



4
2021

[Departement Natuurkunde
Bètawetenschappen]

In dit nummer onder andere

- 9 promoties!
- IM Henk Heideman
- Robin Verstraten top thesis
- IMAU studenten naar Alpen



Physics Utrecht

EMMEΦ

NIEUWS

Colofon

Fylakra

EMMEΦ *Nieuws*

Nummer 406, jaargang 65

Oplage: 400

Hoofredactie

Rudi Borkus (JI)

Peter Mertens (Dep)

Redactie

Willem Jan van de Berg (IMAU)

Joost de Graaf (ITF)

Dante Killian (Nanophotonics)

Ralph Meulenbroeks (FI)

Dries van Oosten (Nanophotonics)

Joshua Peeters (Dep)

Myra-Lot Perrenet (Dep)

Freddy Rabouw (SCM)

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

De promotieplechtigheid van Dion Hartmann.

Hier zie je promotor Rembert Duine die de bul uitreikt aan een trotse Dion. Het is ons helaas niet bekend wie de foto heeft gemaakt.

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:

Hij ligt weer op de mat, <i>van de redactie</i>	3
EMMEΦ <i>Nieuws</i>	4
SCMB group has a much-awaited Outing, <i>verslag</i>	7
Stijn Hinterding, <i>promotie bij SCM&B</i>	8
Oplossing puzzel Fylakra nr. 3	9
Nieuw bestuur SONS 2021-2022	10
Nieuw bij SCM: <i>Alptuğ Ulugöl en Ruizhi Yang</i>	11
21 Master students IMAU visit Swiss alps, <i>verslag</i>	13
Werkbezoek aan Alfa4all en Bèta4all van minister van Engelshoven	15
$E = Mc^2$, <i>strip</i>	16
New young Doctors at the ITF, <i>Raffaele Battilomo and Francisco García Flórez</i>	17
Hoe ons bewustzijn uit een quantumbrein kan zijn ontsproten, <i>interview NRC met Cristiane Morais Smith</i>	18
PhD defenses at GRASP <i>Fatiha Lehas en Annelies Veen</i>	20
<i>Mike Sas en Syaefudin Jaelani</i>	21
Two VIDIS land in the Department, <i>Elisa Chisari en Freddy Cabouw</i>	22
't Hooft Colloquium and Best Thesis Awards, <i>verslag</i>	24
Ci en Sv, <i>column</i>	26
Nieuw bij ITF, <i>Yair Hein, Jeroen Roberts en Arno Hoefnagels</i>	27
Saoirse Freeney, <i>promotie bij CMI</i>	28
Veerle Ottenheim, <i>nieuw bij het FI</i>	29
A seach for new mathematics, <i>Best Master Thesis UU</i>	30
Nieuw bij het IMAU, <i>Hanne Ødegaard Notø Valérian Jacques-Dumas, Samuel Sutanto</i>	33
IM Henk Heideman	34
News from the Faculty Council	35
George Gkoutoumis, <i>new at ITF</i>	36
İtir Bakış Doğru-Yüksel, <i>new at Nanophotonics</i>	36
Robbert Moonen, <i>new at IMAU</i>	36
Dion wordt Dr. Hartmann, <i>promotie bij het ITF</i>	
Zucchini-banana quick-bread, <i>Physicists in the kitchen</i>	38
Twee rechthoekige driehoeken, <i>puzzel</i>	39
Studenten van de master CLPH op excursie naar Zwitserland	40

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 nummer 4

Hij ligt weer op de mat!

Zo langzamerhand verdwijnen alle coronamaatregelen. De anderhalvemetersamenleving is, als dit blad uitkomt, van de baan. De studenten mogen al een poos bij elkaar op schoot kruipen in de practicum- en onderwijszalen en dat laten ze zich geen twee keer zeggen. Hopelijk blijven de cijfers laag en hoeven we niet nogmaals een lock down door. Als het moet dan moet het maar we zijn er wel klaar mee geloof ik.

Ook Fylakra-EMMEΦ nieuws gaat weer ouderwets gedrukt worden. Daar zijn we ontzettend blij mee. Digitaal is natuurlijk een optie al het niet anders kan maar het is wel de next best thing. Niks zo fijn als een blaadje dat op je bureau of koffietafel ligt en dat je dan even door kunt bladeren in een stil ogenblik tijdens de koffie- of lunchpauze. We merken het bijvoorbeeld aan de puzzels, normaal gesproken komen er wel een aantal oplossingen binnen maar dat is bij alle digitale versies beperkt gebleven tot één. De prijzen (een mooie fles wijn voor de winnaar) liggen fijn af te rijpen dus grijp je kans!

Het is een drukte van belang op het Utrechtse Science Park en je ziet toch dat dat ook zijn weerslag heeft op de sfeer op de Uithof. Ikzelf loop er in ieder geval weer een stuk blijer rond en mag me gelukkig prijzen dat ik op mijn werk mag zijn. Veel mensen vinden het thuiswerken fantastisch maar ik word er gek van. Het trekt alle energie uit mijn systeem, en dat merk je pas nu het op de Uithof weer gaat leven en je daar weer fijn deel van uitmaakt. Reistijd, collega's die je 'lastig' vallen, minder concentratie, het zal mij allemaal worst wezen als ik de gezelligheid zie die nu weer op ons mooie park aanwezig is.

Een goed gevuld nummer ligt er weer voor je. Wat je zult moeten missen is de rubriek Dries windt zich op. Hij windt zich nog steeds op maar om dat op fatsoenlijke wijze op papier te krijgen, dat valt nog niet mee als je dat een beetje in het nette wilt houden. Dries bedankt in ieder geval voor jaaren leesplezier en als je je nog eens opwindt, laat je vooral niet tegenhouden, we maken graag weer een pagina voor je vrij. Maar ook zonder Dries is er voldoende te lezen. De

masterstudenten van CLPH zijn bijvoorbeeld weer op excursie geweest naar de gletsjers. Dat moesten ze een tijd missen vanwege Covid maar ze hebben de schade ruimschoots ingehaald als je zo hun artikel leest. Liefst negen promoties worden er beschreven en meer dan tien mensen worden geïntroduceerd. Ook al was de Uithof uitgestorven, er is meer dan voldoende gebeurd.

Wat er ook is gebeurd: op de opening van het academisch jaar in de Domkerk werd de Best Master thesis prijs uitgereikt en wie schetst onze en ook zijn verbazing dat deze werd uitgereikt aan ITF masterstudent (en inmiddels PhD) Robin Verstraten. Hij was zichtbaar geroerd en trots. En wij natuurlijk niet minder. Robin gefeliciteerd!

Bill Phillips was de spreker op het 't Hooftcolloquium en dat deed hij fantastisch. Een mooi, inspirerend en begrijpelijk verhaal over het SI-stelsel en hoe dat tot stand is gekomen met natuurlijk als laatste wapenfeit de vernieuwde definitie van de kilogram. Ook werden daar de departementale thesisprijzen uitgereikt. Joost de Graaf schreef er een mooi artikel over.

Er staat nog heel veel meer in dit nummer, zoals bijvoorbeeld de VIDI-prijzen, het EMMEΦ nieuws, het verdrietige bericht dat Henk Heideman is overleden, een werkbezoek van minister Engelshoven en nog veel meer lezenswaardige dingen maar die laten we graag aan jullie leesgrage blikken over. Namens de redactie veel leesplezier gewenst,

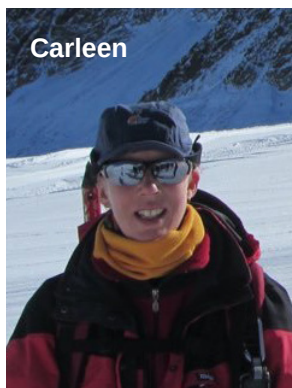
Rudi Borkus



EMMEΦ Nieuws

Nieuwe samenstelling Julius Instituut

Per 1 september 2021 is de samenstelling van het Julius Instituut enigszins gewijzigd. Carleen Tijm-Reijmer is opleidingsdirecteur van de bachelor en Thomas Grimm is opleidingsdirecteur van de master. Peter van der Straten is en blijft bestuurslid onderwijs van het departement Natuurkunde. Hij blijft de financiën, personeelszaken en het practicum (voorlopig) doen voor het Julius Instituut. Tevens regelt hij in samenspraak met Carleen en Thomas de bemensing van het onderwijs en is Peter de voorzitter van de OWNS.



Carleen



Thomas

I.M. prof. Henk Heideman



Prof. Dr. H.G.M. Heideman
Henk

26 februari 1937 - 25 juni 2021

Promoties en oraties

De promoties vinden nu weer plaats in het Academiegebouw, Domplein 29 in Utrecht, tenzij anders aangegeven.

Maandag 1 november 2021, 12.15

J.J. van den Broeke MSc: *Topology, flat bands and magnetic fields in artificial electronic lattices.*
Promotoren: prof. dr. C. de Morais Smith en prof. dr. D.A.M. Vanmaekelbergh.

Woensdag 10 november 2021, 12.15

G.M. Coli MSc: *A rare event.*
Promotor: prof. dr. M. Dijkstra.

Tijdens de zomer kwam het bericht dat professor Henk Heideman op 25 juni 2021 op 84-jarige leeftijd is overleden. Henk Heideman was niet alleen alumnus bij de opleiding Natuurkunde, ook promoveerde hij in Utrecht op 12 juni 1968 bij prof. Smit. Ruim tien jaar later volgde zijn benoeming tot hoogleraar Experimentele Natuurkunde bij de internationaal befaamde vakgroep Atoom- en Molecuulfysica. In deze periode begeleidde hij succesvol 22 promovendi, waarvan er ruim een kwart zelf hoogleraar werden. Maar ook na zijn emeritaat in 2002 bleef Henk Heideman nog ruime tijd verbonden aan de Universiteit Utrecht als emeritus-hoogleraar bij de toenmalige vakgroep Atoom- en Grenslaagfysica. Wij wensen zijn nabestaanden veel sterkte.

Een uitgebreider In Memoriam van de hand van Peter van der Straten is te vinden op pagina 34.

Freddy Rabouw en Elisa Chisari receive Vidi Grants

This year, two researchers of the physics department each receive an NWO Vidi scholarship of 800,000 euros. The laureates are going to use this money to develop their own, innovative research projects. The Vidi's are meant for excellent researchers who have obtained their doctorates and have subsequently successfully been conducting research for a number of years.

Dr. Nora Elisa Chisari with her project: Galaxy alignments answer fundamental questions about the Universe



Galaxies are sensitive to tides across the Universe, like the ones that make the oceans on the Earth rise. In this striking phenomenon, there is a wealth of information hiding about how our Universe began, what it is made of, and how galaxies were formed. In this project, researchers will help uncover this wealth of information.

Earlier this year, Chisari received another grant to collaborate with students on developing activities for the public to inform them about light pollution and its negative effects on biodiversity in the city and its surroundings.

Dr. Freddy Rabouw with his project: Quantum cutting sunlight with Yb3+-doped perovskite

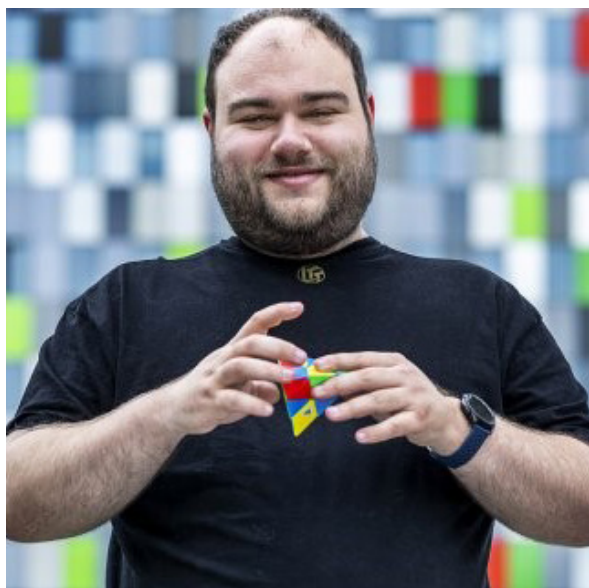
Blue and ultraviolet sunlight are highly energetic. Current technologies to harvest sunlight cannot use this energy efficiently. "Quantum cutting", the conversion of blue and ultraviolet light into infrared, can change this. This project will develop strategies for more efficient quantum cutting, which will inspire new technologies for sustainable energy production.

Last year, Rabouw received the Heineken Young Scientists Award in the category Natural Sciences from the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW), for his research on new materials to generate light, for example for solar cells or display screens.

You can find more information about their projects on page 22.



calculus, glas en niet-stationaire kwantumdynamica. Dit kan helpen in de beschrijving van nog meer nieuwe materialen. Daarnaast kan het bijdragen aan het vinden van oplossingen voor 'open' problemen, zoals de vloeibaar-naar-glas overgang, nodig voor de productie van glas.



Fotografie: Angeliek de Jonge

Niet alleen de jury van de scriptieprijs, ook Nobelprijs-winnaar en uitvinder van een Time Crystal, hoogle-raar natuurkunde Frank Wilczek van het Massachusetts Institute of Technology (MIT), was onder de indruk. Hij noemt Robin's werk 'echt fascinerend'. Bijzonder is dat Robin inmiddels al is uitgenodigd als spreker op een congres, waaraan nog niet eerder studenten hadden deelgenomen.

In mei 2021 zijn Robin's scriptieresultaten gepubliceerd in Physical Review B, als een zogeheten 'Letter'. Op dit moment werkt Robin als promovendus aan het Instituut voor Theoretische Fysica aan de Universiteit Utrecht, onder supervisie van prof. dr. Cristiane de Moraes Smith.

Robin is niet alleen een gepassioneerd en getalenteerd onderzoeker. Hij is kampioen in het in recordtijd oplossen van rubiks cubes. "Ik kijk erg uit naar de speedcubing competities. Het is daar altijd supergezellig. Hopelijk kan dat binnenkort weer."

Meer informatie is te vinden op www.uu.nl/nieuws/studentenprijzen-2021-uitgereikt.

Op pagina 30 van dit blad vind je zijn Layman Summary over zijn Thesis.

Beste Masterscriptie voor Robin Verstraten

Tijdens de Opening van het Academisch Jaar op maandag 6 september zijn de winnaars van de studentenprijzen 2021 bekendgemaakt door Margot van der Starre, vice-voorzitter van het college van bestuur de Universiteit. Winnaar van de Beste Masterscriptie 2021 was Robin Verstraten (ITF en Wiskunde).

In zijn onderzoek, zoals beschreven in 'The fractional Langevin equation', ontdekte Robin Verstraten met nieuwe analytische technieken een nieuwe staat van materie: het Time Glass. Daarmee is het mogelijk 'bruggen te bouwen' tussen de velden van fractionele

New at the Debye Institute: Mirna Marrink



As of July 1st, Mirna Marrink is working at the Debye Institute and SCMB as interim manager. She came to University Utrecht in November 2020. First at the mathematical institute, then the University Library and now she's looking forward to get to know a new part of the University.

She's 50 years old and lives in Hollandsche Rading with her husband and children. She loves gardening and rearranging her house. Which not always makes her family happy ;-)

She's excited to be a part of the Debye Institute and really hopes that we can meet each other in person very soon. Don't hesitate to contact her if you have any questions.

