

De vijf vragen aan Ingrid Vos

'Ik wil leerlingen aan het denken zetten, kwartjes laten vallen'

Naam: Ingrid Vos
Geboren: 1972 in Essen (België)
Opleiding: gymnasium aan het Juvenaat Heilig Hart in Bergen op Zoom
Studie: Biology & Life Sciences aan de Wageningen Universiteit
Gepromoveerd aan de Universiteit Utrecht (UU), Faculteit
Geneeskunde (nierziekten). Universitaire lerarenopleiding
aan de UU
Werk: Research Fellow in Childrens Hospital, Harvard Medical School,
Boston (USA). Onderzoek en onderwijs aan de faculteit
Diergeneeskunde van de UU. Docent Biologie aan het
Christelijk Gymnasium Utrecht sinds schooljaar 2010-2011



Wanneer ontstond bij jou de vonk voor biologie?

Het exacte moment dat ik dacht 'Dit is leuk, dit is wat ik wil!' herinner ik me nog goed. Ik was 13 en had op school geleerd hoe een hart werkt. Dat heb ik daarna thuis op de boerderij uitgebreid uitgelegd aan mijn broertje van 6. Hij heeft uren geboeid zitten luisteren. Ik realiseerde me toen dat ik het zó interessant vond hoe het lichaam werkt en ook dat ik uitleggen heel leuk vond.

Wat was je onderzoeksgebied?

Ik heb altijd onderzoek gedaan met een medische relevantie. Mijn promotie-onderzoek ging over niertransplantaties: welke samenstelling van spoelvloeistof beschermt de bloedvaten van een donororgaan optimaal tegen het afstotingsrisico. Later

deed ik bij de faculteit Diergeneeskunde onderzoek naar hoe een hart na een beschadiging, zoals een hartinfarct, zichzelf kan repareren met stamcellen.

Bij de faculteit Diergeneeskunde kwam alles bij elkaar waar ik van houd: wetenschap, een academisch denkniveau, onderzoek, onderwijs en mijn liefde voor dieren en de natuur. Deze geweldige combinatie was op mijn lijf geschreven.

Waarom ben je overgestapt naar het voortgezet onderwijs?

De faculteit ging reorganiseren en voerde taakdifferentiatie in. Ik zou voortaan alleen nog maar onderzoek mogen doen, terwijl ik juist de combi met lesgeven zo fantastisch vond. Daarnaast is er binnen de wetenschap enorm veel competitie: als je bij de top wilt horen, moet je je specialiseren, nieuwe ontdekkingen doen, samenwerken met collega's in binnen- en buitenland, subsidies binnenhalen en vooral heel veel publiceren. Voor kleine onderzoeksgroepen zoals die waarin ik werkte, is dat eigenlijk niet te doen. Ik heb maar 11 artikelen gepubliceerd, dat is relatief weinig. Toen dit goed tot me doordrong, besloot ik mijn oude, bijna vergeten ambitie om les te geven op te pakken en bij het GCU te gaan werken.

Wat is het verschil tussen lesgeven op de universiteit en in het v.o.?

In het academische wereldje weten collega's 'bijna alles over bijna niets', daar is zoveel focus. Hier op school is iedereen in de breedte bezig. Het

kostte me wat tijd om daaraan te wennen en ook hier het teamgevoel te krijgen.

In de klas vond ik het vooral lastig om te bepalen hoe expliciet ik moest zijn in mijn uitleg en instructies. Tijdens mijn eerste les in een brugklas zei ik dat voor mijn vak een map handiger was dan een schrift. Ik kreeg een spervuur van vragen: 'Wat voor map? Met 2, 4 of 23 gaatjes?' Ik stond er niet zo bij stil hoeveel dingen je aan leerlingen duidelijk moet maken vóór je met de inhoud aan de slag kunt. Ik heb de neiging die eerste stappen over te slaan.

Wat probeer je te bereiken met lesgeven?

