

EXPO 'IMAGINARY'

1 + 1 = theepot

De komende maanden trekt Imaginary door Nederland. De van oorsprong Duitse tentoonstelling toont wiskunde op een bijzondere manier: ze brengt ingewikkelde vergelijkingen tot leven. Wie het liever wat concreter heeft, kan onder meer robotsoftware uittesten.

$$(4 \cdot (x+z+0.55)^2 + 4y^2 + 200z^6 - 0.1) \cdot ((2.5x^2 + 2.5y^2 + z^2)^2 - (2.5x^2 + 2.5y^2)) \cdot ((40 \cdot (x-0.65)^2 + 40y^2 + 30z^2 + 2)^2 - 9 \cdot (30z^2 + 40x - 0.65)^2) - 8 \cdot (0.7x - 0.65)) - 0.4 = 0$$

$$(0.45x^2 + 0.45y^2 + 2 \cdot (1.6z - 1.39)^3 \cdot (1 + (1.35z - 1.37))) \cdot (x^2 + y^2 + (z - 0.85)^2 - 0.015) - 0.000001 = 0$$

$$10y^2 + 10x^2 - 10 - (20z + 9)^5 = 0$$

$$(2x - 0.8)^6 + (2y + 1.15)^6 + (3z + 1.31)^6 - 0.0001 \cdot ((1.35x + 0.9 + 1.35y)^6 + (1.35y + 1.2 - 1.35x)^6 + (3z + 1.31)^6 - 0.0001) = 0$$

$$(0.7x + 1 + 0.7y + y)^6 + (0.7y + 0.9 - 0.7x - x)^6 + (3z + 0.9)^6 - 0.0001 = 0$$

Oftewel: de theepotvergelijking.

We hebben er alle begrip voor als je even de wenkbrauwen frons. Zowel bij het woord 'theepotvergelijking' als bij bovenstaande formule. In 2008 kwam de toen zestienjarige Duitse Valentina Galata ermee op de proppen. De formule is het resultaat van haar experimenten met het computerprogramma Surfer. Dat zet wiskundige formules die de gebruiker invoert om in zichtbare vormen. Door de getallen op de x-, y- en z-as te plaatsen, verschijnen er driedimensionale figuren.

Op de reizende tentoonstelling *Imaginary* kan je met eigen ogen zien wat Surfer precies is, en zelf figuren maken. Al is dat niet zo simpel als het lijkt. Bijzonder is wel dat je er geen wiskundig genie voor hoeft te zijn. Je kan evengoed gevoelsmatig vergelijkingen ingeven en zien wat er gebeurt.

De theepot is niet het enige wapenfeit van Galata, die vandaag als bio-informaticus verbonden is aan de Saarland-universiteit. Ook onder meer een sneeuwlandschap en een cocktailglas behoren tot haar 'kunstwerken'. Enkele iets simpeler uitzijende objecten – een citroen, een diabolo ... – staan, mét de bijbehorende wiskunde vergelijkingen, centraal op *Imaginary* uitgesteld, als ware het een kunsttentoonstelling.

De impact van een vulkaan

Imaginary is een internationale expo, die onder meer ook in Israël, Uruguay en Turkije liep of loopt. Naar aanleiding van het succes afgelopen jaar in Vlaanderen haalde Platform Wiskunde Nederland – ofwel PWN -



(www.platformwiskunde.nl) de tentoonstelling naar Nederland.

Niet alleen de artistieke kant van de wiskunde komt naar voren. *Imaginary* toont ook hoe wiskunde in de maatschappij haar nut bewijst. Op een uit de kluiten gewassen touchscreen maken bezoekers kennis met Dune Ash, een computerprogramma dat aan de hand van meteorologische input berekent waar de aswolk van een vulkaan naartoe gaat. De link met de beruchte IJslandse Eyjafjallajökull, die in 2010 het Europese luchtverkeer lamlegde, is snel gelegd. Niet toevallig staat die vulkaan in Dune Ash op de startpagina – een kaart van Europa – als voorbeeld gepositioneerd. Maar je kan de voorbeeldvulkaan om het even waar plaatsen. Daarna geef je met enkele swipecbewegingen aan vanwaar de wind waait, en de software doet de rest: je ziet de aswolk langzaam gro-

▲ De ellenlange vergelijking hier-naast geeft in het programma Surfer deze theepot.

Je kan de vulkaan zelf ergens in Europa positioneren, je bepaalt de windrichting en je ziet de aswolk verschuiven

ter worden en zich verplaatsen met de luchtstromingen. Zo besef je hoe een vulkaanuitbarsting duizenden kilometers verder nog problemen kan veroorzaken.

Ook in de robotica speelt wiskunde een belangrijke rol. Met nog een ander computerprogramma geef je in hoeveel armen en benen een digitaal robotje krijgt, en hoe lang die moeten zijn. Vervolgens legt de digitale robot een hindernissenparcours af, meestal met vallen en opstaan. Zo kan je blijven experimenteren tot de robot zich vlekkeloos voortbeweegt en het prototype dus klaar is.

Wil je het zelf uittesten, of de wiskundige vergelijkingen tot leven zien komen? Imaginary loopt het gehele (school-) jaar, startend in Eindhoven op 16 september 2016, en vervolgens in Enschede, Amsterdam, Utrecht, Leiden, Groningen, en Nijmegen. De toegang is gratis. Alle info op www.imaginarymaths.nl