Nieuwe cao NU

De onderhandelaars van de Vereniging van Universiteiten (VSNU) en de vakbonden/werknemersorganisaties FNV, AC/FBZ, AOb en CNV Overheid zijn op 25 juni 2021 gekomen tot een onderhandelaarsakkoord voor een nieuwe cao voor de Nederlandse Universiteiten. Hiermee zetten de cao-partijen een volgende stap naar meer vaste contracten voor medewerkers van de universiteiten en worden mogelijkheden gecreëerd voor hybride werken na corona. Daarnaast is een structurele loonsverhoging van 1,64% per 1 juli 2021 afgesproken en vanaf 1 januari 2022 komt daar nog 0,36% bij. Ook ontvangen medewerkers in dienst op 1 juli 2021 een eenmalige uitkering van bruto €650,- (naar rato van de omvang van je dienstverband). Het minimumloon binnen de universitaire sector wordt per 1 juli verhoogd naar €14,- per uur.



De nieuwe cao loopt van 1 januari 2021 tot en met 31 maart 2022 en is van toepassing op de ruim 55.000 medewerkers werkzaam in de universitaire sector. Bij de Universiteit Utrecht worden voorbereidingen in gang gezet voor de uitvoering van de cao. Meer informatie is te vinden op intranet.

Weekend van de Wetenschap op het Utrecht Science Park



Foto: Jelle Draper

Beleef de wetenschap! Op zondag 3 oktober 2021 opent de Universiteit Utrecht haar deuren in het Utrecht Science Park voor jong en oud. Schuif aan bij een college over dino's of hersenen, onderzoek een bak vol botten of duik in de wereld van dierenmokkel. Ook Natuurkunde zal weer meedoen aan het Weekend van de Wetenschap.

Vergader- en e-mailluwe week 8-12 november

Ook in het nieuwe academisch jaar organiseert de UU een aantal vergaderluwe en e-mailluwe weken. In die weken zijn we aan het werk, maar vinden in principe geen vergaderingen plaats. Alleen wanneer het voor de voortgang van (reguliere) zaken noodzakelijk is, kunnen vergaderingen gepland worden, na overleg met de deelnemers. Er wordt ook zo weinig als mogelijk gemaild, maar als het nodig is voor de voortgang van zaken kan het wel. De eerstvolgende vergader- en e-mailluwe week is: Week 45: van 8 tot en met 12 november.

De vergader- en e-mailluwe weken in 2022 zullen plaatsvinden in de eerste week van januari, tijdens de krokusvakantie en vanaf Goede Vrijdag, Paasmaandag en de rest van die week.

SCMB group has a much-awaited Outing

On 3rd September 2021, Soft Condensed Matter & Biophysics Group (SCMB) went for a summer outing and group dinner. It was [very well; ed.] organized by Harith Gurunarayanan, Erik Maris, Hester van der Putte, and Elleke van Harten.

The outing was much awaited for most of the SCMB group members, as they were eager to see each other in person and gather for a fun activity. Almost 30 members of the research group participated! Everyone took precautions prior to the outing, e.g., by taking a COVID self-test, to ensure the participant's safety. This seems to have worked.

On the day of outing, we gathered at Academieggebouw to start a city puzzle game (Escape City Tour), in which various groups competed against each other. In the game, the contestants had to walk around the Utrecht city to get clues to solve the puzzle, involving Willibord's escape from the city following a grizzly murder. Over the roughly 2-hour span of the game a lot of sites were visited, new members of SCMB were able to see large parts of the city, and everyone got to know more about the Utrecht's history. It was really an interactive task for all the groups and they worked hard to win the game; definitely worth playing once yourself.

The city game was followed by a short refreshment and pub-like quiz. Guessing which colleague belonged to which baby photo and brief personality description provided a unique opportunity to know more about fellow colleagues and friends. Subsequent rounds tested the group's knowledge of Utrecht and their place of work. The event was closed with a group dinner at La Grotta on the canal side of the Utrecht city.

Harith Gurunarayanan





Promotie bij Soft Condensed Matter & Biophysics

Stijn Hinterding



Op woensdag 1 september is Stijn Hinterding gepromoveerd op onderzoek beschreven in zijn proefschrift getiteld *Beyond the ensemble: excited-state dynamics unveiled by single-nanoparticle spectroscopy*. Hij werd tijdens zijn promotieonderzoek begeleid door dr. Freddy Rabouw, prof. Alfons van Blaaderen en — vanuit het scheikundedepartement — prof. Bert Weckhuysen. Dr. Rabouw had de eer Stijn als eerste te mogen feliciteren met het verkrijgen van zijn doctorstitel:

Zeer geleerde Dr. Hinterding,
Je hebt het gehaald, geheel volgens verwachting. Onze wetenschappelijke samenwerking begon in maart 2015, toen ik zelf nog PhD-student was. Mijn kantoorgenoot Ward van der Stam en ik hadden experimenten met röntgenstraling gepland bij het synchrotron in Grenoble, Frankrijk. Jij was Wards masterstudent en hij nam jou mee naar het synchrotron. Daar heb ik je leren

kennen als onderzoeker die niet alleen handig is met scheikundige experimenten, maar ook bijzonder talent heeft voor data-analyse en programmeren.

Toen ik de mogelijkheid kreeg om een eerste PhD-student aan te nemen op een project dat zowel moeilijke experimenten als analyse vereiste, dacht ik dus al snel aan jou. Nadat ik je had aangeboden om mijn eerste PhD-student te worden, heb je me eerst zeven weken laten wachten, maar uiteindelijk was je beslissing positief. Het was ook geen gemakkelijke keuze, want je zou al beginnen met je PhD-project terwijl ik nog mijn postdoc-project in Zwitserland aan het afronden was. Je PhD-project begon dus zoals het is geëindigd: met veel online discussies en e-mails.

De eerste maanden waren we bezig met ontwerpen van de microscopie-opstelling om licht uitgezonden door enkele moleculen te kunnen meten. Ik had me

geen betere PhD-student kunnen wensen om dit apparaat op te bouwen en het is uiteindelijk je meesterwerk geworden. Je hebt niet alleen lenzen, spiegels, lasers en detectoren op de juiste plekken gezet, maar ook je eigen software geschreven om de apparatuur aan te sturen. Dit voorbereidende werk heeft alle experimenten in je eigen proefschrift mogelijk gemaakt, maar vormt ook de basis voor vele afstudeerprojecten van bachelor- en masterstudenten en—heel belangrijk—voor de PhD-projecten die na jou zijn begonnen.

Als wetenschapper zou ik je karakteriseren als uiterst zorgvuldig. Je hebt meermaals je onderzoeksresultaten gepresenteerd in Utrecht of op nationale en internationale conferenties. Het publiek was vaak zeer onder de indruk van hoe helder en rustig je kon uitleggen. Van deze heldere en rustige uitleg hebben je de leden van mijn kleine team ook veel mogen profiteren tijdens discussies in de werkbesprekingen. Juist omdat je vaak zo rustig discussieerde, was het voor ons extra leuk wanneer je een enkele keer je geduld verloor omdat iemand het niet snapte of niet met je eens was.



Zo'n gebeurtenis was altijd het gesprek van de dag. Je keuze om je promotiedatum uit te stellen tot na de zomervakantie heeft goed uitgepakt. Ik ben blij dat veel van je familie, vrienden en collega's getuige hebben mogen zijn van je optreden. Stijn, ook namens je promotoren Alfons van Blaaderen en Bert Weckhuysen, van harte gefeliciteerd met je promotie tot doctor!

Oplossing puzzel Fylakra nr. 3

Uit het gegeven blijkt $\frac{W}{A} = 2 \rightarrow W = 2AT$ (1)

Substitutie van (1) in $W - A - T = 2$ geeft:

$$2AT - A - T = 2 \rightarrow AT - A + AT - T = 2 \rightarrow$$

$$A(T - 1) + T(A - 1) = 2 \quad (2)$$

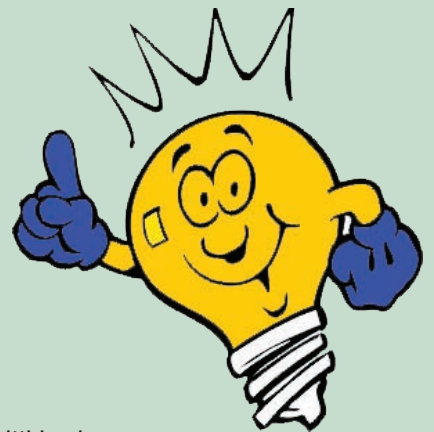
Omdat zowel A als T geheel en positief zijn, volgen uit (2) drie mogelijkheden:

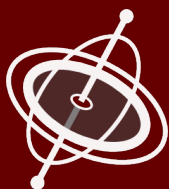
1. $A(T-1) = 0$ en $T(A-1) = 2$, dus $T=1$, $A=3$ en (met (1)) $W=6$
2. $A(T-1) = 2$ en $T(A-1) = 0$, dus $A=1$, $T=3$ en (met (1)) $W=6$
3. $A(T-1) = 1$ en $T(A-1) = 1$, dus $AT-A = 1$ en $AT-T = 1 \rightarrow -A+T=0 \rightarrow A=T$

$$\text{Dus } A(A-1) = 1 \rightarrow A^2 - A - 1 = 0 \rightarrow A = \frac{1 \pm \sqrt{1-4}}{2} = \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}$$

Deze derde mogelijkheid geeft geen oplossing met positieve gehele getallen.

De oplossingen zijn dus: $A = 3$, $T = 1$ en $W = 6$ of $T = 3$, $A = 1$ en $W = 6$





Nieuw bestuur SONS 2021-2022

Hallo allemaal! Ik ben Willem, 20 jaar en ik ben de secretaris en stutorverantwoordelijke binnen het SONS. Met mij zal je dus waarschijnlijk praten/ mailen als je het SONS benadert. Op de universiteit ben ik vrij nieuw (dit is mijn tweede jaar), maar ik vind het allemaal ontzettend leuk. Wanneer ik mezelf gek genoeg krijg, ga ik natuurkundige vergelijkingen oplossen in mijn kamer maar anders vind je me werkend in de tuin of muziek makend met vrienden. Binnen het bestuur ga ik proberen, samen met Ismaïl en Yonne, zoveel mogelijk verbeteringen in te voeren in het systeem van onze studie. Ik heb grote waardering voor hen die de universiteit als een goed geoliede machine laten functioneren maar er is, zoals bij alles, ruimte voor verbetering. Ik kijk er naar uit om jullie allen op de campus te zien!



Willem Geelen

Hallo iedereen! Ik ben Ismaïl Sarti, tweedejaars Natuur- en Wiskunde student en de vertegenwoordiger in de Faculteitsraad (FR) dit jaar. Ook zit ik als FR lid in het SONS. Graag zouden we het SONS willen gebruiken om echt wat te betekenen voor de student Natuurkunde. Daarom roepen wij jullie op, is er een verandering die je wilt zien in de studie, in de gebouwen of in een van je vakken: geef het aan! Wij zullen dan ons best doen om de studie te verbeteren. Ik zie jullie graag snel weer op campus!



Ismaïl Sarti

Hallo allemaal! Mijn naam Yonne en ik ga nu mijn laatste jaar als Natuur- en Wiskundestudent in. Binnen het SONS heb ik de taak als voorzitter op mij genomen waarnaast ik als adviserend studentlid in het departementsbestuur fungeer. Met z'n drieën duiken we een jaar in met veel nieuwe interessante vraagstukken waar studenten veel belang bij hebben. Zo zullen we kijken naar het (hybride) onderwijs na corona, de herkansingsregeling, huisvesting en onderwijsverbetering binnen de bachelor- en masteropleidingen. Graag zie ik jullie weer op de Uithof!



Yonne Lourens

NEW at SCM

Alptuğ Ulugöl

Greetings everyone! This September, I have started my PhD in the Soft Condensed Matter group under the supervision of Laura Filion. In these upcoming years, I will be exploring various physical properties of quasicrystals. To be more precise, we will use computer simulations to probe those properties and look for a predictive theory that may illuminate the underlying many-body effects.

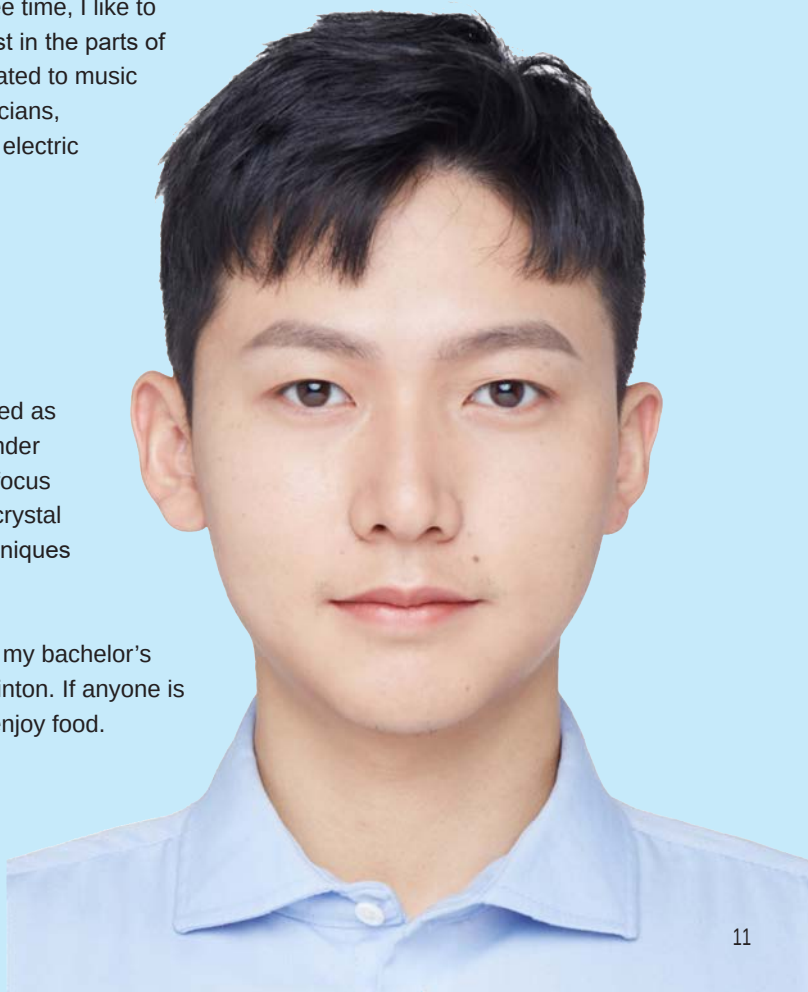
Apart from my current research, let me tell you something about myself. I was born and raised in Istanbul, Turkey. After high school, I moved to Ankara (the capital city of Turkey) to study physics. When I completed my Bachelor's degree, I moved to Utrecht to study theoretical physics as my Master's degree. As you can perceive, I did not move a lot since then. During my previous years in physics, I explored a variety of fields from atomic physics, hard condensed matter physics to high energy physics. This journey led me to settle on soft matter physics since I believe that it fuses my strongest abilities evenly (apart from being fascinating). In my free time, I like to brew and try new kinds of coffee beans, get lost in the parts of the city that I do not know, and do anything related to music such as going to concerts, exploring new musicians, trying out new audio gear and get nerdy about electric guitars.



Ruizhi Yang

Hello everyone! 1st September 2021, I started as a new Ph.D. student in the SCM group. Under the supervision of Alfons van Blaaderen, I will focus on the real-space analysis of binary 3D quasi-crystal nucleation and growth. I'll use microfluidic techniques to set up my model of the experiment.

About myself, I grew up in China and obtained my bachelor's and master's degrees. And I like playing badminton. If anyone is interested, we could play together. And I also enjoy food.



