. Samenvattingen van alle promotieonderzoeken zijn te vinden op <https://www.uu.nl/organisatie/actueel/agenda/promoties>.

Dinsdag 20 mei 2025, 12.15

S. Schmidt MSc: *Searching for Precessing Black Hole Binaries in Gravitational-wave Data*. Promotor: prof. dr. C.F.F. van den Broeck.

Woensdag 28 mei 2025, 16.15

Oratie Prof. dr. Ingmar Swart, hoogleraar Experimental Quantum Materials
Titel: *Door het oog van de naald*.



Dinsdag 3 juni 2025, 14.15

R.C. Verstraten MSc: *Fractional Dissipation, Magnetization Dynamics, and Long-Range Interactions in Fractals*. Promotoren: prof. dr. C. de Morais Smith en prof. dr. R.A. Duine.

Woensdag 18 juni 2025, 14.15

S.B.M. Veldhuijsen MSc: *The state and fate of the Antarctic firn layer*. Promotor: prof. dr. M.R. van den Broeke.

Dinsdag 24 juni 2025, 14.15

W.H. Gispen MSc: *Seven daily habits of a crystal nucleus*. Promotoren: prof. dr. M. Dijkstra en prof. dr. P. Bolhuis.

Woensdag 25 juni 2025, 12.15

S. Canevarolo MSc: *Gravitational Waves as probes of Cosmology and Fundamental Physics*. Promotor: prof. dr. S.J.G. Vandoren.

Woensdag 9 juli 2025, 10.15

M.C.W. Vreugdenhil MSc: *Shedding too much light on semiconductors*. Promotor: prof. dr. P. van der Straten.

Woensdag 27 augustus 2025, 14.15

R.H.A.J. Meijer MSc: *Optimisation of Gravitational-Wave Data Analysis*. Promotor: prof. dr. C.F.F. van den Broeck.





Lisa Tran ontvangt Open Competitie ENW-M van NWO

Lisa Tran (SCM&BP) ontvangt een Open Competitie ENW-M-subsidie van NWO. Zij krijgt financiering voor haar fundamentele onderzoek binnen de natuurkunde. De M-subsidie is bedoeld voor vernieuwend, fundamenteel onderzoek van hoge kwaliteit en wetenschappelijke urgentie. Haar onderzoek betreft Kleurveranderende biosensoren op basis van vloeibare kristallen

Hoe kunnen biosensoren sneller, goedkoper en gevoeliger worden, zonder in te boeten op nauwkeurigheid? Lisa Tran en Siddharth Deshpande (WUR) werken aan een aanpak waarbij vloeibare kristallen worden ingezet. Deze materialen, bekend uit displaytechnologie, worden in dit project gebruikt om kleurveranderende emulsies te ontwikkelen die als biosensoren functioneren.

Met behulp van hoge-resolutie microscopie, spectroscopie en lab-on-a-chip-technologieën gaan de onderzoekers in kaart brengen hoe chirale vloeibare kristallen reageren op biomoleculen. Dit kan niet alleen leiden tot nieuwe, toegankelijke en kwantitatieve biosensoren, maar ook nieuwe inzichten opleveren over chirale organisatie in biologische systemen.

Breakthrough Prize in Fundamental Physics voor Gerard 't Hooft

'Emeritus-hoogleraar en Nobelprijswinnaar Gerard 't Hooft heeft de Breakthrough Prize in Fundamental

Physics ontvangen voor zijn fundamentele inzichten in ijkttheorieën en het standaardmodel. De Breakthrough Prizes staan bekend als de 'Oscars van de wetenschap' en gaan ieder jaar naar 's werelds beste wetenschappers. Laureaten krijgen ieder 3 miljoen dollar om vrij te besteden. De prijzen werden 6 april uitgereikt tijdens een gala in Los Angeles in het bijzijn van grote namen uit de wetenschap en de entertainment- en techindustrie (zie ook pagina 20).

Ook Breakthrough Prize voor deeltjesversneller in CERN

Behalve de speciale prijs voor fundamentele natuurkunde zijn er nog vijf Breakthrough-prijzen uitgereikt voor levenswetenschappen, wiskunde en fundamentele natuurkunde.

De fundamentele natuurkundeprijs ging naar 13.508 fysici die werken bij de vier grote experimentele samenwerkingsverbanden – Atlas, CMS, Alice en LHCb – bij de LHC-deeltjesversneller bij CERN in Genève. De prijs is voor hun deeltjesfysica-experimenten, waaronder de ontdekking van het higgsdeeltje en het onderzoek naar materie bij extreem hoge temperaturen en dichtheden. Onderzoekers van GRASP zijn betrokken bij meerdere van deze samenwerkingsverbanden.

De drie miljoen dollar gaat naar de CERN & Society Foundation en zal gebruikt worden voor beurzen zodat promovendi onderzoekstijd krijgen bij CERN.

Marco van Leeuwen, van het Nederlandse instituut Nikhef, nam de prijs in ontvangst als woordvoerder van Alice. "We zijn er heel blij mee en ook met het feit dat hij naar de hele collaboratie gaat", zegt hij. "Daarmee worden de bijdragen van alle onderzoekers aan het succes van het LHC-programma erkend."



Marco van Leeuwen
Spokesperson
ALICE Collaboration

Geschiedenisdata moeten klimaatmodellen verbeteren

Hoe kunnen we de klimaatgeschiedenis optimaal inzetten om een nauwkeuriger beeld te schetsen van het toekomstige klimaat? Een groot Europees consortium van 24 partijen gaat vanaf maart vier jaar lang intensief samenwerken om een antwoord te vinden op die vraag. De onderzoekers willen daarbij vooral bestaande klimaatmodellen verbeteren met paleodata; dat zijn gegevens uit natuurlijke archieven, die iets zeggen over de omstandigheden op aarde in het verleden. Het consortium ontving deze zomer een Horizon-beurs van 15 miljoen euro en staat onder leiding van Anna von der Heydt en Lucas Lourens van het IMAU.



Wetenschappers gebruiken klimaatmodellen om in te schatten hoe klimaatverandering zich gaat voltrekken. Die modellen zijn met name gebaseerd op gegevens die we de afgelopen 170 jaar hebben verzameld met allerlei meetinstrumenten, zoals temperatuur en de concentratie van broeikasgassen. Vóór die tijd hadden we geen meetinstrumenten en dat is jammer, omdat het klimaat toen veel grilliger was; het was een samenspel van geleidelijke veranderingen afgewisseld met

snelle, kritische overgangen. Vooral in de periode voor de komst van de mens. Als we beter willen begrijpen hoe het klimaat in de toekomst zal reageren op abrupte overgangen en omslagpunten, zoals die in het verleden plaatsvonden, dan zouden we veel kunnen leren van dat verleden.

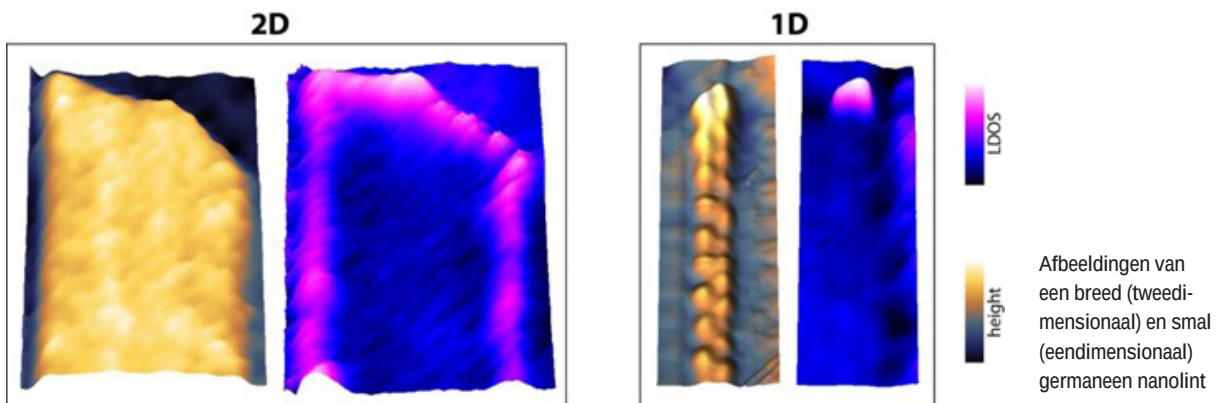
Lees voor meer info: <https://www.uu.nl/nieuws/miljoenenproject-van-start-geschiedenisdata-moeten-klimaatmodellen-verbeteren>.

Op zoek naar de grenzen van quantummaterialen

Wat gebeurt er als je een ultradun, tweedimensionaal lint nog dunner maakt? Wanneer is het geen lint meer en wordt het een eendimensionale lijn? Onderzoekers van de Universiteit Twente en de Universiteit Utrecht, samen met een internationaal team, gingen op zoek naar de grenzen van quantummaterialen en ontdekten dat nanolinten van slechts één atoom dik bijzondere eigenschappen hebben. De resultaten van hun onderzoek zijn onlangs gepubliceerd in Nature Communications.

Ze gebruikten supersmalle linten van germaneene, een enkele laag germaniumatomen, en ontdekten dat deze kleine structuren hun bijzondere quantumeigenschappen behouden tot een kritische breedte van slechts twee nanometer. Worden de linten nog smaller, dan gebeurt er iets interessants: er ontstaan nieuwe quantumtoestanden aan de uiteinden van de linten. Die eigenschappen kunnen bijvoorbeeld nuttig zijn voor quantumcomputing en superefficiënte elektronica.

