

**Namen:** .....

.....

# Kracht & Balans

## Proevencircuit



# **De draaikolk in de fles**

## **Wat heb je nodig:**

- Speciaal koppelstuk (speelgoedwinkel)
- 2 petflessen
- Water

## **Proef:**

- Om een mooie draaikolk te maken, moet je goed water in een fles kunnen ronddraaien zonder dat je met iets in het water roert! Oefen dit als volgt:
- Pak de flessentoren beet, met de volle fles onder, en maak een stevige roerende beweging alsof je met een lepel in een grote ketel heksendrank roert. Stop na enige tijd en kijk of het water in de onderste fles ook echt meedraait.
- Draai nu de flessentoren om en maak weer zo'n roerende beweging. Als je het goed doet ontstaat een draaikolk in de bovenste fles, terwijl deze in 10-20 seconden leegloopt.
- Als je het niet goed doet, zie je geen draaikolk en loopt de bovenste fles bijna niet leeg.
- Als het je gelukt is om een draaikolk te maken, probeer dan zachtjes met de fles te bewegen terwijl het water stroomt. Je vriendje/vriendinnetje moet dan goed opletten wat er met de draaikolk gebeurt.



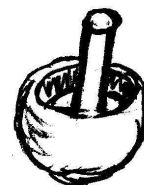
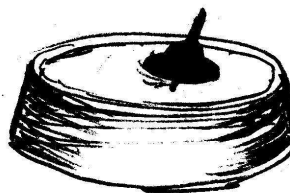
## **Uitleg:**

- De draaikolk die je ziet is een tunnel van lucht. Hij ontstaat door de draaiing in de bovenste fles en helpt bij het ontsnappen van de lucht uit de onderste fles.
- Door het roeren met de flessen laat je het water in de bovenste fles een beetje ronddraaien. Als dit ronddraaiende water door het gat in het midden wil wegstromen, begint het steeds sneller te draaien. Door deze draaiing kan het water niet nog verder naar binnen toe en ontstaat de luchttunnel.
- Je kunt dit zelf een beetje nadoen door op een krukje te gaan zitten met twee gewichtjes in je handen. Strek je armen uit, draai een rondje, en trek je armen tijdens het ronddraaien naar binnen.

## **De gekke tolletjes**

### **Wat heb je nodig:**

- Metalen tol "topsecret" met platform
- Rode tol "tippetop" ([www.arabesk.nl](http://www.arabesk.nl))



### **Proef:**

- Bij deze proef bestudeer je twee verschillende tolletjes: een rode tol, die er uit ziet als een champignon, en een metalen tol.
- Bekijk de tolletjes goed en laat zien dat ze omvallen als je ze rechtop probeert te zetten zonder ze eerst rond te draaien.
- Pak nu de steel van de rode tol tussen duim en wijsvinger en geef hem een stevige draai. Wat zie je? Met een beetje oefening kun je de tol zo hard draaien dat hij op het stokje gaat staan. Rara hoe kan dit?
- De metalen tol met het scherpe puntje draait het best op het zwarte platform. Geef hem een voorzichtige draai en bekijk hoe de tol zich gedraagt. Wacht tot hij is uitgetold. Wat zie je? Rara hoe kan dit?

### **Uitleg:**

- De tol wil uit zichzelf omvallen, maar kan hiervoor niet even stoppen met draaien. Tollen zijn "eigenwijs" en blijven het liefst doorgaan met de draaibeweging die ze al hebben.
- De bolle onderkant van de rode tol zorgt ervoor dat deze tol toch omvalt. Vanwege het "eigenwijze" gedrag van tolleren, kan hij zijn val echter niet op het juiste moment stoppen en richt hij zich weer op. De speciale vorm van de rode tol is hierbij erg belangrijk.
- De metalen tol heeft een veel scherper puntje dan de rode tol en kan daardoor veel langer ronddraaien. De vorm van deze tol is zodanig dat hij het liefst rechtop blijft ronddraaien.
- Een elektromagneetje in het zwarte doosje helpt de tol rond te draaien. Deze magneet zorgt voor extra energie, waardoor de tol volgens de fabrikant wel zeven dagen lang kan tolleren zonder te stoppen!

