

VAKIDIOT

DE HITTEDOOD

Wat blijft er van het universum over als de entropie maar toe blijft nemen?

MYTHOLOGIE

Leer alles over chaos, het begin der tijden in de Griekse mythologie

CHAOS


PRIJSVRAAG

Zijn jouw aantekeningen chaotisch? Stuur ze in en maak kans op een prijs!

EMOTIES VAN XENAKIS

Een vijftal stukken van de chaotische lannis Xenakis en hun emoties

In dit nummer

	Van de Voorzitter <i>Matthieu Barentsen</i>	4
	Orde uit de Chaos <i>Anna Reinhold en Amber Visser</i>	5
	Eerstejaarsstatistiek <i>Leon Kamermans</i>	7
	Automatische nummeringen in \LaTeX <i>Vincent Kuhlmann (TeXnicie)</i>	9
	Interview met het bestuur van A-Eskwadraat <i>Lotte Polling</i>	10
	Chaos theorie <i>Jan Pieter van der Plas</i>	13
	WOL <i>Jasmijn den Hollander, Richard Brijder en Anouk van Vliet</i>	15
	Puzzel! <i>Amber Visser</i>	16
	De chaos van 4 oktober <i>Lisette Helder</i>	18
	De Hittedood van het Universum <i>Anna Reinhold</i>	20
	Correcties artikel Amelisweerd <i>Amber Visser</i>	24
	Dikke Muis <i>Bennett Hofland</i>	25
	SONS <i>Yonne Lourens, Willem Geelen en Ismaïl Sarti</i>	26
	Vraagjes over veiligheid <i>Bernadet Klein Wassink</i>	28
	De emoties van Xenakis <i>Lynn Asberg</i>	31
	“Mijn dochter was ook goed in wiskunde” <i>Ans Huizing</i>	33
	Wat als... <i>Vivian Ning</i>	34
	De strip	36

Uitgave 28 november 2021
Oplage 1930
Deadline 10 december 2021

De Vakidioot is een uitgave van
 Studievereniging A-Eskwadraat
 Princetonplein 5
 3584 CC Utrecht

Telefoon (030) 253 4499
Fax (030) 253 5787
Website a-eskwadraat.nl/vakid
E-mail vakid@a-eskwadraat.nl

Wil je de Vakidioot niet meer ontvangen of ben je verhuisd? Pas dan je gegevens aan op a-eskwadraat.nl.

Redactie

Lynn Asberg
 Leon Kamermans
 Lotte Polling
 Jan Pieter van der Plas
 Amber Visser
 Vivian Ning
 Anna Reinhold

Voorzitter

Lotte Polling

Eindredactie

Jan Pieter van der Plas

Secretaris-Generaal

Amber Visser

Omslag

Lynn Asberg
 Lotte Polling

Met dank aan

Ans Huizing
 Bennett Hofland
 Bernadet Klein Wassink
 Dianne Hubers
 Lisette Helder
 Mar van Bokhoven
 Marijke Veneklaas
 Romeo Zeph
 Het SONS
 Het WOL

Redactioneel

Lieve lezer,

Deze keer hebben we gekozen voor het thema Chaos. Gezien het lijkt alsof mijn leven, en ook algemeen het leven van een student vol zit met chaos, voelde het zeer passend om de eerste editie van dit jaar en de eerste editie met mij als voorzitter in dit thema te doen. Daarbij bood dit thema veel vrijheid. Waar we als redactie meestal op zoek zijn naar een dubbelzinnig thema om nog enige vrijheid in het schrijven te behouden (lees: niet alleen maar artikelen over het laatste getal van het serienummer van iemands ov-chipkaart), was het hier juist passend om over een divers scala aan onderwerpen te schrijven.

Er is dit nummer bijvoorbeeld heel letterlijk geschreven over chaos in de vorm van entropie, chaos in chaostheorie, en de chaos die ontstaat als Facebook opeens niet meer werkt. Daarbij heeft de redactie voor het eerst daadwerkelijk fanmail ontvangen, en is er een prijsvraag! Dan nog is het allerspannendste uit deze editie natuurlijk de vierde, en daarmee laatste, installatie van de puzzel, waar een heus kinderfeestje mee gewonnen kan worden. Dus stuur je oplossingen op en hopelijk ontvangen we jou binnenkort met taart, slingers en spelletjes in de kamer!

Veel leesplezier gewenst,

Lotte Polling

Voorzitter Vakidioot



Van de Voorzitter

Matthieu Barentsen



Lieve leden,

Het jaar is net weer begonnen, en na een behoorlijke periode waar alles online moest ben ik heel blij om te zien dat alle lessen weer fysiek zijn, en dat er steeds meer mensen in de kamer te vinden zijn. De eerste paar weken, getekend door gele A-Es tape op de banken en strenge mensen van de kamerdienst, waar er maar zeven mensen in de kamer mochten vond ik al een stuk leuker en gezelliger dan al die tijd waar we helemaal niks mochten. Maar sinds 25 september is de kamer weer helemaal open, vol met de heerlijk gezellige sfeer die ik van A-Eskwadraat gewend ben. Vandaar ook dat ik jullie graag in de kamer zie, of het nou is voor een spelletje, een gezellig gesprek of gewoon koffie of thee!

Zelf zijn wij allemaal nog een beetje aan het wennen aan onze nieuwe verantwoordelijkheden en het werk dat we als bestuur moeten doen, maar als ik zie hoe het nu gaat ben ik zeker dat dat allemaal wel goed gaat komen. Aangezien de intro net achter de rug is hebben wij het op het moment gelukkig net even iets rustiger, zodat we eventjes de tijd hebben om rustig op adem te komen en onze weg te vinden in het zijn van bestuur.

Laatst was er ook de wissel-borrel. Daar vond ceremoniële gedeelte van de wissel-AV dat we niet op die AV hadden uitgevoerd plaats. We kregen van onze voorgangers, Ben Bij, onze penningen omgehangen en, hoewel het niet meer dan een

formaliteit was, voelde ik me daarna toch een stuk officiëler en meer bestuur dan voorheen. Daarna volgden uiteraard de speeches: eerst van Tjibbe aan elk van zijn bestuursleden, gevolgd door een speech van zijn bestuur aan hem, gehouden door Milan. Zelf vond ik het erg leuk om daar onder het genot van een biertje naar te luisteren.

Op het moment dat ik dit schrijf mag ik mezelf dan ook eindelijk jullie voorzitter noemen. Hoewel dit natuurlijk vooral een formaliteit is, is het voor mij wel een teken van een nieuwe start en een nieuw jaar. In dit nieuwe jaar zullen mijn bestuur en ik ons best doen om er voor zo veel mogelijk van jullie een heel leuk jaar van te maken, zodat we de coronatijden zo veel mogelijk achter ons laten. Dit jaar zal dan ook vol zitten met allerlei geweldig leuke activiteiten, en zoals veel van jullie waarschijnlijk wel weten vieren we dit jaar ons vijftig jarig bestaan!

Verder is er natuurlijk ook nog het kamp wat eraan zit te komen. Dit is natuurlijk een beetje een aparte gebeurtenis aangezien dat normaal een belangrijk en vooral heel leuk onderdeel is van de intro, maar omdat er vorig en dit jaar vanwege de welbekende pandemie geen kamp door kon gaan wilden we toch nog iets bieden voor de eerste- (en inmiddels tweede-) jaars. Vandaar dus alsnog dit kamp, zodat zo veel mogelijk mensen toch nog de sfeer van een kamp mee kunnen krijgen terwijl ze ook nog eens meer mensen binnen A-Eskwadraat kunnen leren kennen. Al dit gepraat over kampen brengt bij mij ook weer een hoop leuke herinneringen terug over mijn eigen intro-tijd, met het kamp daarin als een absoluut hoogtepunt, dus ik hoop dat dit kamp voor iedereen die meegaat voor vergelijkbare herinneringen en ervaringen zal zorgen!

Ik wil jullie ten slotte vooral uitnodigen om langs te komen in de kamer. Het is er sinds we weer open zijn steeds echt heel gezellig, dus kom langs! Mijn bestuur en ik zullen in ieder geval wel in en om de kamer te vinden te zijn, dus zoek ons ook vooral op. Tot in de kamer, of bij activiteiten!

Groetjes,
Matthieu Barentsen
Voorzitter A-Eskwadraat



Orde uit de Chaos

Anna Reinhold en Amber Visser

“In den beginne schiep God de hemel en de aarde”, maar wat was er daarvoor? Volgens de oude Grieken (om precies te zijn het toneelstuk *“Vogels”* van Aristophanes) begonnen we met alleen Chaos, Nacht, Erebos (duisternis) en Tartaros (diepte). Als we kijken naar andere ontstaansmythen is chaos daar ook zeker aanwezig, maar de rest van de *gang* meestal niet. Ook zijn ze het er niet altijd eens over wat Chaos eigenlijk inhoudt: een godin, de afwezigheid van alles of gewoon een rommeltje. Jij vraagt je nu vast af hoe we dit nu weer gaan koppelen aan iets vakgerelateerds¹, maar om daar achter te komen zul je nog even door moeten lezen.

Hoe is de wereld ontstaan? Bestond zij altijd al of begon alles ineens? En wat was er daarvoor dan? Deze vragen zijn zo fundamenteel dat ze mensen in alle tijden en op alle plaatsen hebben beziggehouden. Met een chaos aan scheppingsmythen als gevolg. Toch valt hierin een rode draad te ontdekken: de schepping gaat altijd gepaard met een overgang van chaos naar orde. Laten wij dus ook beginnen een beetje orde in deze chaos te brengen door met het (vanuit ons zo heerlijk Europees gekleurde historisch perspectief) logische begin te beginnen: de oude Grieken.

Chaos als leegte

Het Oud-Griekse woord *χάος* betekent letterlijk ‘de oorspronkelijke staat van existentie’, ofwel leegte, oneindige duisternis. Uit dit lege niets ontstonden onder andere Gaia (de aarde), Tartaros (diepte, ofwel de onderwereld) en later ook alle ‘normale’ goden. Maar zoals zo vaak in de Griekse mythologie is dat lang niet het enige verhaal. Er wordt ook gezegd dat Chaos in het begin tussen Gaia (de aarde) en Uranos (de hemel) in lag en hen van elkaar scheidde². Tijdens het gevecht van Zeus tegen de Titanen beweegt Chaos op een gegeven

moment van haar plek, waardoor Gaia en Uranos tegen elkaar aan komen. Hier is Chaos een soort gepersonificeerde plaats. In de vroegere Griekse mythologieën werd zij ook weleens echt als een vrouwelijke god gezien. Echter bestond er geen Chaos-cult (wat een woord) en zijn er over haar ook geen mythen bekend. Over het algemeen was chaos dus de leegte die er was voordat alles ontstond.

Een interessante tegenstander van deze opvatting was Aristoteles. Die geloofde niet in het bestaan van lege ruimte die wel kon bestaan zonder materie, maar zonder welke materie niet kon bestaan. Oftewel, hij geloofde niet in vacuüm. Hij nam deze positie vooral in om de mensen die dachten dat atomen (als zijnde ondeelbare eenheden van materie) bestonden tegen te spreken. Hij was echter ook expliciet tegen het concept van chaos als leegte en de chaosmythe zelf.

Nog iemand die chaos niet als concept van leegte interpreteerde, was de Romeinse dichter Ovidius. In zijn *Metamorfosen* beschreef hij chaos op een manier die al erg in de richting gaat van de huidige betekenis van het woord: een ongeorganiseerde massa. Je zou zelfs kunnen zeggen dat we Ovidius

¹Of niet, laten we eerlijk zijn er staat genoeg onzin in de Vakidiot.

