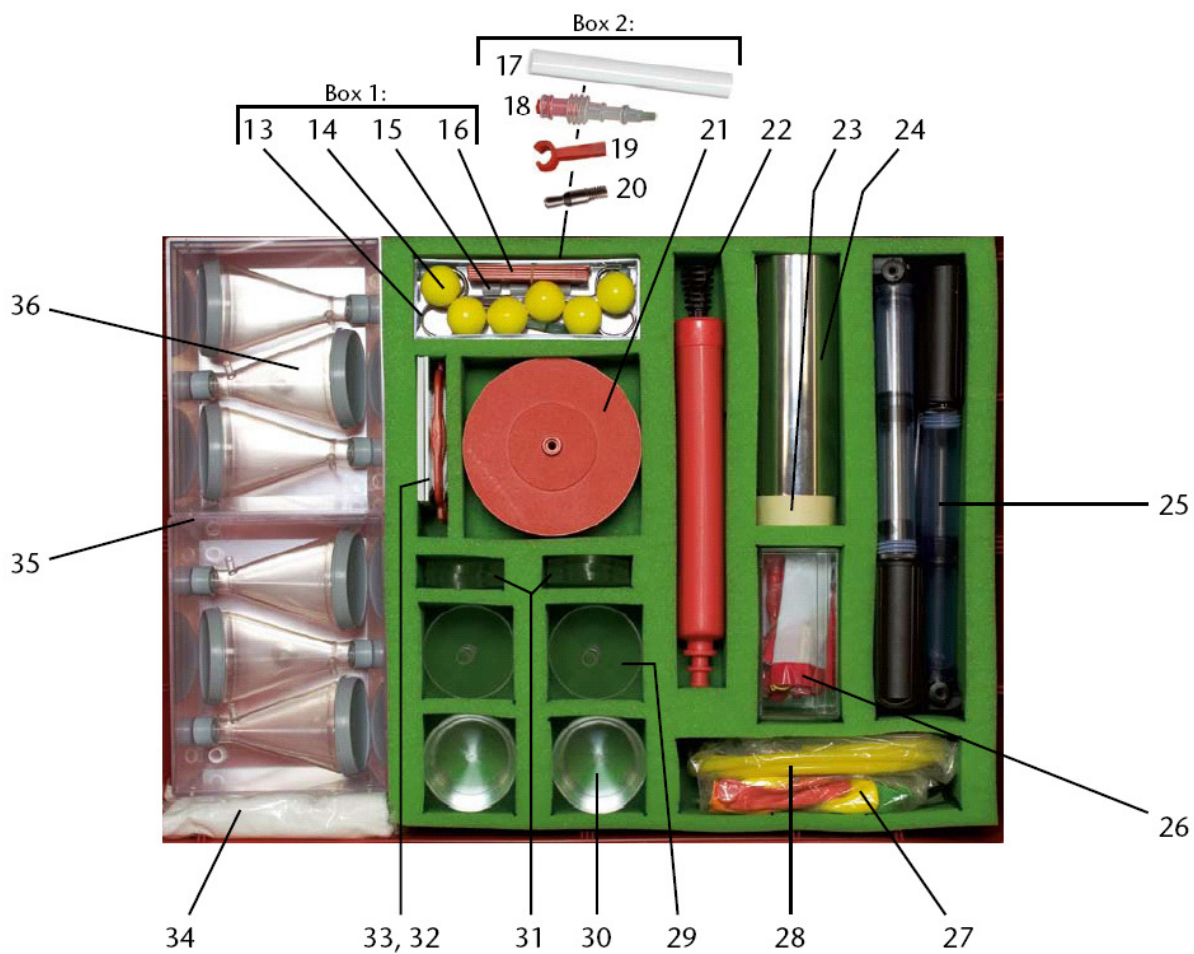
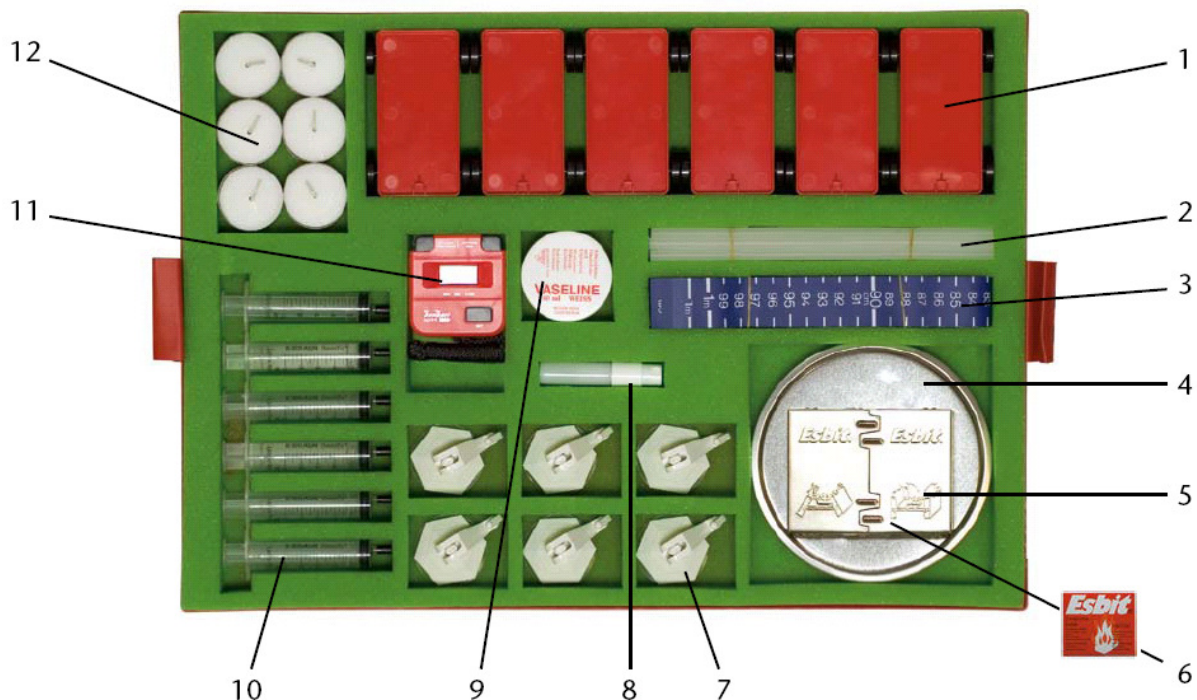


# Inlage



## Oefenen ballonventiel gebruiken

*Wat heb je nodig:*

- 1 Ballonventiel (nr. 18)
- (1 ballonpomp) (nr. 22)
- 1 Ballon (nr. 27)

*Wat ga je doen?*

Je gaat oefenen hoe je een ballonventiel moet gebruiken.

Pak een ballon en doe de opening om het gekleurde (korte) deel van het ventiel.

(Plaats het ventiel op de ballonpomp)

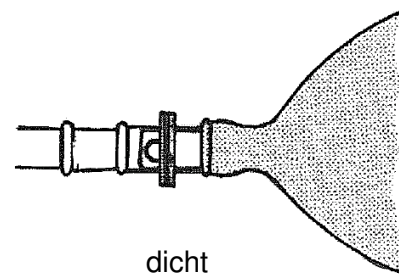
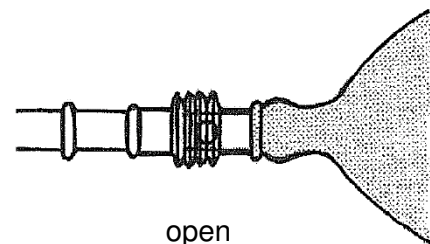
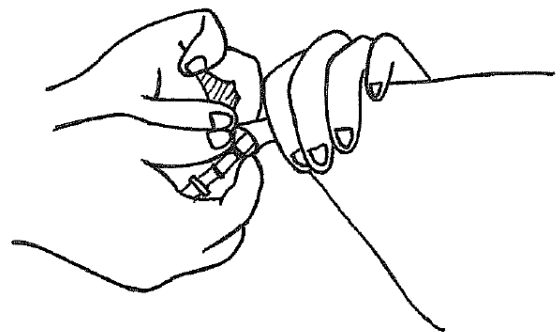
Zorg ervoor dat het ventiel “open” staat. De ribbels moeten niet ingedrukt zijn.