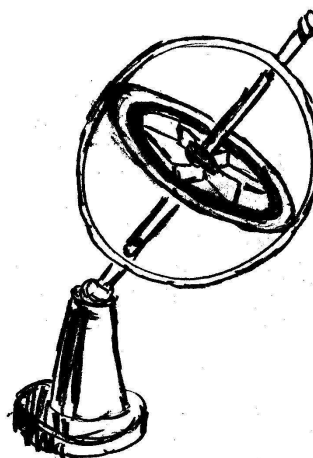
## De gyroscoop

### Wat heb je nodig:

- Gyroscoop op zwarte voet (www.arabesk.nl)

### Proef:

- Een gyroscoop is een soort "hangende tol". De kunst is om het verzwaarde wiel van de gyroscoop heel hard te laten ronddraaien. Je doet dit als volgt:
- Pak de bovenste punt van de gyroscoop tussen duim en wijsvinger en zet de gyroscoop op zijn voetje.
- LET OP: Laat je door de begeleiders uitleggen, hoe je de perslucht aanzet!  
Blaas nu met de perslucht-slang schuin tegen de spaken van het wiel aan, zodat hij begint sneller en sneller te draaien. Het helpt als je het uiteinde van de slang ietsje dicht knijpt – de lucht komt er dan met hogere snelheid uit.
- Als alles goed is gegaan, draait het binnenste wiel van de gyroscoop nu heel snel rond. Wat zie je? Rara hoe kan dit?



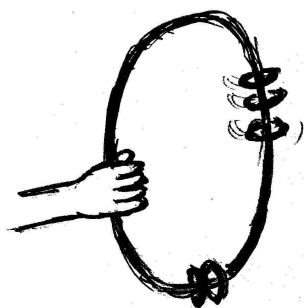
### Uitleg:

- Een gyroscoop is een verzwaard wiel dat rond een as kan draaien. Als het wiel van de gyroscoop hard ronddraait wil dit wiel het liefst de hele tijd in dezelfde richting door blijven draaien. Een gyroscoop is eigenlijk een soort "hangende tol". Ook tolletjes willen in de zelfde richting blijven draaien en vallen niet snel om.
- Omdat een gyroscoop het liefst in één richting wil blijven draaien kun je hem gebruiken om de "richting aan te geven". In vliegtuigen zitten bijvoorbeeld hele goede gyroscopen die helpen bij het bepalen van de vliegrichting (koers).

## **De gyroscoopring**

### **Wat heb je nodig:**

- Gyroscoopring ([www.arabesk.nl](http://www.arabesk.nl))



### **Proef:**

- Waarschuwing: Je moet handig zijn voor deze proef !
- Pak de grote ring met een hand vast zoals op het plaatje.
- Pak met je andere hand een aantal kleine ringetjes vast en probeer deze met één stevige zwenkel goed rond te draaien.
- Direct hierna moet je de grote ring gaan ronddraaien en wel zo dat je de kleine ringetjes naar boven tilt, tegen hun valbeweging in.
- Als je dit goed doet blijven de kleine ringetjes bewegen en "zoemen".
- Wat zie je? Rara hoe kan dit?

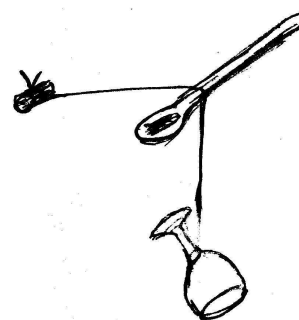
### **Uitleg:**

- Het ronddraaien van de kleine ringetjes heeft iets weg van een tolbeweging. De ringetjes raken enkel met hun binnenkant de grote ring en slingeren zich draaiend naar beneden, net zoals een wilde brandweerman zich langs een paal naar beneden kan slingeren.
- Bij het naar beneden vallen neemt de snelheid van de kleine ringetjes toe, zoals altijd bij vallen gebeurt. Door de bijzondere slingerbeweging die ze uitvoeren neemt ook hun draaisnelheid toe.
- Om de draaibeweging te laten doorgaan moet je wel energie blijven toevoegen door de grote ring rond te draaien. Zolang jij dit doet zullen de kleine ringetjes blijven "zoemen".

## Het vallende glas

### Wat heb je nodig:

- Glas (liefst van plastic)
- Pollepel
- Touwtje + kurk



### Proef:

- Til het wijnglas op door het touwtje met de kurk vast te houden.  
Pas op: Als je een glazen wijnglas gebruikt kan het stukvallen!
- Pak met je andere hand de pollepel vast en leg het touwtje (met glas en kurk) erop zoals op de tekening.
- Trek het wijnglas omhoog door aan de kurk te trekken.
- Wat denk je dat er gebeurt als je nu de kurk loslaat?
- Laat de kurk los en bekijk hoe het glas kapot valt. Of toch niet?
- Pas op: nadat je de kurk hebt losgelaten, moet je opletten dat het glas niet alsnog valt doordat de kurk, na wat spannende salto's, terugslingert.
- Wat zie je? Rara hoe kan dit?
- Probeer het nog een paar keer en kijk goed naar wat er precies gebeurt.