Het leukst is het contact met de leerlingen, erachter zien te komen wat ze interessant vinden. Ik probeer ze aan het denken te zetten en een onderzoekende houding te stimuleren. Ik laat leerlingen graag zelf onderzoek doen en stel vragen als: 'Wat zie je? Wat gebeurt er? Hoe zou dat kunnen komen?' Soms zie je opeens de kwartjes vallen, dan is mijn doel bereikt. Zeker na de profielkeuze leg ik de lat graag hoog. In het boek van de vijfde klas staat een opdracht om zaden te laten kiemen. Ik doe daar een schepje bovenop en laat die leerlingen een wetenschappelijk artikel bestuderen over de kiembbevorderende plantenhormonen die onder invloed van licht vrijkomen.

<http://www.youtube.com/watch?v=YaBoUYT9d0I>
http://www.youtube.com/watch?v=JZ4kW_XYryU
<http://www.youtube.com/watch?v=2sf1sShaBi0>

Ingrid Vos maakte vier filmpjes waarin ze vragen aan de wetenschap van basisschoolkinderen beantwoordt. Zoek op YouTube met 'Ingrid Vos & koe' om ze te vinden.

Carla Desain

science space

Upload jouw filmpje op Youtube

Voer een proefje uit

Tube4proof wedstrijd
Film jouw proefje en win een reis

ScienceSpace daagt je uit! Voer een bestaand of zelfbedacht proefje uit, iets uit de natuur-, of scheikunde, biologie of techniek. Film je proefje en commentaar het. Monteer en plaats dit TUBE4PROOF-filmpje op Youtube en maak kans op een 2-daags bezoek voor 3 personen naar het ScienceMuseum in Londen en een wisselbeker.

Kijk voor meer informatie en de voorwaarden op www.sciencepace.nl, onder het kopje actueel. Daar vind je ook voorbeelden als gassen in de lucht, de dansende druppel of de zingende zaag.

Doe mee en misschien gaan jullie wel naar Londen. Alle inzendingen moeten voor de sluitingsdatum op 1 april 2012 binnen zijn.

Powered by: **NATUURKUNDE.nl**

Wil je meer weten?
kijk snel op www.sciencepace.nl

Redactie: Dave Blank (hoofdredacteur), Frank Linde, Jan Lepeltak, Ron Vonk. **Bijdragen:** Carla Desain.

Vormgeving: A Fact. **Email:** info@natuurkunde.nl Deze nieuwsbrief is een uitgave van de stichting natuurkunde.nl, p/a Van Leijenberghlaan 124 unit b, 1082 DB Amsterdam, tel. 020 - 7600927



De zwaartekracht verklaard

Newton en Einstein beschreven de zwaartekracht, maar ze verklaarden hem niet echt. Erik Verlinde, hoogleraar theoretische fysica aan de Universiteit van Amsterdam en winnaar van de Spinozaprijs 2012, baart internationaal veel opzien met zijn nieuwe theorie van de zwaartekracht. De gezaghebbende krant New York Times wijdde ook een pagina aan hem. Interview: Jan Lepeltak (natuurkunde.nl).



Erik Verlinde

Wat is zwaartekracht eigenlijk?

Zwaartekracht is een van de krachten die we iedere dag merken. Er is al eeuwen over nagedacht. Newton heeft eigenlijk als eerste ingezien dat het vallen van een appel en het draaien van de maan rond de aarde of de aarde rond de zon als één en dezelfde kracht beschreven kunnen worden. Hij heeft voor die kracht een formule opgesteld waarin deze afhankelijk is van de massa van deze twee objecten en de onderlinge afstand. Voor Newton was het ook gewoon een beschrijving. Er werd ook aan hem al gevraagd wat nu echt de verklaring is, want het is eigenlijk heel vreemd dat twee objecten die heel ver van elkaar verwijderd zijn ineens een kracht bezitten, ook al zit er helemaal niets tussen (behalve een vacuüm). Newton had al het gevoel dat er iets achter moest zitten, maar hij wist niet wat het was. Einstein heeft daarna een flinke stap gezet.