²Dit idee gaan we later in een heel andere context nog tegenkomen.

kunnen *blamen* voor ons begrip van entropie – zelfs in het Grieks is de betekenis met de tijd van $\chi\acute{\alpha}\omicron\varsigma$ van ‘leegte’ veranderd naar ‘wanorde’.

Woest en leeg

De chaos is niet in de scheppingsmythen van de oude volkeren achtergebleven, maar leeft voort in religies als het Jodendom en het Christendom. Nadat God de hemel en de aarde heeft geschapen, is deze laatste namelijk “woest en leeg”. Hier zien we dus een lege oerchaos, waarin door het maken van alle dieren en dingen orde wordt geschapen. De chaos, waarvan op de woeste aarde vooral in den beginne (maar ook later nog) sprake is, wordt ook wel gezien als het fundamentele verschil tussen hemel (in de betekenis van *heaven*) en aarde.



Als je na dit scheppingsverhaal verder leest, merk je dat er meteen een tweede achteraan komt. Dit is heel anders dan het eerste verhaal, waarin God heel systematisch alles in zes dagen maakt en dan de zevende dag vrij neemt. In het tweede verhaal maakt God een mooie tuin en schept de mens. Die is nogal eenzaam, dus maakt God dieren. Maar, hoe leuk die ook zijn, de mens is nog steeds eenzaam. Dus maakt God een tweede mens erbij en dan zijn ze wel gelukkig. In het eerste van de twee verhalen is er duidelijk sprake van chaos waaruit orde ontstaat. Het tweede verhaal gaat meer over het gevoel van eenzaamheid en wat het betekent bij iemand te horen. De conclusie is dan ook niet ‘dus zo heeft God de wereld gemaakt’ of ‘dus daarom hebben we een dag weekend’, maar ‘daarom houden mensen zo van elkaar’. In die zin is het geen typisch scheppingsverhaal.

Na goed zoeken zul je in de bijbel nog andere plekken vinden waar verteld wordt hoe alles begon. Zo begint het Evangelium van Johannes met “In den beginne was het Woord, en het Woord was bij God, en het Woord was God. Dit was in den beginne bij God. Alle dingen zijn door Hetzelve gemaakt, en zonder Hetzelve is geen ding gemaakt, dat gemaakt is.” Volg je het nog? Vervolgens maakt Johannes via het licht dat God heeft laten schijnen direct de sprong naar Jezus. Ik denk dat dit een van de scheppingsverhalen is – als je het überhaupt zo kunt noemen – die het minst op de typische scheppingsmythe lijken. Het gaat niet erover wat er voor het ontstaan van de wereld was en is absoluut geen chronologisch verhaal. En toch is er chaos. Het licht waar Johannes het over heeft, komt namelijk naar de duisternis van de wereld. Op en top chaos daar.

Het licht dat begint te schijnen komt je misschien wel bekend voor. In den beginne was er een knal (en die was nogal *big*) en toen – flits! – was er een universum. Is de oerknal misschien ook te omschrijven is als een chaosmythe? Net erna was het immers superheet en was er een extreem hoge dichtheid die zich na verloop van tijd is gaan organiseren in sterrenstelsels. Je kunt je nu afvragen of dit betekent dat de chaos af of juist toeneemt – de entropie wordt immers steeds groter.

We kunnen de Big Bang ook aan de oudere opvatting van chaos verbinden: eerst was er niks en toen was er tijd en ruimte en materie. Maar eigenlijk kun je niet spreken over ‘eerst’. Onze tijd en kennis begint namelijk met de oerknal en over alles ‘ervoor’³ is het absoluut onmogelijk iets te weten. De schepping van hemel en aarde was letterlijk in den beginne.



³wat dat ook mag betekenen

Eerstejaarsstatistiek

Leon Kamermans

De universiteiten zijn weer begonnen, dus dat betekent ook dat er weer een nieuwe lichter eerstejaars begonnen is! We willen natuurlijk onze medestudenten beter leren kennen, dus de persmusketen van de Vakidoot hebben ze onderworpen aan een vragenlijst om het diepste zelfje van hun ziel bloot te leggen.

Favoriete Kleur

Om te beginnen: wat is de favoriete kleur van de eerstejaars? We weten natuurlijk allemaal dat het rood van onze vereniging de mooiste kleur is, maar weten de eerstejaars dat al? Door te middelen over de golflengtes van de kleuren die ze opgegeven hebben¹ hebben we de favoriete kleur van de eerstejaars bepaald. Met een golflengte van 522 nm is dit een extreem felle kleur groen. Tja, je moet er maar van houden.



Woningnood

Zoals we allemaal wel weten is er een gigantisch tekort aan studentenwoningen: op dit moment zijn er zo'n 26.500 kamers te weinig. Het goede nieuws is dat experts denken dat dit tekort alleen maar gaat oplopen de komende 10 jaar. Zei ik goed nieuws? Enfin, de Vakidoot wilde weten hoeveel van de eerstejaars er al op kamers zit en hoeveel binnenkort op zichzelf hopen te wonen. 10,5% is een gigantische bofkont en heeft al een kamer gevonden, terwijl 13,2% van de mensen op zoek is of binnenkort kan intrekken. Dus zit je zelf op kamers en heb je nog een luchtbed rondliggen? Neem een eerstejaarsje in je kamer! Kan je toch weer 200 euro per maand voor vangen. Het doet me goed dat de

overige 76,3% gewoon nog lekker verstandig is en thuis woont bij hun ouder(s). Je zou maar minder dan tweeënehalf uur voor je eerste college moeten opstaan vanwege je reistijd.

Studie

Het blijkt dat de meeste mensen die eerstejaarsstudent zijn, studeren. Dus de persmusketen van de Vakidoot vroegen zich af: *Wat studeren die eerstejaars eigenlijk?* We zijn op onderzoek uitgegaan en hebben het volgende gevonden. 71% van de eerstejaars studeert Natuurkunde, 45% studeert Wiskunde, en de laatste 3% doet Global Sustainability Science. De oplettende lezer merkt natuurlijk direct dat deze percentages samen geen 100% zijn². Er blijken dus mensen te zijn die meer dan één studie doen. Tip voor de eerstejaars met één studie die dit lezen: die mensen zijn meestal mokerslim (en een beetje eng), dus probeer met een paar daarvan bevriend te raken. Doe dit door middel van ijsbrekers als "Hahaha, mensen met vrije tijd, *am I right?*". Komt altijd van pas als je zondagavond om half 12 nog steeds niet uit je inlever gekomen bent.

Wat verder opvalt is dat er blijkbaar geen eerstejaars zijn die informatica of informatiekunde studeren. Dit betekent dat je toch écht langs de helpdesk moet bij computerproblemen en niet gewoon iemand kunt aanschieten met de vraag "Hey jij studeert toch iets met computers? Mijn laptop wil niet verbinden met de printer."

Tussenjaren

Het was laatst in het nieuws dat aanbieders van tussenjaren vorig jaar een gigantische daling in het aantal tussenjaren zagen³, deels omdat je natuurlijk nergens heen kon. Dus de vraag is, hoeveel van onze eerstejaars hebben afgelopen jaar tóch een

¹Wist je dat niet alle kleuren een bijbehorende golflengte hebben? Leuke opdracht voor volgende week: breek in in het plaatselijke natuurkunde- of scheikundelab, jat alle verschillende kleuren lasers die ze daar hebben en probeer maar eens roze licht te maken. Roze is namelijk magenta van hoge intensiteit.

²Ik begin bijna te twijfelen aan de representativiteit van ons onderzoek.

³<https://nos.nl/artikel/2393500-nog-even-wachten-met-studeren-aanbieders-van-tussenjaren-zien-stormloop-in-vraag>

tussenjaar genomen? Het antwoord is 10,5%. Is dit inderdaad een toename ten opzichte van vorig jaar? Geen idee, door corona kon de intro toen niet doorgaan en hebben we dus ook geen eerstejaars kunnen ontvoeren, ik bedoel ondervragen.

SPM

Wat we wél kunnen vergelijken met voorgaande jaren is het aantal selfies per minuut (voortaan SPM) van onze eerstejaars. Twee jaar terug lag de SPM nog op 6.25×10^{-4} , waarover Jelle⁴ postuleerde dat het wel eens gecorreleerd kon zijn met een negatief zelfbeeld. Dit jaar hebben we een desastreuze daling in de SPM van de eerstejaars: 3.31×10^{-4} , een praktische halvering. Oei. Mocht Jelle gelijk hebben, dan betekent dit dat het zelfbeeld van de eerstejaars ook gehalveerd is. Ik weiger dit te geloven aangezien onze eerstejaars zo ontzettend gaaf zijn. Ik denk eerder dat het te maken heeft met het feit dat in twee jaar tijd Snapchat 50% meer gebruikers heeft gekregen⁵ en dus ook 50% minder hip is geworden. En je hoeft maar een willekeurige zaal in het BBG in te lopen om te weten dat de mensen van A-Eskwadraat de hipste peeps van de universiteit zijn.

Interesse in de Vakidoot

Oké ik ga het kort houden. 0% van de mensen heeft aangegeven dat ze bij de Vakidoot wilden. Jullie

kunnen ook gewoon liegen en doen alsof we leuk zijn :(

Vrije ruimte

Mensen konden ook nog anoniem een laatste herspinsel kwijt. Hier reageren we op de leukste:

Waarom heet 't Vakidoot? Goeie vraag. Geen idee.

Wordt wakker. Makker, ik slaap sinds we thuis moeten studeren 9 uur per dag. Ik ben wakkerder dan ooit. Wist je bijvoorbeeld dat ze koeien via de neus vaccins kunnen toedienen? Heb ik gelezen op de site van de World Health Organisation. En nu weet je ook waarom de Roverheid zo graag wil dat je je constant laat testen: beetje bij beetje krijg je steeds meer vaccin binnen⁶. En dan worden we allemaal autistisch. **Voeg hier grapje over bètastudies in**

Ik vul deze enquête in naast een wild paard in een veld en heb de tijd van mijn leven. Fijn om te horen!

Jullie zijn geweldig jongens :) Also doe n dab. Oké, dit maakt alles weer goed. Er zal bij de eerstvolgende vergadering een dabje gedaan worden door de commissie. En als je goed zoekt zul je misschien in deze editie van de Vakidoot nog iemand (of iets) anders tegenkomen die een dab doet.



Een extreem artistieke impressie van de beste tijd van het leven van een van onze lezers.

⁴Destijds hoofdredacteur van de Vakidoot.

⁵<https://www.statista.com/statistics/545967/snapchat-app-dau/>

⁶Ik zou willen dat ik de fantasie had om dit zelf te bedenken, maar helaas, ik ben dit tegengekomen op de feesboek. Nou ja, een screenshot dan.

Automatische nummeringen in \LaTeX

Vincent Kuhlmann (TeXnicie)

Je nummer één reden voor \LaTeX is natuurlijk formules. Maar ook nummeringen gaan heel vlotjes in \LaTeX . Wat is bijvoorbeeld de magie achter de keurig genummerde Theorem's en Lemma's in dictaten? Hoe nummer ik mijn vergelijkingen per paragraaf? Of hoe krijg ik Romeinse cijfers als titelnummer? Op al deze vragen kan je het antwoord vinden in deze korte excursie naar de wereld van \LaTeX .

Theorem & Lemma

Wil jij jouw 'Stelling 1' zoals in een dictaat? Dat kan door de inhoud van jouw stelling te omgeven met `\begin{theorem}... \end{theorem}`. Dan krijg je bijvoorbeeld

Stelling 1. *Een stelling*

Bewijs. met bewijs. □

VoorbeeldA 2. Voorbeeld.

VoorbeeldB 1. ← Aparte nummering!