Blaas de ballon op met je mond of met de ballonpomp.

Als de ballon groot genoeg is druk je het ventiel dicht. De ribbels moet je dan samendrukken.

Er kan nu geen lucht meer in of uit.

Open het ventiel om de ballon leeg te laten lopen.



## Proef 1      Ventiel, ventiel, ventiel

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 1
- 1        Ballonventiel                            (nr. 18)
- 1        Fietsventiel                                (nr. 20)

*Wat ga je doen?*

Waar vind je allemaal ventielen? Schrijf een aantal voorbeelden op je werkblad.

Wanneer laten ventielen lucht door en wanneer niet?  
Voer het onderzoek uit. Kijk goed naar de tekeningen.  
Schrijf je resultaten op je werkblad.

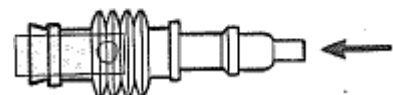
Blaas op de kant van het schroefdraad van het fietsventiel.



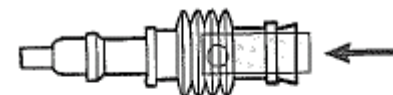
Blaas op de kant met het gaatje van het fietsventiel.



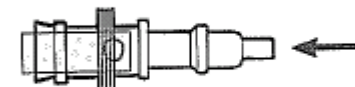
Blaas op het smalle deel van het ballonventiel.



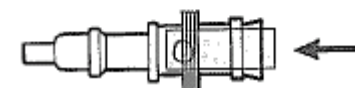
Blaas op het brede deel van het ballonventiel.



Blaas op het smalle deel van het ballonventiel nadat je deze hebt ingedrukt.



Blaas op het brede deel van het ballonventiel nadat je deze hebt ingedrukt.



Dus? Hoe moet je een ventiel gebruiken?  
Hoe gebruik je een ballonventiel? En hoe een fietsventiel?  
Leg uit.

## Proef 2 Adem om te leven

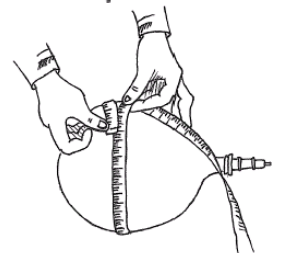
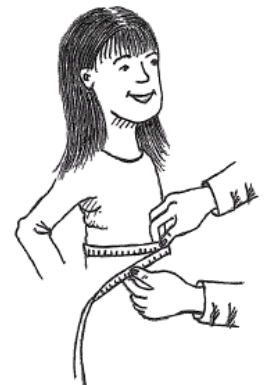
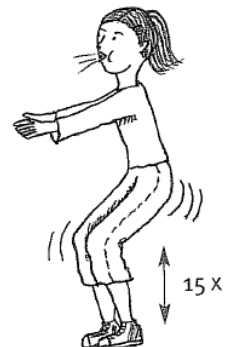
*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 2
- 1 Meetlint (nr. 3)
- 1 Stopwatch (nr. 11)
- 2 Ballonventielen (nr. 18)
- 2 Ballonnen (nr. 27)

*Wat ga je doen?*

Voer onderstaande proeven uit. Vul de resultaten in op je werkblad.

1. Hoe vaak adem je in één minuut? Daarbij telt een adem als één keer inademen en ook weer uitademen.  
Ga rustig zitten en meet hoe vaak je ademt in één minuut.
2. Hoe vaak adem je na beweging in één minuut?  
Ren heel hard de trap op en af of maak 15 diepe kniebuigingen achter elkaar. Meet nu weer hoe vaak je ademt in één minuut.
3. Let op je ademhaling. Adem je na uitademing gelijk weer in? Nee? Na hoeveel seconden haal je na uitademen weer lucht?
4. Hoe lang kun jij je adem inhouden? Wanneer je je adem te lang inhoudt, kan het lichaam schade ondervinden. NIET OVERDRIJVEN DUS!
5. Ze ziet dat je borst bij het inademen uitzet. Meet je borstomvang *na* het uitademen. Adem dan diep *in* en meet nogmaals je borstomvang.
6. Een ballon opblazen met één ademteug. Welke ballon is groter? Adem diep in. Blaas in één keer alle lucht die je hebt in de ballon. Sluit de ballon. Meet de omvang van de ballon met het meetlint.



## Proef 3 Een jas van lucht

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 3

*Wat ga je doen?*

De lucht is iets bijzonders. Lees: dit moet je weten.

Maak daarna werkblad 3.

*Dit moet je weten:*

Lucht bestaat voornamelijk uit twee gassen. Deze heten stikstof en zuurstof. Beide gassen bestaan uit hele kleine onzichtbare deeltjes. Ze zijn zo goed met elkaar gemixt dat de verhouding overal hetzelfde is.

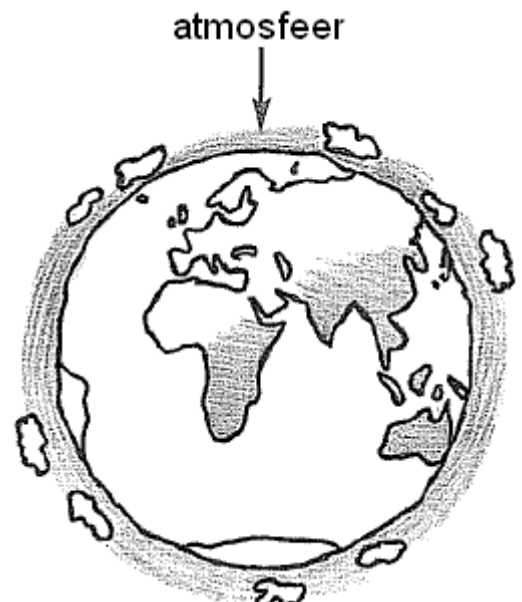
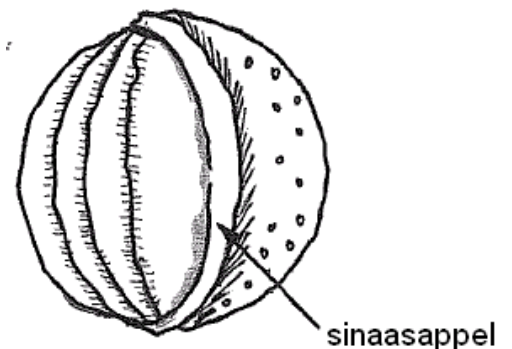
De aarde wordt omhuld door een soort schil. Deze schil heet atmosfeer. Deze zit om de aarde zoals een schil om een sinaasappel.

De atmosfeer is de bescherming van de aarde en beschermt tegen levensgevaarlijke hitte en kou. Zonder atmosfeer zag de aarde er ongeveer uit als de maan.

In de atmosfeer ontstaan ook wolken en regen. En je weet hoe belangrijk water is om te leven.

De atmosfeer beschermt ons, voorziet ons van water, maar waarmee nog meer? Met zuurstof!

Wanneer wij ademen wordt zuurstof opgenomen in ons lichaam. Wanneer we geen zuurstof krijgen, sterven we binnen enkele minuten. We hebben zuurstof nodig om te leven. Niet alleen wij hebben dat nodig maar vuur bijvoorbeeld ook. Zonder zuurstof kan niets branden. Lucht met zuurstof is dus van levensbelang.