21 Master students IMAU visit Swiss



21 masterstudents went this summer to Switzerland under supervision of Willem Jan van de Berg to study the glaciers. Kal Bohn wrote an article about it. Kal is a recent graduate of the climate physics master, with a keen interest in ice in general and a tendency to become excessively excited about Antarctica in particular. A former student of mathematics and aspiring Antarctic researcher, Kal also possesses a powerful love of science communication and all other forms of both storytelling and teaching.

Our journey began on Saturday, August 21, with meeting at Utrecht Centraal to board a night train. Thanks to a few delays, we had some nice time for talking and playing games while waiting on the platform.

The next day, we arrived in Innsbruck in the late morning, tired from a night of fitful train-sleep, but excited and eager to explore. The group fragmented, and the subgroups roamed the city for a while before converging for lunch in Rapoldpark, then diverging again. A few hours after having arrived, we departed again, reaching our boarding house in Klosters to enjoy a late dinner and a much-welcomed night of sleep in real beds.

The destination for Monday, August 23 – our first full day in Switzerland – was Davos Platz, starting with a short hike through the surrounding woodland. In the afternoon, we took a tour of the Institute for Snow and Avalanche Research (SLF), where we

learned about the structure and material properties of snow, the mechanics of avalanches, how SLF assesses avalanche risk, and the measures in place to prevent or minimize avalanche damage. A popular part the tour was getting to spend a few minutes in a -25°C cold room, which SLF personnel use to study the structure of snow crystals. After the SLF tour, some of the group hiked back to Klosters, with the rest taking public transport.

Tuesday, August 24 was the day of our first visit to a glacier. After a short taxi ride into the Silvretta Alps to reach the base of our trail, we hiked over the mountain-side and across its streams, up to Silvretta Hut, where we had a snack break among and within the clouds. We then began the glacier approach, with frequent stops to hear from Willem Jan van de Berg and Bas Altena about glacier dynamics and evolution. Then,



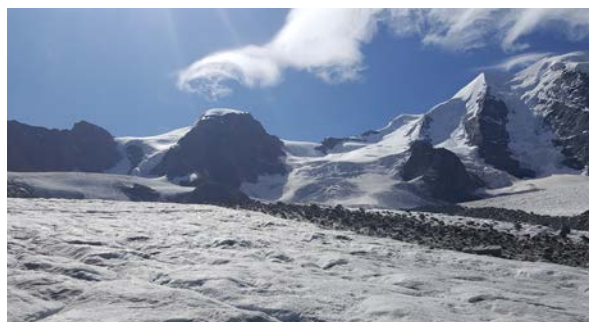


with the clouds having mostly cleared, we arrived at Silvretta Glacier itself. Though it has retreated severely over the past century, it remains impressive. For a few spectacular minutes, we hiked over its surface. We soon departed from the glacier, perhaps somewhat mournfully, and returned to Silvretta Hut. From there, we retraced the trail we had taken up, then returned to Klosters.

We spent the morning of Wednesday, August 25 packing and cleaning in Klosters, and traveling to Pontresina. Once there, we rode the cable car at Diavolezza up to a magnificent view overlooking the Pers and Morteratsch Glaciers. The two were once considered a single glacier, but after years of rapid retreat, what remains is two smaller ice masses separated by a moraine. Their beauty continues to be extraordinary.

Riding back to the base of the mountain, we attended a pair of presentations by Dr Felix Keller. We heard first about the MortAlive project, which aims to extend the life of the Morteratsch Glacier by returning the glacier's own meltwater to its surface as artificial snow, using zero-emissions snow-making machines suspended on cables strung over the glacier. Then, we learned about the work of Sonam Wangchuk on the development of the ice stupa – small artificial glaciers which can be used to mitigate droughts resulting from reduced seasonal glacial melt in regions that depend on this melt for their fresh water supply.

Perhaps the most eagerly-awaited day of the trip for many of us, Thursday, August 26 was the day we would hike down a mountain. Once again, we rode the cable car at Diavolezza up to the mountain station, and then – with the help of our guide – began the decent, which would take us down and across the ablation zones of the Pers and Morteratsch Glaciers.



That morning, we met first Pers Glacier, its gentle slope strewn with many rocks and a few meltwater streams, its surface occasionally broken by narrow crevasses and the deep holes of englacial channel openings. During one of our breaks upon its surface, Dr Felix Keller surprised us with a fiddle concert, his music evoking simultaneous hope and sorrow for the future of the glacier and others like it.

Near the midpoint of our hike, we stopped for lunch among the rocks of the moraine that separates the two glaciers. Then, in the afternoon we traversed Morteratsch Glacier, slightly steeper in slope than its sibling, with an abundance of meandering meltwater streams and a constant chill breeze from the katabatic wind.

By late afternoon, we had arrived for the final time at a place where ice meets rock, and bid farewell to Pers and Morteratsch Glaciers.

Soon thereafter, in the glacier valley, much of our group attended the day's event for the first annual World Ethic Forum: a lively concert and celebration of hope and opportunity in a rapidly changing world.

Very early in the morning of Friday, August 27, a few members of the group went on a hike through the dark, to watch the sun rise on the mountains (*you can see his picture on the back of this magazine, red.*).

Later that morning, the full group went for one last hike, to see a rock glacier – a mass of mostly rocky debris held loosely together by ice – and one of the dams that protect settlements from avalanches and rockfalls.

Then, we left Pontresina behind, savored a few final glimpses of glaciers seen from bus windows, enjoyed a final dinner as a group in Innsbruck, and boarded the night train that would return us to Utrecht.

Finally, on Saturday, August 28, arriving at Utrecht Centraal in the mid-morning, we said our goodbyes and dispersed. Shortly after, the Netherlands welcomed us back with a gentle rain.

Most members of our group have recently started their second year as climate physics master students, with our trip together making for an excellent way to bring the summer holiday to a close and, perhaps, invigorate our motivation for studying climate. As we return to courses and thesis projects, many of us will be waiting eagerly for the next chance to go on an adventure such as this.

photo credits: Jonna van Mourik, Sarah Warnau, Kal Bohn-Fischer and Willem Jan van de Berg

further information links:

<https://www.glamos.ch/en/#/B45-04>

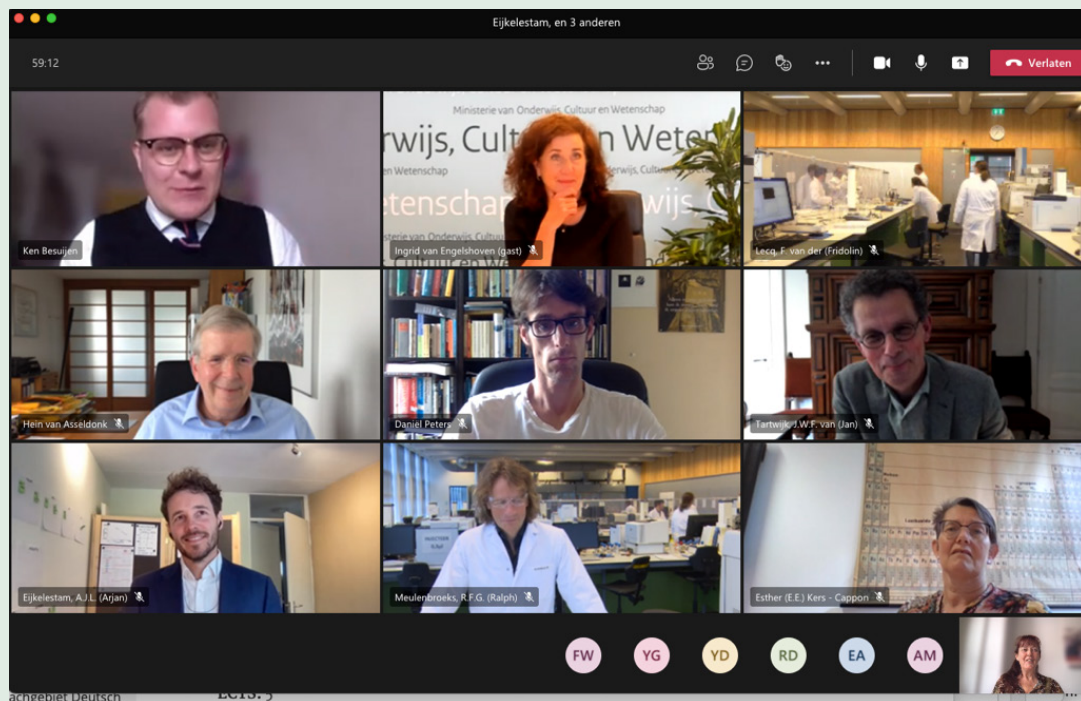
https://mortalive.ch/?lang=en_GB

<http://icestupa.org/>

<https://www.worldethicforum.com/en/180-2/>



Werkbezoek aan Alfa4all en Bèta4all van minister van Engelshoven



Op woensdag 7 juli bracht minister van OCW Ingrid van Engelshoven een online werkbezoek aan Alfa4all en Bèta4all. Beide landelijke initiatieven zijn erop gericht om studenten die in willen stromen in de 1e graads lerarenopleidingen maar nog onvoldoende vakinhoud hebben, te ondersteunen bij het wegwerken van deze deficiënties. Zij kunnen hiervoor, na overleg met en advies van de toelatingscommissie, gratis inschrijven voor een van de beschikbare cursussen. Daarnaast kunnen ook zittende docenten gebruik maken van het beschikbare aanbod in het kader van hun na-, bij- of omscholing.

Bèta4all bestaat uit programma's voor natuurkunde (natk4all) en wiskunde (wisk4all) die al sinds september 2015 draaien en de programma's voor scheikunde (chem4all) en informatica (inf4all) die begonnen zijn in september 2016 (<https://beta4all.nl>). Bèta4all is opgestart met behulp van subsidie vanuit OCW maar wordt nu gefinancierd vanuit alle Bètafaculteiten in Nederland. De meeste cursussen worden in Utrecht verzorgd, maar worden afhankelijk van de situatie ook hybride of online gegeven. Bèta4all omvat nu 28 cursussen verdeeld over de vier vakgebieden en heeft

inmiddels haar duizendste certificaat mogen uitdelen. Alfa4all is vorig jaar gestart en de eerste cursussen Duits, Engels en Nederlands zijn in het academische jaar 2020-2021 aangeboden (<https://alfa4all.nl>). Alfa4all wordt zoveel mogelijk analoog aan Bèta4all ontwikkeld. De subsidieperiode van Alfa4all loopt tot eind 2023 en de decanen van de faculteiten Geesteswetenschappen/Letteren hebben samen met de lerarenopleiding een samenwerkingsovereenkomst afgesloten met de intentie om Alfa4all na de subsidieperiode te adopteren, net zoals dit bij Bèta4all is gelopen. In die periode wordt het cursusaanbod uitgebreid tot maximaal zes cursussen per taal en wordt Alfa4all uitgebreid met een aanbod voor Frans, Klassieke Talen en proberen we ook Spaans hierbij te betrekken. Cursussen binnen Alfa4all worden in blended vorm aangeboden.

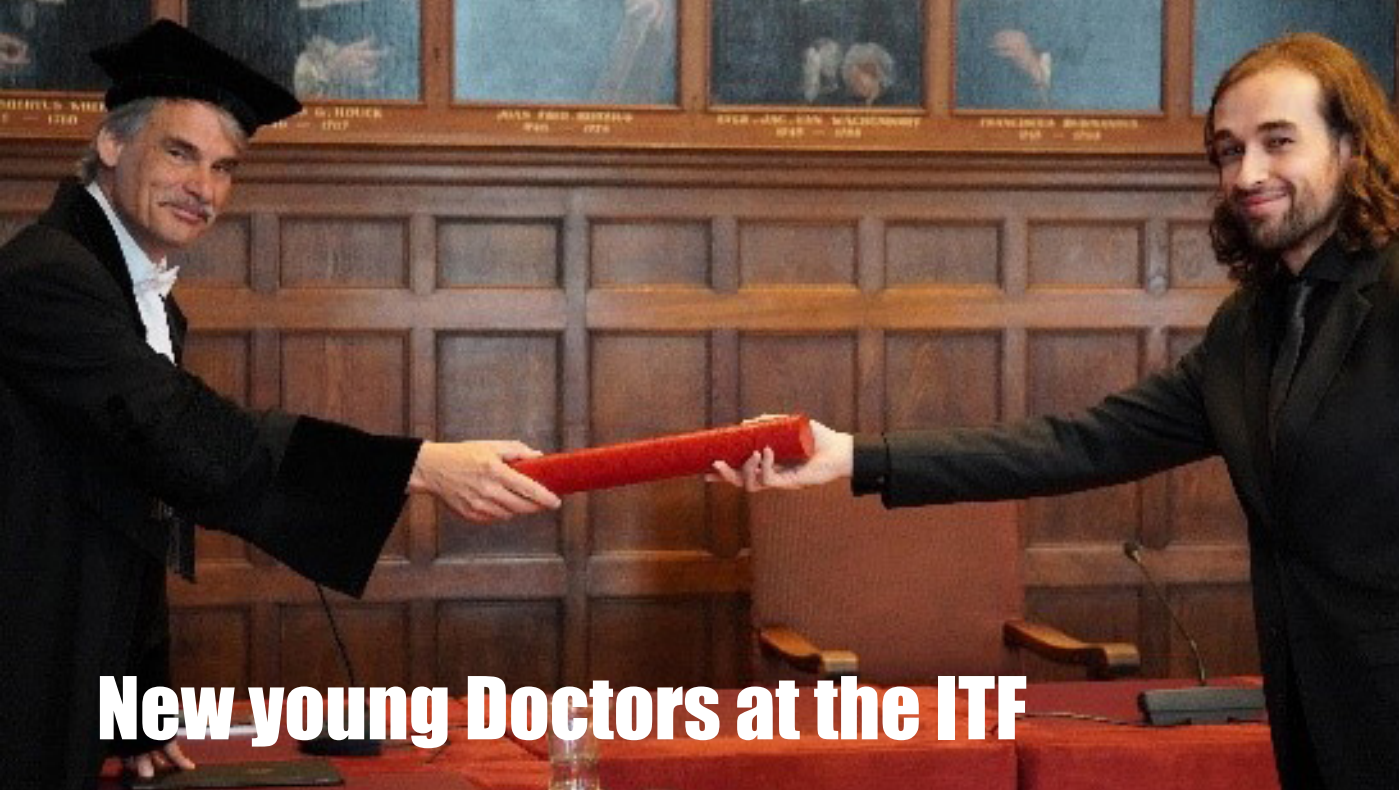
De (project)coördinatie van zowel Alfa4all als Bèta4all wordt door de Universiteit Utrecht verzorgd maar het zijn nadrukkelijk landelijke samenwerkingsverbanden. Dat is ook de kracht van beide initiatieven om in gezamenlijkheid een bijdrage te leveren aan het lerarentekort.

Ralph Meulendieks

$$E = Mc^2$$

door Joshua Peeters





New young Doctors at the ITF

The 23rd and 30th of June, Raffaele Battilomo and Francisco García Flórez defended their thesis, which they completed at the Institute for Theoretical Physics.

