



datum: 9-10-2019

### VIDEOLESSEN

Afleiding van de planeetbaan uit Newton's gravitatiewet [Planeetbanen](#)\*\*\*

Hoe reken je met Astronomische getallen [Machten van tien](#)\*

[Eratosthenes](#)\* en de omtrek van de Aarde

[Ionenlicht](#)\*

[Sirius B een witte dwergster](#)\*

Moelijkheidsgraad van \* tot \*\*\*\*

### Twin Paradox

## Weer- en Sterrenkundige Kring Zaanstreek Aangesloten bij de KNVWS

Interim voorzitter J. Voet  
Secretaris J. de Jong - Wezenland 189 - 1531 LJ Wormer - tel. 075-6427600  
Peningmeester J de Jong - bankrekening NL79 INGB 0000 448193  
E-mailadres jandejongwormer@kpnmail.nl  
Bestuurslid F. Walter  
Bestuurslid P. Hengstman  
Bestuurslid F. Rupert

OPMAAK NIET GOED? [Kijk hier naar pdf](#)

De Weer- en Sterrenkundige Kring Zaanstreek is sinds 1967 een zelfstandige vereniging en is aangesloten bij de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde. Acht maal per jaar wordt een lezingavond gehouden in de publiekssterrenwacht Vesta, Zuidende 197 te Oostzaan. Op deze avonden stellen beroepsastronomen, weerkundigen en andere wetenschappers de leden op de hoogte van de laatste wetenschappelijke inzichten.

Voor het volgen van de lezingen is geen kennis van de wiskunde vereist. Wel wordt voor het kunnen volgen van de voordrachten een basiskennis astronomie of weerkunde gevraagd. Deze kan men door zelfstudie uit talloze publicaties verkrijgen. Ook kan men een cursus volgen aan de publiekssterrenwacht Vesta.

De contributie bedraagt 35,00 euro per jaar. Belangstellenden mogen twee lezingen gratis bijwonen.

### Lezingen seizoen 2019-2020. De aanvangstijd is 19.45 uur

26 september 2019

Prof. dr. Huub Röttgering

### De verste sterrenstelsels in het heelal

De verste sterrenstelsels zonden hun radiostraling miljarden jaren geleden uit. Deze verre stelsels zijn het eerst in de geschiedenis van het heelal ontstaan. Hun signalen zijn zeer zwak. Toch kunnen we nu met LOFAR een radiokaart maken van deze verre stelsels. Deze kaart toont honderdduizenden stelsels die nooit eerder zijn waargenomen. In het centrum van deze stelsels bevindt zich een massief zwart gat. Het trekt materie aan uit zijn omgeving. De vrijkomende energie uit de aantrekkingskracht wordt door het zwarte gat uitgezonden in de vorm van o.a. radiostraling in een zgn. jet. Hoe deze massieve eerste zwarte gaten zijn ontstaan is een vraag die met deze onderzoeksresultaten dichter bij beantwoording is gekomen.

24 oktober 2019

Prof. Dr. Marcel Merk

### HIGGS en het mysterie van de missende anti-materie

De ontdekking van het Higgs-deeltje is naar verluidt de laatste missende schakel van het zogenaamde standaardmodel van elementaire deeltjes. Men kent nu de fundamentele bouwstenen van krachten en materie, en hebben een verklaring voor de oorsprong van massa. Echter, er resteert een groot mysterie: de wiskundige symmetrie van het model voorspelt dat er evenveel antimaterie als materie geproduceerd moet zijn tijdens de oerknal. Hoe kan het zijn dat antimaterie weliswaar in versnellers geproduceerd wordt, maar toch niet in de kosmos voorkomt? Deze vraag is het centrale thema van de lezing. De onderwerpen die voorbij komen tijdens de voordracht zijn: wat zijn de bouwstenen van materie en van krachten? Wat is antimaterie? Hoe werkt het Higgs-mechanisme en wat heeft het te maken met het mysterie van missende antimaterie?