Stelling 3. *Weer een stelling.*

Maar: je moet wel eerst definiëren wat `theorem` is! Dit doe je met het package `amsthm` en het commando `\newtheorem`, zoals in de code hieronder.

```
% Het volledige voorbeeld: vkuhlmann.com/go/cea539
\usepackage{amsthm}
\newtheorem{theorem}{Stelling}

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{exampleA}[theorem]{VoorbeeldA}
\newtheorem{exampleB}{VoorbeeldB}

\begin{document}
  \begin{theorem}
    Een stelling
    \begin{proof}
      met bewijs.
    \end{proof}
  \end{theorem}
  \begin{exampleA}
    Voorbeeld.
  \end{exampleA}
  \begin{exampleB}
    $ \leftarrow $ Aparte nummering!
  \end{exampleB}
  \begin{theorem}
    Weer een stelling.
  \end{theorem}
\end{document}
```

De `exampleA` specificeert `theorem` in vierkante haken, tussen beide accoladeparen in. Dit geeft aan dat `exampleA` doortelt met de nummering die `theorem` gebruikt. Environment `exampleB` doet zonder en krijgt dus een aparte nummering.

Counterwithin

Je wilt je stellingen misschien nummeren per paragraaf, zoals 'Stelling 2.19' voor een stelling in paragraaf 2. Je doet dit met `\counterwithin{}{}`:

```
\counterwithin{theorem}{section}
```

Vanaf nu telt `theorem` dus per verandering van het `section`-nummer. Gebruik je `equation` in plaats van `theorem`, dan tellen je vergelijkingen per paragraaf. Ons eerdere voorbeeld wordt nu

Stelling 2.1. *Een stelling*

Bewijs. met bewijs. □

VoorbeeldA 2.2. Voorbeeld.

VoorbeeldB 1. ← Aparte nummering!

Stelling 2.3. *Weer een stelling.*

Om VoorbeeldB te nummeren per paragraaf gebruik je `\counterwithin{exampleB}{section}`.

Nummerstijl

Stel dat we titels willen nummeren met letters, bijvoorbeeld (2)a en (5)c i.p.v. respectievelijk 2.1 en 5.3. Dat kan door de formattering van het `subsection`-nummer (`\thesubsection`) aan te passen:

```
\renewcommand\thesubsection
{(\thesection)\alph{subsection}}
% section: 2 --> \thesection: 2
% subsection: 3 --> \alph{subsection}: c
% subsection: 3 --> \Roman{subsection}: III
% subsection: 3 --> \arabic{subsection}: 3
% Met hierboven --> \thesubsection: (2)c
```

Met `\alph{subsection}` toon je het `subsection`-nummer als een alfabetnummer, en de `\thesection` toont het huidige paragraafnummer. De formattering voor `\subsection` stellen we hieruit samen.

Meer

Wil je meer doen met nummertjes, of wil je weten wat er precies achter de schermen gebeurt? Kijk dan op a-eskwadraat.nl/texnicie/extras.

Ondervind je problemen? Mail mij op vincent.kuhlmann@hotmail.com



Tommy is te vinden in dierenasiel Utrecht hij wil wel graag een tuin en een aai

Interview met het bestuur van A-Eskwadraat

Lotte Polling

Op 11 oktober heeft de bestuurswissel plaatsgevonden. Sindsdien bestaat het bestuur van A-Eskwadraat uit Matthieu Barentsen, Menno Breddels, Camilla Kuijper, Daniël Kuijper en Hannah Moespot. Hun kandidaatsbestuursnaam is Koele Bandana's en hun bestuursspreuk is High Five. Wij gingen in gesprek met twee van de bestuursleden: Matthieu en Daniël, waar ze ons vertellen over hun leven en lijden vanuit het comfort van de bestuurskamer.

Waarom de naam Koele Bandana's?

Het KKB (volgens Matthieu: Kandidaat-Kandidaats Bestuur) was destijds pizza aan het eten tegenover de Spar. Er waren al een paar opties voor de KB-naam, waaronder Kuijper Bende (die, tot het verdriet van de redactie, door 3 van de 5 bestuursleden werd afgekeurd), maar het KKB kon het nergens over eens worden. Vervolgens bedacht men: bandana's zijn best cool, en dan kunnen we bandana's dragen. Echter vergaten ze al snel daadwerkelijk de bandana's te dragen.

Wat was het hoogtepunt van KB zijn?

Daniël antwoordt overtuigd: KB KD (KandidaatsBestuur KennismakingsDag).

Matthieu: Ja, maar ik weet niet hoeveel details we daarover mogen geven.

Daniël: Geen.

Matthieu: Even kijken welk hoogtepunt we wel mogen noemen. We hebben een keer als KB een escaperoom gedaan, ging echt fucking goed.

Recordtijd?

Daniël: Nee :(

Matthieu: We waren wel heel snel.

Als jullie bestuur een dier was, welke zou dat dan zijn?

Matthieu antwoordt dat het bestuursdier Daniël zou zijn. Daniël reageert verontwaardigd, want dan verwacht hij wel gevoerd te worden. Hij heeft op het moment van het interview (11 uur 's ochtends) nog niet ontbeten. Matthieu vindt dat hij dat best zelf kan. Een zelfvoorzienend huisdier, een beetje als een spin die zelf vliegjes vangt. Daniël accepteert dat hij een soort spin is, omdat spin een natuurkundig principe is.

Hoe kwamen jullie bij High Five?

Matthieu: We waren veel te laat met een bestuursnaam kiezen. Er was al een paar maanden een bestandje met ongeveer 15 ideeën, waarvan ongeveer 12 shitposts, en toen was er ongeveer anderhalve week voor de AV waarop het bekendgemaakt zou worden waren we aan het discussiëren over 3 van de ideeën. Vervolgens komt Menno BAM erdoorheen met iets wat niet op het lijstje stond en wat we allemaal meteen leuk vonden. En toen was het high five.

Daniël voegt toe: Want we zijn met z'n vijven. *Iedereen reageert onder de indruk (JP als enige oprecht) "wow".*

Daniël: "Nee maar het valt veel mensen niet op, dat is juist het mooie."

Hoe hebben jullie (Daniël en Matthieu) elkaar leren kennen?

Matthieu: Dit is het meest toevallige verhaal wat je ooit zal horen. Op een zekere avond had ik huisavond en waren we aan het bierpongen in de woonkamer en zoals dat gaat werd er ergens halverwege de avond naar de overkant geschreeuwd: "Yo, kom bierpongen bij ons!".

Daniël: We wonen dus allebei op de Cambridgelaan. Het begin van mijn verhaal gaat hetzelfde: we waren aan het bierpongen. En zoals het gaat, ga je naar de overkant schreeuwen. Toen hoorden we op een gegeven moment: "LINKSONDER WIL MET JULLIE BIERPONGEN!"

Matthieu: Dus wij horen een bel gaan en we doen open. Daar staat hun huis, wel iets van bier meegenomen (zoals dat hoort). We gaan bierpongen, ik zie Daniël, en ik ben zo van "Huh? Ik herken jou ergens van. Zit je bij A-Eskwadraat?"

Daniël: Ik kende hem niet

Matthieu: Ik vond hem eruit zien als een A-Esser. *(Iedereen stemt in: Daniël ziet eruit als een A-Esser.)*

Matthieu: En toen gingen we van daaruit even praten en toen was Daniel op een zeker punt: "Ja ik zat eraan te denken om me op te geven voor KB" en toen was ik van "Wat de fuck? Ik ook!" De deadline was twee dagen erna. Sindsdien hebben we contact gehouden.

Matthieu, hoe gaat het met wiskunde studeren? Beetje naar je zin als eerstejaars?

Matthieu ontkent in eerste instantie dat hij eerstejaars is. Gelukkig heeft de redactie bewijs: hij heeft de eerstejaarsstatistiek ingevuld! Hij vertelt dat hij geen vakken volgt en dus geen eerstejaars is. De redactie geeft aan dat hij dan vooral een slechte eerstejaars is.

Wie heeft de mooiste sokken van het bestuur?

Daniël voelt dat Menno Donald Duck sokken heeft, want dat zijn s-tier sokken ¹. Matthieu vindt dat de sokken met bierdoppen van Jorrit ² ook vallen onder s-tier sokken. Er wordt dus vastgesteld dat Menno de mooiste sokken heeft.

We sluiten graag af met een quote:

"Ik krijg nog geld!" - Daniël

¹Hij heeft Menno nog nooit met Donald Duck sokken gezien, maar hij voelt dus wel dat Menno deze bezit.

²Jorrit Minkes, geen bestuurslid maar zeker een gewaardeerd lid van A-Eskwadraat.



Verstrooid -Romeo Zeph

Chaos theorie

Jan Pieter van der Plas

Mogelijk heb je het wel voorbij horen komen, chaos theorie. In de week voordat ik dit artikel af "moest" hebben zijn er bijvoorbeeld al weer 3 bekende video's verschenen die er betrekking op hebben.¹ Blijkbaar vinden ook andere mensen dat het een interessant onderwerp is. Alleen, en dit kan aan mij liggen, krijg ik altijd het gevoel dat het woord chaos gewoon een beetje handwavey rondgesprinkeld wordt. Op een manier van "Oh, het is een complex systeem dus ja dan is het chaotisch". Daar krijg ik dan zo'n irritante twinner-trek van, wetende dat wiskundigen deze term toch een stukje strikter voor ons achter hebben gelaten. We zouden er dus weer meer mee kunnen. Maar dit gevoel moet ik natuurlijk wel kunnen onderbouwen. Is deze harde grond er überhaupt voor iets zo chaotisch als chaos?

Wat is Chaos

Laten we eerst even heel droog beginnen, zodat we allemaal op hetzelfde punt beginnen. Er wordt vaak geroepen dat chaotische systemen praktisch niet te voorspellen zijn ookal weten we alles over het systeem. Dit wordt meestal aangeduid door te zeggen dat de uitkomst "afhankelijk" is van zijn beginwaardes. Dit is natuurlijk voor de meeste dingen zo. Als ik een bal iets harder trap, komt die bal ook wat verder. Alleen bij chaos wordt hiermee bedoeld dat zelfs de kleinste verandering in de beginwaardes een compleet andere uitkomst veroorzaakt. Bijvoorbeeld, stel je een chaotisch persoon voor die reageert op je zin "Hey, hoe staat ie er mee?", waarop je het antwoord krijgt "Ow fuckk ik heb de oven aan laten staan!" waarop die persoon weg sprint. Terwijl als je net iets anders had gezegd, zoals "Hey, hoe gaat 'ie?", die gewoon nog college zou gaan volgen en zou antwoorden met "redelijk". Twee compleet andere uitkomsten dankzij een kleine verandering.

Dit voelt al als een best goed wiskundig uitgangspunt, gewoon een $\epsilon > 0$ afstand tussen twee beginwaardes en daarna dat ze een willekeurige afstand $\eta > 0$ van elkaar verschillen. Alleen, wat blijkt, sommige wiskundigen vinden deze eis los geen goede definitie voor chaos. Ze hebben liever een wat abstractere definitie die er in "de meeste gevallen" voor zorgt dat het systeem ook afhankelijk is van de beginwaarde. Welke eigenschappen een systeem dan moet hebben staat echter nog niet erg vast, waardoor verschillende schrijvers verschillende definities gebruiken om te bepalen of iets chaotisch is of niet. Heerlijk chaotisch!

Voor een wat diepere kijk naar de verschillende definities raad ik het artikel "**Topological chaos: what may this mean?**" aan, de inleiding is zonder veel wiskundige kennis goed te volgen, en voor alles daarna kunnen de mensen die topologie hebben gevolgd kijken of er nog wat van te volgen is. :)²

Wat nu?

