

# WISE BITS

## WB080 Hoe vergroot je een kans ?

Opdracht gemaakt door Bart Barnard

### Suggesties voor het inzetten van het filmpje

Het filmpje wordt vooraf bekeken.

In het filmpje zien we iemand op de negende maart even snel proberen een ei op de bolle kant te laten balanceren. Wanneer dit niet lukt, geeft hij het al snel op. Enige tijd later, op de eenentwintigste maart, blijft hij het net zo lang proberen totdat het lukt. Hij heeft er een heleboel eieren voor nodig, maar uiteindelijk blijft er dan toch eentje staan. Dat moet ook wel, want *die dag* is het internationale Egg Standing Day. Experimenten hebben uitgewezen dat er op die dag inderdaad meer eieren rechtop blijven staan.

### Leerdoelen

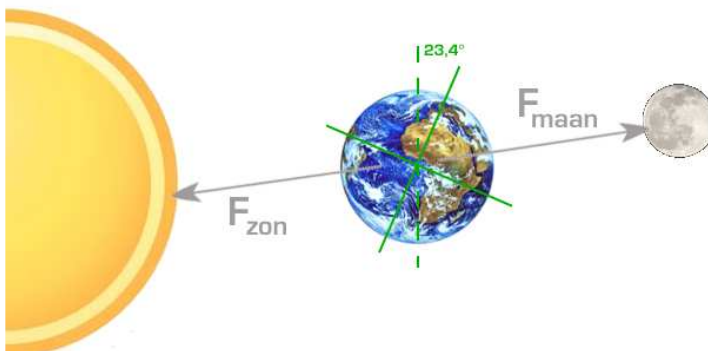
De leerlingen leren op een wetenschappelijke wijze de onjuistheid van een Urban Legend of het broodje aap aan te tonen.

### Didactische opzet

In de onderstaande tekst wordt uitgebreid ingegaan hoe je aan kunt kijken tegen het egg standing fenomeen. In de tekst wordt een aantal vragen gesteld die studenten in kleine groepjes beantwoorden.

Afgezien van de vraag waarom je zo iets zou willen kunnen (behalve wellicht om in het café weddenschappen te winnen) is het een hele uitdaging om een ei op zijn bolle kant te laten balanceren. Een dergelijk labiel evenwicht kan alleen standhouden wanneer het gewicht van het ei bijzonder gelijkmatig verdeeld is. Aangezien de dooier van het ei zelden exact in het midden zit, en omdat de dooier zwaarder is dan het eiwit, wordt aan deze voorwaarde zelden voldaan.

De verklaring voor het feit dat een ei op de eenentwintigste maart makkelijker zou blijven staan wordt gezocht in het feit dat op die datum de dag net zo lang is als de nacht: de zogenaamde *equinox*. Het is de datum waarop de zon de evenaar passeert en daarom zou de aantrekkingskracht van de zon op het ei net zo groot zijn als de aantrekkingskracht van de maan op het ei. In het filmpje wordt dit weergegeven met pijltjes die van deze hemellichamen naar de aarde wijzen. Deze gedachte wordt in de figuur hieronder weergegeven:



Een vraag die een wetenschappelijker kan stellen is of de situatie uit het figuur wel aanwezig is op 21 maart en of er niet meer momenten in het jaar zijn dat een dergelijke situatie voorkomt. Als dit inderdaad de verklaring zou zijn voor het egg-standing fenomeen, is het dan niet raar dat het alleen op 21 maart gebeurt?

#### Vraag 1

Wat was ook al weer de oorzaak van het wisselen van de seizoenen? Bovendien, wat is de verhouding tussen de stand van de maan en die van de zon? Wanneer de zon de evenaar passeert, bevindt de maan zich dan altijd op de tegengestelde positie?

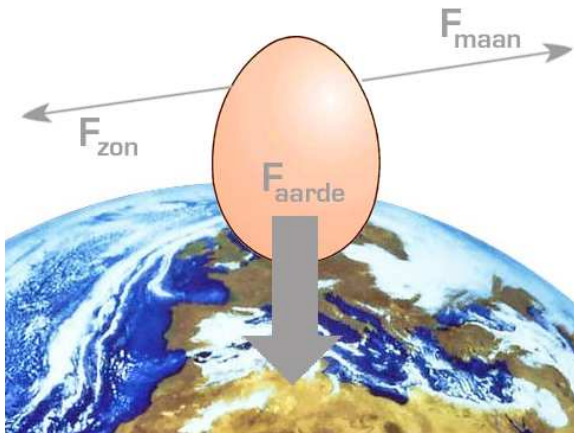
Door het berekenen van de krachten die de zon en de maan uitoefenen op het ei kan duidelijk worden of de beide krachten sterk genoeg zijn om een beter rechtop te laten staan. De aantrekkingskracht tussen twee massa's wordt gegeven in de formule van Newton:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Kortweg staat hier dat de kracht tussen twee massa's gelijk is aan het product van die twee massa's gedeeld door het kwadraat van hun onderlinge afstand, en dat dan weer vermenigvuldigd met de gravitatieconstante ( $6,67428 \pm 0,00067 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ).

