Quantum Universe Jaaroverzicht 2019 (1)

Het is eind december, dus de media staan bol van de jaaroverzichten. Voor wie al dat terugblikken nog niet moe is, sluiten wij ons graag aan bij die trend. Vandaag deel 1 van het Quantum Universe-jaaroverzicht 2019, over de maanden januari t/m april.

Het Quantum Universe-jaaroverzicht gaat niet in de eerste plaats over de belangrijkste natuurkundegebeurtenissen van 2019. Wie daarin geïnteresseerd is, verwijzen we graag naar de diverse goede jaaroverzichten op andere sites, zoals die van APS, Quanta Magazine of phys.org. Hieronder blikken we in plaats daarvan per maand terug op de leukste artikelen die op onze website verschenen – al zal daarbij natuurlijk ook vanzelf het nodige belangrijke natuurkundenieuws de revue passeren.

Januari



- We begonnen 2019 op deze website niet met een knal, maar met een flits. De groene flits, om precies te zijn: een bijzonder optisch verschijnsel dat je soms bij zonsopkomst of -ondergang aan de rand van de zon kunt zien. Lars Aalsma verdiepte zich in de fysica achter dit verschijnsel, en schreef er een tweeluik over. (Deel 1, deel 2.)
- Symmetrie, zoals je bijvoorbeeld ziet in sneeuwvlokken, is natuurlijk een mooi winters thema. Als in de natuur een symmetrie 'gebroken' is – grofwel: wel voor zou kúnnen komen, maar dat niet doet – dan blijkt dat tot gevolg te hebben dat er bepaalde deeltjes bestaan. Die niet bepaald voor de hand liggende conclusie volgde onder meer uit het werk van de in januari geboren Nobelprijswinnaar Yoichiro Nambu. Evita Verheijden schreef er een artikel over.
- Kun je leven op een donutvormige planeet? Is zo'n planeet stabiel? En hoe zouden dag en nacht er daar uitzien? Geen voor de hand liggende vragen, maar natuurkundigen stellen juist graag vragen die buiten de gebaande paden gaan. Michiel Rollier zocht uit wat er bekend is over dit science-fictionachtige thema.