Hij dacht na over licht en met welke snelheid dat beweegt en hij zag in dat ruimte en tijd eigenlijk één geheel vormen. Zijn inzicht was dat zwaartekracht veroorzaakt wordt doordat ruimte en tijd krom kunnen zijn. Met name in de ruimte, waar dingen niet in rechte lijnen bewegen. Einstein biedt ook een verklaring voor waarom de baan van een planeet rond loopt: gewoon door de kromming van de ruimte. Maar wat Einstein niet voor elkaar heeft gekregen, en wat ook daarna niet gemakkelijk ging, was om die ontdekking in overeenstemming te brengen met de theorie van de kwantummechanica. Als we nu kijken naar wat we weten over al die kleine deeltjes en de bijbehorende theorie, de kwantummechanica, dan zou je die willen samenvoegen met de theorie van de zwaartekracht. Daar zijn we dan ook de afgelopen tientallen jaren mee bezig geweest in de snarentheorie.

Lees verder op pagina 3

Column van Frank Linde

Op zoek naar Higgs

Al eeuwen zijn we op zoek naar de kleinste bouwstenen van de materie. Ruim honderd jaar geleden ontdekte Thom-



son het elektron door te experimenteren met elektrische en magnetische velden in een zogenaamde kathodestraalbuis. Decennia lang was het hart van de tv een kathodestraalbuis met daarin een elektronenbundel die het beeld 'schreef' op een fluorescerend scherm. Het elektron (e) is een elementair deeltje met een uiterst kleine lading en een superlichte massa.

Er werden daarna in de loop der tijd ook andere elementaire deeltjes ontdekt, zoals quarks en neutrino's. Deze blijken in setjes van drie families voor te komen met ook weer de massa als het enige onderscheidende element. Het zogenaamde standaardmodel is het theoretisch raamwerk dat de interacties tussen al deze elementaire deeltjes met extreem hoge precisie beschrijft. De meest aansprekende illustratie hiervan is de oerknalhypothese die het ontstaan van ons universum beschrijft en bijvoorbeeld nauwkeurig en correct de verdeling van de chemische elementen en de 3K-achtergrondstraling ("nagloeie-effect") voorspelt.

Een cruciaal aspect van het standaardmodel is de manier waarop de elementaire deeltjesmassa's geïmplementeerd zijn. De meest elegante methode werd in de jaren zestig ontwikkeld door o.a. Higgs, Brout en Englert. In essentie komt het er op neer dat ons gehele universum is

Lees verder op pagina 2

Op stroom schieten

Zonder kruit schieten kan tegenwoordig. Een projectiel kan namelijk met behulp van een elektromagnetisch kanon met bijna 10.000 kilometer per uur gelanceerd worden. De Amerikaanse marine heeft de eerste tests uitgevoerd met een elektromagnetisch kanon. Dit kanon vuurt een projectiel af door middel van een stroomstoot. Met de Amerikaanse proeven is meteen een record gevestigd.

Begin 2008 werd bij een proef in een fractie van een seconde ruim 10 Megajoule (MJ) energie in een projectiel gestopt. Het projectiel kreeg hiermee een snelheid van 9.000 kilometer per uur.

De gedumpte energie werd bij een latere proef in 2009 driemaal zo groot met een waarde van 33 MJ. Dit projectiel had een zwaarder gewicht van tien kilo en behaalde hierdoor geen hogere snelheid. De behaalde snelheid was 9.800 kilometer per uur. De Amerikaanse strijdkrachten schatten dat ze met een dergelijk wapen een schietafstand van 150 kilometer halen.