#### Vraag 2

Zoek eens de massa's op van de aarde, de zon, de maan en een gemiddeld ei, en de afstand tussen de zon en de aarde en de maan en de aarde. Hoe waarschijnlijk acht je het, gegeven deze data, dat de zon en de maan voldoende aantrekkingskracht op het ei uitoefenen om het evenwicht te bewaren (zie de onderstaande figuur)



#### Discussie

De docent bespreekt met de leerlingen de antwoorden van de leerlingen op de beide vragen, waarbij nagegaan wordt op de egg standing day echt bestaat of dat het meer een broodje aap lijkt. Maar zijn er andere redenen te bedenken dat er op Egg standing day meer eieren overeind blijven staan, zoals uit experimenten is gebleken.

*Een waarschijnlijker verklaring voor het standing-egg fenomeen is dat mensen geloven dat het op eenentwintig maart makkelijker is om een ei op de bolle kant te laten balanceren, en het daarom vaker proberen en er meer geduld voor hebben. Het is tenslotte Egg Standing Day, zo gaat de gedachte, dus dan moet het toch lukken... In het filmpje zie je ook het aantal pogingen op die bewuste datum behoorlijk toenemen, zowel in aantal eieren als in aantal*

handen. Omdat er meer mensen zijn die het op die datum proberen en omdat ze meer geduld hebben om het te laten slagen en omdat ze er meer melding van maken wanneer het uiteindelijk is gelukt, is het eigenlijk wel logisch dat er op deze datum meer eieren rechtop staan dan op een willekeurige ander dag.

De vraag die bij egg standing day gesteld wordt, is of het waar is dat er op die dag meer eieren rechtop staan dan op een andere dag. Het antwoord op die vraag schijnt 'ja' te zijn. Maar gegeven de verklaring hierboven, is de vraag dan wel goed geformuleerd? Heeft het zin om te meten hoeveel eieren rechtop blijven staan, wanneer je niet de vraag stelt hoeveel mensen hoe lang bezig zijn met het proberen om een ei te laten balanceren?

Het standing egg fenomeen is feitelijk een Urban Legend of een broodje aap verhaal : een verhaal waarin veel mensen geloven, maar wat niemand eigenlijk echt onderzocht heeft. Dit zijn verhalen die een eigen leven zijn gaan leiden maar meestal geen wetenschappelijke onderbouwing hebben en toch door mensen met hand en tand verdedigd worden ('ja maar het is echt zo dat die eieren op eenentwintig maart makkelijker blijven staan!'). Andere voorbeelden hiervan zijn het vermeend groot aantal woorden wat eskimo's voor 'sneeuw' zouden hebben, of dat er regenwormen in de hamburgers van MacDonalds zouden zitten.

#### *Vraag 4*

Bestudeer een aantal van dergelijke verhalen (er staat een aantal op wikipedia). Sommige hiervan lijken meer op grapjes van op echte urban legends, maar er zijn er ook die de status van wetenschappelijk bewezen feit proberen te benaderen.

Eén van de uitdagingen waar wetenschappers zich voor geplaatst zien, is het formuleren van de juiste vraagstelling en het bedenken van juiste experimenten om deze vraagstelling te toetsen. Zo stijgt in een willekeurige zomer zowel het aantal verkochte ijsjes als het aantal kinderen wat in een zwembad verdrinkt, maar toch zijn deze twee niet oorzakelijk met elkaar verbonden. Er is namelijk een derde variabele, de stijgende temperatuur, die zowel de verhoogde verkoop van ijsjes en de stijging van terminale baden veroorzaakt. In de statistiek wordt een dergelijke relatie spurieus (of, in het Engels, spurious) genoemd.

#### *Vraag 5*

Beschrijf een experiment die de waarheid of onwaarheid van verhalen uit deze laatste categorie zou kunnen aantonen.

#### *Discussie*

Wat leert je dat over de vorm van dit soort legendes?

#### *Opmerking*

*Overigens is het niet zo moeilijk om een ei te laten balanceren. Je moet het van tevoren even goed hard schudden. Je schudt dan de dooier kapot en aangezien eigeel zwaarder is dan eiwit loop de dooier langzaam door het eiwit heen naar beneden. Eenmaal daar aangekomen fungeert dit eigeel als stabilisator voor het hele ei.*