Men had, net als Poincaré toen hij ontdekte dat chaotisch systemen bestonden, hun handen in de lucht kunnen gooien en zich af kunnen vragen of ooit iemand de complexiteit van dynamische systemen kan begrijpen. Maar dingen zullen nooit onopgelost blijven (sshhhhh Gödel terug je hoek in), en er is altijd wel *order* te vinden in systemen. Gelukkig waren -en zijn- er mensen koppig en/ of gelukkig genoeg geweest

¹twee van 3blue1brown en eentje van minutephysics.

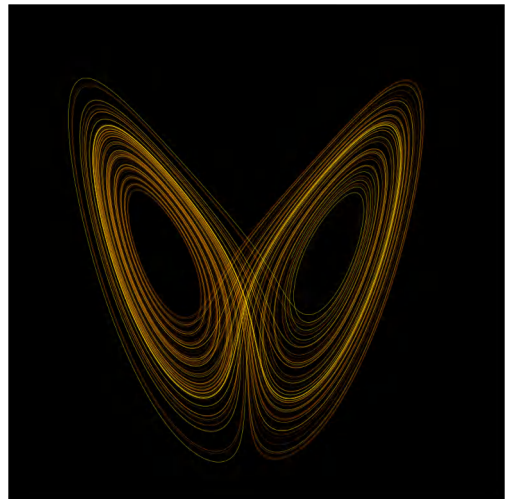
²<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00276838/documentvoordeonlinelezers>

om soms met hard werk en soms per toeval toch structuur te weten te vinden in alle chaos. Een van deze wiskundigen was bijvoorbeeld Lorenz.

Lorenz attractor

Tijdens het maken van een model om het weer te voorspellen, lukte het Lorenz om een versimpeld model van het weer te maken dat afhankelijk was van 3 variabelen, x, y, z . Deze duiden niet per se locatie aan, maar kunnen ook bijvoorbeeld luchtdruk, temperatuur en luchtvochtigheid zijn. Alleen toen hij zijn model ging testen met wat beginwaardes, waarvan hij de uitkomst al dacht te kennen, kreeg hij na een paar iteraties een compleet ander resultaat dan hij had verwacht. De waardes die hij namelijk had ingevoerd waren namelijk eerder afgerond dan de beginwaardes die hij al kende. Hij had iets gevonden wat je chaos zou kunnen noemen!

Deze formules waren alleen niet totaal onvoorspelbaar, alle beginwaardes leken zich namelijk uiteindelijk, na genoeg iteraties, rondom twee punten te verzamelen. Niet heel chaotisch, zou je kunnen zeggen. Alleen van het ene op moment het andere moment kon een waarde die eerst rond het ene punt draaide "opeens" rond het andere punt geslingerd worden. Daar komt de naam voor deze formules, de Lorenz attractor (met rechts duidelijk de banen om de twee "punten" te zien), ook vandaan. De lijnen in de afbeelding geven het pad aan dat een beginwaarde heeft afgelegd. Zoals te zien is, komt dit pad bijna overal. Het kleine beetje informatie wat dit systeem hierdoor bij zich draagt, is genoeg om ons toch ergens aan vast te kunnen houden. Hoewel het praktisch onmogelijk is om te voorspellen waar de beginwaardes uitkomen, weten we wel dat ze zich rondom deze attractors zullen bevinden.



Figuur 1 Lorenz Attractor

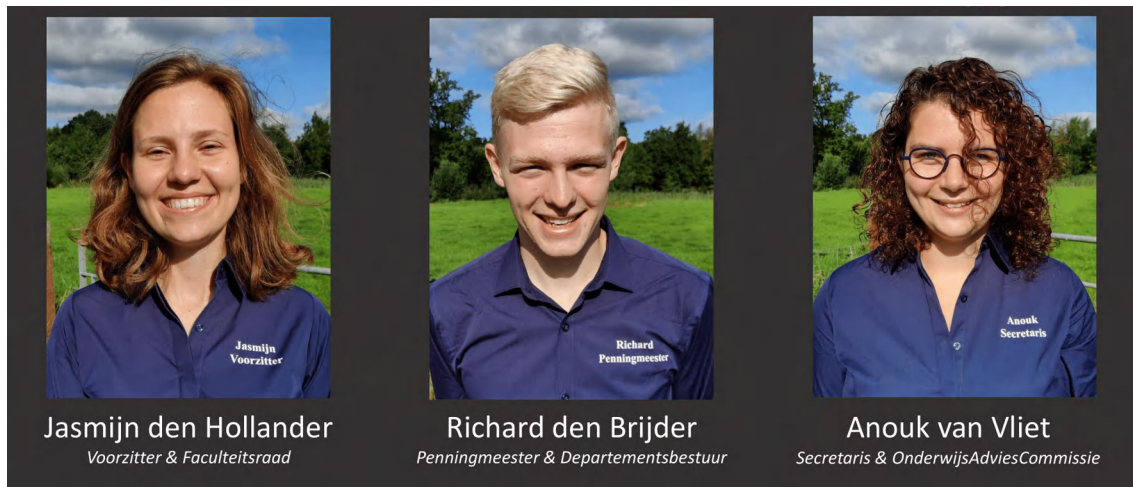
Ik noemde in de vorige alinea dat een pad bijna overal lijkt te komen, en dit blijkt ook nog wiskundig te bewijzen te zijn. Namelijk als we een bolletje in ons systeem teken en ons afvragen: hoeveel tijd spendeert een beginwaarde in deze bol? Dan kunnen we daar iets zinnigs over zeggen! Dit is eigenlijk een enorme schok, want als die beginwaarde ook maar een beetje verandert, is zijn pad totaal anders! Maar wat blijkt: met wiskunde magie is, hoewel het pad totaal anders is, het percentage van de tijd gespenseerd in de bol toch hetzelfde voor alle beginwaardes (in het limiet).

Ook als we niet precies weten wat iedere beginwaarde zal doen, kunnen we dingen te weten komen over hoe het hele systeem zich zal gaan gedragen en dat kunnen we gebruiken om voorspellingen te maken. Zo kunnen we bijvoorbeeld wel de kans op een tornado voorspellen, terwijl we niks weten over hoeveel vlinders er nu ook aan 't fladderen zijn.³ Dan moeten we het natuurlijk nog hebben over wanneer iets van chaotisch naar een regulier systeem over gaat, welke niet-lineaire systemen dan allemaal eigenlijk chaotisch zijn, dat iets chaotisch genoemd kan worden als het proces vergelijkbaar is met deeg kneden, waarom fractals overall op komen dagen in chaotische systemen, de horseshoe van Smale, da..non-wal..Ω₁..eco.pri.jk. Misschien kosten sommige dingen nog wat tijd voordat ze duidelijk worden, hoe complex ze er in het begin ook uit zien.

³Wat het bewijs vormt op minutesphysics' laatste video, *The problem with the butterfly effect*.

WOL

Jasmijn den Hollander, Richard Brijder en Anouk van Vliet



Hallo allemaal!

Beste wiskundigen (in wording),

We hopen het niet, maar ergens in je universitaire carrière zal zich misschien een moment (of twee) voordoen waarop je spijt krijgt van je keuze wiskunde te studeren. De studielast is torenhoog, het vak dat je volgt is veel moeilijker dan verwacht, met de docent is niet te communiceren, de geroosterde lokalen zijn te klein of te ver weg... Schrijf je op zo'n moment niet direct uit voor de studie en geef de hoop nog niet op, want er is licht aan het eind van de tunnel. Het WOL bestaat namelijk!

Ik hoor je denken: "Wat heb ik nu aan het WOL als ik op het randje van de wiskundige afgrond balanceer?" Dat zullen we hier uit de doeken doen. Het WOL, kort voor Wiskunde OverLeg, is het orgaan binnen het departement Wiskunde dat in het leven geroepen is om alle kritiek van studenten op te vangen en daar iets mee te doen. Het vergadert met docenten en het departementsbestuur en komt daarbij zelf met initiatieven om problemen te verhelpen. Het WOL bestaat uit drie studenten en herkent dus ook de problemen waar jij misschien tegenaan loopt.

Dit jaar vormen wij, Anouk, Jasmijn en Richard, het WOL. We proberen bij te dragen aan het opzetten van een zo goed mogelijke wiskundeopleiding en hebben daar jouw hulp bij nodig. Voordat we pijnpunten kunnen verlichten, moeten we immers weten wat deze zijn! Dus mail ons, kom naar WWW'tjes of spreek ons aan in de wandelgangen zodat wij weten wat er aan de hand is. Vervolgens doen wij ons uiterste best om ervoor te zorgen dat je kritiek – op anonieme wijze – bij de juiste persoon belandt.

We hopen je snel te zien en te spreken en wensen je enorm veel succes en plezier toe het komende jaar!

Groetjes van het WOL,

Jasmijn den Hollander, voorzitter
Richard Brijder, penningmeester
Anouk van Vliet, secretaris

science.wol@uu.nl – wol.sites.uu.nl

Puzzel!

Amber Visser

Het is alweer zover: de vierde puzzel, slechts drie maanden later dan gepland. Als je uiteindelijk uit deze puzzel gekomen bent (de oplossing bestaat uit twee letters en twee cijfers), heb je in combinatie met de andere drie oplossingen toegang tot een google form¹.

De link is namelijk als volgt: [https://forms.gle/ _____](https://forms.gle/_____) Met jouw antwoorden één voor één op de streepjes.

Maar let op! Traditiegetrouw is er weer een correctie²: In het antwoord op de eerste puzzel zit een teken te veel. Het laatste teken van het resultaat van de eerste puzzel moet je weglaten.

En dan nu ... het moment waar iedereen op zit te wachten. Wat krijg je als beloning wanneer je al die frustrerende puzzels hebt opgelost?

We vieren een feestje!!!

Speciaal voor jou, compleet met feesthoedjes en slingers en taart. We gaan weerwolven en koekhappen en spijkerpoepen en ezeltjeprik spelen. Je krijgt een mail met een uitnodiging als je vóór 17 december 2021 het formulier invult.



Veel puzzelplezier!

¹Of eigenlijk een form in "google forms". Maar goed, wie zegt dat?

²Volledig gepland natuurlijk...

R	A	W	R	I	W	A	R	B	O	E	L	
L	R	E	N	E	W	A	N	O	R	D	E	
E	M	U	I	N	O	M	E	D	N	A	P	
S	S	N	D	T	E	N	S	O	R	E	N	
L	O	R	O	T	A	R	I	S	E	B	O	
E	O	Z	G	E	I	H	C	R	A	N	A	
T	L	E	M	E	N	G	E	L	I	N	G	
S	M	S	B	U	T	T	E	R	F	L	Y	
N	R	Z	W	I	J	N	E	N	S	T	A	L
E	O	G	N	I	R	R	A	W	R	E	V	
E	V	M	E	N	G	E	L	M	O	E	S	
L	T	K	R	A	M	G	N	I	N	O	W	

Anarchie
 Butterfly
 Godin
 Leenstelsel
 Mengeling
 Mengelmoes
 Obesirat
 Pandemonium

Tensoren
 Verwarring
 Vormloos
 Wanorde
 Warboel
 Wirwar
 Woningmarkt
 Zwijnenstal

De chaos van 4 oktober

Lisette Helder

4 oktober 2021, 16:46. Een wereldwijde storing op de drie grootste sociale media die we op dit moment kennen – WhatsApp, Facebook en Instagram – wordt realiteit. Mensen zoeken massaal nieuwe manieren om weer online met elkaar in contact te komen, de enkelingen die weer een nieuw excuus gevonden hebben om op het terras te gaan zitten daargelaten. Twitter, SMS en Signal zien hun registraties rap oplopen. Maar ook sites waar meldingen van storingen gedaan kunnen worden, kregen een hoop bezoekers. Aan de hand van reacties op deze sites zal ik een reconstructie geven van de chaotische uren van 4 oktober. Was het volledige wanorde? Of bracht de storing ook orde?