Raffaele Battilomo

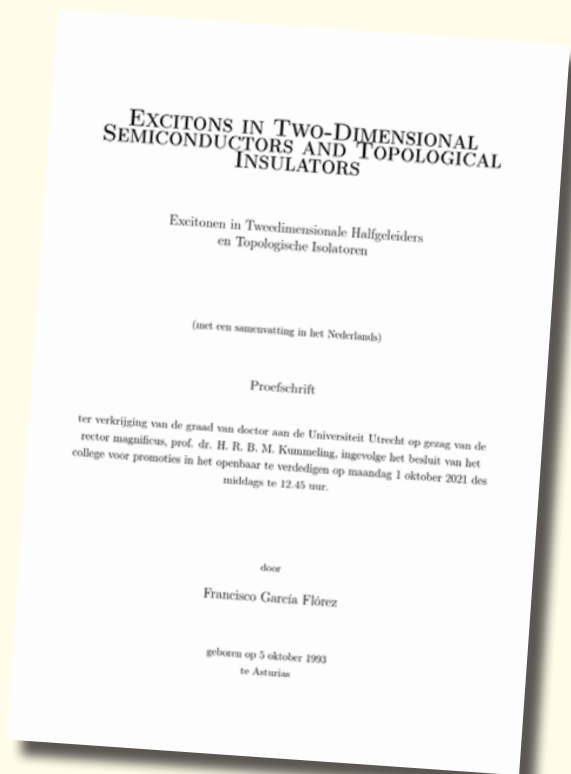
Raffaele was supervised by Carmine Ortix (Henk Stoof fulfilled the role of promotor and awarded the thesis in the picture) and worked on the topic “Berry Curvature and Topology in Low-Dimensional Crystals”. The thesis considers how Berry curvature causes transverse currents, also known as Hall currents, which can appear in two-dimensional crystals such as graphene. These exotic effects are responsible for the production of rectified currents which can potentially have numerous technological applications spanning from wireless communication to wireless charging. Raffaele also considered topological insulators, a special kind of insulating materials that have metallic edges, and how these systems behave under strain gradients such as bending.

main finding is that excitons are more readily formed in two-dimensional materials. This finding might be exploited in the creation of the next generation of LEDs and lasers.

Joost de Graaf

Francisco García Flórez

Francisco worked with Henk Stoof on “Excitons in Two-Dimensional Semiconductors and Topological Insulators” with a focus in the direction of optoelectronics. His thesis considered how the excitonic bound state between an electron and hole changes as the dimensionality of the material is reduced. The



Hoe ons bewustzijn uit een quantumbrein kan zijn ontsproten

Wetenschappers
in het
nieuws

Interview in de NRC met Cristiane de Morais Smith

Ons brein is een complex neuronennetwerk. Vinden hierin quantumprocessen plaats, waaruit het bewustzijn ontstaat?

"Het bewustzijn is een lastige puzzel. Volgens sommigen is het zo bijzonder dat het los moet staan van het lichaam. Toch ziet de wetenschap het meestal als resultaat van activiteit van zenuwcellen in ons brein.

Die ongrijpbaarheid heeft ertoe geleid dat sommige fysici de vergelijkbaar ongrijpbare quantumfysica inzetten om het te verklaren. Dit werd in de jaren tachtig voorgesteld door natuurkundige en Nobelprijswinnaar Roger Penrose. Samen met anesthesioloog Stuart Hameroff ontwikkelde hij de quantum-bewustzijnstheorie, waarbij bewustzijn werkt volgens de wetten van de quantumfysica.

Het voorstel van quantum-bewustzijn werd door de meeste wetenschappers verworpen. Maar er waren ook overtuigde voorstanders. Dat het idee nog steeds leeft, merkte hoogleraar

Cristiane de Morais Smith van de Universiteit Utrecht, toen ze deze zomer, met collega's uit China, nieuw onderzoek publiceerde in *Nature Photonics*. Hierin mengen ze zich niet in de theoretische discussie, maar beschrijven ze een experiment dat een kleine stap zet om te onderzoeken of quantumprocessen kunnen plaatsvinden in het complexe neuronennetwerk in het brein.

Ik heb sindsdien honderden, soms paginalange reacties gekregen van andere wetenschappers, onder wie Hameroff", vertelt De Morais Smith. "Het is geweldig en verbazingwekkend. De reacties komen uit allerlei hoeken, van de filosofie tot biologie, natuurkunde en scheikunde."

Hoe ontstaat bewustzijn uit quantumeffecten?

"In de quantumwereld, die gaat over het gedrag van zeer kleine deeltjes, is een gelijktijdige superpositie

van verschillende toestanden mogelijk; zoals Schrödingers kat, die tegelijkertijd dood en levend is. Volgens Penrose is deze superpositie onstabiel en stort het op een bepaald moment in en ondergaat het iets wat hij 'objectieve reductie' noemt, waarbij er een enkele toestand overblijft. Dit zou het moment van bewuste ervaring moeten zijn.

Volgens Penrose en Hameroff zouden de superposities ontstaan uit zogeheten microtubuli (kleine, buisvormige eiwitstructuren) in neuronen."

FRACTALEN EN KUNST

Cristiane de Morais Smith (1964) is sinds 2004 hoogleraar theoretische fysica aan de Universiteit Utrecht. "Ik doe natuurkundig onderzoek in de stijl van Picasso, door de complexe realiteit te reduceren tot de essentiële elementen; om ze te begrijpen, te classificeren en verbanden te herkennen." In fractalen is ze geïnteresseerd vanwege hun schoonheid.

Waarom reageerden veel wetenschappers sceptisch?

"Quantumeffecten, zoals superposities, zijn erg kwetsbaar. Ze worden gemakkelijk verstoord door hun omgeving. In het lab worden quantumprocessen daarom onderzocht en waargenomen onder extreem gecontroleerde omstandigheden en bij lage temperaturen, meestal rond -272°C. Het menselijk lichaam werkt daarentegen bij kamertemperatuur. De

verwachting is dat superposities in de warme, natte omgeving in cellen niet lang genoeg standhouden om invloed te hebben op hersenprocessen."

Waarom doen jullie er nu toch experimenteel onderzoek naar?

"Er zijn recente ontdekkingen die het bovenstaande in twijfel trekken. In 2014 werd bijvoorbeeld het materiaal grafeen ontdekt. Dit is een plakje koolstofatomen van één atoomlaag dik. In dit materiaal blijken quantumprocessen te kunnen plaatsvinden bij ongeveer 27°C. Bovendien is grafeen gemaakt van koolstof, waar de microtubuli ook grotendeels uit bestaan. Naar mijn idee wijzen deze bevindingen erop dat het niet onmogelijk is dat de benodigde quantumeffecten in ons lichaam plaatsvinden."

Julle keken ook naar quantumgedrag in fractale structuren.

"Veel structuren in de natuur en ook in ons lichaam zijn fractalen. Fractalen zijn meetkundige objecten met een steeds herhalende structuur als je inzoomt. Een voorbeeld is een boom, die begint met een grote stam die telkens vertakt, waarbij de vertakkingen steeds dezelfde structuur hebben.

In de natuur is een fractale structuur gunstig voor uitwisselingsprocessen, omdat het een groot oppervlak kan beslaan en veel lege ruimte bevat, zoals de ruimte tussen de takken van een boom. Dat is handig voor het absorberen van zonlicht of het uitwisselen van zuurstof en koolstofdioxide met de omgeving.

In het lichaam zie je ook fractale structuren, bijvoorbeeld in de longen, voor het opnemen van zuurstof, in de bloedsomloop en zelfs in het ritme van je hartslag. En ook in het neuronennetwerk in je hersenen.

De vraag is hoe bewustzijn tot stand komt in deze steeds vertakkende structuur. Hiervoor moet informatie gestuurd worden door dat fractale netwerk. Volgens Penrose en Hameroff gaat dat via quantumprocessen."

Hoe test je dat in een experiment?

"Wij onderzoeken hoe informatie zich door een fractal kan verplaatsen. Dit hebben we gedaan door het transport te meten van licht dat geïnjecteerd werd in drie verschillende fractale structuren van enkele millimeters, die met een laser in een chip getekend zijn. Een daarvan was de sierpinskidriehoek, een gelijkzijdige driehoek die is opgebouwd uit drie kleine gelijkzijdige driehoeken met in het midden een gat in de vorm van een omgekeerde driehoek. Dit patroon herhaalt zich op steeds grotere schaal.

We weten hoe klassiek transport door een fractale structuur verloopt. Dat is in de jaren 80 beschreven door de Pierre-Gilles de Gennes, aan de hand van een mier in een fractaal 'doolhof'. Nu hebben we gekeken hoe quantumtransport door een fractal verloopt, door lichtdeeltjes te gebruiken, wat quantumdeeltjes zijn. De experimenten, die gemaakt en uitgevoerd zijn onder leiding van hoogleraar Xian-Min Jin van Shanghai Jiaotong University, toonden aan dat het gedrag van quantumdeeltjes die door een fractal bewegen, meetbaar anders is dan dat van een klassiek deeltje, zoals een mier.

Hoe is dit gerelateerd aan quantumbewustzijn?

"Hiervoor moeten we onze resultaten vergelijken met de hersenen. Als we daarin hetzelfde gedrag waarnemen, dan kunnen we bewijzen dat er quantumprocessen plaatsvinden in de fractale neuronestructuur van de hersenen. Onze fractalen waar licht doorheen



beweegt, zijn dus een klein stapje in het onderzoek. We zijn er nog lang niet. Bewustzijn is zo complex dat er samenwerking tussen natuurkundigen, chemici, biologen, neurowetenschappers en filosofen nodig is om het te begrijpen."

Denk je zelf dat bewustzijn kan voortkomen uit quantumprocessen?

"Ja, ik denk zeker dat dat zou kunnen. In de quantumfysica heb je het ineenstorten van de golf functie. Dat gaat erover dat iets in verschillende toestanden tegelijkertijd kan zijn, als een munt die je opgooit. Terwijl hij door de lucht tuimelt is het zowel kop als munt, zodra de munt neerkomt, stort de golf functie in en is er nog maar één mogelijkheid: kop óf munt. Het lijkt me heel natuurlijk als het brein gebruikmaakt van quantumprocessen om verschillende mogelijkheden tegelijkertijd te onderzoeken. Zo kan het ook voelen, alsof je hoofd in meerdere toestanden tegelijkertijd is. Als de golf functie ineenstort ben je je ergens van bewust. Voor mijn gevoel zou het daarom logisch zijn als bewustzijn quantum is."

PhD defenses at GRASP

In the past few months, four PhD students of the Institute for Gravitational and Subatomic Physics (GRASP) have successfully defended their PhD thesis. We congratulate Dr. Sas, Dr. Jaelani, Dr. Veen and Dr. Lehas with obtaining their PhD degree!

Alessandro, Grelli, Thomas Peitzmann, Raimond Snellings

Fatiha Lehas

On September 8, Fatiha Lehas defended her PhD thesis, entitled "*Azimuthal angular correlations between D^{*+} mesons and charged hadrons in proton-proton collisions at 13 TeV with the ALICE experiment at the LHC*".

Fatiha did her research under supervision of Dr. Andre Mischke†, Dr. Alessandro Grelli, Prof. Raimond Snellings and Prof. Joerg Aichelin.

This PhD project was part of a joint doctorate programme with the University of Nantes. While Fatiha started her PhD track in Utrecht, she was stationed at Nantes during the last years. The research was focused on charm production studies via correlation analyses. Her main topic of research was D^{*+} -hadron azimuthal correlations. She analyzed ALICE proton-proton data during her period in Utrecht and then she worked on the modelling of her findings while in Nantes. The main goal of her research has been studying the interplay between leading and next-to-leading

Annelies Veen

On July 7, Annelies Veen defended her PhD thesis, entitled " *D^{*+} -meson production in proton-proton and proton-lead collisions in ALICE*".

Annelies did her PhD research under supervision of Dr. Andre Mischke†, Dr. Alessandro Grelli and Prof. Thomas Peitzmann.

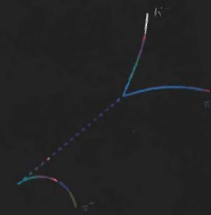
Her research focused on the investigation of charm production mechanisms in proton-proton and proton-lead collision, the so-called small systems. The main goal of Annelies' research was to assess the contribution of initial state effects on charm production in p-Pb collisions at LHC energies. Her results, published in Phys. Rev. C, confirmed the theoretical expectation of negligible modifications in the intermediate and high-pT region. In addition, she was one of the first persons finding a hint of collective behavior of charm quark in p-Pb collisions. Collectivity has been considered for long time a clear indication of formation of Quark-Gluon plasma in heavy-ion collisions.

Azimuthal angular correlations between D^{*+} mesons and charged hadrons in proton-proton collisions at 13 TeV with the ALICE experiment at the LHC



Fatiha Lehas

D^{*+} -meson production in proton-proton and proton-lead collisions in ALICE



Annelies Marianne Veen

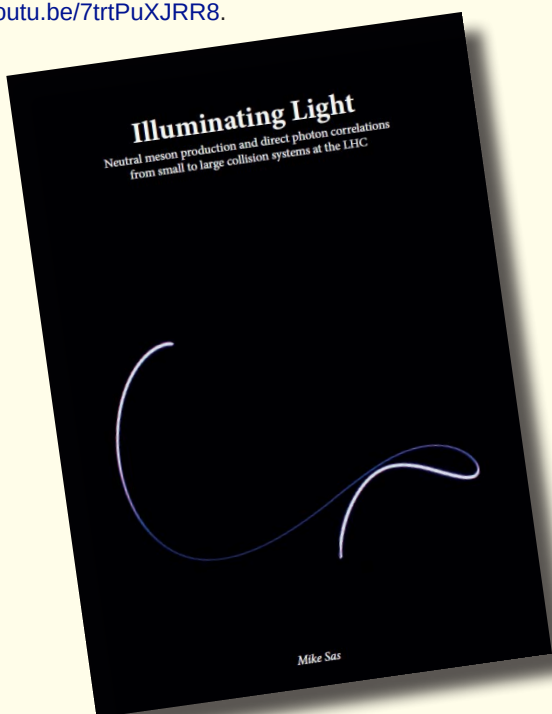
Mike Sas

On June 21, Mike Sas defended his PhD thesis: “*Illuminating light - Neutral meson production and direct photon correlations from small to large collisions systems at the LHC*”. With his defense, he was honoured with the distinction cum laude.

Mike did his PhD research under supervision of Prof. Thomas Peitzmann.

His research focused on measurements of high-energy photons in collisions at the LHC as performed with the ALICE detector. The main motivation is the difficult measurement of so-called direct photons, which should reveal the temperature of the quark-gluon plasma, much like the colour of the emitted light from stars tells us about their temperature. Mike has contributed in his thesis in particular to the measurement of the anisotropy of direct photon radiation related to the detailed expansion pattern of the thermal system. His findings are difficult to reproduce in theoretical calculations, so have prompted a lot of discussion in the community. In addition, he uses photon detection also to reconstruct neutral mesons. His measurements of neutral meson spectra in many different systems give important insight into the production mechanism of hadrons in these collisions.

Have a look at Mike's introduction video, in which he explains his research in less than 4 minutes: <https://youtu.be/7trtPuXJRR8>.