Hoewel de experimenten in Twente zijn uitgevoerd, ontwikkelden Lumen Eek en Cristiane Morais Smith van de Universiteit Utrecht het theoretische kader om de quantumtoestanden te verklaren.



Komende jaren worden estuaria wereldwijd waarschijnlijk zouter

Zout en zoet water zijn voortdurend met elkaar in competitie in estuaria, de overgangen tussen rivier en zee. Maar door klimaatverandering is het zoute water aan de winnende hand. Nieuw onderzoek van het Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek Utrecht in samenwerking met Deltares laat zien dat zoutinrusie – het binnendringen van zout zeewater in rivieren – wereldwijd toeneemt. De onderzoekers analyseerden achttien estuaria over de hele wereld en ontdekten dat in 89% van de gevallen de zoutgrens verder landinwaarts schuift, door de gecombineerde effecten van zeespiegelstijging en afnemende rivierafvoer, met name tijdens het zomerseizoen. Vooral gebieden met veel droogte en lage rivierstanden zullen de komende decennia steeds zouter worden.

Publicatie

Lee, J., Biemond, B., van Keulen, D. et al. *Global increases of salt intrusion in estuaries under future environmental conditions*. Nat Commun 16, 3444 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58783-6>

Departementdag

Op 6 mei vind de jaarlijkse departementsdag plaats, georganiseerd door het SONS (Studenten Overleg Natuur- en Sterrenkunde). De dag vindt plaats in het Koningsbergergebouw en start om drie uur. Er zijn drie colleges en ook worden de docent- en TA-prijzen uitgereikt. De dag wordt besloten met een borrel en buffet. Meer informatie op pagina 27.

Campuskaart geeft toegang

Sinds 3 maart 2025 is de Campuskaart de enige toegangkaart voor de kaartlezers in de Bèta-panden. De meeste medewerkers hebben al een Campuskaart, die gebruikt wordt voor onder andere koffie, thee, parkeren en printen. Voor deze medewerkers verandert er niets.

Medewerkers met oude XS-passen, druppels of combikaarten verloren vanaf 3 maart 2025 hun toegang. Toegang is dan alleen mogelijk met de Campuskaart.

Saltwater and freshwater mix in estuaries—the transitional zones where rivers meet the sea (© ESA)





PhD defense at GRASP

Christos Pliatskas Stylianidis

On February 21th, 2025, Christos Pliatskas Stylianidis successfully defended his thesis 'Study of energy flow fluctuations within jets at heavy-ion collisions with ALICE'.

Christos is originally from Thessaloniki and that is where he obtained a bachelor degree in Physics at the Aristotle University of Thessaloniki. He continued his studies in the Netherlands and obtained a master degree in Science and Technology of Nuclear Fusion at Eindhoven University of Technology. He did his PhD research at Nikhef and the Institute for Gravitational and Subatomic Physics (GRASP), Heavy Ion Physics Group, under supervision of Prof. dr. T. Peitzmann, Dr. M. van Leeuwen and Dr. M. Verweij.

The research presented in his thesis is dedicated to the study of the strong nuclear force in extreme conditions of temperature and density. Specifically, this work describes the analysis of ALICE experimental data and MC simulations to study the phenomenon of jet quenching in heavy ion collisions. Jets, i.e. collimated groups of particles, represent high-energy quarks and gluons produced in the collisions. The quarks and gluons have to traverse the medium surrounding the collision, which one now believes to be a new state of matter, the quark-gluon plasma. The quarks and gluons lose energy in this process, and from this one can deduce the properties of the medium. To understand and interpret corresponding measurements, one has to better understand the energy loss process itself. It turns out that the jets originating from the quarks and gluons undergo very specific changes including a modification of their shape and that this may be very sensitive to details of the energy loss process. Christos has pioneered work on a new observable to

characterize the jet shape and its modification and has performed a first analysis on data from experiment and simulation. His results have furthered our understanding in this area, in particular, it has become apparent that current theoretical models have to be significantly improved to be able to describe the observations.

We congratulate Christos on obtaining his PhD and we wish him all the best for the future!

Thomas Peitzmann



A woman with dark hair, wearing a dark blue jacket, is sitting at a desk and pointing at a computer monitor. The monitor displays a simulation of particle packing. On the left side of the screen, there is a vertical axis labeled 'Packing fraction (ϕ)' with tick marks at 0, 0.45, 0.50, and 1.0. To the right of the axis, there are labels: 'Crystal (X) with vacancy conc. a ' near the top, 'Coexistence (X-F)' in the middle, and 'Fluid (F)' near the bottom. On the right side of the screen, there is a 2D visualization of a packing of particles, represented as small squares in blue, yellow, and red, arranged in a somewhat ordered pattern.

Physicaprijs voor Marjolein Dijkstra: de worstcatastrofe en stapelgekke kristallen

Op de FYSICA conferentie op 19 april ontving Marjolein Dijkstra de Physica-prijs en hield ze de daarbijbehorende Physica-lezing. Ze kreeg de prijs voor haar hele oeuvre, met name haar werk aan computersimulaties van zachte colloïden. In haar lezing ging ze in op hoe colloïdale bolletjes zichzelf organiseren. Waar velen denken dat we weten wat de meest compacte manier is om bollen te stapelen, zoals sinaasappels in een kist, blijkt dat alleen te gelden voor oneindig veel bollen. Met eindige aantallen blijkt in veel gevallen een worstvormige zak compacter dan een gelaagde stapeling. Tot de worstcatastrofe optreedt: bij meer dan 55 bollen organiseren die zich spontaan in een compacter cluster. Bij hogere aantallen ontstaan stapelgekke kristallen, regelmatige structuren, zoals regelmatige veelvlakken en uiteindelijk, weer de sinaasappelstapeling.

Naast dat het bestuderen van deze structuren op zich al fascinerend is, hebben de simulaties concrete toepassing bij het ontwerpen van intelligente materialen. Waar dat tot dusver ging met veel trial en error, kunnen de simulaties helpen om heel doelgericht kristalstructuren te ontwerpen die voldoen aan de gewenste eigenschappen, bijvoorbeeld zeer poreuze materialen die CO_2 uit de atmosfeer kunnen vastleggen. De meest recente ontwikkeling van Marjolein's werk is het ontwikkelen van een AI-gebaseerd systeem dat zeer gericht kan zoeken in de enorme hoeveelheid combinaties naar geschikte structuren voor een bepaald materiaal. En daarmee komt een volgend doel in zicht: materia-

len die zelf intelligent zijn en zich aanpassen aan de situatie waarin ze gebruikt worden.

De Physica-lezing was een van de plenaire lezingen van de FYSICA conferentie en werd goed ontvangen. Marjolein gaf daarin ook aan hoe belangrijk het is als een team te werken, onder meer blijkend uit een fotocollage van haar 45 promovendi.

Wouter van Joolingen



Layman Summary by Peter Noordman

Peter Noordman recently completed his Master's degree in Theoretical Physics with the distinction Cum Laude. His Master thesis was supervised by Henk Stoof. Here he gives a summary of his research results.



Exciting excitons

Light absorbed by a semiconducting material, such as a solar cell or silicon, can excite and unbind electrons from the material's crystal structure, allowing it to freely move throughout the material. This light absorption is schematically shown in Fig. 1a. After the excitation, not only is there now a free electron but there also remains the vacancy where the electron used to be. Shown in Fig. 1b. This absent electron is referred to as a hole and may be interpreted as a positively charged particle. However, there exists an attractive interaction between the free electron-hole pair. Therefore, it is possible to form a bound state between these two particles, which is referred to as an *exciton*, Fig. 1c. Furthermore, it does not need to be the case that, for the creation of an exciton, a free electron-hole pair has to be excited first; excitons can be directly excited by light absorption. Excitons may be interpreted as the condensed matter physics equivalent of the hydrogen atom, where the hole plays the role of the proton. In this master's project, two descriptions for the interactions between excitons were developed.



of the excitons is low (with respect to the thermal energy), causing them to easily break apart after formation. However, in two-dimensional (2D) materials, where the material is only one or a few atomic layer(s) thick, the ground-state exciton binding energy can be more than 10 times larger than 3D counterparts. Similar to the hydrogen atom, the exciton's energy levels are quantized. And because of this quantization, there is an energy gap between the ground state and first excited state. The latter is four times as

large as the former for simple systems (i.e. when there is a parabolic band structure). In short, the ground-state energy of exciton in 2D materials is well-defined and there is a large separation from the excited states. Thus, when exciting bound electrons via low energy light or a small electric field, only ground state excitons can be excited – which will be the lowest excitable state for the material. Consequently, when an exciton sitting in this state decays and the electron recombines with the hole, a photon with this state's energy will be emitted. This aspect can, for example, be technologically exploited in exciton-based LEDs, where the emitted photons' precise energy enables highly efficient and colour-pure light. Nevertheless, there are of course many more applications that can use the properties of 2D excitons, like other optoelectronic devices such as photovoltaics and photodetectors.