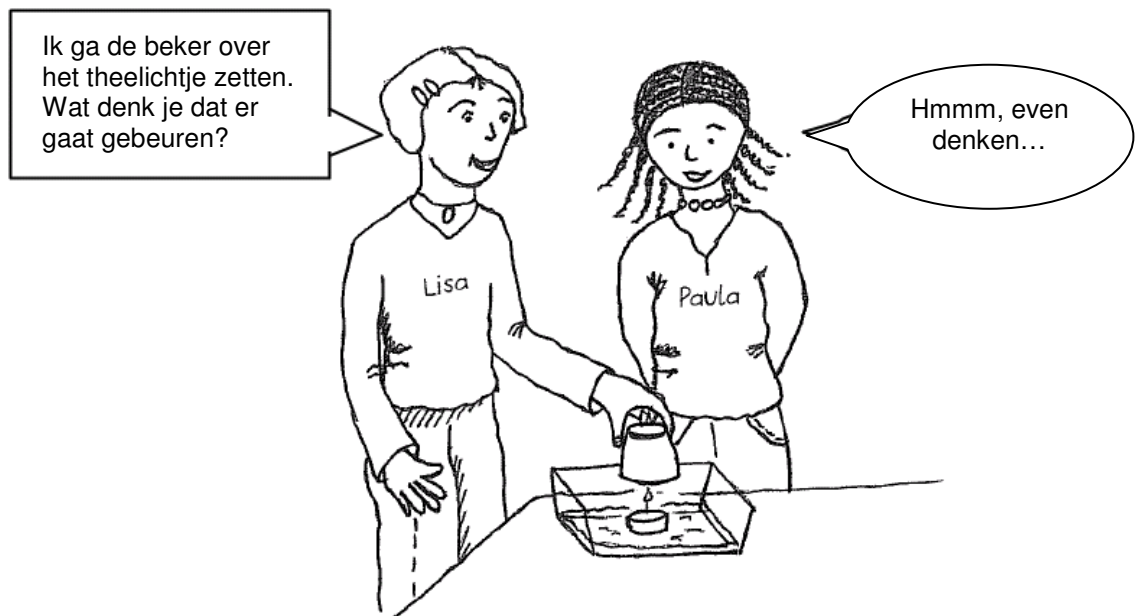
## Proef 4      Vuur in een waterbad

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 4
- 1 Theelichtje (nr. 12)
- 1 Beker (nr. 30)
- 1 Waterbak (nr. 35)
- Aansteker of lucifers

*Wat ga je doen?*

Lisa doet een proef. Bekijk het plaatje.



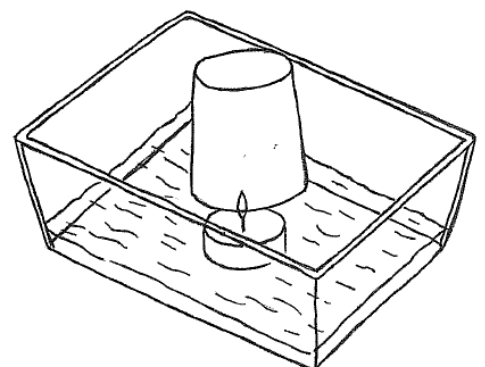
Wat gaat er volgens jou gebeuren?

Vul in op werkblad 4

Nu ga je de proef zelf uitvoeren.

Vul de beker met water en giet dat in de waterbak. Zo krijg je een klein laagje water in de bak.

Zet het theelichtje in de bak en steek het aan. Wacht even tot het goed brand. De was rondom het lontje moet vloeibaar worden.



Voer de proef uit. Let goed op wat er gebeurt.

Maak werkblad 4 verder af.



## Proef 5 De trechtertruc

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 5
- 1 Kunststof slang (nr. 2)
- 1 Dopje voor zuigfles (nr. 15)
- 1 Trechter (nr. 29)
- 1 Beker (nr. 30)
- 1 Waterbak (nr. 35)
- 1 Zuigfles (nr. 36)

*Wat ga je doen?*

Is leeg wel echt leeg??? Je gebruikt bij deze proef een lege zuigfles.

Zet de trechter op de lege zuigfles.

Zet het dopje stevig op het staafje van de zuigfles. Vul de beker halfvol met water. Giet het water in één keer in de trechter.

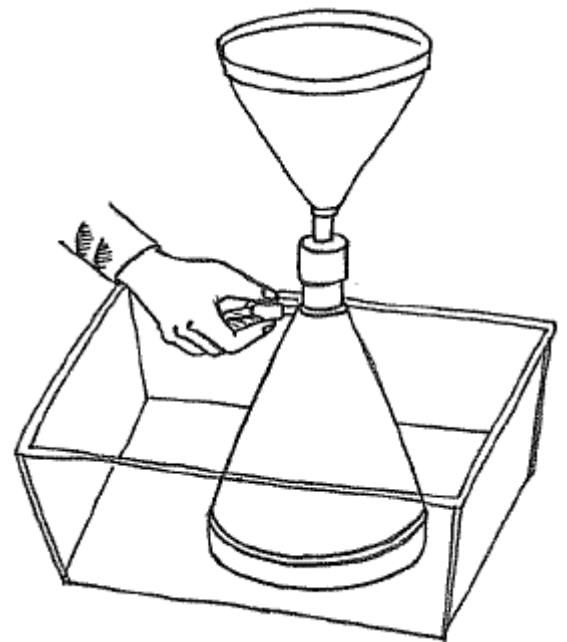
Wat gebeurt er?

Haal het dopje van de zuigfles af. Doe de proef nog een keer.

Wat gebeurt er nu?

Kun je dit verklaren?

Denk er samen even over na.



Op je werkblad staat een proef dat het geheim verklaart.

Voer deze uit als je het niet goed weet.

Kun je het nu verklaren?

Is leeg wel echt leeg?

## Proef 6 De truc met het papieren zakdoekje

*Wat heb je nodig:*

- 1 Kunststof slang (nr. 2)
- 1 Beker (nr. 30)
- 1 Waterbak (nr. 35)
- 1 Papieren (zak)doekje

*Wat ga je doen?*

Johan wedt met Nina dat hij een papieren zakdoekje in een beker onder water kan duwen zonder dat het nat wordt. Nina gelooft hem niet.

Wat denk jij? Blijft het papieren zakdoekje droog?

Probeer de proef nu zelf:

Stop het papieren zakdoekje goed in de beker zodat die er niet uit kan vallen.

Duw de beker voorzichtig in de waterbak die tot driekwart ( $3/4$ ) met water is gevuld.

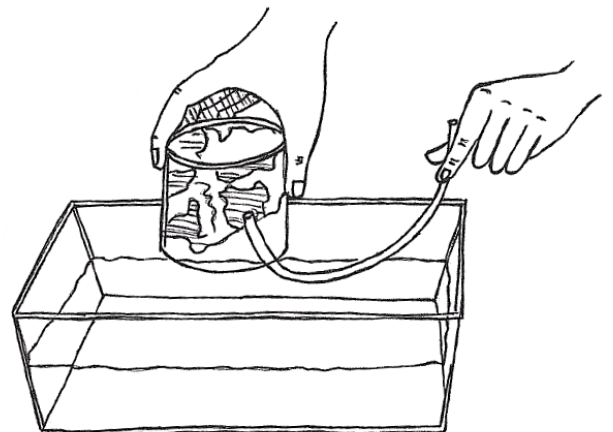
Tel tot 10 en haal de beker voorzichtig weer uit het water.

Had je gelijk?



Johan en Nina hebben een verklaring gevonden. Weet jij deze ook?

Onderzoek je verklaring met de volgende proef.





## Proef 7      Werken onder water

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 7
- 1      Kunststof slang                      (nr. 2)
- 1      Balletje dat drijft                      (nr. 14)
- 1      Trechter                                      (nr. 29)
- 1      Waterbak                                    (nr. 35)

*Wat ga je doen?*

Bevestig de slang aan de trechter.