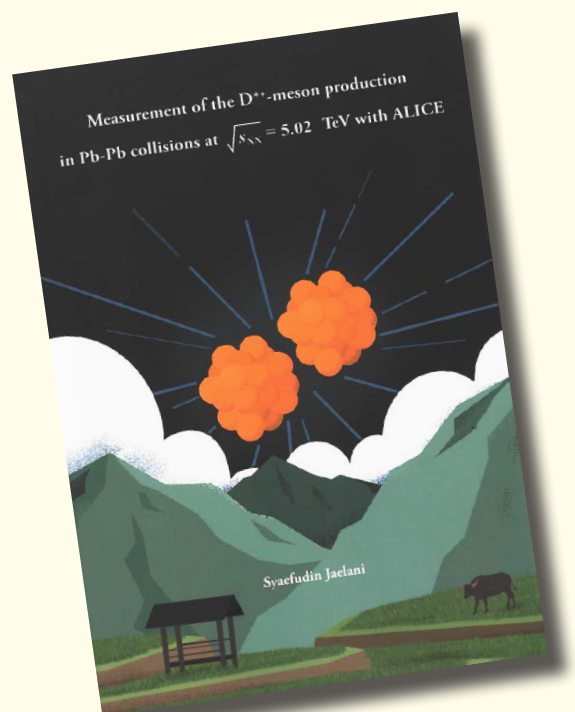


Syaefudin Jaelani

On June 30, Syaefudin Jaelani defended his PhD thesis, entitled “*Measurement of the D^{*+} -meson production in Pb–Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with ALICE*”.

Syaefudin did his PhD research under supervision of Dr. Alessandro Grelli and Prof. Raimond Snellings.

His research focused on the investigation of charm quark in medium energy loss. Syaefudin performed a precision measurement of the D^{*+} meson nuclear modification factor comparing it to the latest theoretical calculations and to similar experimental results from the light flavour sector. Syaefudin's findings, published in the journal of high-energy physics, indicate that an interplay of collisional and radiative processes is fundamental to describe the charm energy loss in Quark-Gluon plasma. The data analysis points out that while collisional processes are fundamental at low transverse momentum (pT), their importance decrease as pT increase leaving radiative contribution as the dominant one above $pT \sim 5$ GeV/c. Syaefudin will now continue his scientific career as a postdoc in the ATLAS experiment group in Warsaw.



Two VIDIs land in the Department

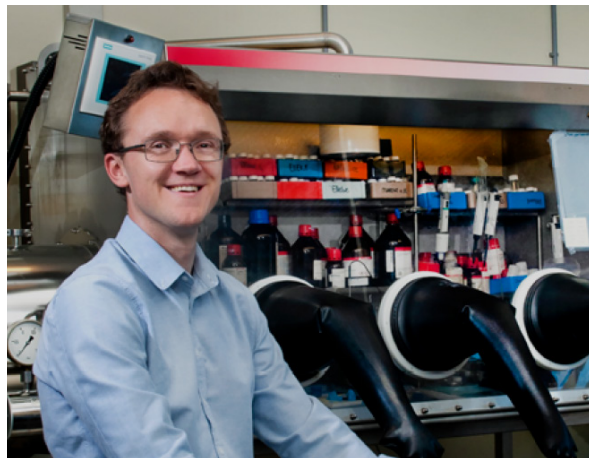
The department did exceptionally well in terms of obtaining NWO grants last year. This July both Elisa Chisari of the ITF and Freddy Rabouw of the Debye Institute received a VIDI, from which to fund their research. In this article both researchers introduce their work.

Quantum cutting sunlight with Yb^{3+} -doped perovskite

“Our society uses semiconductor materials to convert sunlight into electricity or store solar energy in chemical bonds. Unfortunately, these materials do not convert all colors of the solar spectrum equally efficiently. For example, blue and ultraviolet light are much more energetic than near-infrared light, but produce the same amount of electrical power from a silicon solar cell. Any excess energy that blue or ultraviolet light have, is lost.

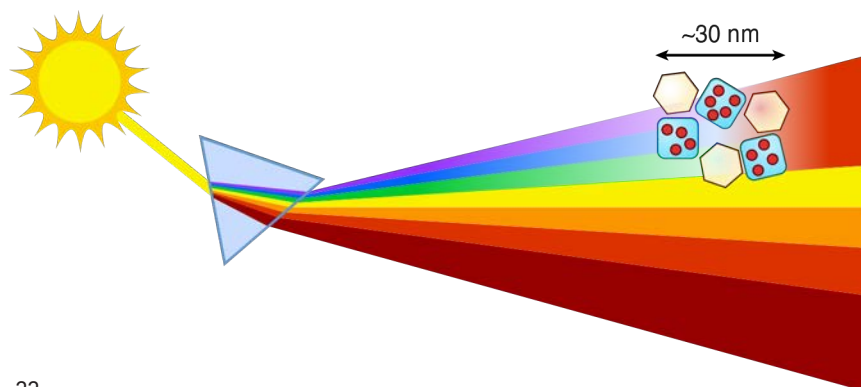
Quantum-cutting materials can solve this problem by transforming the solar spectrum. For each photon of blue or ultraviolet light they absorb, they emit two photons of near-infrared light. They thus “cut” quanta of light. After years of searching for good quantum cutters, a very promising material was recently discovered with a blue-to-near-infrared quantum-cutting efficiency of 200%: cesium lead halide perovskite nanocrystals doped with ytterbium, $\text{CsPbX}_3:\text{Yb}^{3+}$. However, such excellent conversion efficiencies are achieved only under weak illumination. Under full sun, the material saturates: absorption of blue photons outpaces emission of near-infrared photons and the conversion efficiency goes down.

This project will find solutions to maintain the 200% photon conversion efficiency of $\text{CsPbX}_3:\text{Yb}^{3+}$ nano-



crystals under full-sun illumination. Our strategy will be to accelerate the extraction of near-infrared photons from the material so that saturation does not occur. We will engineer inter-nanocrystal energy transfer in various types of nanocrystal co-assemblies, a versatile concept that we have recently explored for applications in lighting. Optimization of the extraction process will be guided by statistical analysis of photon-pair emission, which we recently identified as a unique characterization tool for quantum-cutting materials.

Successful and efficient quantum cutting under full-sun illumination could boost the energy efficiency of solar harvesting significantly. We will further explore whether the generation of energy quanta in pairs has additional benefits, for example to promote multi-electron chemical reactions such as hydrogen production.”



Goal of the project:
a film of nanocrystals cuts high-energy photons in sunlight into two near-infrared photons each.

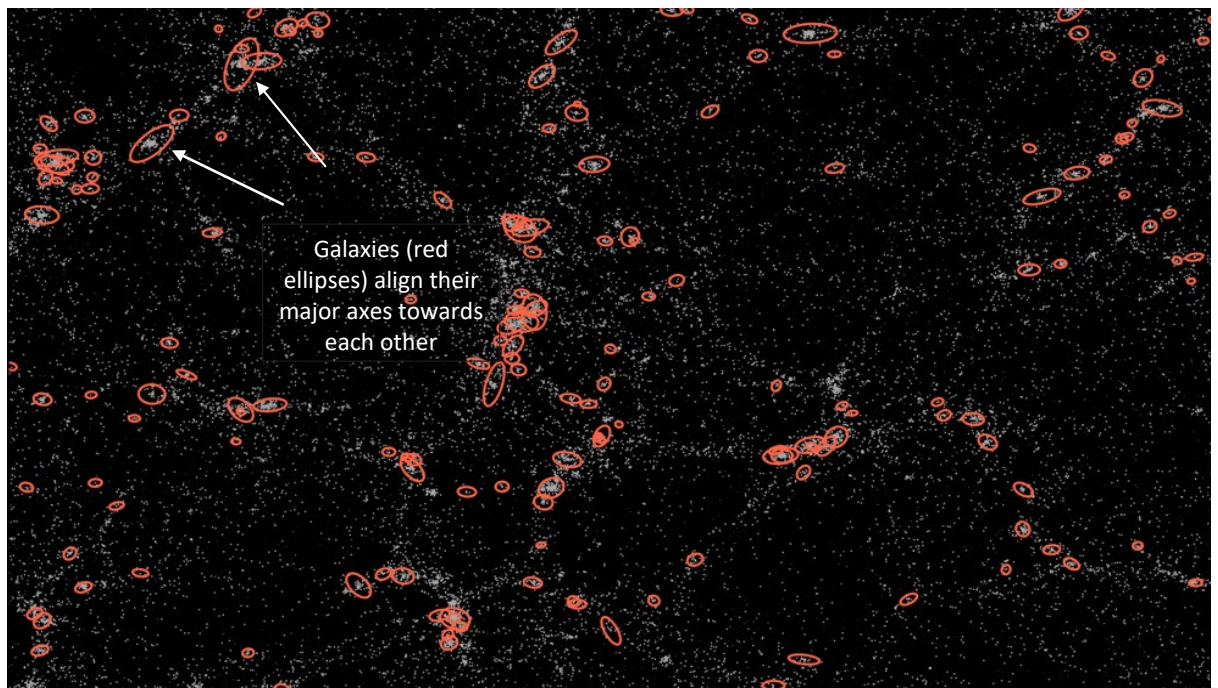
A rising tide: galaxy alignments probe the Universe

Dr. Elisa Chisari has been awarded an NWO Vidi grant to fund her research group at ITP. The research that will be funded by the grant is mainly concerned with the study of galaxy alignments. Galaxies are collections of stars whose orientations are not random in the Universe: they point towards each other following the large-scale gravitational tidal field. In such alignment patterns, there is a wealth of information encoded. Dr. Chisari's Vidi group will study which aspects of the cosmological model and which physical processes during the evolution of galaxies leave their mark on galaxy alignments and how to extract this information.

In addition, galaxy alignments play a role as a contaminant in experiments which aim to test General relativity using the large-scale structure of the Universe. Dr. Chisari's group will contribute to enabling next-generation studies of the accelerated expansion of the Universe (for example, with Rubin Observatory or the European Space Agency's Euclid satellite) by providing accurate models of galaxy alignments.



Two Ph. D. students and one postdoc will be hired under the Vidi grant. The 5-year grant will feature a significant knowledge utilization program, which will include: open software, raising awareness about light pollution and blogging about astrophysics in multiple languages, among other activities.



A computer simulation demonstrates that galaxies align towards each other.

Simulated red galaxies in the Horizon-AGN run at $z=0$ (today). Each ellipse represents a galaxy. The alignments of their major axes of towards each other are even visible by eye. The white points represent dark matter particles, responsible for the tidal field that makes galaxies align.

Credit: E. Chisari, Horizon team.

't Hooft Colloquium and Best Thesis

The Utrecht University academic year was festively opened on the 6th of September, but for many physicists it starts with the 't Hooft colloquium. This year, William (Bill) Phillips was invited in his capacity as a National Institute of Standards and Technology representative. In his talk, Bill covered the "The Quantum Reform of the Modern Metric System", or, in other words, the history and decision making behind the recent redefinition of the International System of Units (SI). That is, presently, the base units of the SI are defined by fixing values of constants of nature. In Bill's words: "This approach exploits the quantum nature of matter in ways that the originators of the metric system could not have imagined." The talk was very illuminating and also quite amusing, as it was sprinkled with curious historical anecdotes. Many among us were shocked to learn that the famously a-metric signed the Convention du Mètre decades before the Netherlands finally joined in 1929!

Befitting an opening of the academic year, there were prizes for the best thesis within physics awarded as

well. This year there were three prizes, two for the best Bachelor's thesis, without and with honors (honors implies a doubling of the project length, hence the distinction), and one for the best Master's thesis. Alptuğ Ulugöl was awarded the latter for his Master's thesis on "Spin Current in Hydrodynamics", which he completed under the supervision of Umut Gürsoy of the ITF. The best Bachelor award went to Bram van Duinen who worked on "Identifying sources for plastic beaching in Zeeland through a Bayesian framework" under the supervision of Erik van Sebille and Mikael Kaandorp at IMAU. Lastly, but certainly not least, Renske Wierda received the prize for the best honors Bachelor thesis on the topic of "A population of galaxy-lensed gravitational waves". This research was carried out in the group of Chris van den Broeck at GRASP together with Otto Hannuksela of the Dutch National Institute for Subatomic Physics. The winners received compliments on their achievements from Bill Williams and Gerard 't Hooft and the sizeable audience.

Joost de Graaf

The Quantum Reform of the Modern Metric System



't Hooft Lecture
University of Utrecht
15 September 2021

William D. Phillips
Joint Quantum Institute



National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD
University of Maryland, College Park, MD

NIST Laser Cooling and Trapping Group:

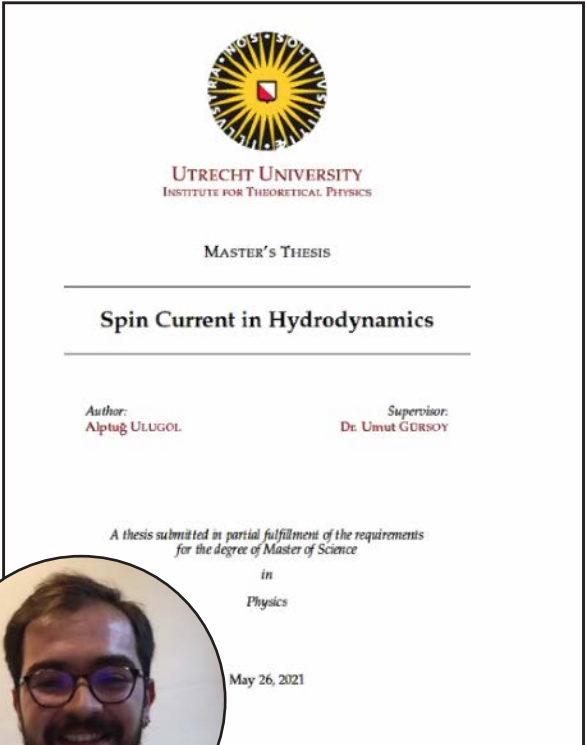
Gretchen Campbell, Paul Lett, Trey Porto, Ian Spielman,
Eite Tiesinga, Charles Clark, Nicole Yunger Halpern



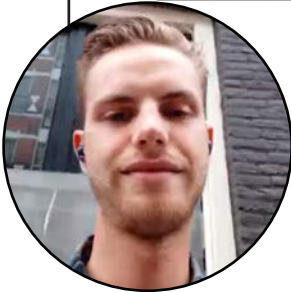
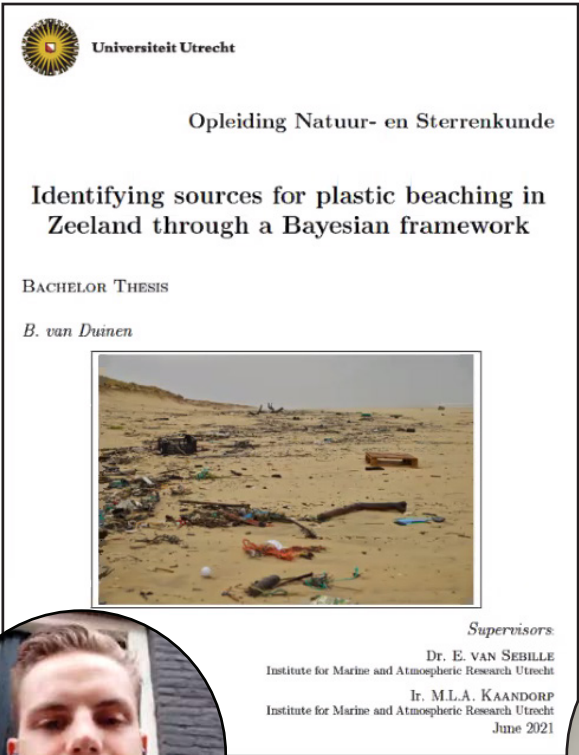
Awards



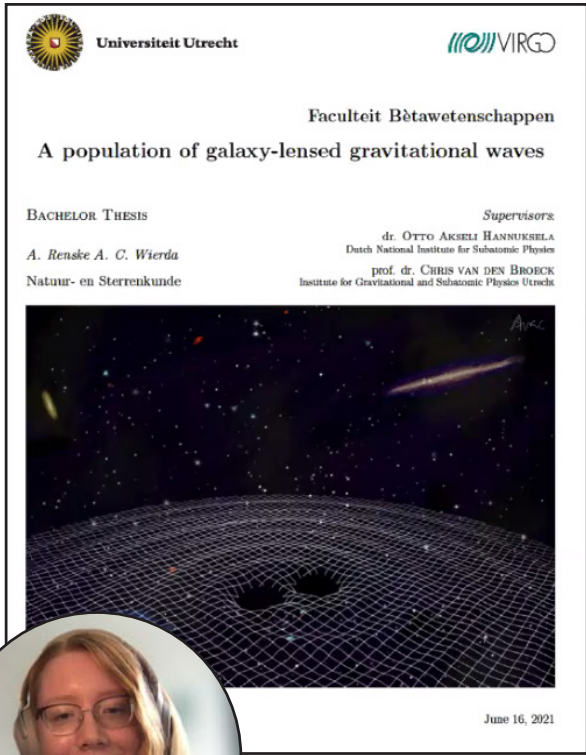
Nobel laureate in Physics 1997
Professor William (Bill) Phillips



Best Master Thesis
Alptuğ Ulugöl



Best Bachelor Thesis (15 EC)
Bram van Duinen



Best Bachelor Thesis (30 EC)
Renske Wierda

Ci en Sv

Radioactiviteit is voor gewone burgers geen gespreksonderwerp. Voor veel fysici is dat niet anders. Zij beschouwen het als een werkgebied waar amper nog relevante ontdekkingen worden gedaan, aangezien het door de jaren heen een toepassingsgebied is geworden voor biologen en medici. Menig fysicus heeft daardoor nauwelijks een helder beeld van wat *Radiation Healthcare Physics* is. Hoe kan dat?