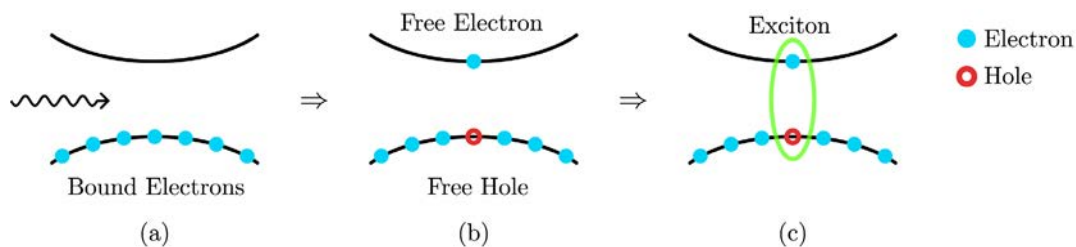


Figure 1: Exciton creation. (a) Light is absorbed by a bound electron. (b) The bound electron is excited, becoming free and leaving behind a positive hole. (c) Electron-hole pair binds to form an exciton.

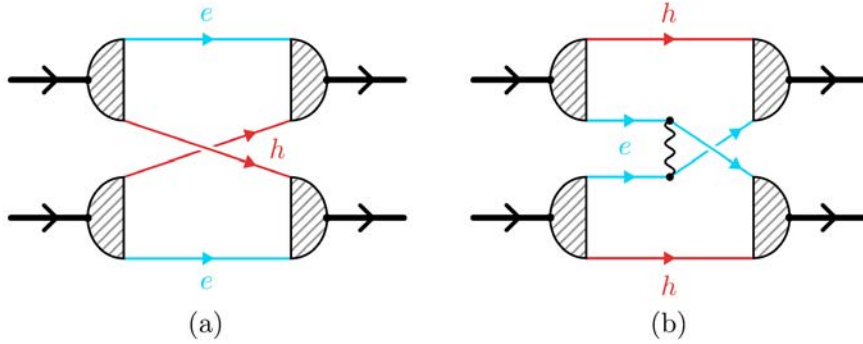


Figure 2: Two Feynman diagrams for the interaction between two excitons. The thick black lines represent the in- and outgoing excitons, the semi-circles represent the exciton wave functions, and e stands for the electron and h for the hole. (a) Exchange of the holes between the two excitons. (b) Occurrence of a Coulomb interaction, represented by the squiggly line, between the electrons. After which the electrons exchange.

The physics behind the behaviour of single excitons is both theoretically and experimentally well-understood. Yet, it is rarely the case that there will simply be only one exciton excited at a time. And when there are multiple excitons, they can start interacting. Experimentally, it has been confirmed that these *exciton-exciton* interactions cause faster recombination [1]. Theoretically, however, studying these interactions is a complicated task and over the last decades, many models have been proposed, used and critiqued [2, 3, 4, 5]. As is usual with modelling, a balance has to be struck between the model's accuracy and complexity. Complicated models may describe nature accurately, but they are very difficult to use in calculations; whereas very simple models are easy to use, but may lead to incorrect predictions. For exciton-exciton interactions, a common assumption to make is to neglect the composite nature of the exciton (i.e., to assume that excitons are exactly bosonic particles). In other words, to “forget” that an exciton is built up out of an electron and hole. This assumption makes the mathematics a great deal more simple. However, if there are two excitons, then they can swap their holes (or electrons) such that the first exciton now has the hole of the second and vice versa. This particle exchange is schematically shown in Fig. 2a. These types of interaction are discarded when the structure of the exciton is forgotten. It was the goal of my thesis to develop a description of exciton-exciton interactions without the above assumption.

Using the mathematical toolbox of quantum field theory, we obtained the following two results: a potential between two ground-state excitons and a description for many interacting excitons. For the first result we started by assuming both excitons occupy the ground state, which allowed for a simple description for the potential that exists between them. It describes how strong the repulsive/attractive interaction is between the excitons. And it is the exciton equivalent to what the Coulomb potential is for electrons. Secondly, the model we obtained for many interacting excitons is a more accurate version of those mentioned in the prior paragraph. It contains the, otherwise neglected, particle exchanges as another interaction that can occur between excitons. The diagrams in Fig. 2 are not simple schematical representations, but actually two of the Feynman diagrams of the derived model. In the diagrams, the excitons move in on the left, they interact in some particular way, then they move out on the right. Fig. 2a is again the exchange of the holes and Fig. 2b contains a (Coulomb) interaction between the electrons in addition to their exchange. In addition to these two diagrams, the model provides 12 interaction diagrams (at first order in perturbation theory). The obtained results lay a general groundwork for the study of exciton-exciton interaction. And how they might influence the physics occurring in excitonic materials.

- [1] J. Dostál et al. Direct observation of exciton–exciton interactions. *Nature Communications* 9 (2018), 2466. doi: [10.1038/s41467-018-04884-4](https://doi.org/10.1038/s41467-018-04884-4).
- [2] E. Hanamura. Theory of Many Wannier Excitons. I. *Journal of the Physical Society of Japan* 37 (1974), 1545–1552. doi: [10.1143/JPSJ.37.1545](https://doi.org/10.1143/JPSJ.37.1545).
- [3] S. Okumura et al. Boson representation of two-exciton correlations: An exact treatment of composite-particle effects. *Physical Review B* 65 (2001), 035105. doi: [10.1103/PhysRevB.65.035105](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.65.035105).
- [4] M Combescot et al. Exciton-exciton scattering: Composite boson versus elementary boson. *Physical Review B* 75 (2007), 174305. doi: [10.1103/PhysRevB.75.174305](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.174305).
- [5] F. Katsch et al. Theory of Exciton-Exciton Interactions in Monolayer Transition Metal Dichalcogenides. *Physica Status Solidi (b)* 255 (2018), 1800185. doi: [10.1002/pssb.201800185](https://doi.org/10.1002/pssb.201800185).

The final PhD graduation by Prof. Hans Gerritsen

On February 10, Sergey Loginov successfully defended his PhD thesis entitled “3D integrated CLEM via CLSM and FIB/SEM”. He was supervised by Prof. Hans Gerritsen, Dr. Gerhard Blab (both SCMB), and by Prof. Judith Klumperman (UMC Utrecht). This PhD defence ceremony was particularly memorable. Sergey was the last PhD student of Prof. Hans Gerritsen, who retired in 2021 after more than 30 years of service at Utrecht University.

Prof. Gerritsen was the first to congratulate Sergey with his graduation:

PhD defense at SCMB Sergey Loginov



Dear Dr. Loginov, dear Sergey,

The long journey towards your degree started at the end of 2014, when you applied for a position in one of the projects of the STW perspectief Microscopy Valley program. This project involved the development and application of a correlative light and electron microscope, and was a joint project with Prof. Klumperman, your 2nd promotor, from the Cell Biology department at the UMC Utrecht.

The idea of the microscope was very simple, but to implement it was not a simple task at all! It was carried out by you, my postdoc Dr. Sasha Agronskaia, Dr. Gerhard Blab (your co-promotor) and the mechanical workshop of the physics department, and our lab technician Dave van den Heuvel. We had many interesting discussions with Jos van Gemert, the head of the workshop. From the beginning it was clear to me that you are a very smart physicist with often very original ideas. Although you and Sasha worked very hard on the optical design, delays at the workshop caused unfortunate delays with the assembly of the microscope. Therefore, also the testing and applications started much later.

You collaborated with many different groups to validate and apply the microscope. We had a wonderful collaboration with Prof. Klumperman's group where Dr. Nalan Liv and Job Fermie played an important role. Together with that team you worked on imaging experiments of cells where you used the famous “Jantina particles” that are visible in both the electron and the confocal light microscope.

Another collaboration was with the group of Prof. Hasanizadeh, from the geology department, where you imaged and modelled penetration of ink in paper. Here, you discovered a unique advantage of our microscope: the ability of 3-D layer by layer destructive optical imaging of an opaque specimen.

You also collaborated with the catalysis group of Prof. Weckhuysen of the chemistry department, where you imaged coke distributions in catalysts, and also worked on models to describe the results.

In addition to the above work, you worked on more basic optics problems and you managed to identify a so far overlooked effect in confocal microscopes that reduces their resolution.

This delays of the production of the microscope were reason enough to grant you an extension of your contract. After the extension, in 2019 you started in Delft at the charged particle group. A lot of writing had yet to be done, and although you are a very bright physicist, writing is not your strongest point. Finishing this while you have a job made it even more difficult. The birth of your first child 3.5 years ago did not speed up the writing either.

However, you did not give up and managed to produce a beautiful thesis that you can be proud of. I admire your perseverance!

Sergey, I want to congratulate you, your wife, son and family with your achievement, and wish you all the best.





Uit de oude doos

Ambtsjubileum prof. Ornstein

Al vaker heb ik gezegd dat opruimen mooie vondsten oplevert. Met even nog de kanttekeningen dat ik ten eerste zelf een enorme hekel aan opruimen heb en ten tweede dat ik nog meer een hekel heb aan de gewoonte al het opgeruimde dan meestal ook maar klakkeloos in de kliko's te kieperen zonder je af te vragen waarom dingen toch bewaard werden. OK, ik ben weer rustig.

Als mooie vondst kwamen wat documenten tevoorschijn over het vieren van het 25 jarig jubileum als professor van Leonard Ornstein, met dank aan Joshua!

