

Quantum Universe jaaroverzicht 2021 (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 2021, over de maanden januari t/m april.

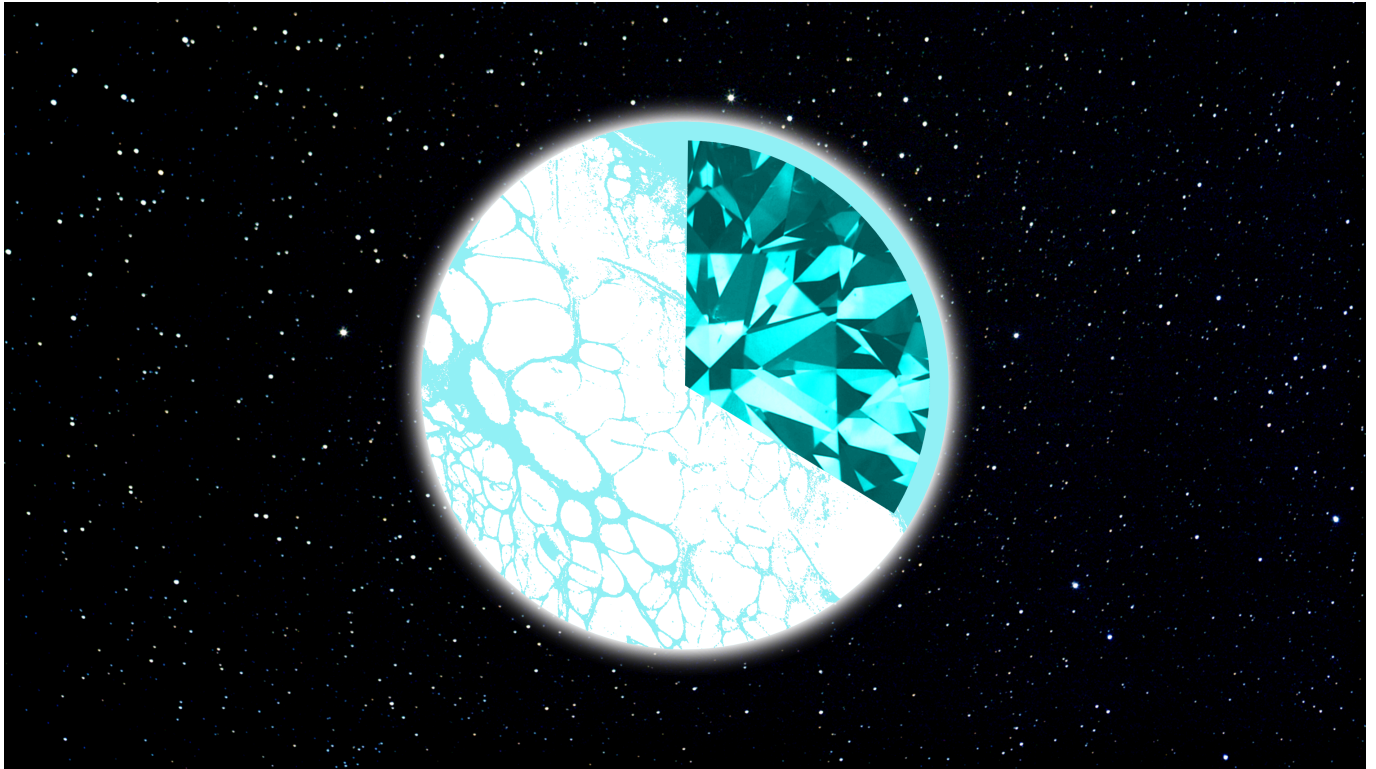
Het Quantum Universe-jaaroverzicht gaat niet in de eerste plaats over de belangrijkste natuurkundegebeurtenissen van 2021. Wie daarin geïnteresseerd is, verwijzen we graag naar de diverse goede jaaroverzichten op andere sites, zoals die van [APS](#), [Quanta Magazine](#) of [phys.org](#). Ook het [wetenschappelijk jaaroverzicht](#) van Robert Dijkgraaf en Mathijs van Nieuwkerk is natuurlijk een aanrader. 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



- Het lijkt een heel modern idee. In de snaartheorie werkt de wiskunde het best als die theorie een tiendimensionaal heelal beschrijft (negen voor de ruimte, één voor de tijd), en vervolgens verwijderen we de overvloedige zes dimensies uit onze theorie door ze 'op te rollen'. Het idee van zulke *compactificatie* is echter al veel ouder, en werd al aan het begin van de 20e eeuw bestudeerd door Theodor Kaluza en Oscar Klein. Damian van de Heisteeg [schreef daar in januari een mooi artikel over](#).
- 22 januari is de geboortedag van de veelzijdige natuurkundige Lev Landau (1908-1968). Een van Landaus vindingen – overigens onafhankelijk ook gedaan door John van Neumann – was de *dichtheidmatrix* in de quantummechanica. Dat concept helpt ons om het kansbegrip dat inherent is aan de quantumtheorie te combineren met het meer klassieke kansbegrip uit de statistiek. Oftewel: [hoe reken je met kansen op kansen?](#)
- Als je een ommetje maakt, ben je als je terugkomt meestal niet veel veranderd. In de quantummechanica is dat soms heel anders: een systeem kan 'een ommetje maken' – langzaam veranderen – en dan bij terugkomst in de oorspronkelijke situatie er toch heel anders uitzien. Jeremy van de Heijden [beschreef dit typische quantumverschijnsel](#) waar Sir Michael Berry in de jaren 80 op stuitte.