Leg het balletje op het wateroppervlak.

Zet de trechter over de bal.

Blaas zachtjes op de slang.

Druk de bal en de trechter voorzichtig onder water.

Doe dit tot de trechter de bodem raakt.

Blijf de trechter goed aanduwen op de bodem.

Blaas zo lang tot er geen water meer in de trechter staat.

Wat zie je gebeuren?

Kun je dit verklaren?

Maak je werkblad.



## Proef 8 Water in de fles?

*Wat heb je nodig:*

- 1 Dopje voor zuigfles (nr. 15)
- 1 Waterbak (nr. 35)
- 1 Zuigfles (nr. 36)

*Wat ga je doen?*

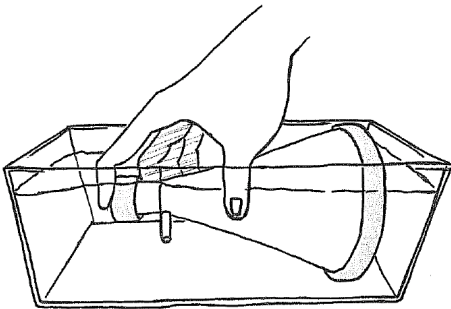
Wanneer komt er water in de fles? En hoeveel dan?

Dit ga je uitzoeken. Doe de onderstaande afbeelding na.

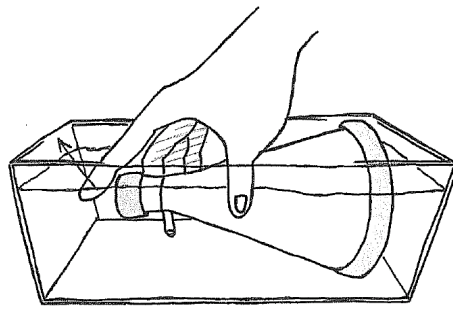
Let goed op hoe je de fles moet vasthouden.

Wat ben je te weten gekomen?

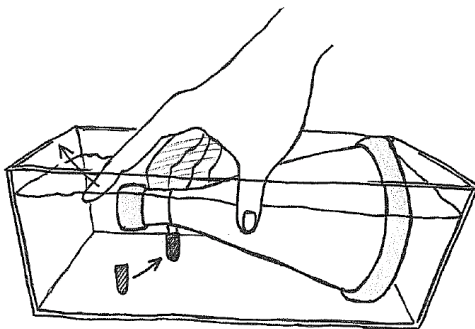
1.



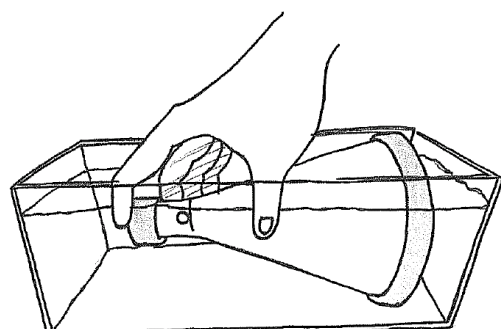
2.



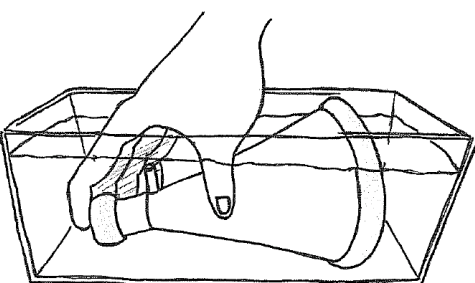
3.



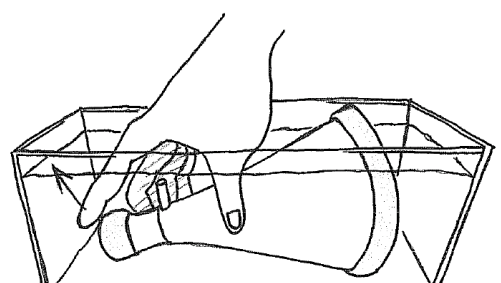
4.



5.



6.



## Proef 9      Durf jij het?

Wat heb je nodig:

- 1      Beker                                (nr. 30)
- 1      Kunststofplaat                        (nr. 32)
- 1      Waterbak                                (nr. 35)

Wat ga je doen?

Durf jij een beker water op z'n kop te houden?

Wat gebeurt er als je de onderste hand los laat? Wordt alles dan nat?

Probeer het uit!

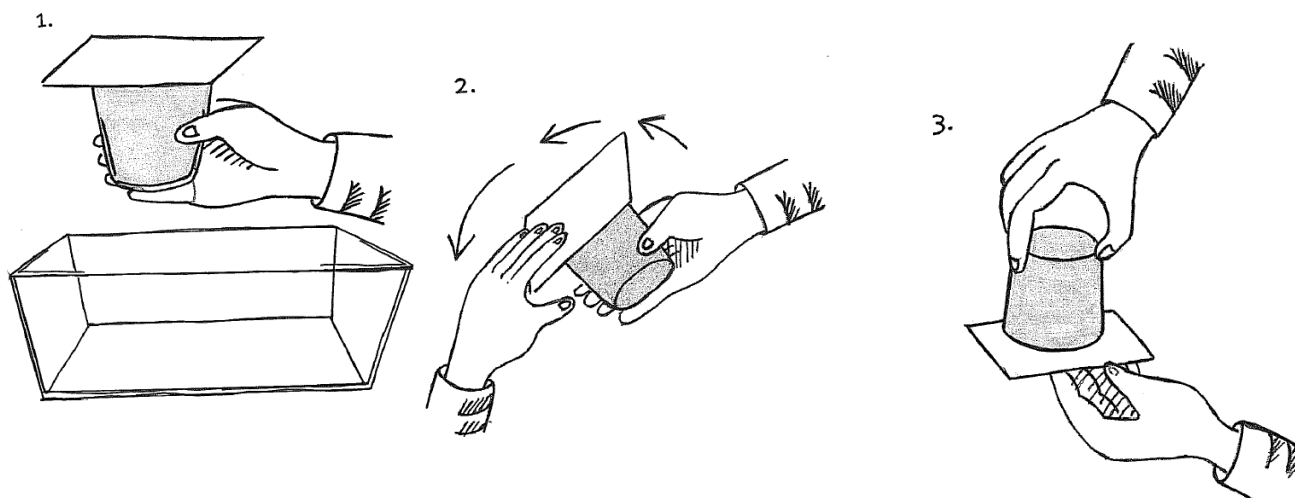
Houd de beker de gehele proef boven de waterbak!

Vul de beker tot de rand met water.

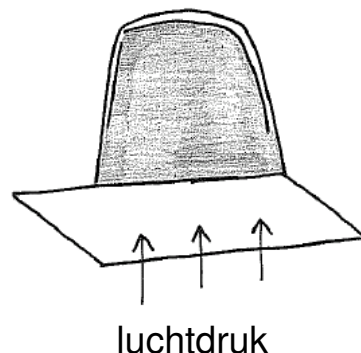
Leg de kunststofplaat op de beker.

Draai het snel om waarbij je goed op de kunststofplaat drukt.

Haal voorzichtig je onderste hand weg.



Hoe kan dit? Leg uit.