21 november 2019

Prof. dr. E. P. van den Heuvel

### Intelligent leven elders in het heelal

De vraag of er elders in het heelal intelligent leven is kan alleen met een kansberekening beantwoord worden. We hebben immers geen contact gehad met buitenaardse beschavingen, al zouden sommige mensen ons met berichten over ufo's anders willen doen geloven. In de berekening van de kans is de eerste kansfactor, dat er planeten zullen zijn bij andere sterren, nu goed bekend. Vrijwel alle sterren hebben planeten. Maar slechts een klein deel is geschikt voor de ontwikkeling van leven. Daarvoor is water nodig en een temperatuur rond de 30°C. Het allereenvoudigste leven kan zich al ontwikkeld hebben 1,5 miljard jaar na de vorming van de planeet. Het is niet uitgesloten dat intelligent leven na 1.000 jaar ontwikkeling van technologie zich zelf heeft uitgeroed. Mensen zijn immers beter in staat om te gaan met technologie dan met elkaar. Hierdoor zijn wij op dit moment wellicht de enige beschaving in ons melkwegstelsel. Maar in de honderden miljarden andere stelsels in het heelal zullen zeker andere beschavingen voorkomen.

23 januari 2020

Prof. dr. R. J. Rutten

### Zonneactiviteit

Met de ontdekking van zonnevlekken door Galilei begon de astrofysica: de natuurkunde van objecten elders in het heelal. Het is opmerkelijk hoeveel we sindsdien van de zon te weten zijn gekomen. We weten meer van haar inwendige dan van het binnenste van onze eigen aarde, we begrijpen veel verschijnselen op het zonsoppervlak, en we weten precies hoe het zonlicht daar ontsnapt. De laatste jaren is er ook grote vooruitgang in het begrip van de ijle zonne-atmosfeer dankzij nieuwe telescopen op aarde en in de ruimte en de komst van numerieke simulaties in supercomputers. Echter, de grootschalige zonneverschijnselen die met magnetisme te maken hebben – inclusief vlekken, filamenten, vlammen, coronale explosies – blijven ons voor grote raadsels stellen. Met name de aard en werking van de inwendige dynamo die het zonnemagnetisme regelt en daarmee ook de activiteitscyclus en het ruimteweer nabij ons planeetje blijven onbegrepen.

20 februari 2020

Drs. Edwin Mathlener

### De toekomst van ons zonnestelsel

Ongeveer 4,5 miljard jaar geleden is de zon met zijn planetenstelsel ontstaan uit een grote samentrekkende gaswolk. Sindsdien schijnt de zon met een opmerkelijk constante helderheid, maar schijn bedriegt. In die tijd is de zon zo'n 10% in helderheid toegenomen. Dat het hier op aarde niet evenzeer warmer is geworden, ligt vooral aan de temperatuurshuishouding van onze planeet. Maar uiteindelijk zullen we hier op aarde de effecten gaan merken. Ofschoon de zon nog ruim 5 miljard jaar kan gaan met waterstof verbranden in zijn kern, wordt het waarschijnlijk over 1 miljard jaar al te heet op aarde om leven mogelijk te laten zijn. Maar Mars warmt tegen die tijd geleidelijk op en krijgt een geschikter klimaat om leven te onderhouden. Nog warmer wordt het als de zon opzwelt tot roes. Mercurius, Venus en waarschijnlijk ook de aarde zullen door de roes worden dood gekookt en opgeslokt. Maar de ijsmanen van de reuzenplaneten zullen dan juist smelten en grote oceanen krijgen. Maar uiteindelijk eindigt de zon als een afkoelende witte dwerg, en de resterende planeten en manen gaan tegen die tijd opnieuw, en nu voorgoed, in de diepvries. In deze tijd zal echter ook de omgeving van de zon veranderen. De Andromedanevel beweegt langzaam maar gestaag naar onze eigen melkweg en uiteindelijk zullen deze twee stelsels samensmelten. Bij zo'n versmelting worden vele sterren weggeschoten uit de stelsels en daar zou ook onze zon bij kunnen horen. Tot slot zullen we speculeren over de verre toekomst van het heelal en de gevolgen voor onze zon – of voor wat daar dan nog van over is.