Twee parallel lopende metalen rails vormen het kanon. Deze rails zijn de positieve en negatieve pool van een gelijkstroomcircuit. De geleidende verbinding tussen de twee polen is het projectiel. Het projectiel wordt vervolgens weggeduwd bij de stroombron als gevolg van magnetische velden. Die velden ontstaan als de stroom loopt. Allereerst wordt een condensatorbank opgeladen, die deze stroom levert. Maar de benodigde piekstroom kan onmogelijk worden geleverd door het lichtnet.



Tijdens het afvuren vindt er geen ontploffing plaats. Het afvuren van het railkanon gaat wel gepaard met een knal. Deze knal is hoorbaar op een video afkomstig van de onderzoeksafdeling van de Amerikaanse marine, die op internet is gezet. De knal ontstaat doordat de geluidsbarrière wordt doorbroken. Bij de laatste test ging het om acht maal de snelheid van het geluid.

Het kanon zal niet spoedig werkelijk worden ingezet in de strijd. Hier zal men nog tien jaar op moeten wachten. Een bijkomend technisch probleem is slijtage aan de metalen rails. Momenteel moeten deze al na drie schoten vervangen worden.

Tekst: Stichting Exaktueel

Bron: naar een artikel uit NRC Handelsblad, januari 2011

Vervolg column Frank Linde van pagina 1

gevuld met een substantie, het zogenaamde Higgsveld. Alle bekende deeltjes gaan, afhankelijk van hun massa, interacties aan met het Higgsveld. Op deze manier kunnen niet alleen de massa's van de elementaire deeltjes, maar ook van de krachtdeeltjes, op een consistente manier in het standaardmodel ingebouwd worden. De voorwaarde is wel dat er een aan het Higgsveld verbonden deeltje bestaat: het Higgsdeeltje! Dit Higgsdeeltje is het laatste ontbrekende puzzelstukje van het standaardmodel!

Het vinden van het Higgsdeeltje is een halve eeuw na zijn introductie nog steeds een kapitale uitdaging. Alle speurtochten uit het verleden hebben slechts één ding opgeleverd: als het Higgsdeeltje daadwerkelijk bestaat, dan is zijn massa ruim honderd keer zwaarder dan het proton. De Large Hadron Collider (LHC) bij CERN (Genève, Zwitserland) moet opheldering geven. In de LHC met een omtrek van 27 km worden protonen versneld tot een extreem hoge energie om vervolgens zo'n 40.000.000 keer per seconde frontaal op elkaar te botsen. Als het standaardmodel juist is, moeten in deze hoogenergetisch proton-protonbotsingen af en toe Higgsdeeltjes gecreëerd worden. De botsingsproducten ('events') worden gemeten door kolossale deeltjesdetectoren zoals de 7.000 ton wegende ATLAS-detector.

Sinds 2009 is de LHC in bedrijf en afgelopen zomer werden de eerste resultaten gepresenteerd, eerst in Grenoble en later in Mumbai. In Grenoble was de opwinding enorm toen daar de eerste

events met de signatuur van het uiteenspatten van een Higgsdeeltje werden vertoond. Helaas bleek deze opwinding een paar weken later in Mumbai voorbarig, want de events bleken compatibel met ruis (d.w.z. andere, en al bekende, standaardmodelprocessen). De Higgsdeeltjes laten zich erg lastig vangen, omdat ze slechts zelden vervallen op een manier die van ruis is te onderscheiden. Dit betekent dat er heel veel meetgegevens vereist zijn voor de ontdekking van het Higgsdeeltje. De verwachting is dat eind 2012 definitief uitsluitsel omtrent de Higgsdeeltjes kan worden gegeven. Het antwoord zal dan waarschijnlijk luiden dat het óf bestaat en zijn massa maar zozo is, óf dat het niet bestaat. Stay tuned.