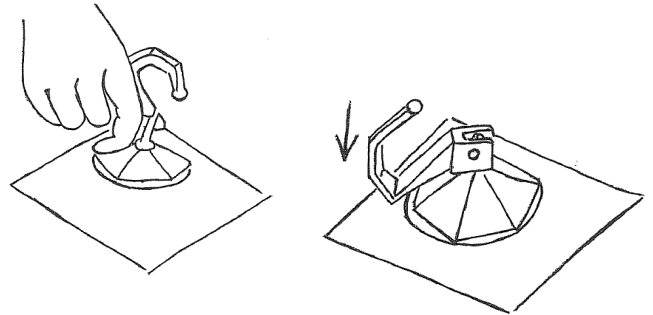
## Proef 10      Zuignap

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 10
- 2 Haken met zuignap (nr. 7)
- Plastic tasje
- Gewichtjes of zware dingen en een weegschaal
- Internet of encyclopedie

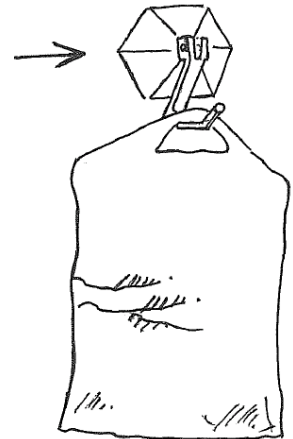
*Wat ga je doen?*

Test de werking van de zuignap.  
Voer onderstaande proeven uit.  
Schrijf je resultaten op je werkblad.

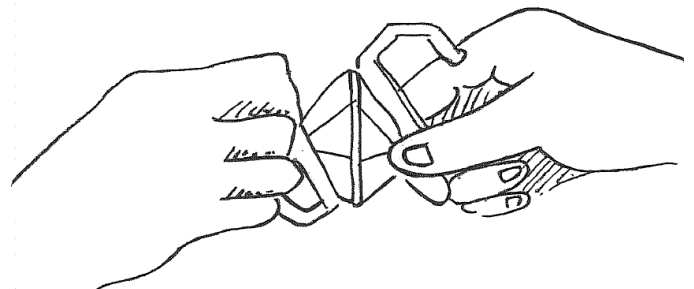


Bevestig de haak met zuignap op verschillende oppervlaktes.  
Wanneer blijft de haak goed hangen?

Test het draagvermogen van de haak met zuignap.  
Hang de haak goed op en hang het plastic tasje eraan.  
Stop zo veel mogelijk gewicht in de tas tot deze loslaat of zakt. Weeg het gewicht van de tas.  
Wat is het draagvermogen van haak?

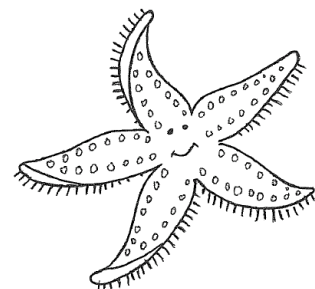


Maak twee haken met zuignap aan elkaar vast.  
Trek aan de haken.  
Wat valt je op?



Leg uit hoe een haak met zuignap werkt. Het heeft iets met lucht te maken.

Ook dieren hebben zuignappen. Kun je een voorbeeld noemen? Waarom hebben deze dieren zuignappen?



## Proef 11      Ballon-beker truc

Wat heb je nodig:

- |     |               |          |
|-----|---------------|----------|
| - 1 | Ballonventiel | (nr. 18) |
| - 1 | Ballon        | (nr. 27) |
| - 2 | Bekers        | (nr. 30) |

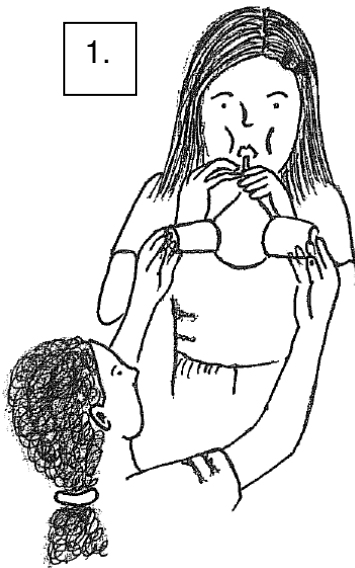
Wat ga je doen?

Hoe maak je twee bekere vast aan een ballon zonder lijm?

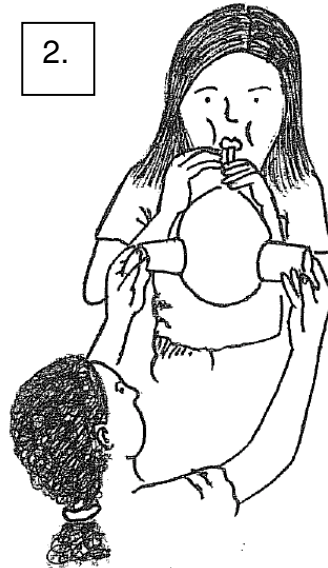
Hier is een trucje waarbij lucht je gaat helpen.

- Maak het ballonventiel vast aan de ballon.  
Blaas de ballon op tot een grootte van een sinaasappel.  
De ander drukt een beker links en een beker rechts van de ballon.

1.

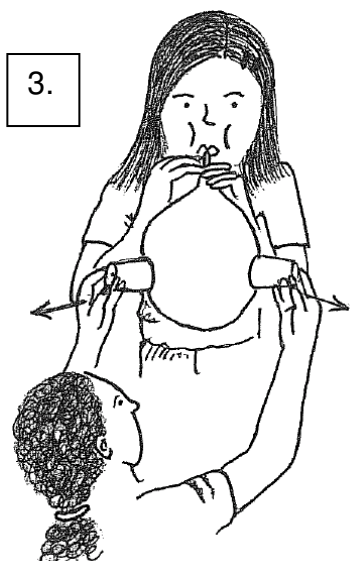


2.



- Blaas de ballon verder op.  
Blijf de bekere vasthouden.
- Sluit de opening van de ballon.  
Laat voorzichtig de bekere los.

3.



Kun je dit verklaren?



## Proef 12 Aquarium legen

*Wat heb je nodig:*

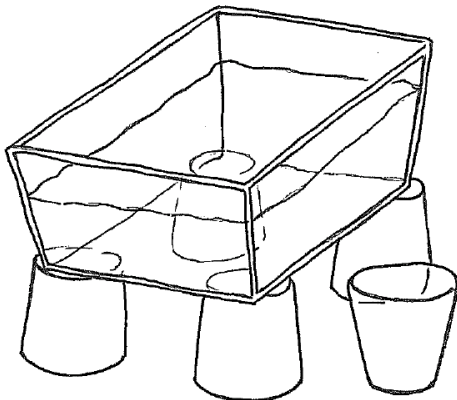
- Werkblad 12
- 1 Slang (nr. 2)
- 5 Bekers (nr. 30)
- 1 Waterbak (nr. 35)

*Wat ga je doen?*

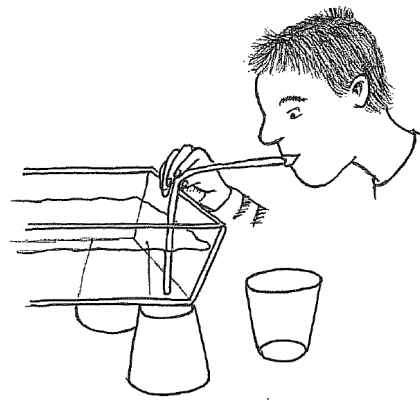
Hoe kun je een aquarium goed leeg maken?

Doe de afbeeldingen na. Lukt het?

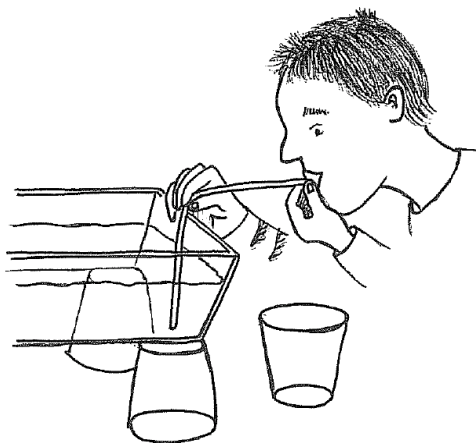
1.