26 maart 2020

Prof. dr. A. P. Siebesma

### VERVALT WEGENS CORONAVIRUS

### Wolken

De mens heeft altijd al een fascinatie gehad voor wolken, lang voordat er een meer wetenschappelijke interesse voor ontstond. Wolken brengen regen en vruchtbaarheid, maar ook hagel, onweer en verwoesting, en zowel deze fascinatie als de angst voor wolken is een eeuwenlange inspiratiebron geweest voor schilders en dichters, waaronder niet in de laatste plaats de 17e-eeuwse Nederlandse meesters zoals Jacob van Ruysdael. De introductie van wolkenclassificatie, in de 19e eeuw door Luke Howard, markeert de overgang van een culturele naar een wetenschappelijke interesse. Dit heeft uiteindelijk geleid tot een dermate goed begrip van de rol van wolken in de hydrologische cyclus van verdamping tot neerslag dat we vandaag de dag betrouwbare weersverwachtingen kunnen maken. Toch zijn wolken de grootste bron van onzekerheid in de weersverwachting. Wanneer lost een gesloten wolkendeck op en krijgen we toch nog een mooie zomerdag? Waarom kunnen we de exacte locatie van een hoosbui niet precies voorspellen? Waarom bevriezen wolkendruppels niet meteen als de temperatuur beneden het vriespunt komt? Waarom organiseren wolken zich vaak in fascinerende ruimtelijke patronen? Nog minder duidelijk is het hoe wolken veranderen in een opwarmend klimaat. Krijgen we meer of minder wolken? Versterkt of dempt dit de opwarming door de toegenomen hoeveelheid broeikasgassen in onze atmosfeer? Wat zijn de consequenties voor de neerslag? En in welke mate zijn we in staat dergelijke vragen te beantwoorden?

23 april 2020

Prof. Dr. Stan Bentvelsen

### VERVALT WEGENS CORONAVIRUS

### Neutrino's van hypothese naar kosmische boodschappers

Neutrino's zijn elementaire deeltjes die vrijwel ongestoord door ons universum schieten. Na de voorspelling van hun bestaan eind jaren twintig van de vorige eeuw, zijn ze twintig jaar later voor het eerst waargenomen. Inmiddels is meer over deze spookdeeltjes bekend en spelen ze een onmisbare rol in het standaardmodel van de elementaire deeltjes. Maar ook in de astrofysica: de vrijkomende energie van een supernova wordt voor 99% afgevoerd door neutrino's. Tegelijkertijd zijn er nog veel vragen over het neutrino waarop we het antwoord niet weten, bijvoorbeeld zoiets simpels als "wat is hun massa?" en ook "gedraagt het anti-neutrino zich hetzelfde als het neutrino?" Neutrino's spelen daarmee een sleutelrol in de fysica voorbij het standaardmodel. Tijdens deze lezing zal Stan Bentvelsen de geschiedenis van ontdekkingen (gelardeerd met Nobelprijzen) over neutrino's en de huidige stand van zaken bespreken. Daarbij passen toekomstige faciliteiten de revue om deze vragen over neutrino's te kunnen beantwoorden. Op het Nihkef ontwikkelen we apparatuur om neutrino's in de Middellandse zee waar te nemen waardoor we ook beter kunnen zien waar neutrino's in het universum worden geproduceerd.

21 mei 2020

Prof. dr. R. A. D. Wijnands

### VERVALT WEGENS CORONAVIRUS

### De exotische wereld van de neutronenster

Nadat een zware ster in zijn laatste fusiefase ijzer heeft gemaakt, kan er door fusie geen energie meer worden opgewekt die de ster met stralingsdruk verhindert in te storten. Er volgt een supernova, veel massa wordt de ruimte in geslingerd of omgezet in energie. De ster krimpt snel ineen tot een object met een kern van ongeveer tien kilometer. De massa concentreert doordat elektronen en de kernprotonen samen smelten tot neutronen, waardoor alle ruimte uit het atoom vervalt. Dat de ster niet verder instort tot een zwart gat komt doordat quarks en gluonen in de neutronen een tegendruk opwerpen. De stermaterie is nu zo compact dat een theelepeltje ervan op aarde een gewicht zou hebben van enkele miljarden tonnen. Indien een voorwerp van een hoogte van een meter op een neutronenster zou vallen met een straal van 12 km zou het de grond bereiken met een snelheid van 1.400 kilometers per seconde. Doordat de gewone ster altijd wel ronddraait wordt de draaisnelheid bij het inkrimpen sterk vergroot, een neutronenster kan tot 700 keer per seconde rondtollen. Een extreem sterk magnetisch veld (waarvan de precieze oorzaak nog niet opgehelderd is) en de rotatie veroorzaken de uitstraling van elektromagnetische golven die de ster verlaten in een smalle bundel vanaf de magnetische polen. We ontvangen deze straling in pulsen en noemen zo'n ster een pulsar. Al met al vormt de neutronenster een exotische astrofysische wereld.