Frank Linde is voorzitter van de stichting natuurkunde.nl en hoogleraar/directeur aan het Nikhef, het nationaal instituut voor subatomaire fysica in Amsterdam

Zie ook:

Frank Linde vertelt over zijn vak, met diverse links naar artikelen:

www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=941950

www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=267514

www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=939420

www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=263005

Vervolg 'Zwaartekracht verklaard' van pagina 1

Daar heb ik zelf ook aan gewerkt. Mijn uitgangspunt is niet de aanname dat er al zwaartekracht is, maar het idee dat je die moet kunnen afleiden. We kunnen een aantal dingen die gebeuren in de natuurkunde, begrijpen door op microscopische schaal te kijken. Datzelfde kun je doen met zwaartekracht. Als je aanneemt dat ruimte en tijd eigenlijk niet zomaar ontstaan, maar dat er een hoeveelheid informatie nodig is om te beschrijven waar alles zit, dan kun je ook begrijpen dat er krachten tevoorschijn gaan komen. Want als die hoeveelheid informatie gaat veranderen, dan kan er kracht zijn. Dat was mijn inzicht en daarbij ontdekte ik dat als je dat in een aantal formules probeert uit te werken, je eigenlijk vrij snel op die zwaartekrachtvergelijkingen van Newton kunt komen. Dat was voor mij een heel belangrijk inzicht waarbij ik ook echt het gevoel had dat dit toch een verklaring is van wat zwaartekracht is.

Zou je met de theorie ook de andere basiskrachten kunnen verklaren?

Het mooie is inderdaad dat ik met dit idee over de zwaartekracht ook de andere fundamentele krachten uit de natuurkunde kan verklaren. Die krachten hebben dan precies de vorm zoals wij die nu gebruiken voor de sterke kracht bij kerndeeltjes. Binnen de kern heb je ook krachten, de sterke kernkrachten en de zwakke kernkrachten. Verder heb je ook nog de elektromagnetische kracht. Die worden allemaal in dat standaardmodel beschreven. De manier waarop dat beschreven wordt, past heel goed in de manier waarop ik nu die zwaartekracht beschrijf. Dus dat kan uiteindelijk ook tot één onderliggende verklaring voor al die krachten leiden. Ik ben nu die ideeën aan het uitwerken, want uiteindelijk wil je ook zorgen dat die ideeën tot berekeningen en voorspellingen leiden. In ieder geval tot zaken waarmee je kunt vergelijken in experimenten of met waarnemingen. Dat loopt eigenlijk best wel goed. Ik begin ook ideeën te krijgen over hoe in het universum melkwegstelsels bewegen en over de rol van de zwaartekracht. Als we kijken naar sterrenstelsels, hoe daar de sterren in bewegen dan kun je dat vergelijken met hoe Newton destijds naar de planeten keek. Uit de beweging van de planeten kon Newton een gravitatiewet halen, maar als je dat met sterren zou proberen in de verschillende sterrenstelsels, dan krijg je een heel

andere vergelijking. Dat lijkt helemaal niet beschreven te worden door Newtons wet. De verklaring die men daarvoor nu geeft is dat er dus extra materie moet zijn, materie die wij niet zien, donkere materie. Ook als we kijken naar hoe het hele heelal zich gedraagt en hoe dat groter wordt, dan moet er ook zoiets zijn als donkere energie. Het blijkt zelfs dat als je die donkere materie en donkere energie bij elkaar optelt, je uitkomt op meer dan 96% procent van alle energie in het universum. Dat begrijpen we eigenlijk niet goed. De term donker geeft eigenlijk al aan dat we het niet zien, maar ook dat we er heel weinig van begrijpen. De ideeën die ik nu heb die gaan een nieuwe kijk op de zaak geven en ik denk dat er ook mogelijke voorspellingen over te doen zijn. En dat is uiteindelijk wat je als theoretisch natuurkundige wilt. Soms zijn begrippen die wij invoeren om de natuur te beschrijven niet aanwezig op microscopisch niveau. Water is bijvoorbeeld nat, maar als je vraagt of de moleculen nat zijn dan is dat niet zo. Dat is wat we met "emergentie" bedoelen. En zwaartekracht is dus eigenlijk iets wat wij op lange, gro-