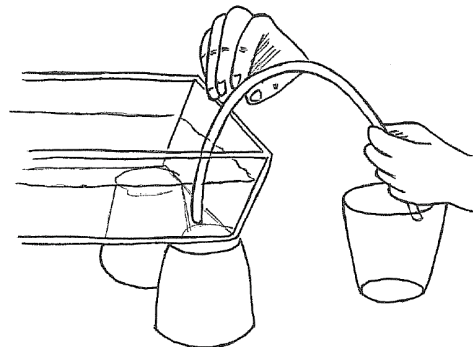
2.



3.



4.



Maak je werkblad.

## Proef 13 Lucht samenpersen

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 13
- 1 Slang (nr. 2)
- 2 Spuiten (nr. 10)
- 1 Fietspomp (nr. 25)
- 1 Ballon (nr. 27)

*Wat ga je doen?*

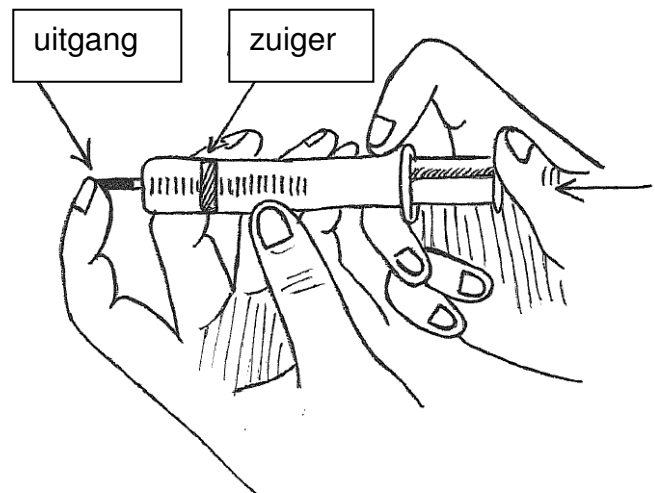
Je gaat lucht samenpersen. Volg de aanwijzingen.

Trek de zuiger van de spuit helemaal uit. Zo vult deze zich met lucht.

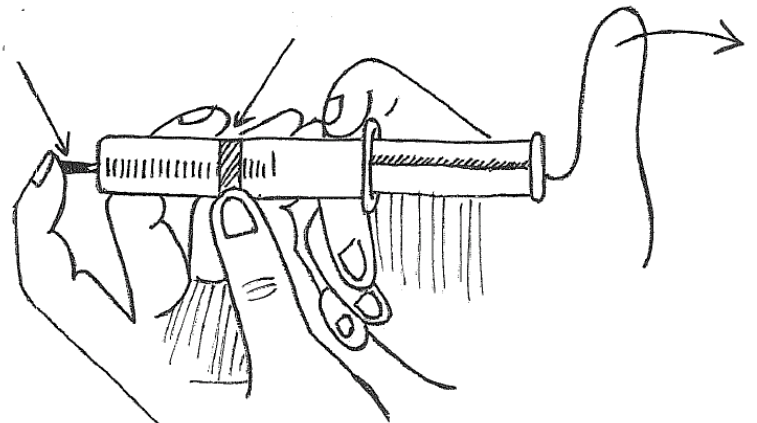
Druk de uitgang van de spuit met je vinger dicht.

Druk de zuiger met de andere hand zo ver mogelijk in.

Tot hoever kun je de spuit indrukken? Wie is het sterkst?



Druk nog een keer de lucht in de spuit samen. Haal dan ineens je duim weg. Wat gebeurt er? Doe dit een paar keer.



Wat heb je ontdekt? Schrijf dit op je werkblad.

Op je werkblad staan nog meer voorbeelden met de kracht van lucht. Probeer ze allemaal een keertje uit.

## Proef 14      Hoe werkt een fietspomp

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 14
- 1        Fietspomp    (nr. 25)

*Wat ga je doen?*

Je leert hoe een fietspomp werkt.

Lees onderstaande teksten en maak je werkblad.

*De onderdelen van de fietspomp:*

Een fietspomp bestaat uit verschillende onderdelen.

Een gesloten buis (1) met aan het uiteinden een schroefdop (2).

Door de schroefdop loopt een stang (3). Aan die stang zit aan de ene kant een handvat (4) en aan de andere kant een zuiger (5).

Een belangrijk deel van de zuiger is de afdichting (6) aan het uiteinde.

Het ventiel (7) van de fietsband wordt stevig in de luchtuitgang gedrukt en op zijn plaats gehouden door een rubberen ring.



*Werking van de pomp:*

1. Als je de zuiger met het handvat naar buiten trekt stroomt er lucht de pomp in.
2. Als je het handvat in de pomp drukt sluit de afdichting af. De lucht kan er niet meer uit. Die wordt samengedrukt.
3. Uiteindelijk is de druk zo hoog dat het ventiel open gaat. De lucht stroomt nu de band in.
4. Daarna trek je het handvat weer uit. Het ventiel gaat dan dicht. De lucht stroomt weer in de pomp. Dan begint het weer opnieuw.

## Proef 15 Een brutaal propje

*Wat heb je nodig:*

- 1 Dopje voor zuigfles (nr. 15)
- 1 Zuigfles (nr. 36)
- Klein stukje papier

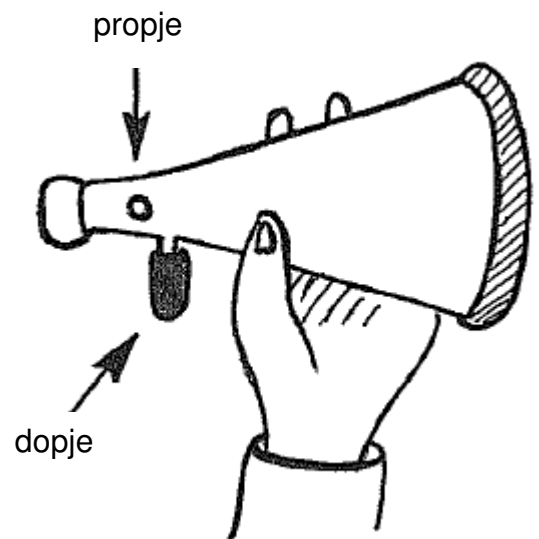
*Wat ga je doen?*

Wat gebeurt er als je een propje in de fles wil blazen? Dit ga je uitzoeken.

Maak van het kleine stukje papier een rond propje. Deze moet makkelijk door de opening kunnen.

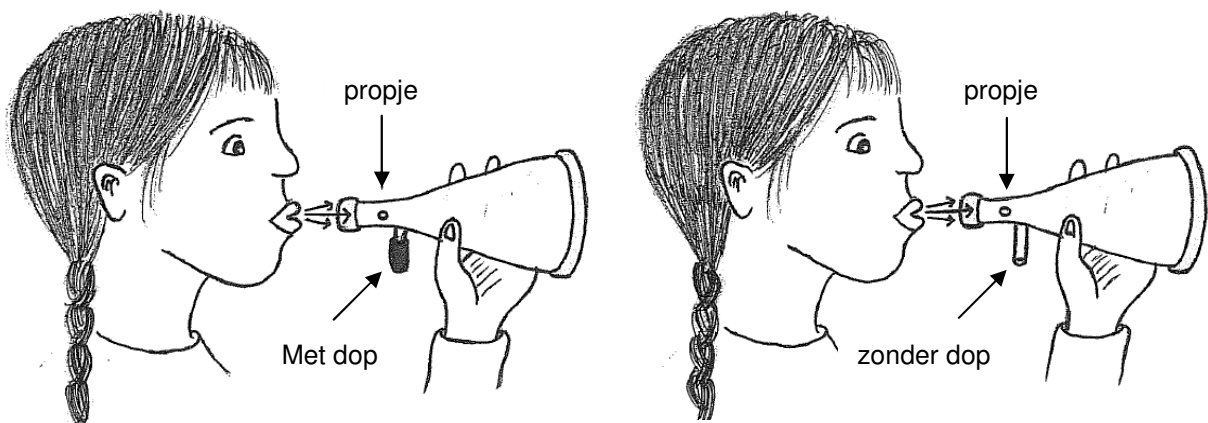
Sluit de opening aan de zijkant van de zuigfles met het dopje.