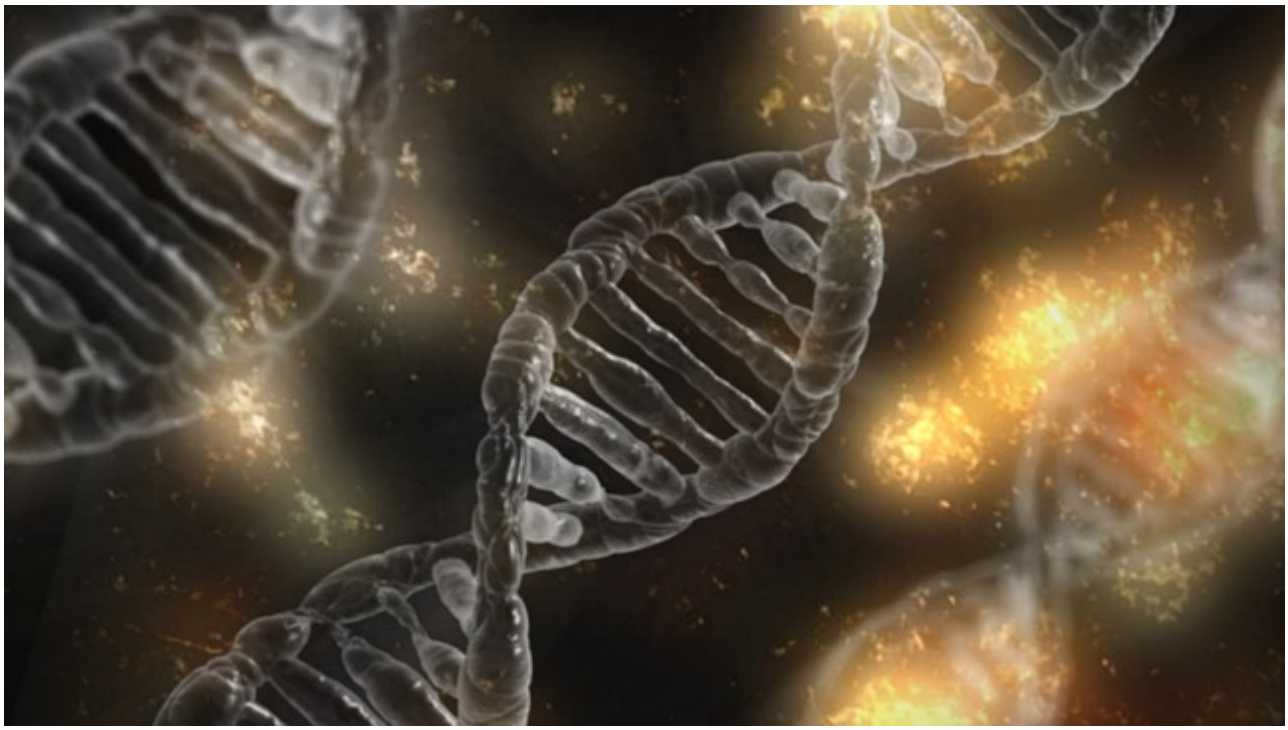
Februari



- Zet volledig willekeurig stappen naar voor en naar achter, en je zult uiteindelijk vrijwel altijd weer op je beginpunt terugkomen. Sterker nog: doe hetzelfde in een stad als New York, met een mooi rechthoekig stratenplan – kies bij elke kruising dus een willekeurige nieuwe richting – en je komt uiteindelijk ook vrijwel zeker weer waar je begon. In drie dimensies geldt hetzelfde echter niet: bij een willekeurige ruimtewandeling vind je je ruimteschip waarschijnlijk niet meer terug! Gerben Oling beschreef in februari wat de wiskunde achter deze *random walks* is, en welke rol ze in de natuurkunde spelen.
- Het is een modewoord in de moderne theoretische natuurkunde: *emergentie*. Kort gezegd: het op grote schaal tevoorschijn komen van bepaalde fysica die je op kleinere schaal niet ziet. Gastauteur Abel Jansma legde uit hoe het soms ook andersom kan: uit gedrag op grote schaal de natuurwetten op kleinere schaal afleiden. Hij beschreef enkele voorbeelden aan de hand van prachtige animaties.
- Het begrip ‘fase’ speelt een belangrijke rol in de natuur- en scheikunde. Bij water kennen we fasen als vast, vloeibaar en gasvormig – en veel andere stoffen kennen diezelfde toestanden. Maar sommige natuurkundige systemen laten allerlei heel andere

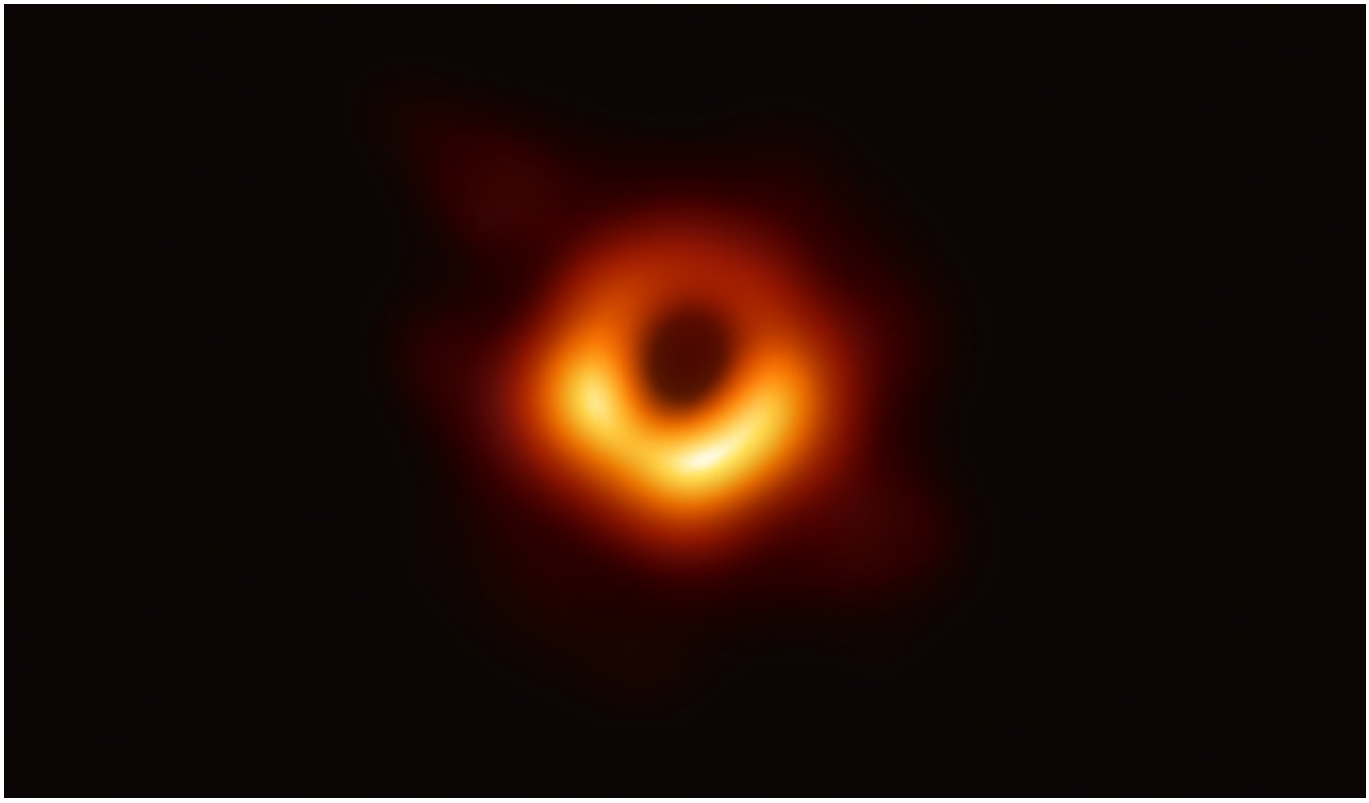
fasen toe, die soms zelfs verband houden met het wiskundige begrip topologie. Jorrit Kruthoff dook in de natuurkunde van de ‘exotische’ fasen.