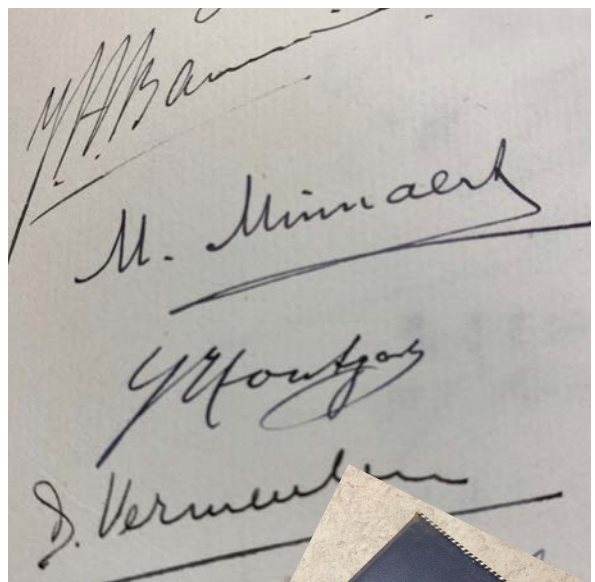
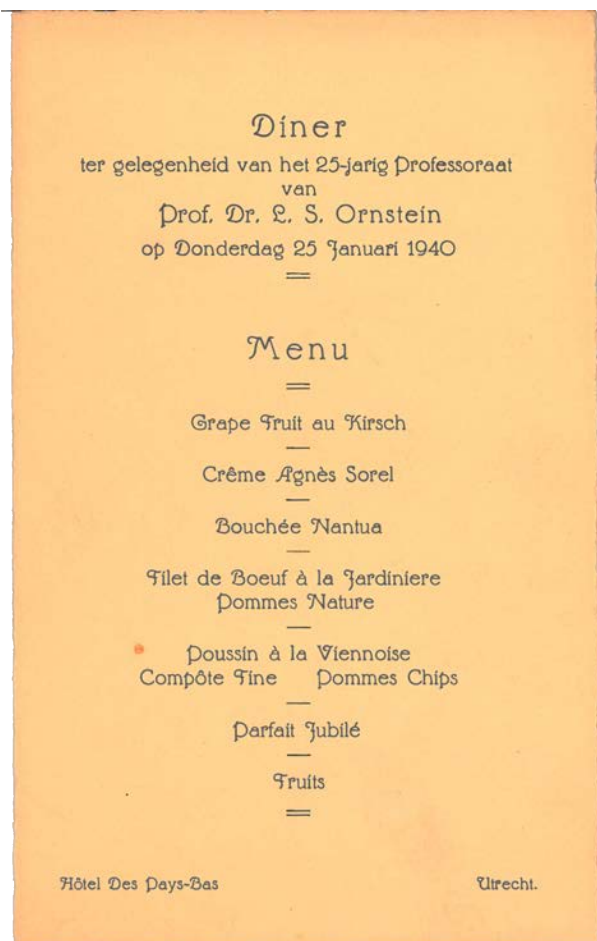
Leonard Ornstein is natuurlijk geen onbekende naam in het Utrechtse. Geruime tijd geleden heb ik al eens iets over hem geschreven. Kijk even terug in de Fylakra van 2018, nummer 5.

Deze viering van het 25-jarig jubileum vond plaats op 25 januari 1940, in Hotel Des Pays-Bas, wat nog steeds bestaat. Blijkbaar was het een groot feest. Er was een uitgebreid menu. Er was ook een lied gecomponeerd en gedrukt, een Ode aan de Physica op muziek van Bach. Vele grote fysici werden erin genoemd, tot aan Einstein toe. En die laatste was toen best wel modern.

In het receptieboek staan ruim 130 handtekeningen van gasten, hoewel het verhaal niet verteld of die allemaal hebben meegegeten en -gezongen. Bijzondere details zijn dat er namen van beroemde mensen in staan, zoals Minnaert, die toen een veertiger was. Verder was het boekje zelf van MADO, wie kent die echt Utrechtse winkel nog?

Nu weten we dat 1940 een bijzondere grimmig jaar zou worden, zeker voor Ornstein. In september van dat jaar zou hij uit zijn lab verbannen worden en in november werd hij bij de universiteit ontslagen. Erger nog, in mei 1941 overleed hij. Hoe triest kan het eindigen na toch mooi begin van 1940. Toen leerde de geschiedenis al dat mooie dingen heel snel kapot kunnen, of zoals dichter Lucebert al zei: "Alles van waarde is weerloos". Laten we dat niet vergeten, nu niet, nooit niet.

Dante Killian



Ode aan de Physica.

(Wijze: Wir gehn nun wo der Tudelsack

J. S. Bach).

De wetenschap, die het meest verspreidt
De heldre stralen van de zonne der gerechtigheid
Is wel de Physica.
Van het imaginair theoretisch probleem
Tot 't voor den mensch meest nuttige mechanische systeem
Leert ons de Physica.
Zij helpt de wijsheid wonderbaar
Door 't steunen van haar zusterschaar:
Astronomie en de chemie
En Bio-, Zoö-, Geo- als ook Mineralogie,
En Physio-, Meteorologie,
Oceanographie benevens Klimatologie
Verbindt de Physica.

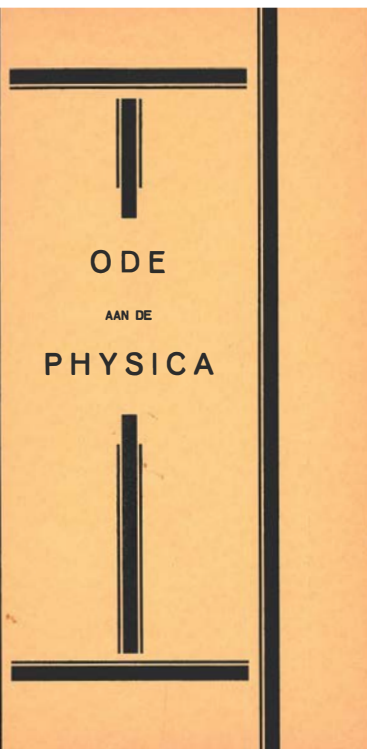
In de eerste plaats de mechanica,
Secunde, meter, ergen, dyne, kine, grammassa,
Leert ons de Physica.
En Newtons gravitatiewet
In n -dimensionale hypersferenstralenet,
Leert ons de Physica.
Het hellend vlak, de enertie
En potentieele energie
En hoeksnelheid, elasticiteit
Het wankelbare evenwicht en de standvastigheid.
Met d'areometer het soortelijk gewicht,
Waarheen de resultant' der componenten in gericht,
Leert ons de Physica.

En dan de molecuulairtheorie
En hoeveel ergs gelijk zijn aan een groote calori,
Leert ons de Physica.
De wet van Boyle-Mariot,
Conclusies van het kringproces van ingenieur Carnot,
Leert ons de Physica.
Den gastoestand van Gay Lussac,
De fasenleer in het vloeistofvlak,
De cohaesie, de entropie,
Het nooit te loor gaan van de afgesloten energie.
De stralingswet van Wien-Stephan,
Op welke wijze men de gassen vloeibaar maken kan,
Leert ons de Physica.

Geluidsleer en die van het licht,
Hoe 'n longitudinale golf verdunt en weer verdicht,
Leert ons de Physica.
Hoe 't dubbelbrekende kristal,
Het zonnelicht ontleed, en Frauenhofers lijnental,
Leert ons de Physica.
Wat licht is, en dan ook hoe snel
Door spiegelproeven van Fresnel,
De spectroscop, de telescoop
En als de menschen verziend zijn (dat heet dan presbyoop).
Hoe Newtons leer voor Huygens zwicht
En Lorentz' electronentheorie verklaart het licht,
Leert ons de Physica.

En magnetism', electriciteit,
De diëlectrische constante, de capaciteit,
Leert ons de Physica.
De vonken van de Leidsche flesch,
En hoe in batterijen elementen staan het bes(t),
Leert ons de Physica.
Het stroomverlies met warm' in ruil,
Galvanometer, thermozuil,
De wet van Ohm, inductiestroom,
De quantentheorie, den bouw van 't waterstofatoom,
En Einstein's relativiteit,
Waar bij de drie dimensies nog als vierde komt de tijd,
Leert ons de Physica.

't Beoefnen dezer wetenschap
Ging hier in Utrecht wat de ruimt' aangaat wat al te krap.
Men schold op Physica.
Maar 't is nu tweemaal ruim zoo groot,
Aan instrumenten, kamer, stroom heeft niemand nu meer nood:
Echt ruime „Physica”.
Doch nauwgesloten blijv' de band,
Die 't Fysisch Lab. eens bracht tot stend,
Prof en student, en assistent
Zijn eenmaal, en ook blijven aan deez' vriendschapsband gewend!
Al volgt het scheiden dan daarna,
Steeds blijv' 't als nu en roepe elk, hiep, hiep, hiep, hiep, hoera
Lang leve Physica!



Ongebruikelijke rekenregels

Het resultaat van de optelling bestaat uit twee delen. Het eerste deel wordt bepaald door het verschil van de getallen die opgeteld moeten worden.