Debet daaraan is het werkveld zelf. Zo worden elkaar overlappende en soms complementaire concepten gehandhaafd (kerma, exposie, dosisequivalent, equivalente dosis), werken internationale instanties langs elkaar heen (UNSCEAR, ICRU, IAEA) en zijn er naast de reguliere eenheden nog de verouderde alternatieven (rem, rad, Röntgen, *Q-value*). En dat terwijl de essentie niet zo ingewikkeld is. Laat ik het uitleggen.

Eind negentiende eeuw is vooral in Parijs onderzoek gedaan naar radioactiviteit door Henri Becquerel, en aansluitend door Marie en Pierre Curie. Alle drie hebben ze op pijnlijke wijze ervaren dat de ontdekte straling voor lichaamsschade zorgt. Hoe die stralingsschade kon ontstaan, bleef lang onduidelijk. Om enige ordening aan te brengen is in 1910 de eerste eenheid van straling geïntroduceerd, de curie, gekoppeld aan 1 gram radium.

Hoewel de zuiverheid van radium regelmatig voor problemen zorgde, bleek dit een werkbare eenheid. Zestig jaar later echter is besloten een meer principiële eenheid in het SI-stelsel op te nemen, de becquerel, gedefinieerd als één desintegrerende atoomkern per seconde. Daarmee werd 1 Ci gelijkgesteld aan 37 GBq.

De Bq houdt geen rekening met de energie die bij een desintegratie vrijkomt, terwijl dit wel belangrijk is voor de gevolgen van ioniserende straling. Vandaar dat een speciale eenheid is gecreëerd, de gray (vernoemd naar de Amerikaans-Britse fysicus Hal Gray), waarvoor geldt $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$.



Tot zover energieoverdracht. Dat kan ik aan een fysicus goed uitleggen. Maar dan komt de toepassing, de stralingsschade. Om te bepalen hoe groot die is in een levend wezen, zijn twee factoren van belang.

Allereerst: het stralingstype. Zo hebben fotonen, neutronen en alfadeeltjes allemaal een andere impact, waardoor een stralingsweegfactor (w_R) is ingevoerd. Daarnaast: de plek waar de energieoverdracht plaatsvindt. Zo zijn longen en darmen gevoeliger voor straling dan huid en hersenen, daarom is een weefselweegfactor (w_T) ingesteld (gebaseerd op een *reference man*, de gemiddelde burger).

Door deze factoren verschuift de fysische typering naar een meer biologische benadering. Vandaar dat een nieuwe energiemaat is geïntroduceerd, de sievert (vernoemd naar de Zweedse fysicus Rolf Sievert). Aan de Sv wordt een risicogetal gekoppeld. Een ontvangen dosis van 1 Sv komt overeen met een kans van 5% op het ontwikkelen van fatale tumoren ten gevolge van ioniserende straling.

Nu heb ik voor de welwillende fysicus een grens overschreden. Er komen kritische vragen: "Waarom 5%?", "Hoezo, een w_R voor alfadeeltjes van 20?", "Waar is *reference woman*?", enz. Vervolgens wordt het nog minder fysisch, want er zijn ook juristen. In de wetgeving is besloten burger en fysicus te beschermen tegen ongewenste stralingseffecten. Daartoe zijn er onverbidelijke limieten voor zowel een ongeruste burger (max. 1 mSv/j) als de ongeduldige fysicus (max. 20 mSv/j). Deze eisen overstijgen de natuurkunde, want met de Kernenergiewet wordt niet gediscussieerd.

NEW at ITF

Yair Hein

Hey everyone. My name is Yair, but you can call me Yer. As I was working on my master's degrees in Theoretical Physics and Mathematical Sciences, I started to grow a bit disinterested with most topics in either field. I ended up writing my thesis about an improved stochastic model for bacterial cell populations with Farshid Jafarpour, Rene van Roij, and Ivan Kravtsov, and stumbled upon some pretty interesting relations between single-cell and population behavior. I didn't have enough time to properly write about my findings in a proper paper, which leaves only one option for me to finish what I started. I have to do a PhD now in the group of Farshid Jafarpour. In my spare time I like to hang with people, read books, learn languages and go places. I'm currently learning Russian.



Arno **Hoefnagels**

Hello everyone! My name is Arno Hoefnagels and I have just started my PhD here under the supervision of dr. Thomas Grimm. I will mostly try to apply the mathematical framework of Hodge theory to gain insight into Feynman integrals, correlators, and conformal field theories. I've been living in Utrecht for the past 4.5 years but I am originally from Amersfoort. Here in Utrecht, I finished both my bachelor in Chemistry and my master in Theoretical Physics. Besides physics and mathematics I am very interested in philosophy, which is why I am part of a small reading club that I meet with every two weeks. Furthermore, music is very important to me, both listening (either at home or at festivals) and when playing the guitar. Finally, I also enjoy cooking a lot. My office is room number 7.05 so feel free to stop by for a cup of coffee!

Jeroen Roberts

Hoi! My name is Jeroen, and I am a new PhD student at the ITF in the group of Joost de Graaf. In the past, I studied for my bachelor's degree in Eindhoven and my master's degree in Utrecht. During these studies I developed a passion for statistical physics and the associated stochastic processes. I will now apply this passion to my exciting new PhD project: the mechanics of bacterial colonies. In tackling this challenge, I will be supervised by Joost de Graaf with regular aid from Farshid Jafarpour. I will be performing computer simulations where each bacterium is considered as a particle experiencing mechanical forces. More generally, I will study the role of mechanics in describing emergent colony behavior. Next to my work, I try to stay healthy by regularly running with my dog. Recently, I have been employing the excess time at home by becoming a beginner home cook and piano player. You will be able to find me at 7.04, feel free to come and say hi!



Hybride promotie bij Condensed Matter & Interfaces

Saoirsé Freeney



On Wednesday, August 25, Saoirsé Freeney obtained her PhD degree with a thesis *Sculpting on the Nanoscale*. Her PhD research was supervised by Dr. Ingmar Swart, who has a combined appointment in the physics and chemistry departments, and Prof. Daniel Vanmaekelbergh of the chemistry department. Dr. Swart was the first person to congratulate her with her new title:

Dear Dr. Freeney, dear Saoirsé,

Our first contact dates to July 21st, 2016. You sent me an email after your undergraduate supervisor at the University of Nottingham, Philip Moriarty, had passed on a job advertisement I had sent him. A few weeks later you visited Utrecht for an interview. The interview went smoothly and you got along well with the group members. However, moving to another country to start a job is a big step and you carefully considered all the pros and cons. Fortunately for us, you formally accepted my offer one week later and the rest is history.

Your project plan was to create and characterize atomically well-defined metal-molecular networks using scanning probe microscopy. However, according to the Prussian general Von Moltke, “no battle plan survives first contact with the enemy”. By analogy, a PhD thesis often does not describe what was initially planned, be-

cause the ideas that we as professors have, well, let's just say they aren't always correct. The metal-molecular frameworks were difficult to synthesize and even more difficult to isolate. Following successful work by Marlou Slot, we decided to use an alternative platform to create artificial materials, namely placing CO molecules on Cu(111) surface. You spent numerous hours down in the basement of the Ornstein laboratory to painstakingly position the individual molecules at exactly the positions where you wanted them. The fact that you are the leading author on several articles not only demonstrates that you were successful, but also testifies to your perseverance and dedication. Those are essential skills to complete a PhD project, but they will also serve you well in the rest of your career.

You were always willing to help other group members with their experiments and with filling the cryostat over the weekend. Your input was always useful and very much appreciated. You supervised four student projects and collaborated successfully with the groups of Prof. Morais Smith at the Institute for Theoretical Physics and Prof. Moriarty at the University of Nottingham. In the latter project you developed an “auto-focus” option for scanning probe microscopes. Your pioneering work has been followed up by others in the group and



it will result in an extremely useful tool for future students, not only in Utrecht but also internationally.

Saoirsé, it is not yet clear what the future will bring. You are considering moving back to London to start a career in the UK, but you are also seriously considering staying in the Netherlands. Did you ever think that was possible when you took the jump 5 years ago? Whatever the future may bring, we as a group are convinced you will land on your feet! It was a true pleasure to work with you over the last 5 years. Saoirsé, also on behalf of Daniel Vanmaekelbergh, a well-deserved congratulations!



Nieuw bij het Freudenthal Instituut Veerle Ottenheim

Hoi allemaal, mijn naam is Veerle Ottenheim en ik ben een nieuwe promovendus bij het Freudenthal instituut. Tijdens mijn bachelor (biologie en medisch laboratoriumonderzoek) en master (nutrition and health) heb ik veel ervaring opgedaan binnen educatie. Verder werk ik al meerdere jaren bij een Haags zomerkamp waar we streven om elk kind in Den Haag ongeacht zijn of haar sociaaleconomische status een leuke zomer te geven. Science en educatie vind ik dus allebei superinteressant en ik hoef niet te kiezen, want ik ga onderzoek doen naar hybride onderwijs binnen science en wiskunde. Ik heb er dan ook ontzettend veel zin in!

Naast mijn interesse in educatie en moleculaire biologie, ben ik ook graag buiten. Wandelen, kanoën, zeilen, ik vind het allemaal leuk. Sinds dit voorjaar ben ik begonnen met roeien bij de (burger)roeivereniging in Den Haag, mijn doel is om ooit de Elfstedentocht te roeien. In mijn vrije tijd lees ik graag een boek of spreek ik af met vrienden. Samen met een aantal studievrienden hebben we een klein kenniscollectief. Elke



maand organiseren we een avond over een interessant onderwerp. Dit is ontstaan tijdens de eerste lockdown. Zo bleven we elkaar zien en hielden we onszelf scherp. Onder tussen vinden we het zo leuk en gezellig, dat de avonden een blijvertje zijn geworden.

Ik vind het leuk om mijn nieuwe collega's te leren kennen. Mijn kantoordagen zijn maandag en donderdag, maar op een andere dag via/teams kennismaken met thee/koffie doe ik ook.

During the opening of the academic year, on the 6th of September, Robin Verstraten became the recipient of the prestigious award for the best Master's thesis of the entire university. This research was jointly carried out in the groups of Cristiane Morais Smith of the Institute for Theoretical Physics and Paul Zegeling of the Mathematics department, and co-supervised by visiting PhD Rodrigo Ozela. The jury observed *"Robin's fascinating research shows that we can apply this complex formalism of fractional calculus to unify and describe many different states of matter, such as liquid, glass, marginal glass and even the recently discovered Time Glass, through a single equation."* They evaluated the work to be extremely accessible, despite its specialized nature. Robin indeed has a keen talent for presenting his work in an accessible manner, and we have dedicated space to this in FYLAKRA in recognition of his achievement. Below, you will be able to read about Robin's work in his own words and judge for yourself:



Robin Verstraten wins the UU prize for the Best Master's Thesis

A search for new mathematics

"One of the fundamental assumptions in physics is that everything that we see in nature can be described by mathematical formulas. But what do you do when you cannot manage to find a solution to your problem? Well, you search for new mathematics!"

When we take calculus in school, we learn that the rate of change or slope of a function can be computed by the derivative. We can, for instance, take the derivative of the position of a car to find its velocity; we relate the change in position to a change in time by units such as kilometers per hour. We can even find the acceleration of the car by taking the derivative of the velocity, which is the derivative of the derivative of position — the second order derivative. In 1695, only a few years after Newton and Leibniz independently invented calculus, Leibniz began to wonder if there was a world in between, where you cannot only look at derivatives of integer order 1, 2, 3... etc., but any order: 1.5, π or $\sqrt{2}$. But what does that mean? Would it even be necessary? And how can we calculate it? It turns out that these questions were indeed very hard to answer. It took famous scientists like Fourier, Euler, Riemann, and almost 200 years before they started to understand some of these issues: It turns out that there is no single way to compute them, but many! After a new definition of these fractional derivatives was invented by Caputo in 1969, they started to find real world examples where this strange mathematics is indeed necessary to describe them: Ground water levels, materials physics, and protein

folding, for example. In the first part of this thesis, we give a comprehensive introduction to this topic, where we discuss 5 of the most used fractional derivatives. We will consider the similarities, the differences, how to use them, and show in which cases one is easier to use than another. Finally, we provide a new application in quantum physics and show a unified picture which solves many physical systems at once.

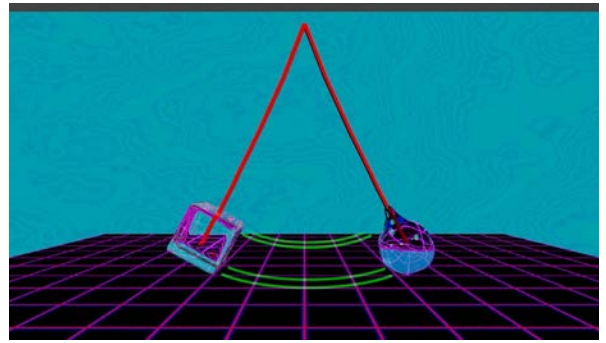
Our main physics focus lies in collective phenomena: properties which only emerge when you have many particles interacting together. In a liquid, for example, all the microscopic particles can move around and flow past each other, but every now and then two particles



will collide, and bounce off each other. This hinders the particles from moving completely free: Just like when you move your hand through water, the particles feel friction. In most liquids, this friction force is proportional to the velocity of the particle. Together with Newton's first law and the effectively random kicks from the particles of the liquid, we can build an equation for the motion of the particle: The Langevin equation. This equation describes what is known as Brownian motion, named after the botanist Robert Brown in 1827, who described the movement of particles inside of a plant's pollen immersed in water while looking under a microscope. The motion looked very random, moving back and forth in all directions, slowly drifting away.