Jeanet • 4 oktober 2021 at 20:06

hoi

ik kan Instagram en Facebook mensen geen berichten sturen en ontvangen

ik hoop dat het snel mogelijk opgelost is

vriendelijke groet Jeanet

Jeanet was als een van de eersten zwaar getroffen door de storing. Zo kon zij op Instagram en Facebook mensen geen berichten meer sturen en ontvangen. Toch bleef ze volwassen en vriendelijk over de situatie.

Naast Jeanet kampten miljarden (!) andere mensen met dit probleem. Zo maakte WhatsApp afgelopen jaar bekend 2 miljard gebruikers te hebben. Facebook heeft er 2,8 miljard en Instagram 1,1 miljard. De storing zorgde ervoor dat een paar berichten over Jeanets tijd op de Libelle Lente Dagen, maar dus ook miljarden berichten van mensen en bedrijven over heel de wereld, niet verzonden werden.

Bert • 5 oktober 2021 at 00:01

Zo is dat wat zijn mensen onafhankelijk van dit zooi

Berts genuanceerde doch scherpe reflectie op onze huidige technologische maatschappij deed hem concluderen dat mensen onafhankelijk van dit zooi zijn. De notie dat “de zooi” het niet deed op moment van schrijven, doet mij echter geloven dat Bert “afhankelijk” bedoelde in plaats van “onafhankelijk”. In ieder geval hield Bert ons scherp in deze era van snelle technologische veranderingen.

Freedom Angel 1984 • 4 oktober 2021

Mensen vergeet niet te ademen en geniet van een bakkie thee en lekker onder de wol en morgen geniet van de kleine dingen in het leven

Ook Freedom Angel 1984 hield de huidige maatschappij een spiegel voor en bracht daarbij een belangrijke en actuele vraag op: zijn wij echt zo afhankelijk van social media? Er is nog weinig onderzoek om ons hier antwoord op te geven. Wel vindt bijna 30% van de jongeren (18-25) zelf dat ze verslaafd zijne. Volgens een gratis online quiz van de Quest ben je verslaafd aan social media wanneer je Facebook belangrijker vindt dan alcohol en chocola [9]. Deze norm klinkt uiteraard aanvaardbaar. In ieder geval werd tijdens de storing voor velen duidelijk hoeveel tijd we op social media doorbrengen. Zo gek was het advies van Freedom Angel 1984 dus niet eens.

Jos Buses • 4 oktober 2021

Ik ben blij dat ik mijn boodschappen (en vooral mijn shag) heb gehaald vandaag. Want morgen kun je geen boodschappen doen in de winkels (je kunt niet betalen), je kunt immers ook geen geld pinnen. Veel geluk allemaal.

Jos legde uit dat niemand geld meer kon pinnen nu Facebook het niet deed. Dat is natuurlijk problematisch, want dan kan niemand boodschappen doen in de winkels. Gelukkig had Jos al wel zijn shag gehaald.

Nanko Wesseling • 5 oktober 2021

Ze lossen helemaal niks op Martin zukkenburg zoals altijd

Nanko verspreidde twijfelachtige inside information over de oorzaak van de storing. Nepnieuws, zoals de berichten van Jos en Nanko, zijn ook te vinden wanneer social media het wél doet. Sterker nog, onderzoek wijst uit dat 30% van het nepnieuws, tegenover 8% van het werkelijke nieuws, te verbinden valt aan verspreiding via Facebook. Bovendien creëren mensen over een onderwerp sneller een extreme opinie wanneer ze nieuws hierover ontvangen via social media. Deze felle sneer naar Martin zukkenburg zou dus voor hetzelfde geld op Facebook te vinden kunnen zijn – ware het niet dat dat het juist niet deed.

4 oktober 2021 23:50. Na ongeveer zeven uur starten de verstoorde apps langzaam weer op. De verspreiding van nepnieuws via Facebook is weliswaar even onderbroken geweest, maar ook op de resterende communicatiemiddelen bleken bedenkelijke berichten verspreid te worden. Door de storing konden miljarden berichten niet gedeeld worden. Maar toch, misschien was de storing ook wel een fijne onderbreking van het eindeloze gescroll.

Bibliografie

- [1] <https://blog.whatsapp.com/two-billion-users-connecting-the-world-privately>
- [2] <https://www.websiterating.com/nl/research/facebook-statistics/#chapter-1>
- [3] <https://www.wolfonlinemarketing.com/post/gebruikers-instagram-2021>
- [4] <https://cyberpsychology.eu/article/view/11562>
- [5] <https://www.scientias.nl/zijn-we-echt-verslaafd-aan-sociale-media/>
- [6] <https://tests.quest.nl/psychologie/ben-jij-verslaafd-aan-sociale-media>
- [7] <https://nl.wikipedia.org/wiki/Nepnieuws>
- [8] <https://theses.ubn.ru.nl/handle/123456789/7288>
- [9] <https://tests.quest.nl/psychologie/ben-jij-verslaafd-aan-sociale-media>



De Hittedood van het Universum

Anna Reinhold

Waar denk je aan bij het woord “chaos”? Misschien zie je de puinhoop die ooit je bureau is geweest of de keuken als die al lang niet meer is schoongemaakt voor je. Mijn eerste associatie was entropie. Dit begrip wordt bij gebrek aan een beter plaatje vaak als “wanorde” omschreven. Maar terwijl ik me bij wanorde heel veel actie voorstel, heerst bij maximale entropie juist doodse kalmte. In de woorden van mijn professor¹: “Equilibrium systems are as dead as a dodo”. En dat is precies waar ons universum naartoe gaat.

Als we aannemen dat de totale hoeveelheid energie in het universum constant is, is het zoals elk gesloten systeem op weg naar evenwicht. Dit komt doordat de totale entropie in de tijd nooit kan afnemen, maar wel mag toenemen. Ooit is de maximale hoeveelheid bereikt en dan is alles in evenwicht, waardoor nooit meer iets zal veranderen. Maar hoe ziet die toestand er precies uit? Hoelang gaat het duren tot het zover is? En zijn er nog andere mogelijkheden voor hoe het heelal zoals wij het kennen aan zijn einde zou kunnen komen?



Stelsel in evenwicht

Als we willen begrijpen hoe een universum in evenwicht (en dus met maximale entropie) eruit zou zien, moeten we proberen de chaos van definities van entropie een beetje te doorgronden. Ten eerste is de entropieverandering van een systeem gedefinieerd als de reversibel opgenomen warmte gedeeld door de temperatuur.² Stel nu dat jouw systeem bestaat uit een heet en een koud deel. Als het hete deel een hoeveelheid warmte aan het koude deel afgeeft, neemt de entropie van het hete deel minder af dan de entropie van het koude deel toeneemt, immers deel je bij het hete deel door een groter getal. Dit betekent dat de entropie in

¹ Albert Philipse tijdens Fysische chemie 1

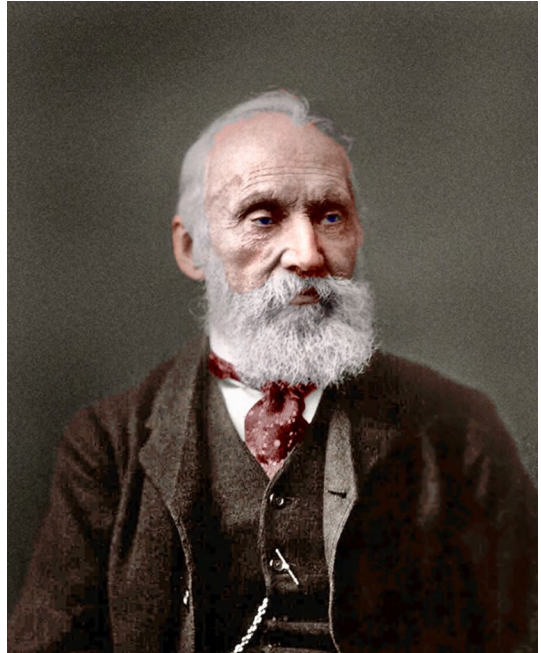
² Reversibel betekent dat je het proces in principe ook achterstevoren zou kunnen uitvoeren. Vaak komt dat neer op het proces oneindig langzaam uitvoeren, zodat er geen wrijving etc. is.

totaal is toegenomen! Zeggen dat de entropie niet af kan nemen is in feite hetzelfde als zeggen dat warmte nooit spontaan van koude naar hete plekken stroomt³ – iets wat je waarschijnlijk zelf al doorhad. Maar wat betekent dat voor het lot van het universum?

Als een object warmte afgeeft, daalt daardoor zijn eigen temperatuur en vice versa. De “hete” en de “koude” temperatuur komen dus steeds dicht bij elkaar te liggen. Als het heelal uiteindelijk in evenwicht is, zullen er geen temperatuurverschillen meer over zijn. Na de hittedood van het universum zal alles dezelfde temperatuur hebben. Bij de term “hittedood” denk je nu misschien dat het nogal heet zal zijn, maar de naam is misleidend. “Big Freeze” of “Big Chill” treffen het beter: de temperatuur zal onvoorstelbaar dicht bij het absolute nulpunt liggen.⁴ Bereid je er dus alvast op voor te eindigen als de skeletten uit *La fin du monde*...

Behalve over de toekomst vertellen deze inzichten ons trouwens ook iets over het verleden. Vandaag de dag weten we dat het allemaal ooit met een Big Bang is begonnen, maar minder dan honderd jaar geleden waren de meeste natuurkundigen (onder wie Einstein) overtuigd van het tegendeel: zij dachten dat het universum altijd al had bestaan. Eigenlijk hadden ze zelf al kunnen bedenken dat dit niet kon kloppen, vanwege een paradox die Lord Kelvin, Helmholtz en Macquorn Rankine al 1862 hadden opgesteld. Als het universum oneindig lang heeft bestaan, hoe kan het dan dat er nog geen thermodynamisch evenwicht is bereikt? Hoe kan het dat er hete sterren bestaan met koude ruimte ertussen? Hoe kan het zijn dat *wij* bestaan? Gelukkig hadden Einstein en de anderen ongelijk, anders zaten we hier niet.⁵

De definitie van entropie die we tot nu toe hebben gebruikt, gaat over macroscopische fenomenen en is bijna net zo oud als de stoommachine. Als we naar de microscopische schaal kijken, komen we uit bij de statistische fysica en misschien ook bij nieuwe inzichten.



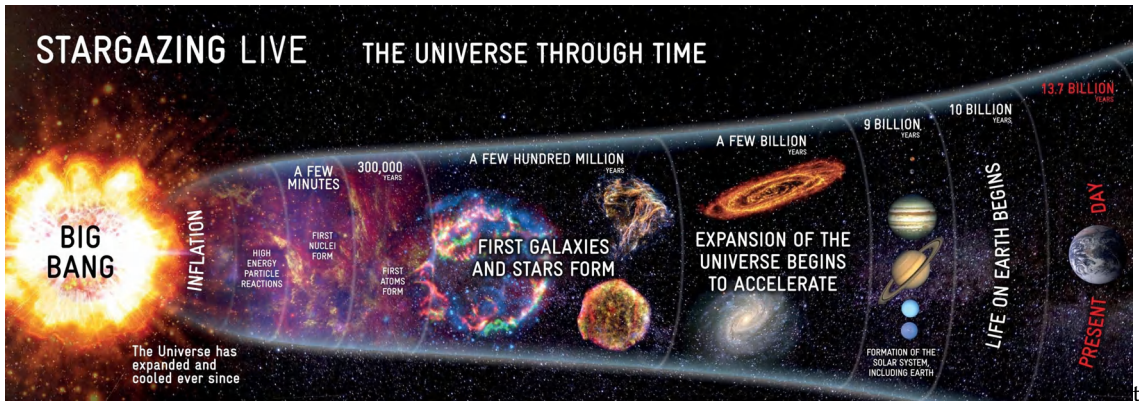
Dit is Lord Kelvin. Naar zijn blik te oordelen leek hij er niet in te geloven dat zijn paradox ooit nog opgelost ging worden.