Het tweede deel wordt gevormd door de som van de afzonderlijke cijfers van de bij de optelling gegeven getallen

Dus:

$$8 + 11 = (11 - 8) (8 + 1 + 1) = 310$$

$$22 + 9 = (22 - 9) (2 + 2 + 9) = 1313$$

$$43 + 56 = (56 - 43) (4 + 3 + 5 + 6) = 1318$$

$$72 + 19 = (72 - 19) (7 + 2 + 1 + 9) = 5319$$

$$22 + 11 = (22 - 11) (2 + 2 + 1 + 1) = \mathbf{116}$$

De winnaar van
de lekkere fles wijn is
Benjamin Treur geworden.
Hij kan de fles ophalen bij de
hoofredacteur



50 jaar geleden

Echt, ik wist het niet, maar 1975 was het jaar van de vrouw. Zelfs de Fylakra besteedde er aandacht aan. De extra aangeklede voorkant van Fylakra 5 van mei 1975 bracht me op het spoor. De redactie had besloten het nummer geheel door vrouwen te laten schrijven. De uitleg werd gegeven in de redactiecolum:

Er wordt U getoond, in de hiernavolgende artikelen, dat het hier niet gaat om de vrouw alleen aan het woord, maar om alleen de vrouw aan het woord.

Heel fijn zo'n inleidend commentaar toch! Maar het gaat in het nummer nog verder! Ik heb er één stukje uitgehaald voor deze rubriek, maar lees vooral het hele nummer. Zoek op Fylakra Archief en verbaas u over het palet aan onderwerpen dat aan bod komt en de oceanen aan onderdrukte emoties die u tegen gaat komen! Misschien volgende keer nog meer!

Dante Killian



Overpeinzingen..... OVER HET JAAR VAN DE VROUW

Zoals genoegzaam bekend mag worden geacht, is 1975 uitgeroepen tot het jaar van de vrouw. Dit jaar van de vrouw behelst het in het daglicht brengen van dat rare wezen dat uit het duister naar voren kwam en de naam "vrouw" toebedacht kreeg. Natuurlijk was die vrouw al reeds langer bekend als wezen dat alle bezigheden, die niet typisch mannelijk waren, uitvoerde. Maar dat was slechts een gedeeltelijke bekendheid. De "echte" bekendheid schijnt te moeten worden gegeven in deze tijd. De schijnbaar ontwakende mensheid realiseert zich plotseling dat dit wezen geëmancipeerd dient te worden. Ze moet gelijke rechten hebben als haar tegenpool - MAN. Ze moet de kans krijgen te laten zien dat ze net zoveel capaciteiten bezit als de man. Hier, in de Fysika bijvoorbeeld, mag zij zelfs een eigen "Fylakra" uitgeven! Zij mag bewijzen dat zij het net zo goed kan als haar collega's van de andere sexe.

Maar waarom eigenlijk moet ze zonedig daarvan het bewijs leveren? Waarom kan niet domweg de vrouw als een normaal mens beschouwd worden? In dat geval zou misschien blijken dat niet de vrouw de onderdrukte is tegenwoordig, maar dat er ergens anders geëmancipeerd dient te worden. Want eigenlijk moet de man ook klagen. Hij moet tenslotte dag na dag weer bewijzen dat hij goed is. Hij moet ook zien te voldoen aan de wet van Meden en Perzen dat hij het inkomen dient te verzorgen. Hij moet altijd zijn werk aankunnen, de hele dag uit huis zijn en hij mag vooral niet zijn eigen kinderen verzorgen en opvoeden. Nee, als hij die taak graag wil vervullen, dan kan dat slechts tijdens de avondmaaltijd en in het vrije weekend.

In feite krijgt hij dus helemaal de kans niet om te bewijzen dat hij net zo goed is als zijn rasgenote van de andere sexe.

Als zij volgens onze zogenaamd "moderne" maatschappij het recht moet hebben om buitenshuis te gaan werken, moet hij ook het recht krijgen om binnenshuis te werken. Het recht krijgen om te mogen studeren, terwijl zij de uitkering van de WW krijgt. Dus, eigenlijk, waarom niet eens een jaar van de man?

Tamara Valk



$$E = Mc^2$$

door Joshua Peeters





Nieuws van het NGU

Het einde van het lezingen seizoen van het Natuurkundig Gezelschap (te) Utrecht nadert. Nog één lezing resteert. De datum en de locatie van deze lezing zijn veranderd, dus let even goed op! Dit zijn de datum en de locatie:
Dinsdag 13 mei; tijd van 20:00 tot 22:00, Ruppert Gebouw zaal A.

Prof Heleen de Coninck

De spreker zal zijn: Prof Heleen de Coninck. Ze is hoogleraar aan de Technische Universiteit Eindhoven, en aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Zij is plaatsvervangend voorzitter van de Wetenschappelijke Klimaatraad, een onafhankelijke raad die in 2022 werd opgezet en het kabinet adviseert over klimaatbeleid. Zij schreef mee als (hoofd-)auteur aan belangrijke rapporten van het IPCC.

(info van Wikipedia, maar zie ook: <https://www.ru.nl/personen/coninck-h-de> en <https://www.tue.nl/en/research/researchers/heleen-de-coninck>).

De titel van haar lezing is (nog) niet bekend maar wordt zoals gebruikelijk via email aan de leden van het NGU en het departement Natuurkunde rondgestuurd.

Lidmaatschap

Velen hebben zich al opgegeven als lid, maar er kan nog meer bij. De methode om contributie te betalen wordt in de emails die de lezingen aankondigen, uitgelegd.

Ter herinnering: de contributies zijn vastgesteld op 10 euro per jaar voor gewone leden en 5 euro per jaar voor studenten. Studenten worden met nadruk uitgenodigd lid te worden.

Jubileum

Vast een vroege aankondiging, maar in 2027 bestaat het NGU 250 jaar. Iedereen wordt uitgenodigd mee te denken aan mogelijkheden om dit eerbiedwaardige jubileum luister bij te zetten. Stuur een email naar d.killian@uu.nl, gaarne met "NGU" in het onderwerp. De email kunt u ook gebruiken voor andere op- en aanmerkingen.

Dante Killian, secretaris NGU a.i.



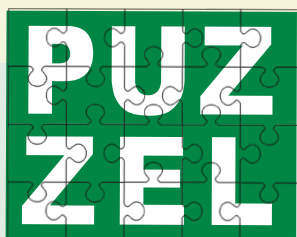
Mededelingen

Website

Op dit moment zijn er twee websites te vinden van het NGU, te weten:

- de "nieuwe" website: <https://ngu.sites.uu.nl>
- de "oude" website: <https://web.science.uu.nl/natuurkundiggezelschap/>

De laatst genoemde website bevat nog behoorlijk wat historische informatie, maar zal worden opgeheven. Aan het updaten van de nieuwe website is nu begonnen. Verdere informatie zal volgen, een beetje afhankelijk van de snelheid van updaten.



Vind de juiste basis

Mail de oplossing naar de redactie en maak kans op een lekkere fles wijn!

In ons dagelijks leven gebruiken we doorgaans getallen op basis 10. Bijvoorbeeld: $3579 = 3 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 7 \times 10 + 9$

Vraag: Op welke basis kan 7642 geschreven worden als: 1234?

Gerard 't Hooft receives Breakthrough Prize in Fundamental Physics

The Breakthrough prize is dubbed as the “Oscars” of the academic community, started by Priscilla Chan and Mark Zuckerberg. It is now the most lucrative academic prize out there! This year, we saw CERN's main experimental groups bag the prize. In addition, UU and ITP's very own Dr Gerard 't Hooft won the Breakthrough Prize for his monumental contributions to understanding aspects of quantum field theories! We are so filled with pride to hear about this.

Any student taking a course on quantum field theory, string theory and modern topics, will encounter a myriad of tools and results that Dr 't Hooft had worked on during his illustrious career. It was his discoveries during his PhD studies that won him the prestigious Nobel prize in Physics, joint with Dr Martinus Veltman for “elucidating the quantum structure of electroweak interactions in physics”. In his first two works during his PhD, he delved into the problem of renormalizing Yang-Mills theory, introducing key tools such as dimensional regularisation (a renormalisation technique).

He then started exploring aspects of QCD, which led to the discovery of $SU(N)$ gauge theories being heavily simplified in the large N limit, another crucial result in quantum field theory.

Further into his career Dr 't Hooft set foot into the world of holography and quantum gravity, introducing the concept along with Dr Leonard Susskind, an area which has grown exponentially through the years and is very heavily studied. Many open problems still remain with theoretical physics groups around the world working towards furthering and understanding quantum gravity. Now, 't Hooft seeks out to formulate a deterministic quantum mechanics, with a book published in 2016 introducing the concept.

We are so blessed as a department to have witnessed these discoveries over the years, and as students, learn and apply them in aspects of our own work. Let us take a moment to give him our most heartfelt congratulations!

Shradha Ramakrishnan



Gerard 't Hooft and family

Photo by Jesse Grant - Getty Images for Breakthrough Prize



PhD defense at GRASP

Melissa Lopez



On February 17th, 2025, Melissa Lopez successfully defended her thesis “Exploring the Frontier of Transient Gravitational Wave Detection: Unleashing the Power of Machine Learning”.

Melissa obtained a Bachelor degree in Physics at the University of Valencia and a Master degree in Data Science for Decision Making at Maastricht University. She did her PhD research at Nikhef and the Institute for Gravitational and Subatomic Physics (GRASP), Gravitational Waves Group, under the supervision of Prof. Chris Van Den Broeck and Dr. Sarah Caudill.

