



Science Un

De formule in de titel zegt u waarschijnlijk niet zoveel. Er staat wel dat isgelijkteken in, maar is het daarom een formule? De jongste lezers zullen de puzzel het eerst oplossen. Inderdaad, er staat *Physics for You!* Althans, zo willen we dat de jeugd het ontcijfert. De communicatie-unit van WYP vond het de moeite waard dit stukje geheimtaal als *pay-off* – zo noemt men in de reclamewereld zo'n aangehangen korte boodschap – aan het logo en aan de *Science Unlimited*-oproep toe te voegen.

Science Unlimited is op het gebied van wetenschap- en techniekcommunicatie (WTC) de grootste krachtsinspanning ooit door de natuurkunde geleverd. Meer dan vijftig programmaonderdelen zijn er ontwikkeld door de universiteiten en Philips. Ook NIKHEF, Rijnhuizen, ECN en Estec doen mee.

In twee zalen van NEMO vinden voorstellingen, shows en lezingen plaats. Voor

kleine kinderen, grotere kinderen en het overige publiek. Een greep uit de lezingen: Robbert Dijkgraaf houdt lezingen voor twee van die doelgroepen, getiteld *Tot hoeveel kun je tellen* en *De oorsprong van het heelal*; Marjon de Hond geeft een kijkje achter de weerkaart; Gerard 't Hooft spreekt over de wereld van het allerkleinste. Zijn lezing is de laatste lezing voordat de feestelijke sluitingsshow op zondagmiddag wordt opgevoerd.

De sluitingsshow lijkt sterk op de show tijdens de openingsavond die dinsdag 14 juni plaatsvindt. De opening heeft een besloten karakter en is bedoeld voor een bijzonder publiek, namelijk voor de mensen die in dit land bedenken wat en hoeveel er op bètawetenschappelijk onderzoeksgebied gebeurt. De genodigden zijn industriële researchbazen, Kamerleden met relevante portefeuilles, de leden van het Innovatieplatform, decanen, College van Bestuur-leden, en anderen. Natuurlijk horen ook de dames en heren van de wetenschapsers hierbij om de boodschappen die worden uitgedragen

onder het volk te brengen. De avond wordt geopend door minister van Economische Zaken en vice-premier Laurens Jan Brinkhorst. Het programma wordt gepresenteerd door Wubbo Ockels, onze eerste man in de ruimte.

DAKFEEST

De oudere tieners vormen een probleem, in die zin dat die groep zich minder voelt aangetrokken tot een evenement waar jongere kinderen en volwassenen naartoe gaan. Om de oudere tieners iets speciaals te bieden wordt geprobeerd een *dance event* te organiseren op het dak van NEMO: *Sound of Science*. Bij het ter perse gaan van dit nummer was dit programmaonderdeel overigens nog zeker niet definitief.

Wel is zeker dat ook het aanpalende Scheepvaart Museum zijn poorten heeft openstaan voor de *Science Unlimited*-bezoeker. Jaap Franse, tot voor kort rector magnificus van de UvA, heeft voor WYP de mogelijkheden voor samenwerking onderzocht en kwam met *positiebepaling*

Science Unlimited

Vijf dagen onbeperkt natuurkunde
Van tien tot tien

In en rond *science center* NEMO
Gratis voor iedereen:

- Spannende experimenten ←
- Grensverleggende exposities ←
- Fascinerende demonstraties ←
- Avontuurlijke voorstellingen ←
- Spraakmakende lezingen ←
- Opwindend theater ←
- Cabaret en circus ←

Natuurkunde slaat haar tenten op
bij NEMO in Amsterdam.

Maak het mee!

Van 15 t/m 19 juni 2005

F=X4U!

Hoofdorganisatoren van Science Unlimited



◀ Fokke Tuinstra
(exhibits en inhoudelijke zaken)
fokke.tuinstra@wyp2005.nl, 079-3213541



Jo Hermans ▶
(lezingen, shows, openings- en sluitingsceremonie)
jo.hermans@wyp2005.nl, 071-5275824



▶ Raymond Oudeboon
(algeheel management)
science.unlimited@wyp2005.nl, 06-47386475



Frank Rietveld ▶
(PR en communicatie)
communicatie@wyp2005.nl, 06-10252644



limited:

F=X4U!

en navigatie als verbindend thema. *Science Unlimited*-bezoekers kunnen van de moderne navigatietechnieken bij NEMO overstappen naar vroegere methoden bij het Scheepvaart Museum, waar natuurlijk nog veel meer te zien is en ook een speciale lezing over dit onderwerp te beluisteren valt. Van de oostzijde van NEMO is het Scheepvaart Museum in enkele minuten met de boot te bereiken.