In een gesloten systeem zijn volgens de “Fundamental Assumption of Statistical Physics” alle microtoestanden even waarschijnlijk. Een microtoestand kun je hierbij zien als een snapshot van het hele systeem, waarbij elk deeltje een bepaalde plaats, snelheid, spin etc. heeft. De entropie is nu gelijk aan een constante keer de logaritme van het aantal mogelijke microtoestanden. Dit is waar de gebruikelijke “wanorde”-uitleg vandaan komt. Als alle deeltjes in principe overal in het systeem mogen zijn, is het aantal microtoestanden en daarom ook de entropie namelijk groter dan wanneer je sommige deeltjes vastzet binnen een bepaald subvolume. In een toestand van maximale entropie zullen alle deeltjes random (en dus gemiddeld homogeen) over het universum verdeeld zijn. Niet eens skeletten zijn dan dus nog over... Samenvattend kunnen we zeggen dat in evenwicht alle gradiënten nul zullen zijn. Dan is het aantal mogelijke microtoestanden namelijk het grootst.

³Dit is de formulering van Clausius van de tweede hoofdwet.

⁴In principe beschrijven deze termen een toekomst van het universum waarbij de temperatuur echt naar 0 K gaat en is de hittedood juist de toestand waarin de temperatuur niet nul is, maar wel overal gelijk is. In de praktijk komt dit op hetzelfde neer, aangezien de temperatuur ook bij de hittedood heel heel erg laag gaat worden.

⁵Vind de paradox...



Hoe lang gaat het duren?

We hebben het nu steeds gehad over de uiteindelijke toestand waar het heelal naartoe gaat. Iedereen zal wel aanvoelen dat de tijdsschaal waarop dit gaat gebeuren een stuk groter is dan de tijd die je zult moeten wachten tot de volgende editie van de Vakidoot.⁶ Vast ook een stuk groter dan de tijd tot de zon zal uitdijen en de aarde op zal slokken. Ik zou zeggen, doe een gok over de orde van grootte van de tijd die het gaat duren tot het universum een toestand heeft bereikt die niet meer te onderscheiden is van evenwicht⁷ en kijk na het lezen van dit stukje of je een beetje in de buurt zat.

Om een idee te krijgen van de tijdsschalen die relevant zouden kunnen zijn, kijken we eerst even naar het verleden. De leeftijd van het universum is $13,772 \pm 0,040$ miljard (dat is $(1,3772 \pm 0,040) \times 10^{10}$) jaar en sinds ongeveer 4,5 miljard jaar bestaat ons zonnestelsel. Je zou dus het idee kunnen krijgen dat de tijdsschaal waarop we moeten kijken miljarden jaren is. Niets is echter minder waar. Over 4 tot 8 miljard jaar zullen de Melkweg en de Andromedanevel fuseren tot één groot sterrenstelsel, maar alleen al tot de vorming van sterren zal stoppen duurt het nog 10^{14} jaar. Vervolgens zullen de witte dwergen afkoelen, planeten door langskomende sterren uit hun baan gegooid worden en sterrenlijken in zwarte gaten vallen. Na ongeveer 10^{23} jaar zullen behalve neutronensterren en zwarte gaten alleen nog zwarte dwergen en afgekoelde planeten bestaan.

Vanaf ongeveer dit moment wordt belangrijk dat we niet zeker weten of protonen echt stabiel zijn. Meestal nemen we gewoon aan dat dat zo is, immers is hun halfwaardetijd in ieder geval langer dan de leeftijd van het universum tot nu toe. Maar op de tijdsschalen waarnaar we nu kijken, wordt het een relevante vraag, want de halfwaardetijd zou waarschijnlijk tussen 10^{34} en 10^{39} jaar liggen.⁸ De protonen vervallen dan tot fotonen en leptonen (elementaire deeltjes met halftallige spin zoals elektronen). Totdat alle protonen zijn vervallen gaat het ongeveer 10^{40} jaar duren. Maar afhankelijk van hoe complexiteit van de theorie kan dit ook nog een heel stuk langer zijn.

De objecten in het universum die waarschijnlijk het langst intact zullen blijven zijn zwarte gaten. Maar ook deze zijn niet voor de eeuwigheid: door Hawkingstraling verliezen ze beetje bij beetje hun energie en dus hun massa. De laatste zwarte gaten zullen pas over 10^{100} (een googol!) jaar verdwenen zijn, supermassieve zwarte gaten waarschijnlijk zelfs pas over 10^{108} jaar. Je kunt je dus wel voorstellen waarom dit niet meer in het plaatje van de tijdlijn staat, nog afgezien van het feit dat je dan wel heel makkelijk had kunnen spieken voor je gok hoe lang het gaat duren – wat je natuurlijk noooooit zou doen. Als protonen wel stabiel zijn, gaan de laatste stappen in de evolutie van ons universum nog een heel stuk langer duren: pas over 10^{10^7} jaar zullen in dat geval alle zwarte gaten verdampt zijn. In feite hebben we dan nu eindelijk de hittedood bereikt.

⁶Dat duurt soms wel lang, maar gelukkig ook weer niet zó lang.

⁷Het duurt ten slotte oneindig lang totdat je het echt bereikt.

⁸Verschillende theorieën geven verschillende waarden en bij een piepjong universum van maar 10^{10} jaar is het natuurlijk lastig te testen welke klopt.

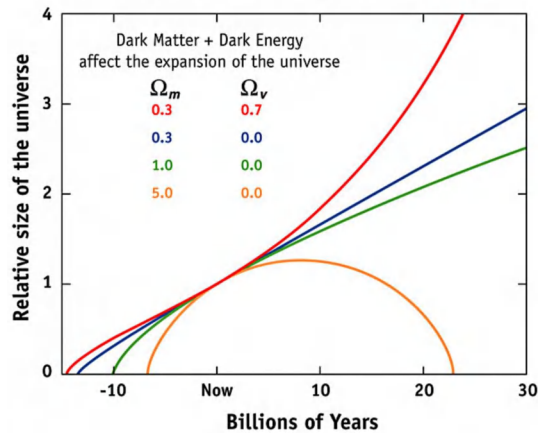
Of toch geen hittedood?

Zoals je vast al gemerkt hebt, wordt het al gauw giswerk als we naar de zo verre toekomst gaan kijken. Er zijn allerlei theorieën die verschillende voorspellingen doen, waardoor het knap lastig kan worden om te zeggen op welke de tijdschalen precies bepaalde dingen gaan gebeuren. Ook wat er gaat gebeuren is niet helemaal duidelijk. Deels zijn dat “details”, zoals de precieze manier waarop protonen gaan vervallen. Aan de andere kant zijn er ook theorieën die een heel ander einde dan de hittedood voor ons universum in petto hebben.

Een fundamenteel kritiekpunt aan het idee van de hittedood is dat entropie eigenlijk niet goed gedefinieerd is in systemen die niet in evenwicht zijn. De “Fundamental Assumption of Statistical Physics” geldt eigenlijk alleen in evenwicht en de thermodynamica is grotendeels opgebouwd op de beschrijving van systemen in evenwicht. En als er een systeem is dat duidelijk niet in evenwicht is, dan is het wel ons universum. Een tweede probleem is de aanname dat het heelal in thermodynamische zin een gesloten systeem is. Het voelt wel logisch om aan te nemen dat de totale energie in het heelal constant is, maar of je het ook echt als een gesloten systeem mag beschouwen is eigenlijk niet duidelijk.

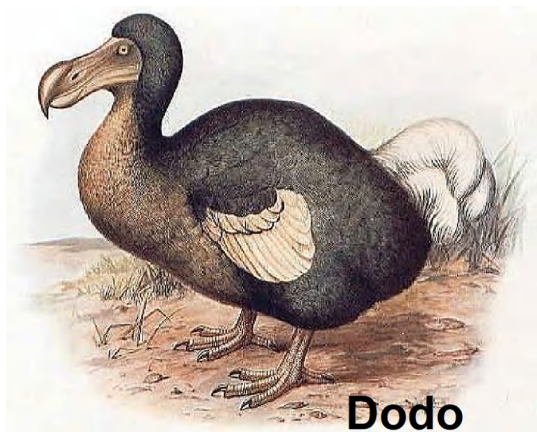
Een van de andere theorieën over het uiteindelijke lot van het universum is de “Big Crunch”. Dit is in feite het tegenovergestelde van de hittedood, want hierbij wordt het juist heel erg heet. Het idee is dat de uitdijing van het heelal door de gravitatie uiteindelijk om zal keren, waardoor alles in een omgekeerde Big Bang weer in elkaar stort. Of dit gaat gebeuren hangt ervan af hoeveel donkere energie er is, die de aantrekking door de zwaartekracht tegenwerkt. Met voldoende donkere energie zal het universum blijven uitdijen, waardoor uiteindelijk alle deeltjes oneindig ver van elkaar af zitten. Om qua naamgeving in het thema te blijven heet dit ook wel de “Big Rip”. Samenhangend met de hoeveelheid donkere energie zijn er nog een hoop andere dingen die

EXPANSION OF THE UNIVERSE



het lot van het heelal gaan beïnvloeden, zoals de topologie van het universum en de kosmologische constante. Bovendien heet donkere energie niet voor niets “donker”: de fenomenen die het kan veroorzaken zouden een stuk complexer kunnen zijn dan we ons nu voorstellen.

Het zal hoe dan ook nog wel een tijdje duren tot ons zo chaotische universum een einde vindt. Misschien zullen we er wel nooit achter komen hoe dat precies gaat gebeuren. Want helaas (of gelukkig) zijn wij dan allang zo dood als een



Correcties artikel Amelisweerd

Amber Visser

Lieve lezers,¹

Onderzoeksjournalistiek is moeilijk: het lezen en samenstellen van onderzoeksjournalistiek zijn moeilijk en getallen zijn moeilijk. Soms schrijf je 5 pagina's over een onderwerp waarover je erg gepassioneerd bent en maak je dan 2 (kleine) foutjes. In het artikel over de kap bij Amelisweerd uit de vorige editie stonden erg leuke getallen die ons gaan leren gevoel te krijgen voor schaal.

Zo stond er dat 1750 m² (Jumbo Amerongen) aan bomen gekapt gaan worden, maar dit zijn eigenlijk 59 hectare (groter dan Disneyland Park in Anaheim Californië).

Daarnaast stond er dat het onderhoud van de Nederlandse snelwegen 27 miljard euro kost, maar dat is niet echt eerlijk aangezien daar een heleboel speculatie over de gevolgen van het gebruik van snelwegen in inbegrepen is (zoals milieuschade, verkeersdoden etc.). Het echte getal voor het onderhoud en beheer van alle snelwegen in Nederland ligt dichterbij 1,8 miljard per jaar. Nog steeds genoeg geld om 3,6 miljard porties noedels te halen bij A-Eskwadraat. Dat is het verschil tussen de kleine struik en een grote boom.² Of het hoogteverschil tussen het Tuindorp West Complex en een sneeuwpop.³

Netto is er niks veranderd: één fout in het voordeel van mijn argument en één fout in het nadeel, dus dit was gewoon goede journalistiek...



Jumbo Amerongen



Disneyland Park in Anaheim, Californië

¹Sla dit artikel vooral over als je het artikel over de kap van Amelisweerd niet hebt gelezen.

²Die natuurlijk beide gekapt zullen worden wanneer de A27 verbreed wordt.