Maart



- Erwin Schrödinger komt, als bedenker van de centrale vergelijking in de quantummechanica – de Schrödingervergelijking, dus – regelmatig op deze site ter sprake. Wat minder vaak genoemd wordt, is dat Schrödinger ook interesse had in de biologie, en zelfs een beschrijving van het leven gaf die erg dicht bij ons moderne begrip van DNA kwam. Emma Loos schreef een interessante serie van twee artikelen (deel 1, deel 2) over Schrödingers natuurkundige benadering van de biologie.
- Over quantummechanica gesproken: twee theoretisch natuurkundigen bedachten in februari van dit jaar een gedachte-experiment met een nogal verrassende conclusie: een quantummechanisch systeem kan nooit gebruikt worden om dat systeem zélf te beschrijven. Wat dat precies betekent, en hoe de fysici dit beargumenteerden, werd door Evita Verheijden in een artikel beschreven.
- Veel klassiekere fysica speelde een rol in een artikel van Damian van de Heisteeg. Hij vond een filmpje op het internet waarin de natuurkunde van botsende blokken gebruikt werd om de decimalen van het getal pi te bepalen, en schreef een artikel over deze verrassende link tussen de natuur- en de wiskunde.

April



- Mogelijk het grootste natuurkundige nieuws van het hele jaar: natuurkundigen slaagden er voor het eerst in een zwart gat op de foto te zetten. Wat jarenlang voornamelijk theorie was geweest, werd opeens voor onze eigen ogen zichtbaar. In april werd de foto, waaraan al de nodige jaren gewerkt was, naar buiten gebracht; we schreven een artikel over de voorafgaande spanning en natuurlijk een over de uiteindelijke foto.
- Het combineren van de zwaartekracht en de quantummechanica is een van de grootste open vraagstukken uit de moderne theoretische fysica. Modellen zoals de snaartheorie voorspellen dat er een enorm 'landschap' aan mogelijke manieren is om uiteindelijk een dergelijke theorie van quantumzwaartekracht op te stellen. Maar zijn al deze theorieën bruikbaar, of kunnen we een groot deel eerder tot het 'moerasland' dan tot het genoemde landschap rekenen? Lars Aalsma beschreef recente ideeën over het inperken van het landschap van quantumzwaartekrachttheorieën.
- Het weer voorspellen… met behulp van een rol plakband? Het lijkt een vreemde opgave, maar Stefan Kooij ontdekte tijdens een experiment min of meer toevallig dat het kan. De redactie hoorde van Stefans experiment, en vroeg hem er een artikel voor onze site over te schrijven.

Op dinsdag 31 december verschijnt deel 2 van dit jaaroverzicht; op vrijdag 3 januari deel 3.