JAN HEIJN

Commissie WYP2005/NL

Walter Hoogland, 020-525 7679, hoogland@wyp2005.nl

Jo Hermans, 071-5275824, hermans@wyp2005.nl

Ute Ebert, 020-5924206, ebert@wyp2005.nl

Eddy Lingeman, 020-5922117, lingeman@wyp2005.nl

Ger van Middelkoop, 020-5925169, vanmiddelkoop@wyp2005.nl

Petra Rudolf, 050-3634736, rudolf@wyp2005.nl

Barend Thijssen, 015-2782221, thijssen@wyp2005.nl

Fokke Tuinstra, 079-3213541, tuinstra@wyp2005.nl

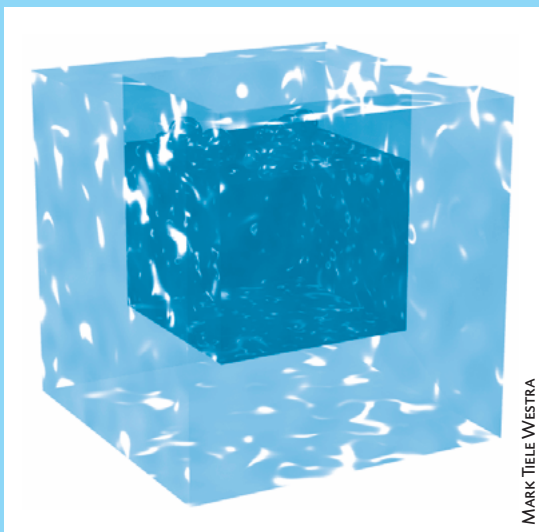
Jan Heijn, 072-5814097, heijn@wyp2005.nl

Aardige proefjes

Magnetrongrapje: water koken in ijs

Als er één ding in ons huis geschikt is voor proefjes met elektromagnetische golven, dan is het wel de magnetron. Eigenlijk de magnetronoven voor de preciezen onder ons, of *microwave oven* in het Engels. Die laatste term is trouwens wat misleidend, want het betreft golven met een lengte van circa 12 cm, ofwel een frequentie van 2,45 GHz (zie bijvoorbeeld M. Vollmer in *Phys. Educ.* 39 (2004), 74–81).

Het begint al bij de werking van de magnetron. EM-straling van die golflengte wordt vrij efficiënt geabsorbeerd door water: de absorptiecoëfficiënt is ongeveer $0,3 \text{ cm}^{-1}$, dus de karakteristieke indringdiepte in water is van de orde van centimeters. Dat is mooi: al het voedsel dat water bevat (en dat is bijna alles) wordt in snel tempo verwarmd zonder dat we de vrij slechte warmtegeleiding te hulp moeten roepen zoals in een 'gewone' oven het geval is. Metalen, daarentegen, reflecteren de microgolven uiteraard heel effectief. De indringdiepte is daar miniem, bijvoorbeeld $1,2 \mu\text{m}$ voor aluminium bij 12 cm golflengte. En dat heeft dan weer tot gevolg dat dunne metaallaagjes zeer snel heet worden vanwege hun kleine



MARK TIELE WESTRA

warmtecapaciteit per eenheid van oppervlak, terwijl we een massieve stalen lepel ongestraft in de soepkop kunnen laten staan.

Kortom: ideeën voor proefjes te over. Zo is het verleidelijk om met aluminiumfolie te gaan experimenteren, maar dat kan ons een magnetron kosten als er niet tegelijkertijd een glas water in wordt gezet, omdat de energie anders onvoldoende weg kan. Een ander leuk proefje is om een vers ei in de

magnetron te leggen en te kijken wat er gebeurt, maar dat geeft al gauw een knoeiboel en is bovendien ietwat ondanikbaar jegens de kip.

Een risicoloos proefje met een aardige fysische achtergrond is het volgende. We maken gebruik van het feit dat de absorptie in ijs drie tot vier ordes kleiner is dan in vloeibaar water, dit als gevolg van het feit dat de dipoolrelaxatie – het absorptiemechanisme voor water bij die golflengte – een zekere vrijheid van rotatie veronderstelt, iets wat in vaste toestand vrijwel verdwijnt. Het proefje ligt nu voor de hand: we gaan water aan de kook brengen in een 'bekertje' van ijs! Daartoe kunnen we bijvoorbeeld in een ijsblok een gat smelten met de verwarmde achterkant van een mes (niet te diep, want anders kookt het water er straks doorheen!), het vervolgens met water vullen, in de magnetron zetten en kijken wat er gebeurt.

Water door een ijswand heen verhitten: ondenkbaar met een ouderwetse oven, en gewoon voor de magnetron. Pure fysica en toch leuk, voor de hele familie.

JO HERMANS