### Uitleg:

- Nadat je de kurk hebt losgelaten valt niet het glas naar beneden. Het glas trekt via het touwtje de kurk mee, maar ondertussen valt ook de kurk naar beneden.
- De combinatie van vallen en trekken zorgt er voor dat de rustige draaibeweging van de kurk steeds sneller gaat waardoor deze zich om de pollepel wikkelt. Hierdoor kan het glas niet op de grond vallen.
- De draaiing van het touw met de kurk stopt pas als het touw op is.

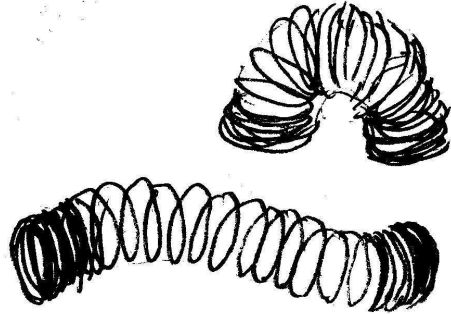
# **De slappe veer**

## **Wat heb je nodig:**

- Slappe veren (speelgoedwinkel)
- Trappetje

## **Proef:**

- Met draad van een sterk maar rekbaar materiaal, zoals metaal, kun je een veer maken (zie plaatje). Zo'n veer kun je allerlei spannende bewegingen laten maken. Belangrijk: rek de veren niet te ver uit anders vervormen ze!
- Pak elk een uiteinde van de lange slappe veer, rek hem een beetje uit, en geef het uiteinde een duwtje door hem plotseling iets korter te maken. Wat zie je?
- Rek de slappe veer weer uit en verschuif het uiteinde plotseling naar links of naar rechts. Wat zie je? Rara hoe kan dit?
- Beweeg de veer ook eens regelmatig heen en weer of naar voren en naar achter. Verander het tempo tot je een mooi patroon ziet. Rara hoe kan dit?
- Op je tafel zie je een trappetje staan. Kijk eens of je de slappe veren daar af kunt laten lopen.



## **Uitleg:**

- Als je een veer uitrekt wordt de uitrekking regelmatig over de lussen van de veer verdeeld. De uitgerekte veer is in evenwicht en beweegt niet meer als elke lus evenveel door zijn linker en rechter buur wordt uitgerekt.
- Door het uiteinde plotseling te bewegen verstoort je dit evenwicht. De lussen in de buurt van dit uiteinde merken de verstoring als eerste en reageren hierop door te bewegen. Hierdoor worden hun burens ook weer verstoord, en de lussen daarnaast, enzovoort...
- De verstoring beweegt zich als een golf door de veer. Golven vind je overal in de natuur: Watergolven, luchtgolven (=geluid), aardbevingsgolven (ook een soort lage geluidstonen), lichtgolven en nog veel meer.

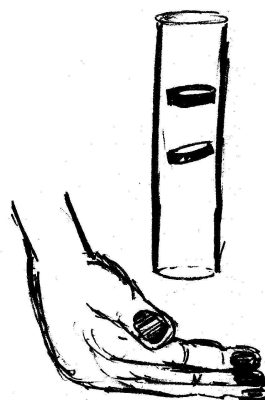
# **De vallende magneet**

## **Wat heb je nodig:**

- Sterke magneet
- Koperen buis
- PVC buis

## **Proef:**

- Bij deze proef kijk je hoe snel een magneetje valt, maar pas op: de magneet kan breken dus vang hem steeds netjes op!
- Laat eerst een magneet vallen door de grijze PVC buis en vang hem op.
- Laat nu een magneet vallen door de koperen buis en vang hem op. Wat gebeurt er?
- Doe de proef nog een keer en kijk ook van boven in de buis. Wat zie je?
- Rara hoe kan dit? Heeft het misschien iets met magnetisme te maken?
- Controleer of de magneet de volgende materialen aantrekt: 1. ijzer, 2. koper, 3. pvc



## **Uitleg:**

- Als een magneet langs metaal beweegt ontstaat in het metaal een elektrische stroom. Ook de vallende magneet maakt een elektrische stroom in het koper. Omdat deze stroomopwekking energie kost, komt de vallende magneet maar langzaam vooruit. In het PVC ontstaat geen stroom en valt de magneet ongeremd.
- Deze truc wordt ook gebruikt in een fietsdynamo. Ook in een dynamo zit een magneetje dat elektrische stroom voor je fietslampje kan maken als je het ronddraait. Dat dit energie kost weet je uit ervaring: je moet opeens harder trappen als je de dynamo tegen je voorwiel zet.