Natuurkunde op school

Verlinde heeft een tweelingbroer die zich als hoogleraar aan Princeton University ook bezighoudt met vergelijkbaar natuurkundig onderzoek. Hun interesse voor de natuurkunde werd gewekt op de middelbare school. Het waren niet de natuurkundelessen die in de eerste plaats hun belangstelling wekten. Die ontwikkelde zich vooral door een televisieserie uit de jaren '70, getiteld *De sleutel tot het heelal*. In die serie kwamen sterrenkunde en het ontbreken van een unificerende theorie voor de vier verschillende fundamentele krachten aan de orde. De traditionele schoolnatuurkunde heeft volgens Erik Verlinde niet zoveel te maken met de echte natuurkunde van het moment.

tere afstanden zien als een kracht die tussen massa's werkt. Maar als je echt vraagt of dat nu microscopisch aanwezig is, dan is het antwoord eigenlijk nee. Maar je kunt wel verklaren waar het vandaan komt. Dus in dat opzicht is het inderdaad een emergent verschijnsel.

Zal deze theorie ook gaan leiden tot experimenten en toetsbare hypotheses?

In de natuurkunde wil je uiteindelijk een theorie hebben waarmee je echt heel precies kunt rekenen en die je ook kunt testen. Maar dat betekent wel dat je soms het startpunt waarmee je begint, opnieuw moet gaan bekijken. Je zou dan weleens heel anders tegen het heelal kunnen



aankijken. Want wat is er nu werkelijk gebeurd? Was er een oerknal? Is alles toen echt ontploft? Ikzelf vind dat een heel twijfelachtig idee, want er was eerst niets en dat ontplofte. Ik vind dat onlogisch. Ik zei al, slechts 4% van de energie is wat wij in materie zien, maar die 96% is eigenlijk veel belangrijker. Eigenlijk is dat waar het om gaat. Dus als je nu echt vraagt waar die materie vandaan komt, dan is dat volgens mij niet omdat die materie ooit ontstaan is en gebleven is. Er is continu sprake van uitwisseling tussen die vormen van energie. Er is donkere energie, er is donkere materie en er is gewone materie. Die zijn met elkaar verbonden, die doen dingen. En daar zit de verklaring van wat er met de sterrenstelsels gebeurt. Dus ik denk dat als je er goed over nadenkt, je een heel andere kijk ontwikkelt op wat nu als het ontstaan van materie en krachten wordt gezien. En dat is een beetje de basisvraag waarmee ik bezig ben.

Kunnen we uiteindelijk alle vragen beantwoorden, ook of er een god bestaat?

Er zijn altijd vragen die we nooit helemaal zullen kunnen beantwoorden. Er blijft altijd een waarom. Ik denk dat ieder mens voor zichzelf voelt wat die daarvan denkt. Maar er is geen wetenschappelijk bewijs voor het bestaan van God en er is ook geen wetenschappelijk bewijs dat God niet bestaat. Ik denk dan ook dat door te zeggen dat wij alles kunnen verklaren, we onszelf ernstig overschatten met wat we als mens kunnen doen met de wetenschap. Sommige mensen denken dat inderdaad, zoals Stephen Hawking, en dan lach ik altijd een beetje, want ik denk werkelijk dat dat gewoon een soort groothedswaanzin is, want het klopt gewoon niet.

Zie voor een videoversie ook:

<http://www.youtube.com/watch?v=iZfj8p8bzhg>

‘Herrie en vuur zijn belangrijk voor een echt mooie proef’

Floris uit Beverwijk won de eerste editie van Tube4Proof

Floris Mensonides is de winnaar van de eerste Tube4Proof-wedstrijd. De 6-vwo'er aan het Vellessan College in IJmuiden filmde daarvoor een sensationele proef: Rubens' Tube, de Buis van Rubens.