Besides the solid, liquid, and gas phases of matter, there are quite a few more phases describing different types of collective behavior. The windows in your room are one example, glass is clearly solid and although the atoms seem to stay in place you can find old houses or cathedrals where the glass has become thicker near the bottom: It seems to slowly flow down due to gravity. Indeed, when you look at the structure of glass under a microscope, it looks nearly identical to a liquid, making glass neither solid nor liquid. They look so identical in fact, that scientists even try to use machine learning to try to better understand the difference. This problem can have life-saving consequences; if it can be solved, they can simply scan the tissue of a cancer tumor to know if the cancerous cells will spread, like a liquid, or stay in place within the tumor, like a glass. It is somewhat remarkable that a material so commonly used as glass is still puzzling researchers today. There are many theories which attempt to describe glasses, but none of them work well in every case. One of the more successful theories describes glasses as made of hard spheres, which are so densely packed that there is no space left for a sphere to move past its neighbors; they form effective cages around the particles. Particularly around the glass transition — when the molten glass cools down to harden — many theories tend to become inaccurate, though.

In 2012, Frank Wilczek (Nobel Prize in physics, 2004) conjectured yet another phase of matter: A time crystal. The relativistic space in our universe seems to have complete symmetry in the

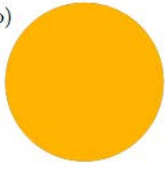
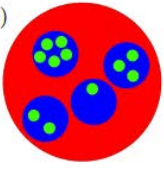
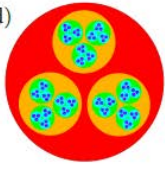
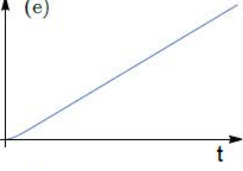
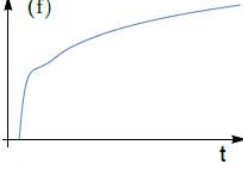
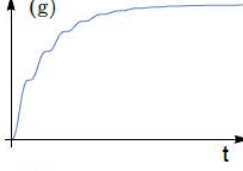
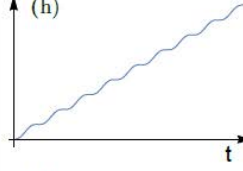
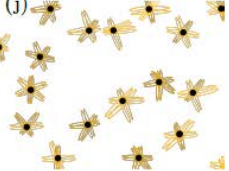
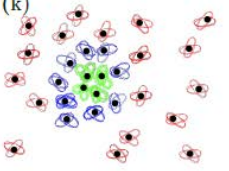
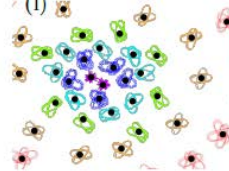


Artist's impression of a time glass, a structure that periodically freezes and melts in time.

absence of matter. But in a crystal, where we have equally spaced atoms, this symmetry is spontaneously broken. This inspired Wilczek to wonder whether there could also exist materials that break symmetry in time instead of space: Time Crystals. They would behave a bit like a swing set would, going back and forth in a cycle, but without anyone pushing the swing. It is essentially the realization of the perpetuum mobile (a machine which would keep moving forever), with a few tricks up its sleeve. Since we know perpetuum mobiles are practically impossible, there must be some external motivator: either someone who is pushing the swing, or someone who is sitting on the swing and kicking their legs; both are not that surprising. However, if you started pushing the swing every second, but the swing starts to move at twice the periodicity, then we have a proper time crystal! Even more: in some cases, you do not even have to push at all, you just need to have energy available in any form and the swing will start swinging all by itself. These fascinating systems really do keep moving on and several variants of these time crystals have been theorized and even found in experiments, including a variant known as Marginal Glass.



Foto Bas van Hatum

	Liquid ($s = 1$)	Glass ($s \lesssim 0.5$)	Time Glass ($0 < s \lesssim 0.1$)	Marginal Glass ($s = 0$)
Phase Space	(a) 	(b) 	(c) 	(d) 
Linear MSD	(e) 	(f) 	(g) 	(h) 
Real Space	(i) 	(j) 	(k) 	(l) 

Based on the success, Wilczek conjectured other “time materials” in 2019, including Time Glass.

In this thesis, we combine all these ideas into a new theory, bridging the fields of fractional calculus, non-stationary quantum dynamics and glasses. By studying a fractional variant of the Langevin equation, we combine the Liquid, Glass, Time Glass, and Marginal Glass phases into a unified description. This Time Glass is a sort of in-between phase with a glassy phase that periodically liquifies, until it freezes in its final glassy form. The movement of the particles in this system can, similarly to glasses, be described by cages. This time however, it is not just one cage, but many. A hierarchy of cages, from small to big, nested inside each other like Russian dolls. Once a particle finds the smallest cage wall, the first glass period begins. Then, the neighbors start to move together, and the liquid stage sets in. This process repeats itself for every cage, until it hits the final cage, where we are back to a normal glass. Even better, by tuning the equations we can find any number of these nested cages.

What is new in our fractional Langevin equation is the combination of how the particles collide against each other and what friction the particles feel. We keep the particle collisions like in a liquid, while changing the friction to a fractional derivative of order s , where s can

be any number from zero to one.

Before, this could only be achieved while also changing the particle collisions but keeping the collisions like normal is crucial for finding the glassy behavior. This fractional derivative friction lets the dynamics remember the recent past of the system; if a particle has been moving in one direction for a long time, friction can increase to slow it down, causing a much stronger localization. In contrast, normal friction scales with the current velocity (the first derivative of the position) of the particle, so it is impossible to know how long the particle has been moving. This equation can be solved exactly, allowing for precise analysis of many quantities of the system without requiring extensive simulations or experiments.

Although the results from the fractional Langevin equation are by themselves fascinating, they did not tell us where we could see such behavior in nature. We were

therefore in search of a microscopic model, where we could build such a system from the level of individual particles. We eventually found one and came up with a generalized quantum model which not only describes a Liquid, but also a Glass, a Time Glass, and a Marginal Glass. The order of the fractional derivative of the friction tells

us exactly when we can see each of the materials, including the newly discovered Time Glass.”

$$M \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \eta \mathbf{D}_t^s x(t) = f(t)$$

Langevin equation with fractional derivative with power ‘ s ’ in bold

New at IMAU

Hanne Ødegaard Notø

My name is Hanne Notø and I just started my PhD on July 1. I will be studying organic compounds in ice cores to learn more about the paleoclimate and atmospheric composition in the past. The aim is to develop a method for organic analysis of ice cores and use the method to analyze ice cores from East Antarctica that trace back up to 1.5 million years. My PhD is a part of the DEEPICE project funded by the EU's Horizon 2020 programme and my supervisor is Rupert Holzinger. I am from Oslo in Norway, but I have also lived in the US, Austria and Estonia. I am very excited to get to know the Netherlands now that I am here, which is why I started running again so I can get to know Utrecht better. I am also looking forward to seeing other parts of the Netherlands. Otherwise I like watching reality shows and knitting, which I have gotten to do a lot this past year due to covid.



Samuel Sutanto

Hi all, my name is Samuel Sutanto, and starting from 1st July 2021 I join the APC group at IMAU-UU, working on the Methane emission project under Thomas Röckmann's supervision. I have been living in some Dutch cities for some time, started in Delft from 2009 to 2011, Utrecht from 2011 to 2015, and Wageningen from 2016 to present. I did my PhD at IMAU some years ago. I am happy that I still see some familiar faces here at IMAU and also new faces. For those who are still here since my PhD, it is nice to meet you again, and for those who join IMAU after I graduated in 2015, it is nice to see you. I am glad to be back. I do like sports. Every week, I play badminton at Olympos UU and tennis in Wageningen. I also do road biking with some friends on the weekend. One thing that I miss a lot about IMAU is the coffee time at 10 AM and 3 PM. It is a pity that we cannot do it anymore since the corona outbreak, but I am looking forward to meeting many of you at IMAU.

Valérien Jacques-Dumas

My name is Valérien Jacques-Dumas, I started working at the IMAU on September 1st for a PhD, under the supervision of Henk Dijkstra. The subject of my PhD is about the computation of the probability that an ocean circulation in the Atlantic might collapse within 150 years. I come from France; I grew up in the countryside, but I studied general physics in Lyon. I'm very happy to live now in Utrecht, I love this city and its atmosphere !

I love reading, mainly novels, and watching movies, I'm glad that cinemas are open again, I missed them during the lockdown. I was not used to biking before coming here, but since I arrived in the Netherlands, I enjoy going on a bike ride in the countryside around Utrecht in the weekend. I also love playing badminton and table tennis, although I am not very good ! In my free time, I'm fond of playing the harmonica, this instrument is a lot of fun !



IM Henk Heideman 1937-2021

Het is zomer 1956 als Henk Heideman afreist vanuit Twente naar de grote stad Utrecht voor zijn studie Experimentele Natuurkunde. Het onderzoek en onderwijs in de natuurkunde bevond zich in die tijd nog op de Bijlhouwerstraat 6 en in die tijd waren de hoogleraren nog de almachtige heersers over het wetenschappelijke domein. De hoogleraren ontmoeten elkaar in de koffiekamer, die alleen toegankelijk was voor degenen die tot hun rangen zijn doorgedrongen. Henk raakt gefascineerd door het wereldbeeld dat de natuurkunde hem schetst en zal de rest van zijn leven verbonden blijven aan de natuurkunde in Utrecht.

Na zijn studie overweegt hij een leraarschap te aanvaarden, maar wordt alsnog de wetenschap ingetrokken door een promotie-onderzoek bij prof. J.A. Smit. Het zal de basis vormen voor zijn wetenschappelijke interesse in zijn verdere carrière. Zijn proefschrift handelt over de verstrooiing van elektronen aan atomen en moleculen, waarvoor hij o.a. onderzoek uitvoert aan het National Bureau of Standards (NBS) in Gaithersburg. Het zijn juist de eenvoudige botsingsystemen, die Henk intrigeren, waarbij in de detectie een zo hoog mogelijke selectiviteit wordt bereikt om zoveel mogelijk het botsingsproces te kunnen ontrafelen. Het zal zijn handelsmerk worden.

In 1979 wordt Henk Heideman benoemt als lector in de experimentele natuurkunde bij de toenmalige subfaculteit Natuur- en Sterrenkunde. Hij gaat de experimenten begeleiden in de groep van prof. J.A. Smit. Henk valt met zijn neus in de boter, want op 1 januari 1980 worden door de overheid alle lectoren collectief benoemt tot hoogleraar. Henk zijn begeleiding typeerde zich door een grote mate van zelfstandigheid voor de dagelijkse begeleiders van de onderzoeken, terwijl hij op de achtergrond de grote lijn in de gaten houdt. Alles komt bij elkaar in het uiteindelijke proefschrift, dat hij met een grote mate van nauwkeurigheid beoordeelt. Of, in de woorden van een promovendus in het voorwoord van zijn proefschrift over Henk zijn bijdrage: "Er staat volgens mij geen letter in of jij hebt die gelezen".

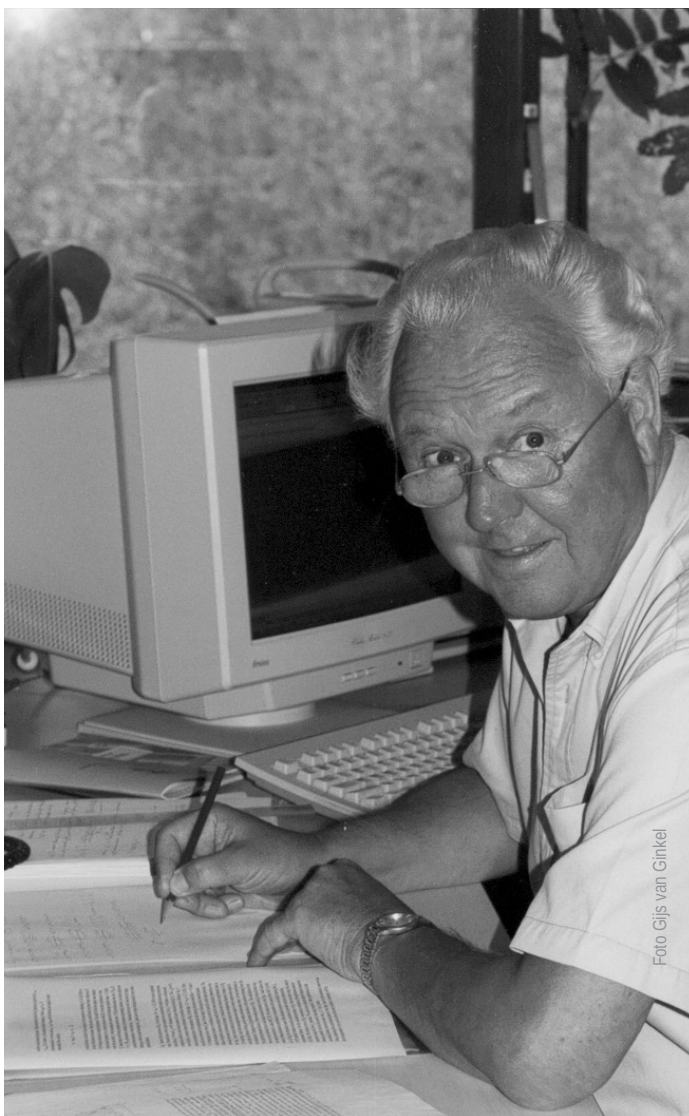


Foto: Gijs van Ginkel

In zijn latere jaren ontloopt Henk zich als een trekker van de EU-projecten. Samen met vele groepen dwars door de Europese Gemeenschap heen vormt hij een netwerk, dat tot doel heeft om de fysica van eenvoudige botsingsystemen in Europa te coördineren. Succesvolle bijeenkomsten in Driebergen, Denemarken en Kreta volgen en Henk geniet als nestor van de samenwerking opperbest. Het onderzoek in deze richting groeit en bloeit en zal uiteindelijk leiden tot het onderzoeksveld dat nu aangeduid wordt met "Reaction Microscopes".

Henk beschouwde het als zijn kerntaak om jonge wetenschappers op te leiden. Hij was apetrots op het aan-

tal promovendi (22), die hij tijdens zijn actieve periode begeleidde. Nog imposanter vond hij het, dat hiervan er zes het uiteindelijk geschopt hebben tot hoogleraar. Dat er vorig jaar nog een zevende ex-promovendus bij gekomen is, is misschien aan zijn aandacht ontsnapt. Maar ik denk dat er maar weinig hoogleraren zijn, die een score van één op de drie kunnen overleggen.

Henk ging rond in het laboratorium als een opgewekt man. Hij was altijd vriendelijk, verhiel nooit zijn stem en ik heb hem nooit boos gezien. Zijn enige punt van opwinding betrof het in zijn ogen afgenomen respect, dat de hoogleraren toekomt in de universitaire wereld. Hij sprak er mij vaak op aan, dat "wij" als hoogleraren dat niet moesten accepteren en desnoods in staking moesten gaan. Ik herinneren me nog dat toen op 3 januari 2011 de wetenschappelijk staf van Natuur- en Sterrenkunde optrok naar het bestuursgebouw om zijn

onvrede te tonen bij de ontwikkelingen rond de oprichting van de Bètafaculteit, dat de emeritus-hoogleraar Henk Heideman zich in hun eerste rang bevond. Dat uiteindelijk het protest niets aan de situatie veranderde, deerde hem niet.

Na zijn pensionering bleef Henk verbonden aan de universiteit. Hij richtte zich op de bestudering van de "The Backwards-Time Interpretation of Quantum Mechanics", die voor hem vele interpretatie-problemen met de quantum-mechanica voorkomt. Hij wilde er een college voor de studenten aan weiden, maar de bachelor-master structuur bood geen ruimte meer voor dergelijke academische vrijheden. Net voor de zomer overleed Henk Heideman op 84-jarige leeftijd, en laat zijn vrouw Ans en zonen Erik en Peter achter.