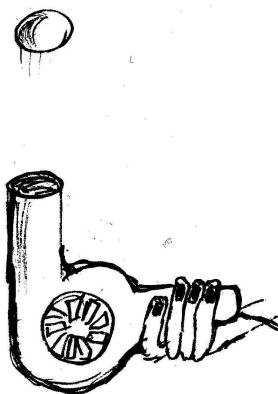
# **De zwevende pingpongbal**

## **Wat heb je nodig:**

- Föhn met een rechte mond
- Pingpongbal

## **Proef:**

- Zet de föhn aan en richt de straal naar boven.
- Breng de pingpongbal in de luchtstroom en laat hem los. Wat zie je?
- Probeer de föhn ook eens een beetje te draaien. Hoe schuin kun je de luchtstroom richten voordat het balletje valt?
- Rara hoe kan dit? Waarom blijft de pingpongbal in de luchtstroom hangen?



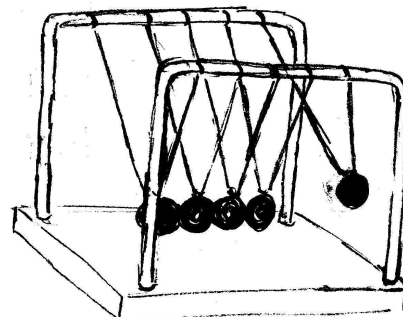
## **Uitleg:**

- De sterke luchtstroom duwt tegen het lichte pingpongballetje en kan dit makkelijk optillen. Als jij hard genoeg blaast kun je ook bijvoorbeeld een klein stukje papier of een boomblaadje omhoog blazen.
- Dat het balletje netjes in het midden van de luchtstraal blijft is moeilijker te begrijpen. Dat komt als volgt: Als het balletje een beetje scheef in de luchtstraal hangt, dan stroomt de lucht aan één kant harder dan aan de andere kant. Daar waar de lucht het hardst stroomt (in het midden van de straal) ontstaat een zuigkracht ("onderdruk"), die aan het balletje trekt en het weer netjes naar het midden van de luchtstroom trekt.
- Dezelfde truc houdt vliegtuigen in de lucht: omdat de lucht sneller stroomt langs de bolle bovenkant van een vliegtuigvleugel dan langs de platte onderkant ontstaat er een zuigkracht aan de bovenkant die het vliegtuig naar boven zuigt!
- Je kunt deze truc ook laten zien met dit vel papier. Pak het aan één zijkant vast, duw deze zijkant met de scherpe kant tegen je onderlip en blaas. Als je hard blaast zal de rest van het papier naar boven worden "gezogen"!

## De wieg van Newton

### Wat heb je nodig:

- Wieg van Newton = Newton craddle  
([www.arabesk.nl](http://www.arabesk.nl))



### Proef:

- Bij deze proef bekijk je hoe een rij van hangende balletjes zich bewegen, door één of meerdere balletjes naar de zijkant te trekken en los te laten.
- Pak eerst één balletje vast, beweeg het naar de zijkant en laat het los (zie plaatje). Wat zie je en hoe kan dit?
- Pak nu twee balletjes vast, beweeg deze samen naar de zijkant. Voorspel eerst wat er volgens jou gaat gebeuren. Laat ze daarna los en kijk wat er in het echt gebeurt.
- Verzin nu een paar andere trucjes: pak bijvoorbeeld één balletje aan elke kant vast en laat beide balletjes gelijktijdig los, of pakt één balletje aan één kant en twee aan de andere kant, of ... Het is leuk om van te voren met je vriendje/vriendinnetje een voorspelling te maken over wat er gaat gebeuren.
- Denk je dat dit ook gebeurt als je tennisballen of knikkers zou ophangen?

### Uitleg:

- De manier waarop de balletjes met elkaar kan men verklaren met natuurkundige wetten. Een van die wetten is de "wet van behoud van energie", die zegt dat energie nooit verdwijnt maar alleen kan worden omgezet in andere vormen van energie. Meneer Newton heeft deze wet als eerste ontdekt. Bij deze proef stop jij energie in de wieg van Newton door de balletjes iets op te tillen voor ze los te laten. Door de "wet van behoud van energie" moet de energie die je er rechts instopt er links weer uitkomen.