³Niet dat we nog veel sneeuwpoppen gaan bouwen als de opwarming van de aarde zo doorgaat.⁴

Dikke Muis

Bennett Hofland

Het was tot mijn grote verdriet toen ik van de redactie van de Vakidoot vernam dat deze biografie gelimiteerd moest worden tot enkel 400 woorden. Desondanks presenteer ik hierbij de beste aankoop van mijn leven.

Na een grote zoektocht met mijn vriendin naar een knuffel die de grandiose presence van haar knuffelgans kon evenaren, zijn we samen op Google-speurtocht gegaan. Hierbij raakten we al gauw verzeild op de IKEA-website en troffen hier een ware charmeur aan: "Dikke Muis". Zijn breinloze ogen staarden in de mijne en het was direct liefde op het eerste gezicht. Even was mijn vriendin verbijsterd en trok een jaloers gezicht, maar ze moest toch eerlijk bekennen dat ze ook kriebels in haar buik op voelde komen.

Het eerst mogelijke moment zijn we samen op excursie gegaan naar de IKEA om deze Casanova in het echt te ontmoeten. Maar oh nee... hij lag niet in het schap! Met wellende tranen vertrokken we samen op de fiets naar huis. Dagen waren besteed aan treuren, maar plots was daar een nieuwe kans!

Bij de zoektocht naar een kamerupgrade vond ik een bureaustel die ik samen met mijn moeder op ging halen bij, jawel, de IKEA. De spanning schoot me door het lijf, zou hij er zijn? Ja, daar lag hij!

Een prachtrat. Zijn ogen nog ziellozer dan op het computerscherm, geen breinzel te bekennen. Een gulden gloed overspoelde zijn grijze lijf, als magneten werden we naar elkaar toetrokken. Met een soepele zwaai van de ING-kaart was daar een waar icoon geboren.

"Dikke Muis", ook wel "Obesirat" genoemd, is niet je standaard IKEA-rat (stiekem wel maar niet vertellen (daar wordt hij onzeker van)).

Mijn favoriete dingen aan "Dikke Muis" zijn dat zijn hoofd naar boven springt als je hem in zijn buik kietelt en dat zijn arm zodanig is gestikt dat het lijkt alsof hij dabt. Daarnaast heeft hij de perfecte grootte om in je armen te houden of om over je laptop te hangen zodat hij precies de camera blokkeert.

Toch doet "Dikke Muis" me vooral denken aan mijn vriendin. Niet qua uiterlijk, maar vanwege het hele verhaal erachter. Ik zal iedereen hoe dan ook aanraden hun eigen "Dikke Muis" te zoeken in het leven, of het nou een soortgelijke IKEA-rat is of een lapje stof waar je lekker tegenaan kruipt - het zal je goed doen :)

Met grote dank aan de Vakidoot voor deze spotlight op "Dikke Muis",

Bennett



SONS

Yonne Lourens, Willem Geelen en Ismaïl Sarti

Hallo allemaal!

Wij zijn dit jaar het nieuwe bestuur van het Student Overleg Natuur-Sterrenkunde (SONS). Binnen het SONS vertegenwoordigen wij de natuurkunde student binnen de bestuursorganen van de Universiteit. Om even kort voor te stellen: wij zijn Ismaïl (2e jaars TWIN), Yonne (4e jaars TWIN) en Willem (2e jaar Natuurkunde) en wij representeren de student respectievelijk in de Faculteitsraad (FR), Departementsbestuur Natuurkunde (DB) en de opleidingscommissie / opleidingsadviescommissie (OC/OAC).

Onze plannen binnen SONS zijn voor dit jaar ambitieus. Wij staan dit jaar voor de verplichting van het opnemen van hoorcollegess, verbeteringen in (studie)loopbaanoriëntatie voor bachelor en masterstudenten binnen het departement en algehele opleidingsverbeteringen, bijvoorbeeld bij vakevaluaties. Wij willen bij deze grote onderwerpen graag jullie meningen/input horen, dus kom hiervoor vooral langs bij de onder-SONSjes. Om niet te verdrinken in je vakken zullen wij ook dit jaar, als het allemaal meezit, weer de beruchte departementsdag organiseren. Mochten we tijd over hebben dan willen graag meer van deze activiteiten organiseren zodat de student betrokken blijft bij het departement. Denk bijvoorbeeld aan activiteiten zoals een Teacher of the year Award, een interdepartementale Science Fair of een middag waarin de coolste scriptieonderzoeken worden gepresenteerd door de studenten zelf.

Als je geen zin hebt in diepe gesprekken kun je altijd ook nog bij ons komen klagen over vakken, docenten of het leven in het algemeen. Wil je alleen luisteren, kom dan vooral ook langs. De koekjes staan ieder geval klaar! Allemaal heel veel succes aankomend jaar. Wij hopen jullie snel op de Uithof te zien!



DE MEEST CHAOTISCHE AANTEKENINGEN

Zijn jouw
aantekeningen
onleesbaar?

Hebben jouw
aantekeningen
geen logische
indeling?

Zijn jouw
aantekeningen
simpelweg
chaotisch?

Zijn jouw
aantekeningen
chaotisch
kleurrijk?

Stuur ze dan naar
ons! De meest
chaotische
aantekeningen
zullen in de
volgende editie
komen en de
winnaar zal een
prijs winnen!

Vraagjes over veiligheid

Bernadet Klein Wassink

Het internet is soms als de zeven zeeën: voordat je het weet zijn je gegevens gekaapt door een piraat, en gebeuren er allemaal dingen die absoluut niet zo horen. Gelukkig is het mogelijk om het ook goed te doen. Maar de vraag is, hoe veilig ben jij op het wereldwijde web? Beantwoord de onderstaande vragen en kom erachter!

1. Voor een groepsproject is er een nieuw wachtwoord nodig, dan ...
 - (a) Kies je een compleet nieuw lang wachtwoord, dat een combinatie is van letters, cijfers en leestekens.
 - (b) Hetzelfde als bij (a), maar nu vertel je iedereen ook waarom het zo belangrijk is. Je stuurt ze ook nog wat wetenschappelijke artikelen na.
 - (c) Benoem je even of de groep al wist dat sommige mensen gewoon hun oude wachtwoorden gebruiken (zoals Paul), dus je kiest een wachtwoord met wat variaties op een eerder gebruikt wachtwoord.
 - (d) Kies je een oud wachtwoord, die je overal gebruikt.
2. Een docent deelt de (geanonimiseerde) cijferlijst, jij ...
 - (a) Zoekt eerst even je eigen cijfer op en stuurt daarna CERT¹ een mailtje over de situatie.
 - (b) Stuurt het CERT een mail en neemt daar iedereen in het vak in mee. Dit moet opgelost worden.
 - (c) Zoekt direct de cijfers van je vriendengroep op. Heb je gezien dat Paul weer een 4 heeft gehaald?
 - (d) Negeert de cijferlijst en gaat lekker door, je merkt wel of je het vak haalt.



¹CERT gaat over security incidenten. Als er gegevens gedeeld/verwijderd/veranderd worden terwijl dat niet hoort of als er een information security incident is, dan mail je de situatie naar CERT@uu.nl, in dit proces bewaren ze je anonimiteit.

3. **Voor een nieuw vak moet je enquêtes maken en opsturen, dus ...**

- (a) Je zoekt in de ToolAdvisor een geschikte tool op en gebruikt deze.
- (b) Je haalt een tool uit de ToolAdvisor en gaat iedereen langs om ze te vertellen of ze een veilige tool gebruiken.
- (c) Je gaat kijken wat anderen gebruiken, Paul gebruikt SurveyMonkey, dat is zo 2013.
- (d) Je googelt een enquêtetool en pakt degene die het eerst opkomt.

4. **De universiteit stuurt een mail over 2FA, ze willen graag dat je het instelt met NetIQ in plaats van SMS.**

- (a) Je zet het op het to-do-lijstje en je stelt alles tijdig in.
- (b) Je stopt waar je mee bezig bent en gaat het direct instellen, ook zet je even in je groepschats met andere studenten dat zij dit ook moeten instellen.
- (c) Je gebruikt NetIQ allang niet meer, jij hebt een Yubikey² aangevraagd. Nu kan iedereen zien dat jij het super goed geregeld hebt.
- (d) Je verwijdert het mailtje, waarom kan het niet gewoon via SMS? :/

5. **De servicedesk stuurt je een mail dat het wachtwoord van je Solis-id over 30 dagen verloopt. Je gaat ...**

- (a) Je wachtwoord veranderen naar een uniek en lang wachtwoord.
- (b) Het mailtje doorsturen naar het CERT, want wat nou als dit een phishing attack is. Voor de veiligheid verander je je wachtwoord en licht je al je vrienden in.
- (c) Erover praten: heb je gezien dat Paul zijn wachtwoord heeft laten verlopen? Hij doet ook niks op tijd.
- (d) Het mailtje negeren. `_(\# \#)_/-`



Een medewerker van het servicepunt als ze wéér eens een wachtwoord moeten aanmaken voor een student die het mailtje genegeerd heeft.

²Een USB-stick die dient als de tweede factor. Meer hierover is hier te vinden: <https://manuals.uu.nl/nl/manual/twee-factor-authenticatie-faq/>.

6. Je vindt een USB-stick op een tafel waar je aan wilt gaan werken. Je ...

- (a) Levert hem netjes in bij de servicebalie en gaat verder met je dag.
- (b) Levert hem in bij de servicebalie, maar voordat je dat doet vertel je iedereen dat het belangrijk is hem in te leveren en niet eerst even te kijken wat erop staat, want ze kunnen je hacken of met stroomstoten je laptop onbruikbaar maken.
- (c) Steekt hem direct in jouw computer, want wat nou als er *juicy* geheimen van iemand of de antwoorden van de toets opstaan.
- (d) Laat het liggen, wat heb jij ermee te maken?

Check je antwoorden:

Je hebt voornamelijk (a):

Je bent een perfect voorbeeld van een veilige gebruiker. Iedereen zou zoals jij moeten omgaan met informatiebeveiliging. Wel mag je er meer over praten, want niet iedereen doet het zo goed als jij.

Heb je voornamelijk (b):

Je doet het allemaal super goed, jouw acties zijn op zichzelf perfect, maar soms kom je iets te drammerig over op iedereen om je heen.

Heb je voornamelijk (c):

Je bent veel te druk bezig met of anderen het goed doen om door te hebben wat je zelf doet. Ook ben je te veel met Paul bezig, heb je een crush ofzo?

Heb je voornamelijk (d):

Security? Je bent net Paul. Je doet er helemaal niks aan, je hebt niks te verbergen.



VEILIGE TOEGANG EN VEILIG WERKEN

- > Een goed wachtwoord kiezen
- > Tools om wachtwoorden te onthouden
- > Twee-factor-authenticatie (2FA)
- > Deel bestanden veilig met SURFfilesender



HOE BEVEILIG IK MIJN DEVICE?

- > Smartphone of tablet
- > USB-stick of externe harde schijf
- > Beveilig je eigen computer
- > Wifi onderweg: is dat wel veilig?



BESCHERM JEZELF TEGEN...

- > Identiteitsfraude
- > Phishing
- > Hacking-tools

Meer informatie over veilig surfen op en rond de universiteit is te vinden op de studentensite:

<https://students.uu.nl/praktische-zaken/it-voorzieningen/informatiebeveiliging-bij-de-uu>



De emoties van Xenakis

Lynn Asberg

Iannis Xenakis (1922 - 2001) was misschien wel de meest opvallende componist van de twintigste eeuw. Niet door grootse schandalen of een uitbundige levensstijl, en ook niet doordat zijn muziek nou zo vaak beluisterd werd. Eigenlijk was 'ie helemaal niet zo opvallend, als ik er eens beter over nadenk. Maar zijn muziek is dat zeker wel. Zijn stukken maken emoties los waar basic componisten als Einaudi, Chopin of zelfs Schoenberg slechts over kunnen dromen. Hieronder een paar van zijn stukken en de emoties die deze losmaken. Luister vooral mee naar de genoemde stukken in de bijhorende Spotify-afspeellijst op a-es2.nl/t/xenakis.