Houd de fles horizontaal en leg het propje voorzichtig in de flesopening.



Blaas in de fles. Wat gebeurt er met het papierpropje?

Haal het dopje van de fles. Herhaal de proef. Wat gebeurt er nu met het papierpropje?



Dit kun je ook thuis doen maar dan met een (glazen) flesje.

## Proef 16 Een gezonken schip

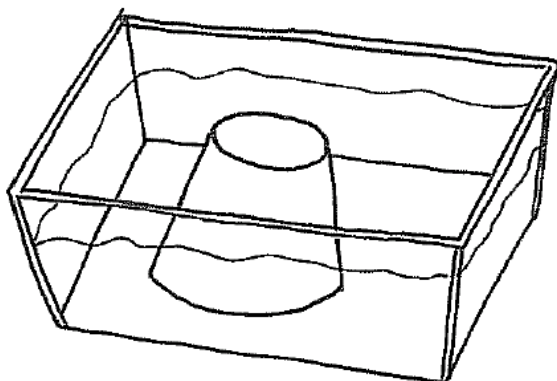
*Wat heb je nodig:*

- 1 Slang (nr. 2)
- 1 Ballonventiel (nr. 18)
- 1 Ballon (nr. 27)
- 1 Beker (nr. 30)
- 1 Waterbak (nr. 35)

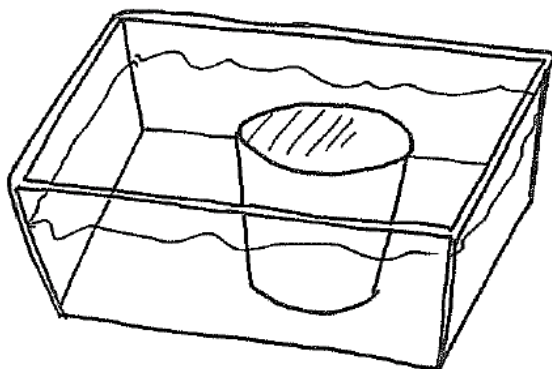
*Wat ga je doen?*

In het water is een schip “gezonken”. Bedenk een manier om het schip uit het water te halen. Gebruik hierbij lucht.

1. De beker ligt met de bodem naar boven onder water.



2. De beker ligt met de bodem naar beneden onder water.



Wat heb je bedacht in beide situaties?



## Proef 17      Wagen met stuwkracht

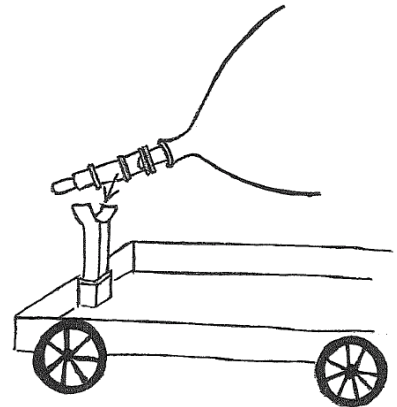
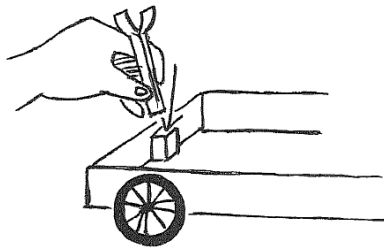
*Wat heb je nodig:*

- 2      Wagentjes                      (nr. 1)
- 2      Ballonventielen                (nr. 18)
- 2      Ventielhouders                (nr. 19)
- 2      Ballonen                         (nr. 27)

*Wat ga je doen?*

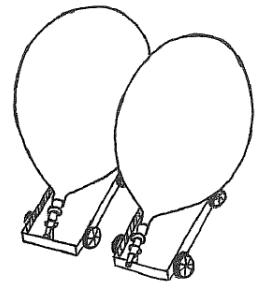
Je gaat een wagentje laten rijden met een ballon.  
 Bevestig het ventiel aan de ballon. Blaas de ballon op.  
 Bevestig de ballon aan de wagen.

Laat de wagen  
rijden.



Houd een wedstrijd. Wie komt het verst?

Aan welke voorwaarden moet de wagen voldoen om zo hard of zo ver mogelijk te rijden?



Kun je verklaren waarom de wagen gaat rijden?  
 Gebruik het woord stuwkracht.



## Proef 19 Hovercraft

*Wat heb je nodig:*

- 1 Ballonventiel (nr. 18)
- 1 Luchtkussenplaat (nr. 21)
- 1 Ballon (nr. 27)

*Wat ga je doen?*

Tussen België en Engeland vaart een schip dat niet in het water ligt maar erover zweeft! Zo'n schip heet een hovercraft. Dat heeft verschillende voordelen. Het gaat heel erg snel. Maar kan ook over moerassen en ander moeilijk begaanbare ondergronden varen.

Maak zelf een hovercraft.

Blaas de ballon op en sluit het ventiel.

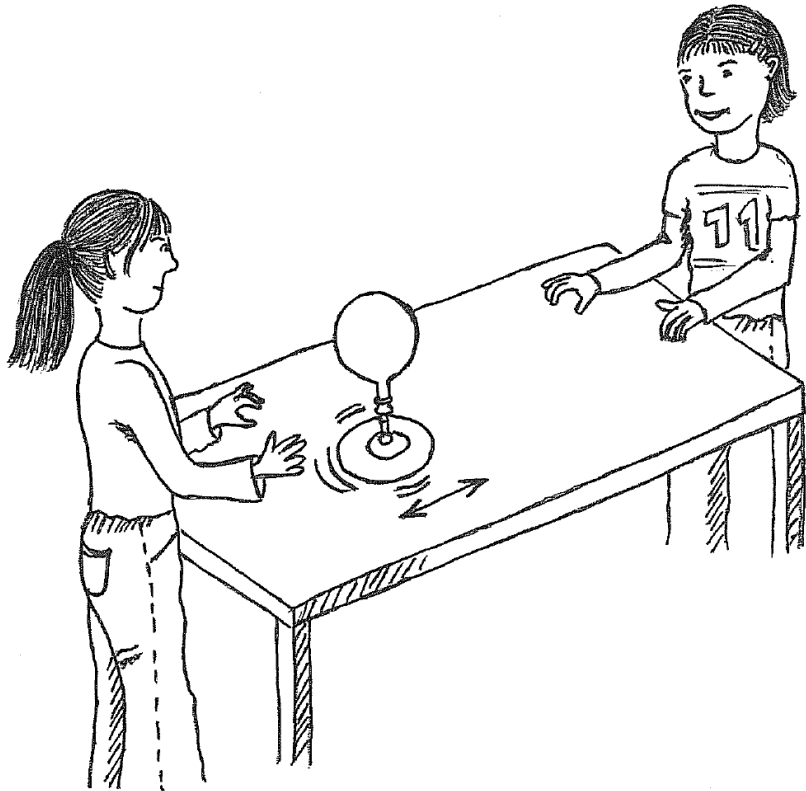
Maak het ventiel vast aan de luchtkussenplaat.

Zet de plaat op een vlakke, gladde ondergrond.

Open het ventiel en geef het een licht stootje.

Wat gebeurt er? Leg uit.

Je kunt er ook een spel mee spelen. Bedenk zelf de spelregels.