‘Ja, gaaf hè? Ik ben er zelf ook heel trots op hoe goed het gelukt is. Ik heb die buis helemaal zelf gemaakt, dus het was best spannend of alles klopte. Het ziet er echt perfect uit, met al die dansende vlammen, die van grootte veranderen als je een andere toonhoogte gebruikt. Mijn profielwerkstuk voor N&G gaat over deze proef. In mijn verslag staan allerlei metingen en gigantisch ingewikkelde berekeningen. De buis maken was onderdeel van mijn profielwerkstuk.’

Vuur en geluid

Floris is al zijn hele leven gefascineerd door proefjes. ‘Ik kijk veel naar Brainiac en ik zoek YouTube af naar gave proeven. Zo kwam ik een filmpje tegen van de buis van natuurkundige Heinrich Rubens, geweldig vond ik die. Ik hou namelijk vooral van proeven met vuur en geluid. Die buis heb ik toen nagemaakt. Mijn eerste poging was in de 5e, maar die mislukte: ik had een te lange buis genomen en niet precies genoeg gewerkt. Als niet alle gaatjes even groot zijn, zijn de vlammetjes dat ook niet. Voor mijn profielwerkstuk waagde ik een nieuwe poging. Ditmaal met een buis van aluminium en een goede boorstandaard. Ik ben er tientallen uren mee bezig geweest. Nu lukte het wel, zo goed zelfs dat mijn natuurkundeleraar mijn opstelling heeft gehouden om er demonstratielessen mee te geven. Daar ben ik behoorlijk trots op!’

Dexter

Floris studeert inmiddels aan de Universiteit van Amsterdam (UvA). ‘Ik studeer psychobiologie, met extra bètavakken in het vrije deel. Als ik mijn bachelor heb gehaald, wil ik een masterstudie Forensic Science doen. Dat past echt bij mij, in een team werken op verschillende locaties om samen een ingewikkeld probleem op te lossen. Nee,’ lacht hij, ‘ik ben geen fan van tv-series als CSI en Cold Case. Alleen Dexter kijk ik graag. Maar in het echt zal forensisch onderzoek vast anders gaan.’

Carla Desain



Uitleg Rubens' Tube

Deze proef - voor het eerst zo uitgevoerd in 1905 - bestaat uit een vier meter lange buis met 200 gaatjes in de bovenkant op regelmatige afstand van elkaar. Van één kant laat je er een gas in stromen, terwijl de andere kant wordt afgesloten door een luidspreker. Het gas dat uit de gaatjes stroomt, steek je aan. Je krijgt dan gelijkmatige vlammetjes. Onder invloed van geluidsgolven uit de luidspreker verandert de gasdruk in de buis. De vlammen worden op sommige punten hoger, op andere lager. Een andere toonhoogte (en dus golflengte) of een ander soort gas geeft andere vlamhoogtes. Floris heeft voor zijn profielwerkstuk het gedrag van propaan en butaan vergeleken.

Bekijk het filmpje van Floris op YouTube: zoek op ‘Tube4proof Rubens tube’.

Zo word je Tube4Proof-winnaar - tips van Floris

Wil je zelf ook meedoen met de Tube4Proof-wedstrijd in 2012?

Zo maak je meer kans om te winnen. Kies een proef die er op film goed uitziet; er moet iets visueels gebeuren. Floris is vooral dol op vuur en herrie, maar water of verf doen het ook prima. Kijk ter inspiratie eens wat rond op YouTube, bijvoorbeeld youtu.be/bunF0-ObdpQ (het effect van helium op blaasinstrumenten) of youtu.be/iABASTQFkCM (een kaars aan twee kanten tegelijk branden).