Peter van der Straten

News from the Faculty Council

In the previous Fylakra, my colleague Ismaïl Sarti introduced himself as the new student member in the Faculty Council. If this makes you wonder what a Faculty Council is, and what it actually does, then I owe you an apology and an explanation:

The Faculty Council – "Faculteitsraad" (FR) in Dutch – is part of the 'medezeggenschap' or shared governance on which the administration of Dutch Universities is based. The FR consists of 14 members, half of which are chosen by the students and half by staff, with two councillors each from our 6 departments; as for the remaining two councillors, the staff member is chosen by the employees working directly for the faculty, and the student member is elected by all students in our faculty. Students elect their councillors every year, while staff are called to the ballot box every two years.

Our task as the council is to advise the board of the faculty and make sure that students and employees are heard before important decisions are taken. While we do not have the extensive rights that the University-wide governance body, the University Council, is granted, the law does still give us a say about the

longer-term strategy of the faculty, the main lines in its yearly budget, and it requires our consent to the Education and Exam Regulations (OER). The main work in the FR is done in committees – strategy (SP), finances (FHB), Education (OOS), and PR –, as well as in meetings with the departments (DAC – departmental advice committees), and of course by meeting with all of you during the "Medezeggenschapsdag" in March, the Faculty Day and the Department Days.

If you want to learn more about what the FR does, or if you have an issue that you think needs to be discussed with the board, please feel free to contact me or Ismaïl! You can also listen in at one of our FR meetings, scheduled every 6 weeks; they are announced on our web page[link] and are open to the public! As this article, our meetings are mostly held in English in order to allow non-Dutch councillors, employees, and students to participate.

Gerhard Blab

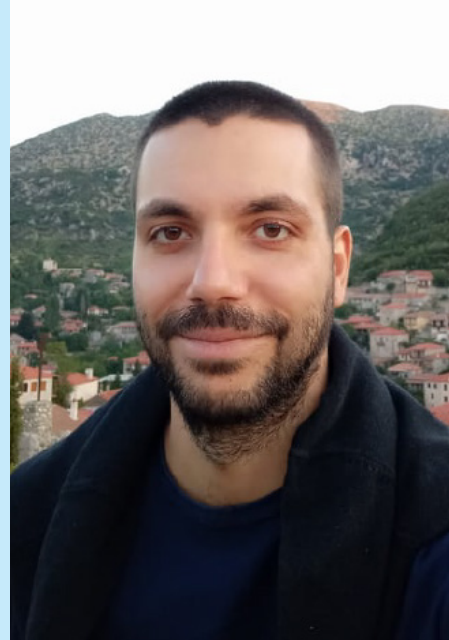
<https://www.uu.nl/organisatie/faculteit-betawetenschappen/over-ons/bestuur/faculteitsraad> (in Dutch)



NEW at ITF

George Gkountoumis

Hello everyone! My name is George Gkountoumis and I have just started my PhD in the String Theory, Cosmology and Elementary Particles group, where I will be working in the field of string theory under the supervision of Prof. dr. Stefan Vandoren. I come from Greece and I completed my bachelor studies in Athens. Afterwards, I came to the Netherlands and I obtained my master's degree in Theoretical Physics in Utrecht University. In my master's thesis I studied orbifold compactifications of Type IIB string theory and supersymmetry breaking, and currently, I am working on extending this project in order to study black holes in the context of string theory. In my free time I like to play football, go for a walk and play the guitar. I am looking forward to meeting you all soon!



NEW at Nanophotonics

İtir Bakış Doğru-Yüksel

Hello all, I am Bakış and as of July, I have joined the Nanophotonics Group at UU as a postdoctoral researcher to study high sensitivity imaging systems. I received my Ph.D. from Koç University in İstanbul, where I studied self-assembled all biomaterial lasers. I am from Tarsus, a historic city on the Mediterranean coast of Turkey, where you can walk on an ancient Roman road or pass across a port gate where Cleopatra met Mark Antony. In my spare time, I like swimming, reading, traveling, brewing beer, and cooking. I am passionate about animal welfare! As a new arrival to the Netherlands, I am enjoying cycling all around Utrecht and I am enthusiastic to learn Dutch. I am looking forward to meeting all of you soon.



New at IMAU

Robbert Moonen

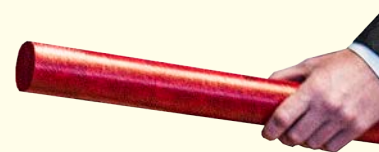
Hi everyone! My name is Robbert Moonen and on July 1st I will start my PhD at the APCG group of the IMAU. I will work on the turbulent exchange of H₂O and CO₂ isotopologues between the land surface and the atmosphere under supervision of Thomas Roeckmann and Getachew Adnew. As I have been doing on my internship at the IMAU these last months, I have already met many of you. This internship was the last part of my master Earth and Environment (Specialization: Meteorology) which I followed at Wageningen University.

In my spare time I enjoy having discussions with friends about the most useless and relevant topics. Also, I play guitar frequently, and have been for the past 15 years. Nowadays, I mostly enjoy the blues, where I will improvise for hours on end using a looping-pedal. I am looking forward to meeting many more of you as the corona-restrictions lift!



Promotie bij ITF

Dion wordt Dr. Hartmann



Geachte dr. Hartmann, beste Dion,
Het is inmiddels acht jaar geleden, september 2013, dat je bij me begon met je honours bachelor onderzoek. Deze ging over domeinwanden, scheidingen tussen magnetische gebieden die hun toepassing zouden kunnen vinden in nieuwe computergeheugens. Omdat je een honours scriptie deed, kon je zowel theorie als experiment doen. Het experiment deed je in de groep Physics of Nanostructures aan de TU Eindhoven. Je bacheloronderzoek leverde je, naast een mooie scriptie, ook een publicatie en een UU-TU/e scriptieprijs op!

Hierna sloeg je een andere pad in, en ben je voor je masteronderzoek meer de richting van de veldentheorie en de diepere wiskunde achter de quantummechanica ingeslagen. In september 2019 kwam je echter bij me terug voor een promotieonderzoek. Je viel meteen met je neus in de boter, want de groep aan de TU/e die ik zojuist noemde, had een mooi project over de theorie van domeinwandbeweging aan de hand van wat onbegrepen experimenten van hun kant. Je ontwikkelde een sluitende theorie die hun experiment verklaarde en die je je eerste publicatie tijdens je promotie, en dus je eerste hoofdstuk van je proefschrift, opleverde.

Hierna ben je gaan werken aan magnetische isolatoren, magnetische materialen die geen elektriciteit geleiden, en met name aan hoe magnetische fluctuaties in deze materialen toch signalen kunnen overdragen. Het idee hierachter is dat dit tot energiezuinige toepassingen zou kunnen leiden die elektrische schakelingen op termijn zouden kunnen vervangen. Je werk aan deze systemen, bijvoorbeeld over hoe de magnetische fluctuaties wisselwerken met domeinwanden, leverde je twee mooie publicaties en hoofdstukken op.

Hierna ben je meer de richting van de quantumtoepassingen opgegaan, en je hebt gekeken naar quantumverstrengeling in magnetische systemen, om vervolgens terug te komen bij een vervolg van je masteronderzoek, dat ook over verstrengeling ging. Hiermee was de cirkel rond en heb je een mooi proefschrift bij elkaar geschreven en dat met verve verdedigd!

Gedurende je promotie heb ik je leren kennen als een zelfstandige eigen persoonlijkheid, een vrije geest. Dit kan ook een valkuil voor je zijn, omdat je ideeën soms niet aansluiten bij het afnemende veld. Zo kan ik me een voorval herinneren waarbij ik vond dat je een bepaalde discussie in een artikel moest insteken op een manier die voor experimentatoren leesbaar zou zijn, waarop jij vond dat diezelfde experimentatoren zich maar moesten verdiepen in de wiskunde van je artikel...

Je heb een brede interesse binnen en buiten de natuurkunde. Hierdoor was je ook breed inzetbaar, en heb je veel bijdragen geleverd aan onderwijs en outreach binnen het departement.

Tijdens je promotie heb je je ontwikkeld tot een zeer zelfstandig onderzoeker, waarbij je je eigen ideeën inbracht, en je eigen samenwerkingen onderhield. Je originele inslag vertaalt zich ook naar de toekomst: je gaat voorlopig een aantal dagen werken "voor het geld", om je resterende tijd te gebruiken om te ontdekken wat je wilt doen. Hoe dan ook, en waar je uiteindelijk op uitkomt, verwacht ik dat je uiteindelijk succesvol zal zijn!

Van harte gefeliciteerd, en het ga je goed!

Rembert Duine



Physicists in the kitchen

Lisa Tran here, substituting Joost for the baking recipe of this Fylakra issue. This zucchini-banana quick-bread recipe is for those who are gluten-intolerant, lactose-intolerant, or are watching their sugar intake. I developed this recipe primarily for my mom, who is very health-conscious, but other family members (claim to) like it more than typical banana breads. Hopefully you will too!

I have optimized the recipe to achieve a dense and moist texture with nut-based flour. The amount of sweetener that you add is up to your taste, but keep in mind that the bananas also add sweetness. With additionally eggs and zucchini, this loaf makes a protein-packed, nutrient-rich breakfast or snack to power you through the start of the semester!

After baking and cooling, you can wrap the bread in tin-foil and store it in the fridge for ~5 days. The bread also freezes well if you wrap individual slices. You can re-warm the bread in a toaster oven, but on a pan over low heat works equally well.

Zucchini-banana quick-bread

Prep time: 20-30 minutes

Cook time: 60 minutes

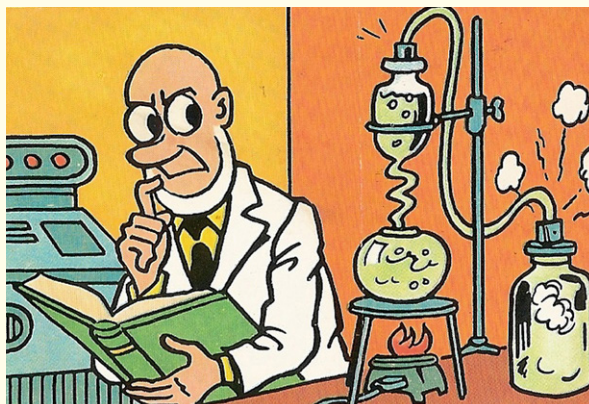
Serving: 9-10 slices

Ingredients

- 1 large zucchini (maybe ~200 grams)
- ~150 grams (~1½ cups) of nut flour (Note: I use almond flour.)
- ~35 grams (~5 tablespoons) of shredded coconut
- 1 teaspoon of bicarb soda
- ½ teaspoon of salt
- 2 teaspoons of cinnamon
- 2 overripe bananas (Note: I like to store my ripe bananas in the freezer to save for use in this recipe. If you want to decorate your bread with banana slices, you will need 1 extra, fresh banana.)
- 4 eggs
- 3 tablespoons of sweetener (Note: I use a sugar-substitute called monk fruit, but I have also used honey, 1-to-1. I think plain sugar should work just as well.)
- 2 tablespoons of oil (Note: You can use butter or margarine or any neutral oil, like coconut oil. I do not recommend olive oil. I tried it once, and it gave the bread a strange aftertaste...)
- 2 teaspoons of vanilla extract
- 2 teaspoons of apple cider vinegar or lemon juice
- ~1 cup of crushed walnuts or pecans or a mixture (Note: You can save whole pieces for decorating your bread as well.)

Instructions

1. Preheat the oven to 180 C, and coat your baking tin of choice with oil. (Note 1: I only have a small convection oven at home, so you may need to adjust to your oven. I place the tin on a metal rack that elevates it. If you are using a normal oven, use the center rack. Note 2: I typically use margarine to coat my tin. Note 3: See the images for different tins that I've used before.)
2. In a large mixing bowl, mix together the dry ingredients: nut flour, shredded coconut, bicarb soda, salt, cinnamon, and sweetener (if it's a dry sweetener – if you are using honey, save it for when you mix wet ingredients together). Mix until there are no lumps.
3. Grate the zucchini (I use a large cheese grater) onto a thin tea towel. Wrap the grated zucchini into the towel, then twist and squeeze out as much liquid as you can. Add the zucchini to the dry ingredients.



4. In a medium mixing bowl, mash the two overripe bananas until they start to flow a bit and there are no large pieces. Whisk in the eggs, oil, apple cider vinegar/lemon juice and vanilla (also your liquid sweetener). (Note: I like to use a hand mixer to make my job easier.)
5. Slowly add the wet ingredients in the medium mixing bowl to the dry ingredients in the large mixing bowl. Gently stir the mixture while you add the wet and dry ingredients together. You should end up with a thick batter. Mix in your crushed nuts so that they are evenly distributed.
6. With a flexible spatula, add the batter to your baking tin, and use your spatula to even out the batter across the tin. You can now decorate the top of your bread with whole nuts and fresh banana slices.
7. Bake the bread for 50-60 minutes (It normally takes me the full hour). Keep an eye on the bread. When you are done baking, the bread should be a nice, deep brown (check the pictures for



- reference). You can use a wooden stick (I use a chopstick) to poke through the center of the bread to check that it is done. The stick should come out clean and dry, without any batter sticking to it. If, for some reason, your bread becomes too dark before the center is done cooking, you can cover the bread with tin foil to keep the top from burning. You can then pop it back into the oven to continue baking.
8. Let your zucchini-banana bread cool before slicing and serving. Eet smakelijk!

Twee rechthoekige driehoeken

Twee rechthoekige driehoeken PQR en PQS hebben PQ als gemeenschappelijke hypothenusa.

Hoek R = Hoek S = 90 graden.

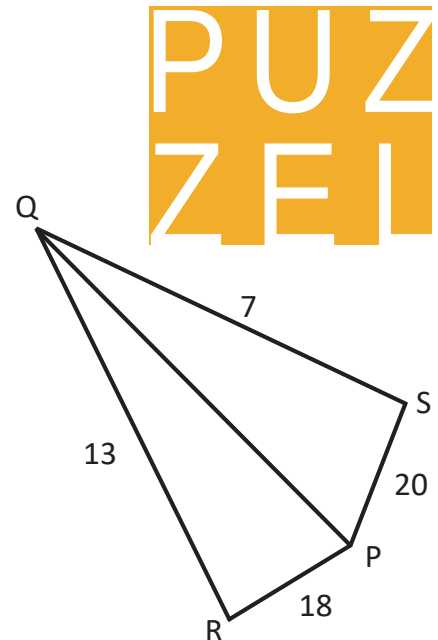
PR = 18, QR = 13, PS = 20 en QS = 7

Blijkbaar is 10 niet de basis van het talstelsel.

Vraag

Bepaal de basis van het talstelsel en de lengte van de hypothenusa PQ

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



PUZZEL



STUDENTEN VAN DE MASTER CLIMATE PHYSICS OP EXCURSIE NAAR ZWITSERLAND
Zij vertrokken op 21 augustus om daar de gletsjers te bestuderen. Deze foto is gemaakt door een stel studenten die op 27 augustus uiterst vroeg opstonden en de bergen in trokken om de zonsopgang te bekijken. Dat vroege opstaan wierp zijn vruchten af, je ziet hier het schitterende resultaat. Hoe de excursie verder verliep kun je lezen op pagina 12 van dit blad. Deze foto is gemaakt door Jonna van Mourik.