In her thesis Melissa explains the foundations of gravitational wave astronomy, going from theory to experiment and providing an overview of data analysis techniques, including the state-of-the-art in machine learning. She then describes her work on the characterization of detector ‘glitches’, which led to a

software package which can also simulate glitches, which will have valuable applications in mock data challenges for future gravitational wave observatories. Next she develops a formalism for finding transient noise bursts, for the first time using a large number of auxiliary detector channels to apply in an effective way the notion of fractal dimension for anomaly detection. Going further, she leverages machine learning for the detection of essentially unmodeled gravitational wave signals such as those from core collapse supernovae, and to enhance the detection capability for signals from heavy binary black holes, which are of short duration and require a dedicated methodology to distinguish them from instrumental glitches; Melissa's work in that direction constitutes a qualitative step forward.

We congratulate Melissa on obtaining her PhD and are very glad that she will continue doing research in her new job as a postdoc in gravitational waves data analysis at Utrecht University!

Chris Van Den Broeck

Whose Ocean?

Professor dr. Erik van Sebille initiated an assembly together with Embassy of the North Sea, Casco office for art design and theory, NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research and Strategic theme Pathways to Sustainability (Utrecht University) as part of his Whose Ocean project. The 'Whose Ocean: the assembly' took place on the 30th of January in Theater de Regentes in The Hague. This article provides a short looking back at the day and what this project will do at the UN ocean conference in Nice 9-13 June 2025.

EXERCISES FOR AN ECOLOGICAL DEMOCRACY

On 30 January 2025 in The Hague, with more than 230 participants, we rewrote the United Nations Political Declaration: 'Our Ocean, Our Future, Our Responsibility' from the perspective of the seagull, the jellyfish and the manganese nodule (polymetallic nodule) on the deep seabed.

WHOSE OCEAN?

It is completely unclear who or what is meant when bodies like the UN talk about 'our ocean'. It is also vague who has the right to claim or represent the ocean in international politics and law. This leads to problems in deep-sea mining, for example. How can the interests of the ocean be served if it is unclear who can be held responsible for damage to the ecosystem?

HOW DOES A MANGANESE TUBER SPEAK?

After presentations by scholars from Utrecht University on these three entities, we split into three groups to then negotiate specific text fragments from a non-human perspective. No easy task to break open these political anthropogenic texts. Many words turned out to be cause for robust discussion, especially the manganese nodules on the deep sea floor (the bottom of the pool in Theater de Regentes) had a tough time. After all, what kind of entity is a manganese tuber anyway, and how can its interests as a legal subject best be represented in discussions about deep-sea mining? Despite the toil, this practical exercise makes ecological democracy conceivable and liveable. The result of our efforts and the rewritten texts were recited by two sea creatures at the end of the day and will find their way to the UN Ocean Conference in Nice in 2025 (UNOC3)...We will keep you posted!

Tekst: Ambassade van de Noordzee

<https://www.ambassadevandennoordzee.nl/terugblik-op-whose-ocean-assembly/>

Photos: Rik van Santen



Celebrating the retirement of Prof. dr. Huib de Swart:

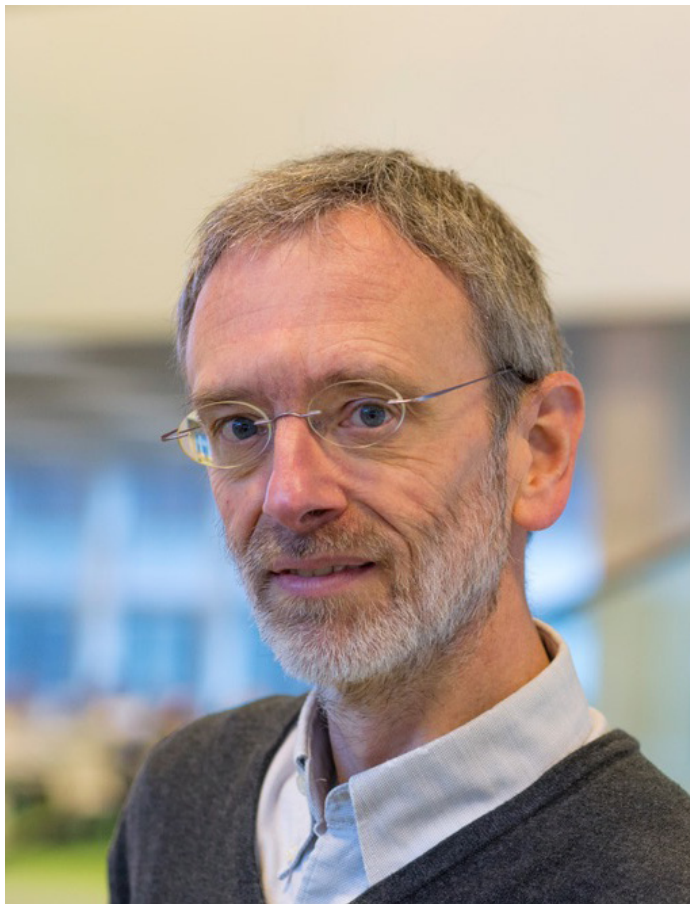
A Legacy of Excellence in Coastal Oceanography

As we bid farewell to Huib de Swart, it is impossible to fully capture the depth of his impact on the IMAU, the Department of Physics, our students, and the field of coastal oceanography. After many years of research, teaching, and mentorship, Huib is retiring, and while we will certainly miss his expertise and wisdom, we are also filled with immense gratitude for all he has contributed.

Huib has been at our department for over 35 years, and during that time, he has become a leader in the field of coastal oceanography. His research, marked by its rigor, depth, and innovation, has influenced many advancements in the field. His expertise was not only evident in his own work but also in the way he shaped the research of others, always pushing the boundaries of knowledge and encouraging new ideas. He collaborated with many outstanding scientists in the USA, Italy and in particular Spain and was a frequent visitor abroad.

What truly sets Huib apart, however, is his unwavering commitment to his students and postdocs. He believed in fostering an environment of curiosity and exploration, providing students with the tools they needed to thrive in their academic pursuits. His contributions to teaching have been equally remarkable. His lectures were not only informative but also inspiring, encouraging students to approach the material with both critical thinking and passion. He was several times chosen as 'docent van het jaar' of the Department of Physics.

In addition, Huib has dedicated a great deal of energy to education within the Department of Physics. He served as the Director of Education from February 2014 for a period of four years, and in this role, he was also part of the department's management team. Furthermore, during this period, he was the Program Director of the Master's programs in Physics and the



Chair of the Board of Studies of the Graduate School of Natural Sciences.

Beyond his academic accomplishments, Huib has been an exceptional colleague—one whose kindness, humor, and collaborative spirit have made him a pleasure to work with. His generosity with his time, and his commitment to maintaining a collegial and supportive environment will be greatly missed. As he embarks on this well-deserved retirement, we wish Huib all the best. His legacy will continue to inspire future generations of researchers in coastal oceanography, and we are deeply grateful for the mark he has left on the IMAU and the Department of Physics.

Thank you, Huib for all you've done—you leave behind a profound and lasting impact.

Leo Maas and Henk Dijkstra, March 26, 2025

Promotie bij het IMAU

Arthur Oldeman



Arthur begon in het najaar van 2019 met een promotieonderzoek naar de rol van atmosferische variabiliteit in warme episodes uit het verre verleden. Al snel ging de focus daarbij naar het Pliocene, een periode ongeveer 3 miljoen jaar geleden die vaak wordt gezien als een redelijke analogie voor het klimaat in de nabije toekomst. De hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer was vergelijkbaar met nu, maar de aarde was gemiddeld 3 tot 5 graden warmer en de zeespiegel aanzienlijk hoger door afsmelten van de ijskappen op Groenland en Antarctica. Bij dit soort onderzoek wordt in de eerste plaats gekeken naar gemiddelden over lange perioden, vaak duizenden jaren, omdat daarvoor vergelijkingsmateriaal beschikbaar is. Voor onze eigen beleving zijn echter variaties op veel kortere tijdschalen van belang, wat de focus is geweest van het werk van Arthur.

De start van het project viel samen met dat van een uitgebreide internationale inspanning om met behulp van klimaatmodellen het Pliocene beter te begrijpen. Ondanks zijn beperkte achtergrond in klimaatwetenschap durfde Arthur deze uitdaging wel aan en ging voortvarend van start. Slechts enkele maanden later zette de pandemie een streep door de meeste van onze plannen, met name de ontmoetingen tussen de verschillende internationale groepen werden uitgesteld. Het werd een lange periode met beperkingen, tegenslagen en frustraties waar we ons doorheen moesten slaan. Niettemin heeft Arthur een mooie thesis neergezet waarin hij verschillende aspecten van klimaatvariabiliteit in het Pliocene heeft onderzocht. De commissie kon niet alleen de inhoud waarderen, maar had net als het publiek

lovene woorden over de omslag. In het laatste hoofdstuk is gekozen voor een meer filosofische aanpak en wordt de vraag gesteld hoe we zo'n periode uit het verleden als analogie kunnen beschouwen en wat dat precies betekent. Hiervoor bestond nog geen duidelijke formulering, dus hopelijk wordt deze relevante bijdrage opgepikt door vele wetenschappers in hun toekomstige werk.