Februari



- Viva Fysica, het jaarlijkse natuurkundecongres voor middelbareschooldocenten en hun leerlingen vond (online) plaats in de laatste week van januari, maar de opnames van de lezingen verschenen in februari op onze site – vandaar de vermelding onder dit kopje. Zowel de mooie lezingen – over fysica van aerosolen, het centrale zwarte gat in de melkweg, en de relatie tussen wis- en natuurkunde – als de indrukwekkende virtuele rondleiding op het CERN, [zijn hier terug te kijken](#).
- Waarom valt een appel? Het voor de hand liggende antwoord is ‘door de zwaartekracht’, maar de precieze betekenis van dat antwoord is in de loop der eeuwen flink veranderd. Waar Newton nog over de zwaartekracht dacht als een wat mysterieuze kracht die op afstand zijn invloed doet voelen, had Einstein het over een kracht die het gevolg is van gekromde ruimte en tijd. Die laatste beschrijving kent de nodige subtiliteiten, die [Gerben Oling in een interessant artikel uit de doeken deed](#).
- De binnenkant van een ster is meestal een extreem hete brij van door elkaar kolkend plasma. Er zijn echter ook sterren met een heel ander binnenste: van neutronensterren kan de kern bijvoorbeeld meer op een kristal lijken. Hoe we tot die verrassende kennis zijn gekomen, en wat de gevolgen ervan zijn, werd in februari [door Jans Henke besproken](#).

Maart



- Normaal gesproken zijn natuurkundige ontdekkingen – achteraf, in elk geval – een logisch gevolg van wat eraan voorafging: bestaande natuurkunde leidt tot een nieuw idee, of iets klopt niet helemaal en blijkt alleen op te lossen met behulp van een nieuwe vinding. Soms wordt natuurkunde echter volledig toevallig ontdekt – met als mooi voorbeeld de bijzondere ontdekking van de röntgenstraling, waar nieuwe QU-redacteur Sanne Vergouwen [in maart een artikel over schreef](#).
- Als je in de natuur lang genoeg wacht gaan dingen zich vaak herhalen. Het wordt opnieuw dag, het wordt opnieuw lente, de planeten staan opnieuw in eenzelfde rijtje aan de hemel. Is er ook een tijdschaal waarop het héle heelal zich gaat herhalen? En zo ja, hoe lang moet je daar dan op wachten? Damian van de Heistee [schreef een artikel over die intrigerende vraag](#).
- Van het hele heelal terug naar onze eigen aarde: kan de natuurkunde helpen bij het bestuderen van bijvoorbeeld de ecologie van onze planeet? Dat het antwoord ‘ja’ is, is misschien niet zo verbazend, maar dat zelfs de quantummechanica daarin een rol speelt is dat zeker wel. Jans Henke legde uit [hoe quantumvibraties de kleuren van algen bepalen, en hoe satellieten nuttig van dat feit gebruik kunnen maken](#).

April



- De kreet ‘antimaterie’ klinkt mysterieus en science-fictionachtig, maar het concept dat bij elk soort deeltje een antideeltje hoort waarvoor allerlei eigenschappen precies tegengesteld zijn, is natuurkundig gezien niet zo moeilijk te begrijpen. Wat veel moeilijker is, is het experimenteel bestuderen van zulke antimaterie: die is eenvoudig te maken, maar heel lastig te vangen en controleren. Lieuwe Bakker schreef een artikel [over hoe je antimaterie kunt afkoelen](#).
- Ook over de gewone materie weten we nog lang niet alles: de grote deeltjesversnellers en andere experimenten brengen nog altijd regelmatig nieuwe raadsels aan het licht over de deeltjes die we al kennen. Zo was er in 2021 een groot raadsel over de ‘g-factor’ van het muon; een getal dat bepaalt hoe dat deeltje precies interacties heeft – en dat [volgens verschillende metingen verschillende waarden zou moeten hebben](#).
- Van de allerkleinste deeltjes naar de natuurkunde van voorwerpen die we dagelijks om ons heen zien. Gekkotape is een enorm goed plakkende tape, die volgens de reclames gebruik maakt van het mechanisme waarmee de gekko ook in staat is over muren en zelfs plafonds te lopen. Maar is de onderliggende natuurkunde inderdaad hetzelfde? Een groep Amsterdamse onderzoekers [deed onderzoek naar die vraag](#).

Deel 2 van dit jaaroverzicht, over de maanden mei t/m augustus, verschijnt op dinsdag 28 december.