Natuurlijk houd je het wel veilig, dus géén ‘don't try this at home’-proefjes. Probeer je proef eerst een paar keer uit vóór je echt gaat filmen. Vraag zonnodig hulp. Voorzie je opnames tijdens het monteren van toelichting in de vorm van geschreven teksten of een voice-over. Kies bijpassende muziek, dan is je filmpje meteen veel gelikter. Test je filmpje. Begrijpt iemand die de proef niet kent wat er gebeurt? Is het niet langdradig?

TUBE4PROOF

Maak een videoclip van je eigen scienceproef

Ook dit jaar organiseert sciencespace weer de TUBE4PROOF-competitie.

We vragen leerlingen uit de onder- en bovenbouw van het voortgezet onderwijs om een bestaand of zelfbedacht proefje (uit de natuurkunde, scheikunde, biologie of techniek) op te nemen, te monteren en in te zenden. Ook een hele klas kan meedoen.

Het videoclipje mag niet langer zijn dan 120 seconden. Uit het clipje moet door begeleidende tekst of commentaar duidelijk worden wat de proef inhoudt en wat je er mee bewijst.

Op de site www.sciencespace.nl en www.natuurkunde.nl vind je de filmpjes van de prijswinnaars van vorig schooljaar, ideeën en voorbeelden. Bekijk bijvoorbeeld eens de filmpjes hieronder:

Rubens' proef (1e prijswinnaar 2010-2011)
<http://www.youtube.com/watch?v=1267WJutCOc>
Een instructiefilmje van waar je op moet letten:
http://www.youtube.com/watch?v=NhB_mZIN97I

Harensterkte (stimuleringsprijs)
<http://www.youtube.com/watch?v=S6K1dhlPXNw>

Lees de voorwaarden voor deelname op onze site www.sciencespace.nl, te vinden onder het kopje actueel, en kopieer het inschrijfformulier.

Zet je TUBE4PROOF-clip op YouTube en mail het ingevulde inschrijfformulier naar info@natuurkunde.nl. Alle inzendingen moeten voor de sluitingsdatum op 1 april 2012 binnen zijn.

De prijzen:

- Een tweedaags bezoek voor twee personen aan het Science Museum in Londen (hoofdprijs bovenbouw).
- Een educatief dagje Amsterdam (klassenprijs voor de onderbouw).
- Een tabletcomputer.

science space

Upload jouw filmpje op Youtube

Voer een proefje uit

Tube4proof wedstrijd
Film jouw proefje en win een reis

Sciencespace daagt je uit! Voer een bestaand of zelfbedacht proefje uit. Iets uit de natuur- of scheikunde, biologie of techniek. Film je proefje en commentarieer het. Monteer en plaats dit TUBE4PROOF-filmpje op Youtube en maak kans op een 2-daags bezoek voor 3 personen naar het Science Museum in Londen en een wisselbeker.

Kijk voor meer informatie en de voorwaarden op www.sciencespace.nl, onder het kopje actueel. Daar vind je ook voorbeelden als gassen in de lucht, de dansende druppel of de zingende zaag.

Doe mee en misschien gaan jullie wel naar Londen. Alle inzendingen moeten voor de sluitingsdatum op 1 april 2012 binnen zijn.

Wil je meer weten?

Powered by: **NATUURKUNDE.NL**

kijk snel op www.sciencespace.nl

- **De jury bestaat uit:**
- Maaïke Neuteboom, hoofdredacteur Vives
- Leo Enzlin, videovormgever
- Ton Ellermeijer, hoogleraar bètadidactiek
- Frank Linde, hoogleraar experimentele natuurkunde en voorzitter stichting natuurkunde.nl
- Jan Lepeltak, projectleider
- Ron Vonk, webeditor natuurkunde.nl

Op de site www.sciencespace.nl worden vanaf november 2011 handreikingen voor het doen van proefjes en het maken van een videoclip geplaatst. Ook vindt men er de voorwaarden voor deelname.

Tube4Proof is een initiatief van de stichting natuurkunde.nl in samenwerking met C3 (Communicatie Centrum Chemie) en het maandblad Vives.