Naast het onderzoek zet Arthur zich met veel overgave in voor een betere communicatie naar het bredere publiek. Dat bleek meteen bij zijn grote betrokkenheid en inzet bij onderwijs, zodat dit ondanks de geldende beperkingen voor vele studenten toch toegankelijk en boeiend bleef. Ook naast de universiteit is zijn bijdrage niet te missen, met talloze lezingen, blogs, artikelen en interviews. Tijdens demonstraties was hij stevast van de partij, waarbij hij meermaals journalisten te woord stond en duidelijk maakte dat deze demonstranten een dringende boodschap hebben die ons allen aangaat. Ook in zijn lekenpraatje wist Arthur in korte tijd de aanwezigen te raken met een zeer duidelijke, verontrustende en ook persoonlijke boodschap.

Ondanks de beperkte mogelijkheden wist Arthur goede contacten op te bouwen met verschillende onderzoekers binnen en buiten Nederland. Zijn bijdragen en expertise werden in deze samenwerkingen duidelijk gewaardeerd. Ik hoop van harte dat Arthur zijn werk op het raakvlak tussen wetenschap en maatschappij kan en wil verderzetten, want ik ben ervan overtuigd dat hij hier een verschil kan maken. Hopelijk komt hij daarbij ook af en toe nog eens langs bij het IMAU.

Michel Baatsen



PhD defence at IMAU

Bouke Biemond



On March 19, 2025, Bouke Biemond successfully defended his PhD thesis 'Mechanisms of salt intrusion in estuarine channels and networks' at the UU. His project was part of an NWO-funded "Perspectief" programme 'SALTI-Solutions'. Bouke largely contributed to the main aim of this programme, i.e., to gain more fundamental knowledge about the intrusion of salt in deltas throughout the world. The model that he developed was e.g. used to study the physics of salt intrusion in the Rhine-Meuse delta.

Bouke started his PhD research in September 2020, in the middle of the corona period. In the first year, contacts with his two advisors and promoters, prof. dr. H.E. de Swart and prof. dr. H.A. Dijkstra, were mainly through online meetings. Fortunately, this situation did not slow down Bouke and within a year he already had publishable results. Bouke's asset: a fast and flexible model that he developed and that describes river- and density-driven currents, tides and salt transport in an arbitrary network of estuarine channels. Here, estuaries are the transitions between rivers and the sea, where fresh and salt water meet and mix.

This model was used to unravel the mechanisms responsible for salt intrusion in e.g. the Guadalquivir estuary (south of Spain), the Yangtze estuary (near Shanghai, China), the Ghent-Terneuzen channel and

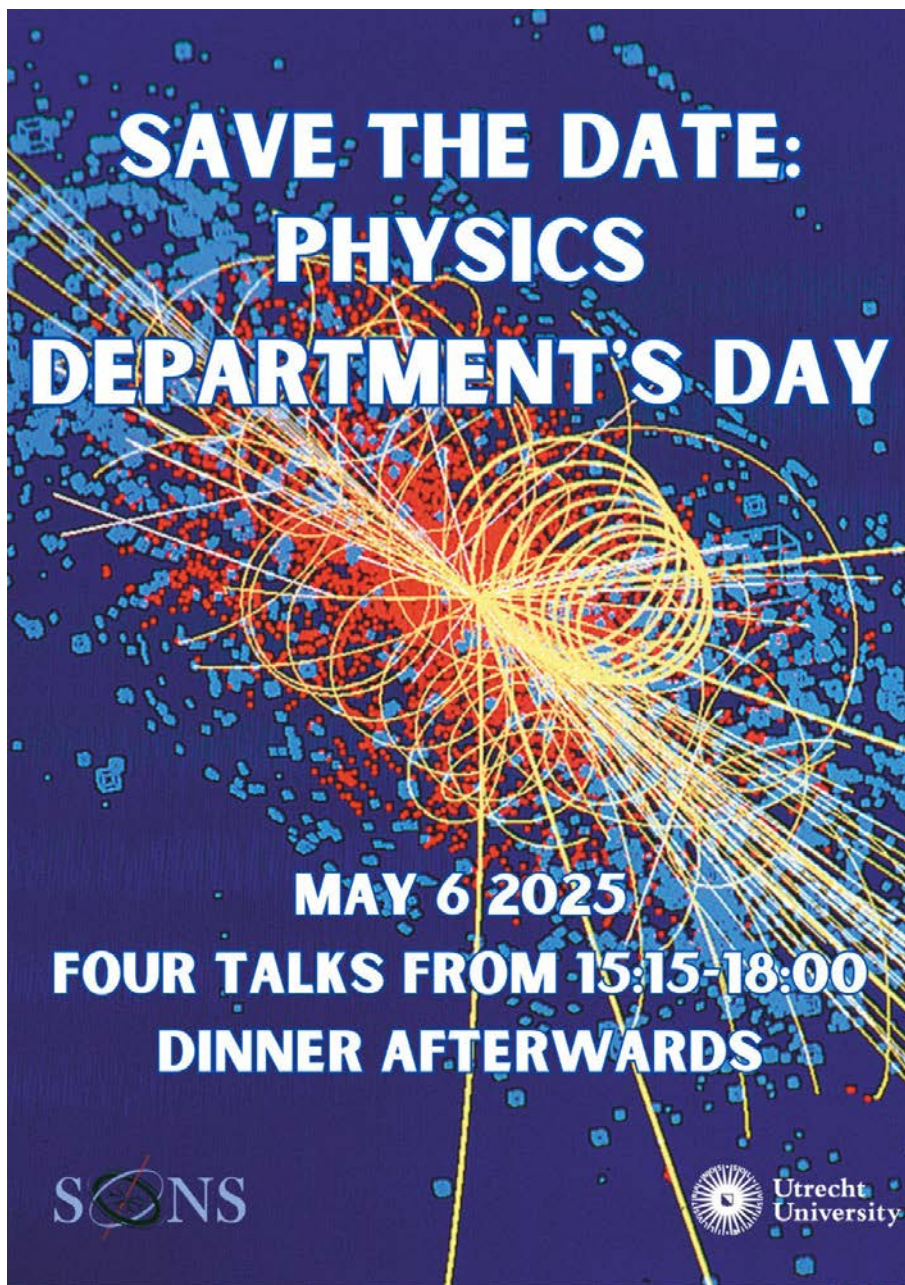
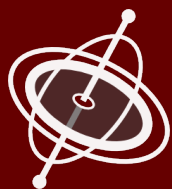
the Rhine-Meuse delta. Additionally, effects of interventions (e.g. freshwater pulses from the river, or deepening of a channel) on salt intrusion were investigated. The findings of Bouke were highly appreciated by scientific colleagues, as e.g. appears from his publications. Moreover, his model was selected as the core of a serious game, and one of the cores of a digital twin, on salt intrusion which are developed by colleagues in another SALTI-Solutions project.

Besides his own PhD research, Bouke also contributed to research of others. He e.g. worked together with Dr. Jiyong Lee, a postdoc at the UU, to quantify effects of climate change on estuaries throughout the world. Besides, he assisted other PhD students in their field work and analysed part of the collected data. Also, his activities as a Teaching Assistant of the course Advanced Mechanics were appreciated by students and staff. All of this reveals four typical characteristics of Bouke: he is dedicated, a real team-player, very collaborative, and he is result-oriented.

After four years of PhD research, Bouke now works as a postdoc at the TU-Delft. The IMAU, Henk and I will definitely miss you, because of your professional and social skills and, of course, your many laughs. We wish you every success in the future.

Huib de Swart





Hello everyone,

As you all (should) know, the yearly Physics Department's day is taking place on the 6th of May! From 15.15 on, all physics students and staff are invited to gather in Koningsberggebouw.

There will be talks from multiple institutes, and the prizes for Best Teacher/TA/Course will be awarded. Look forward to speakers such as Freddy Rabouw, Stefan Vandoren, and Huib de Swart!

Lastly, we will end the day with a (free) buffet and drinks.

We hope to see you all there!

SONS (physics student council)

Waarin schuilt de essentie van natuurkunde? Voor fysici is dat duidelijk: het vak heeft betrekking op de werkelijkheid, er wordt gewerkt om die te begrijpen en te verklaren op een analytische (wiskundige) manier. Dat klinkt overtuigend, maar lang niet iedereen is het daarmee eens: 'Natuurkunde is saai, het heeft niks met het leven te maken, echt niet!'

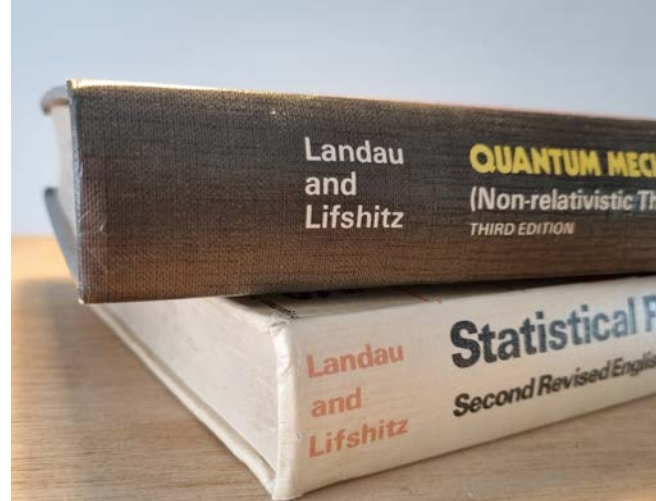
Vraag iemand op straat waarmee 'natuurkunde' valt te associëren, dan levert dat antwoorden op als 'abstract', 'koud' en 'technisch', waarbij de verwijzing naar 'gevaar en dood' vaker voorkomt dan 'leven en vreugde'.

