

Toveren, goochelen of verbazingwekkende natuurkunde

Het begin van alle leren is verwondering. 'Hoe kan dat nou?' vraag je je af. Om die vraag te kunnen stellen moet je al vrij veel weten. Je moet weten wat er 'normaal' gebeurt, zodat je je met recht verbazen kunt over het bijzondere. Een steen die omhoog de berg oprolt? Nou ja!

Een leraar kan niet vaak genoeg zijn leerlingen helpen door die verwondering bij hen op te roepen. Hen uit te dagen om verklaringen te zoeken bij zijn proeven, proefjes of natuurkundige speelgoed. Maak er vooral een beetje theater bij.

■ **Sanne Pring in 't Veld / Alhier**

De klimmende paperclip

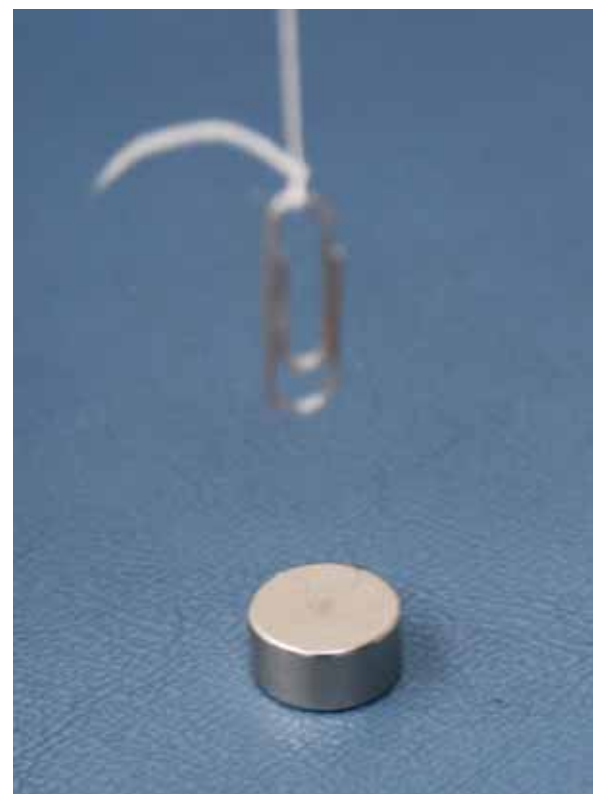
Een paperclip die omhoog klimt? De kans erop lijkt net zo klein, als dat een steen de berg oprolt. Nooit gezien? Dit is eigenlijk meer een goocheltruc dan natuurkunde, maar die grens is soms diffuus. Een ouderwets elastiekje en een paperclip is alles wat je nodig hebt. Terwijl de demonstrateur het elastiekje een beetje door zijn vingers laat glijden komt de paperclip telkens een beetje dichtter bij de hogere vingers. Ziedaar het wonder.

Je kunt hier wat onzin bij verkopen. Bijvoorbeeld het publiek vragen om zich allemaal te concentreren op de omhoog kruipende paperclip. Onvoldoende concentratie: er gebeurt niks.

De tollende paperclip

Dit keer hangt de paperclip aan een draadje boven een sterke NdFeB magneet. Vlakbij de magneet begint de paperclip als een razende te draaien. Een nieuw soort motor? Trek je de paperclip een beetje weg dan draait de paperclip de andere kant uit.

Dit keer iets meer natuurkunde: de getwijnde draad ontrolt zich doordat er een grote kracht op uitgeoefend wordt. De grootte van de kracht is afhankelijk van de afstand van de paperclip tot de magneet. Een beetje sterke magneet geeft pas effect. Met een gewone, klassieke magneet treedt dit effect niet op.



Een paperclipmotor?



Een klimmende paperclip?

Levitatie?

Als bijproduct van de ruimtevaart is er tegenwoordig heel licht kunststoffolie te koop. Het zweeft praktisch als je het loslaat. Wrijf een electriciteitspijp, raak de folie aan en het 'zweeft', terwijl de onderdelen elkaar afstoten. Afhankelijk van de in de folie gestanste vorm, zie je een lantaarn, een zandloper of een vlinderachtig ding zweven. Met dezelfde gewreven pijp kun je dan gaan spelen. Folie en pijp sto-



Een gevalletje van levitatie?

Curve bal

Met een kartonnen koker en een pingpongbal kun je het gooien van een curve bal demonstreren. Geef de bal een zwieper langs de diagonaal van een lokaal. Die baan vertoont een duidelijke curve. Het magnuseffect in actie!

Klerenhanger

Leerlingen vinden een proef die mogelijk mislukt schitterend. Een emmer water ronddraaien in de klas heeft die charme. Een waterballet in de klas? Dat willen ze meemaken! Maar het kan subtieler. Een klerenhanger wordt enigszins verbogen, zodat het haakje precies naar het rotatie-middelpunt wijst. Op het vlakke uiteinde van het haakje kun je dan een munt balanceren die blijft liggen als de hanger ronddraait. Oefen vooral even, want het starten en stoppen van de draaiing is lastig.

Verbazend, je gelooft je ogen niet.

ten elkaar af.

Op YouTube zijn filmpjes van dit fenomeen te vinden (zie 'fun fly stick').

Vacuümdoos

Een vacuümpomp maakt de docent onafhankelijker van een vaklokaal. Nu kan hij de klassieke proeven met de vacuümsloop

overall uitvoeren. Negerzoenen laten uitdijen, spekkies of scheerschuim laten groeien. Heel mooi gaat het als hij de 'Coffee Saver' koopt: een doorzichtige bus, waarin de vacuümpomp verwerkt is in de dop. Lucht eruit pompen gaat zo heel gemakkelijk!

Groeispekkies?



Draaien.