Aujourd'hui le ciel est noir - Melancholisch

We beginnen relatief makkelijk en comfortabel met deze melancholische hit uit 1951. Xenakis was in deze tijd nog niet doorgebroken en schreef nog slechts simpele pianomuziek met akkoorden en melodieën en zo¹. Dit stuk is deel vijf van Xenakis' *Six chansons pour piano*, en werd pas in 2000, een jaar voor zijn dood, gepubliceerd. Het stuk geeft de luisteraar een sterk melancholisch gevoel, zoals de titel – in het Nederlands *vandaag is de hemel zwart* – al doet vermoeden.



Dhipli Zyia - Schuldgevoel

Dit avant-garde duet voor viool en cello heeft Xenakis geschreven in 1952, maar werd pas voor het eerst opgevoerd in 2000. De energie van de muziek ligt een stuk hoger dan zijn eerdere stukken en het heeft een meer exotisch gevoel. Tevens komt hier de experimentele geest van Xenakis langzaam

¹Saai!

maar zeker tevoorschijn. Net als de Nederlandse kolonisten toen ze in zeventiende eeuw Indonesië bezetten. Vandaar het schuldgevoel dat dit stuk opwekt.



Jonchaies - Nervositeit

Nu begint het echt interessant te worden! Jonchaies – *haasten* in het Nederlands – is geschreven voor 109 muzikanten die elk een andere partij spelen. Chaotisch is dit stuk wel te noemen. Het gaat alle kanten op, beginnend met golvende strijkers in hoge registers en later met het hele orkest dat klaarblijkelijk dwars door elkaar heen speelt. Dissonantie vloeit in overvloed; vlak voor het einde lijkt het orkest tegelijkertijd alle noten te spelen die er bestaan. Je weet nooit welke kant het over een minuut² op zal gaan, wat de luisteraar een goede dosis nervositeit meegeeft.



Akanthos - Onrust

Hoewel geen van de genoemde stukken echt rustig is, spant Akanthos – Hindi voor *obsessief* (als

ik Google Translate moet geloven) en tevens de naam van een stad in het oude Griekenland – echt de kroon. Strijkers en een piano spelen alles wat je kunt bedenken – op een bepaald moment lijkt het alsof de pianist de hoop heeft opgegeven en met beide vuisten op de toetsen slaat – terwijl een zangeres volkomen willekeurige tonen vocaliseert. Het zal wel knap zijn om dit stuk telkens foutloos op te voeren; er is namelijk geen touw aan vast te knopen. Bijzonder is het dus zeker. En erg onrustig.



Metastaseis - Moordlust

Metastaseis begint kalm met een paar rijzende strijkerspartijen. Maar wanneer er steeds meer strijkers bijkomen – die elk een andere toon spelen – rijst de dissonantie de pan uit. Het stuk lijkt te zijn geïnspireerd op de soundtrack van de film *Psycho*; misschien is dat de reden dat ik moordneigingen krijg bij het aanhoren van deze muziek. Luisteren op eigen risico!



²Het gehele stuk duurt zo'n 15 minuten.

“Mijn dochter was ook goed in wiskunde”

Ans Huizing

Hoewel ik in de vijfde klas al redelijk zeker was van mijn studiekeuze, kreeg ik pas na mijn eindexamen vaak de vraag wat ik wilde gaan studeren. Het beantwoorden van deze vraag, die meestal gesteld werd door vrienden en familie, voelde meestal als een verplicht nummer. Ik denk niet dat de studiekeuzevraag een lang gesprek had opgeleverd als ik had gezegd dat ik iets met “management and organisation” of “life sciences” wilde gaan doen. Combinatiestudies in Engelse termen blijken dusdanig vaag, dat het gesprek doodvalt. Mijn keuze om wiskunde te gaan studeren leverde echter dikwijls verbaasde blikken en reacties op. De reacties kan ik onderverdelen in grofweg drie soorten.

Wat ik verreweg het meest hoorde, was “oeh”. Dan was het net alsof de persoon met wie ik praatte naar een voetbalwedstrijd keek op het moment dat zijn favoriete club een gigantische kans miste. Na dit eerste woord kwam meestal “zozo” of een vragend “écht?”. Het werd mij dan meteen duidelijk dat mijn gesprekspartner de wiskundelessen op school vroeger moeilijk kon volgen of verschrikkelijk saai vond. Hij of zij kon zich niet voorstellen dat iemand wiskunde zou kunnen, laat staan willen studeren. Vervolgens vroegen ze vaak wat ik eigenlijk met deze studie wilde gaan doen. Het was erg leuk de geschrokken en niet-enthousiaste blikken te zien

wanneer ik vertelde dat ik de optie openhield om docent te worden. Dit kon overigens een leuk gesprek opleveren, maar de kans was groot dat het onderwerp wisselde naar bijvoorbeeld het weer op vakantie.

Een gemakkelijker of vloeiender gesprek volgde wanneer iemand heel positief op mijn studiekeuze reageerde, omdat hij of zij (maar meestal hij) het vak zelf ook interessant vond of – in een enkel geval – zelfs gestudeerd had. Een nadeel was dat de gesprekspartner dan heel graag over wiskunde wilde praten, terwijl ik nog heel wat jaren zou moeten studeren om te begrijpen waar hij of zij het over had. Dit resulteerde dus snel in een eenrichtingsgesprek, wat wel erg boeiend kon zijn.

De derde reactie heb ik tot nu toe verscheidene keren van uitsluitend moeders gekregen en luidde: “Leuk zeg, mijn dochter was ook altijd goed in wiskunde.” Het leek alsof deze moeders me gerust wilden stellen door aan te geven dat het niet afwijkend is als meisje wiskunde leuk te vinden. Als ik daarna vroeg of die dochter iets met het vak was gaan doen, volgde eerst een langgerekt “nee” en daaruit bleek dan dat de dochter een marketing en communicatie-achtige studie had gevolgd. Want tja, wie gaat er nou wiskunde studeren?

Wat als...

Vivian Ning

Een baby leert rond de 19 maanden al zijn eerste woordjes. Ze beginnen zelfs al rond de 8 weken met het maken van geluidjes. Als mens begin je dus zeer vroeg in je leven met praten, ook al is het zo vroeg meestal nog niet te begrijpen... Het laat echter wel zien dat praten een essentieel onderdeel is van onze maatschappij. Het helpt ons met het overbrengen van onze meningen, onze gevoelens en onze wensen. Simpel gezegd, praten maakt ons leven makkelijker en comfortabeler. Maar wat nou als opeens niemand meer kon praten? Geen woorden, geen zinnen en geen geluiden. Een ding zal onvermijdelijk ontstaan, chaos.

Laten we eerst de scène schetsen voor deze hypothetische situatie. De zon komt op, het is mooi weer en de vogeltjes fluiten. Je staat op om je voor te bereiden voor jouw dag, maar merkt tot je schrik dat je je stem kwijt bent. Je probeert een geluid te maken maar als je je mond opent komt er geen enkele klank uit, niet eens de schorre toon die je normaal in dit soort situaties hoort. Het is ongemakkelijk, maar niet het einde van de wereld¹. Tegelijkertijd merkt elk mens in ons universum op dat het onmogelijk is om te praten. Monden bewegen, maar er is geen geluid te horen.



Wat een chaos

Een van de eerste reacties is paniek. Mensen beginnen eindelijk te beseffen dat het einde van de wereld is aangebroken en het gebeurt een stuk stiller dan ze hadden verwacht. Ziekenhuizen en dokters zullen een lange tijd heel druk zijn. Telefoontjes naar 112 zijn nutteloos aangezien niemand meer kan zeggen wat er aan de hand is, waardoor veel mensen zonder hulp zullen zitten. Bovendien

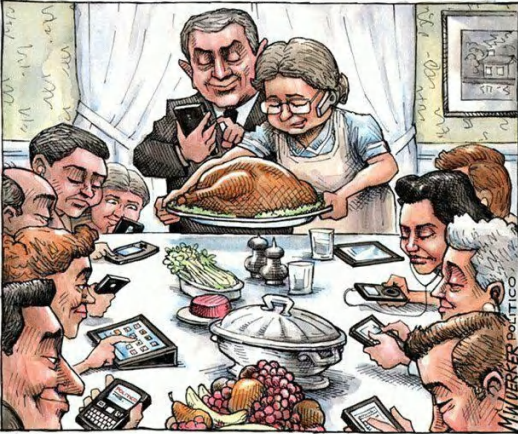
kunnen hulpverleners niet meer via hun radio's met elkaar communiceren en zijn nu afhankelijk van tekstberichten. Het normale leven zal opeens een stuk moeilijker gaan. Naar de kapper gaan wordt opeens een heel gedoe. Hoe kan je immers doorgeven wat je wilt doen met jouw haar?

Sommigen zullen al snel gebruik maken van de chaos om misdaden te plegen. Denk aan het plunderen van winkels, want doordat de politie moeite heeft met het uitzenden van agenten zal hun reactietijd een stuk langer zijn dan normaal². Ondertussen zal een spoedpersconferentie plaats moeten vinden en dit zal dan uitgezonden worden met ondertiteling. Het riedeltje wat de overheid gaat spuwen is dat: alles onder controle is en dit zo opgelost zal worden, wat niet het geval is.

Landen zullen snel elkaar beschuldigen, en er zal een hoge kans zijn dat WOIII gaat gebeuren. Aangezien mensen niet een telefoontje kunnen maken of een online overleg kunnen starten om vreedzaam te overleggen zal hoop voor vrede klein zijn.

¹Wel even een zelftest doen om te checken of je geen Corona hebt natuurlijk!

²En niemand kan dan 'Houd de dief!' roepen...



Ondertussen zullen mensen manieren zoeken om alsnog te communiceren. Ze zullen massaal naar winkels gaan om pen en papier te kopen, waardoor een tekort zal ontstaan (niet heel anders dan de wc-papiersituatie van vorig jaar). Anderen zullen hun telefoon gebruiken om via text met elkaar te praten. Veel mensen zullen dus in gezelschap op hun telefoon zitten om gesprekken te kunnen

voeren³. Communicatie zal een lange tijd een stuk moeilijker gaan in ieder geval⁴.

Een paar generaties later...

Nadat we een paar generaties zonder stem hebben overleefd⁵, zullen er mensen zijn die nog nooit iemand heeft horen praten. We zullen allemaal communiceren via gebarentaal en zingen is iets bijna mythisch. Er zullen natuurlijk nog steeds oude nummers bestaan met zang, maar nieuwe muziek is alleen instrumentaal. Series en films zullen allemaal stomme films zijn en talkshows zullen nonexistent zijn. De wereld is in ieder geval een stuk stiller.

Nu heb ik zitten schrijven over wat er kan gebeuren als niemand meer kan praten, maar dit is natuurlijk allemaal hypothetisch en zeker niet alles wat er kan gebeuren. Ik zou positief willen blijven en zeggen dat wij dit als samenleving kunnen overleven en dat wij ons kunnen aanpassen. Maar om eerlijk te zijn denk ik dat WOIII hoogstwaarschijnlijk zal gebeuren, aangezien we dankzij een zekere blonde sinaasappel al heel dicht in de beurt zijn gekomen. Gelukkig maar dat dit een hypothetisch geval is :)



³Telefoon aan tafel kan nu dus wel!

⁴Behalve voor de mensen die al gebarentaal kunnen natuurlijk :)

⁵En op voorwaarde dat WOIII niet is losgebarsten natuurlijk.

Het Ontstaan (van een) Planeet

HOP