Natuurkunde maakt veel mogelijk, maar schept ook de bijbehorende risico's, de natuurkunde kan het einde versnellen... En dat is een combi waar te weinig over wordt nagedacht: natuurkunde en het eindpunt.

Eén van mijn vrienden is huisarts, een dankbaar beroep waarmee hij mensen kan helpen en geruststellen, maar waarbij 'het einde' regelmatig een onontkoombaar onderwerp is. Zo vertelde hij op een avond over een patiënte die een wilsverklaring wilde opstellen, ze wilde waardig uit het leven stappen. Maar op grond van welke criteria? Hoe valt dat menswaardig vorm te geven? Hij had besloten met haar gesprekken te plannen om na te gaan hoe zij dacht over de kwaliteit van haar leven.

Nadien ging ik naar huis en onderweg dacht ik aan mijn bezoek eens aan een verzorgingstehuis. Ik kwam daar in de gezamenlijke woonkamer en zag een bewoner aan tafel bezig: voor hem lag een uitgebreide set gereedschap, mesjes, een reeks beiteltjes, grafeerstiften, vijlen en hamertjes, zelfs een bunsenbrander. Dat was gevaarlijk en ik vroeg aan een verzorgster of dat geen kwaad kon, al die spullen te midden van de andere bewoners.

'Nee hoor, meneer is edelsmid. Hij pakt zijn gereedschap voorzichtig uit, legt dat netjes op orde, om



het daarna weer op te bergen.' En dat scheen de man twintig keer per dag te doen.

Dit vooruitzicht associeerde ik met het einde van de natuurkunde: ik zag mijzelf met het hoofd gebogen over Landau & Lifshitz' *Course of Theoretical Physics* en voorzichtig bladerend door het *Volume*, aandachtig de formules beijkend zonder enig begrip... Dan is het afgelopen.

Hoe ver kan je verdwalen? Wanneer is de laatste grens gepasseerd en ben je voorbij de *horizon of no return*?

Voor de patiënte was het duidelijk. Na enkele gesprekken kon ze aangeven waar de grens lag: het leven had voor haar geen zin meer als ze haar eigen kinderen niet meer kon herkennen. De huisarts kreeg het verzoek om daarvoor een test op te stellen. Zou ze niet meer voldoen aan het essentiële minimum van haar gezin, dan was het afgelopen.

Valt er zoiets voor een fysicus op te stellen, *the essential minimum*? Welke basisconcepten moet je beheersen voordat het afgelopen is? Als donkere materie, excitonen en quantum computing tot je actuele kundigheden behoren, dan is dat prima; maar als je glazig kijkt bij de tweede wet van Newton, de Schrödingervergelijking en het canoniek ensemble, dan ben je fysicus af. Dan is het voorbij en treed je terug naar het dagelijkse leven van de niet-fysische wereld, het alledaagse werkkterrein van vroeger, waarbij een vriendelijk ogende robot je voorleest uit *Het krimpende heelaal*, met de computerstem van Stephen Hawking, elke dag hetzelfde hoofdstuk.

New at Nanophotonics

Jan Brian Heinisch

My name is Jan-Brian and I will be working on a PhD-project under supervision of Allard Mosk in the Nanophotonics group of the Debye Institute. During this project, I will be exploring how information of nanostructures can be optimally extracted from optical scattering information by using, for instance, the concepts of Fisher information and machine-learning.

The main field in which the practical applications of the project's objectives are of interest are innovative or novel metrology-processes in chip-, or integrated circuit, fabrication, as this project is also in collaboration with ASM Pacific Technology. Due to the various optical illumination conditions which are of interest of this project, it will have a significant experimental component, but due to the abstract methods intended to extract

information from these experiments, it will be also of interest to perform a theoretical study. The project connects to my background in physics, as I studied Applied Physics as my BSc and MSc at the TU Delft, where I was focused on studying theoretical quantum mechanics during my master's thesis. I however also have a background in optics as, slightly more recently, I came into contact with this field during the time in I worked on an internship-project at ASML involving theoretical or computational optics for metrology purposes.



Tesse van den Aker

My name is Tesse and I recently started my PhD on surface meltwater feedbacks on the Greenland Ice Sheet. The project is part of EMBRACER, an exciting collaboration which aims to improve understanding of the long-term feedbacks in the climate system. I've been living and studying in Utrecht for quite some time now, as I did my bachelor's, premaster's and master's here. Over the years in Utrecht, I learned here to row, ice skate, drink coffee and I rediscovered swimming again. I enjoy being outside and spending time with friends a lot. During my master's in Climate Physics, and especially while working on my master's thesis, my enthusiasm for snow, ice, and the polar regions grew further. My master's thesis focussed on modelling the permanent snow layer, known as firn, on the Antarctic ice sheet. I will continue this work during my PhD. After a six month holiday, I was very excited to come back to IMAU and start my research into the polar regions.

New at IMAU



Technische ondersteuning voor onderzoek en onderwijs

Maak kennis met Instrumentatie!



Wij zijn de technische spil van de faculteit Bè-tawetenschappen. Werk je aan wetenschappelijk onderzoek of geef je onderwijs? Dan ondersteunen wij je graag met slimme oplossingen en praktische expertise.

Onze specialisaties liggen in zowel mechanische als elektrotechnische engineering. We ontwerpen en bouwen apparatuur op maat, afgestemd op jouw onderzoek of onderwijs-toepassing. In onze eigen werkplaats verzorgen we de volledige productie en bewerken we ook glas en keramiek.

Of het nu gaat om het ontwikkelen van nieuwe opstellingen, het aanpassen of repareren van bestaande apparatuur, of het uitvoeren van onderhoud: wij staan voor je klaar.

Meer weten?

Meld je aan voor een van onze rondleidingen op donderdag 15 mei of 19 juni. We laten je graag zien wat er mogelijk is en denken graag met je mee over hoe we jouw onderwijs of onderzoek kunnen versterken.

Kijk voor meer informatie en om je aan te melden op onze website:

intranet.uu.nl/kennisbank/instrumentatie

Binnenlopen kan natuurlijk ook altijd – je vindt ons in het Caroline Bleekergebouw.



Foto's Marit Bijkerk en Harold van de Kamp

Physicists in the kitchen

This Fylakra-EMMEφ news features a recipe for orange cake. The recipe was adopted from the one originally published by Claudia Roden. It is very light and tasty, ideal for the upcoming Easter celebrations. If you too want to have your creation featured here, feel free to send in your recipe (including a picture) to j.degraaf@uu.nl; maybe next time no oranges.

Orange Cake

Time: max. 30 minutes of prep work, up to 1.5 h of cooking and 1 hour of oven time, serves 12.

Ingredients:

- 2 oranges (must be organic)
- 6 eggs
- 200 g of sugar
- 2 tbsp. of orange blossom water
- 1 tsp. of baking powder
- 250 g of ground (white) almonds

Tools:

A pan, blender, a 23 cm baking tin, baking parchment, a hand mixer, a knife + cutting board, and a pan.

Recipe:

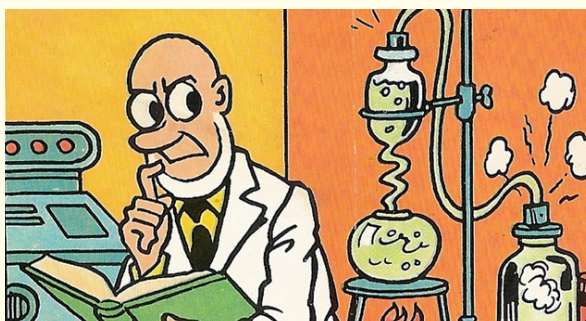
Wash the oranges very well. It is important to use organic ones, because they go into the recipe (more or less) whole. Boil the oranges for 10 minutes, drain the water and add fresh water, boil again for 10 minutes, drain and refresh and boil until soft. The first two steps are just there to be extra safe and remove some of the hints of bitterness that might be present if you boil in one go. The recipe states about 1.5h of total boiling, but it could be slightly less, depending on size and quality. Leave the oranges to cool.

Preheat your oven to 175°C. In a large bowl, mix the eggs and sugar thoroughly, Next, add the orange blossom water, the baking powder, and almond flour. Cut open the cool oranges, remove the pips and blend the remainder whole into a smooth puree. Fold the puree



through the almond-egg mixture and pour this into a baking tin lined with parchment. Bake for 1 hour and let it cool.

You can optionally serve this with powdered sugar, ice cream, or whipped cream... so good.





FACULTY DAY BÈTAWETENSCHAPPEN De faculteit Bètawetenschappen bestaat dit jaar 20 jaar. De jaarlijkse faculteitsdag stond natuurlijk in het teken van dit jubileum. Isabel Arends opende de dag samen met oprichter van de faculteit Gerard van Koten. Meer dan 20 sprekers gaven in twee rondes een pitch over hun onderzoek. Maar ook communicatie, onderwijs, de geschiedenis en medezeggenschap kwamen voor het voetlicht. De dag werd besloten met een mooie borrel in het Minnaertcafé. Het was een zeer geslaagd evenement. Foto's Harold van de Kamp, Sander Bakkes en Marit Bijkerk