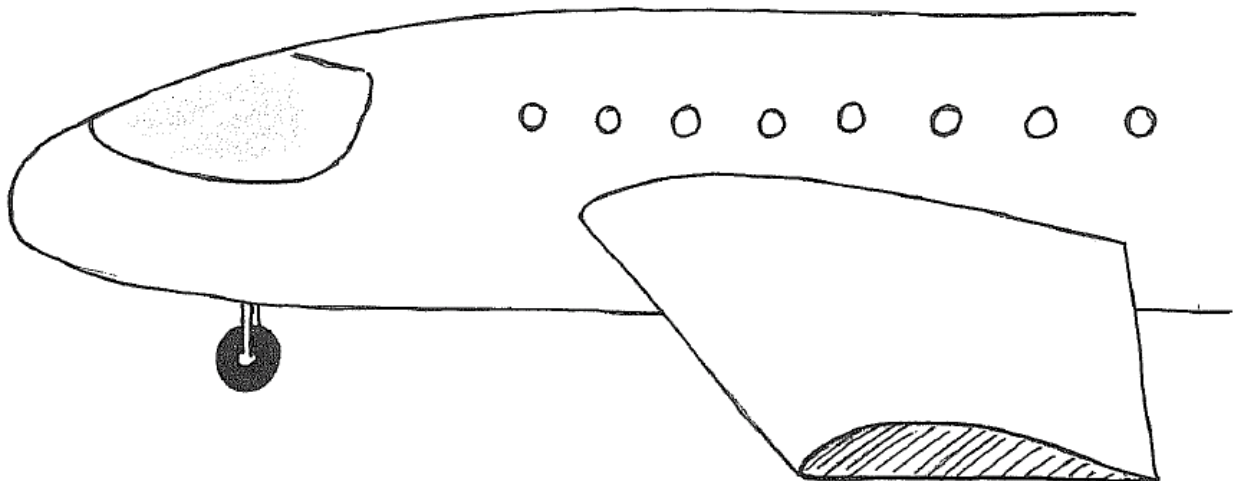
## Proef 20      Waarom stijgt een vliegtuig op?

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 20 a+b
- 1 Rietje (nr. 17)
- Plakband (nr. 23)
- Stuk touw (nr. 33)
- Strook papier (29,5 bij 7 cm)
- Liniaal

*Wat ga je doen?*

Heb je al eens met het vliegtuig gevlogen? Heb je jezelf al eens afgevraagd hoe het kan dat een vliegtuig kan opstijgen? Je moet eerst weten hoe een vleugel eruit ziet. Bekijk de afbeelding. Je ziet de doorsnede van de vleugel. Wat valt je op?



Pak werkblad 20 erbij.

Leg een draad aan de bovenkant van de vleugel.

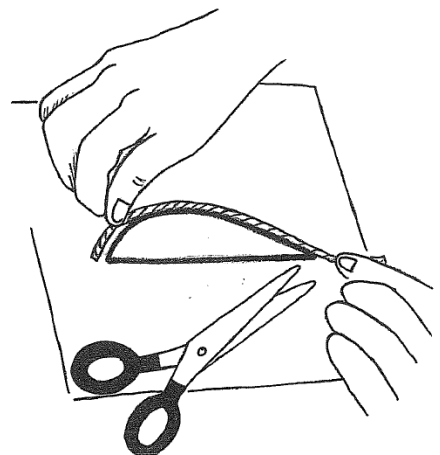
Knip de draad af aan het einde van de vleugel.

Leg het draad nu aan de onderkant.

Wat valt je op?

Je gaat nu zelf de vleugel van een vliegtuig namaken.

Maak de afbeelding na op werkblad 20 b.



## Proef 21 Valschermen

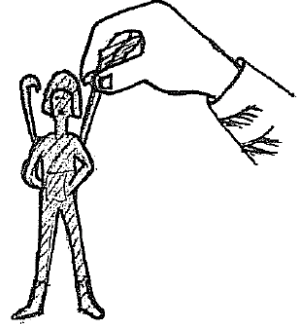
*Wat heb je nodig:*

- Valscherm met mannetje (nr. 26)
- Föhn / haardroger

*Wat ga je doen?*

Elk scherm beschermt. Een zonnescherm beschermt tegen de zon. Een regenscherm bij ... en een valscherm bij ...

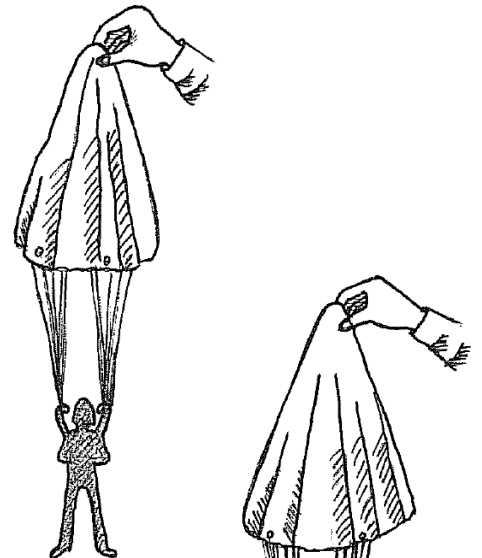
De natuur gebruikt ook valschermen. De mens ook. Valschermen bieden twee voordelen. Welke dat zijn, ga je nu onderzoeken.



Pak het valscherm met het mannetje.  
Haal het mannetje van het valscherm af.  
Klim op een stoel of ga ergens staan waar je het mannetje kan laten vallen. Laat het mannetje vallen en kijk goed. Doe dit een paar keer.

Maak het valscherm weer vast en doe hetzelfde nogmaals.

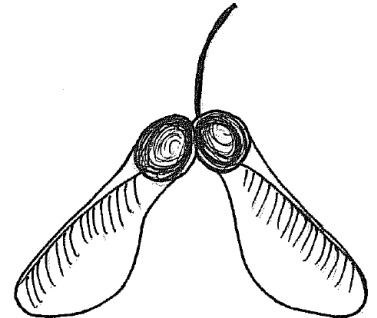
Laat het mannetje met scherm nogmaals vallen maar gebruik nu de föhn/ haardroger zoals op de afbeelding.



Wat zijn de twee voordelen van een valscherm?

- 1.
- 2.

Kun je een voorbeeld van een valscherm uit de natuur geven?





## Proef 22 Een valschermb maken

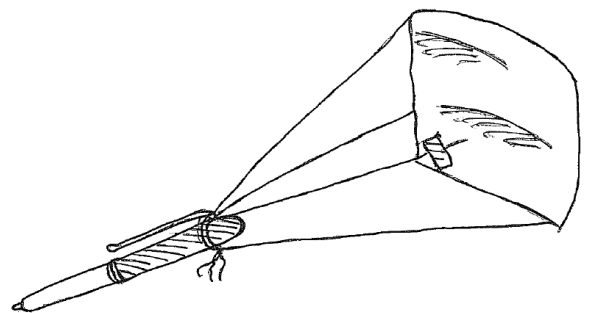
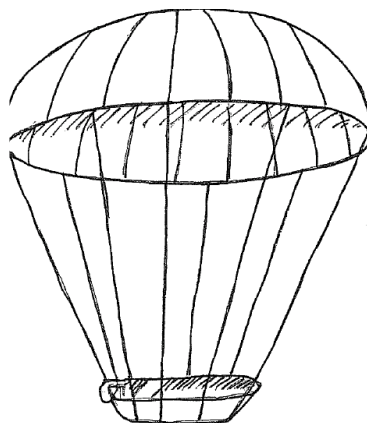
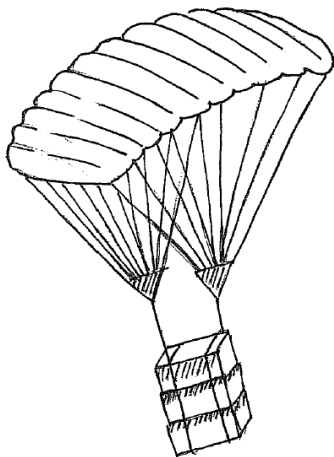
*Wat heb je nodig:*

- 1 Schaar (nr. 13)
- Plakband (nr. 23)
- 4 Even lange draden (nr. 33)
- Grote pastic zak  
(lukt het beste met een heel dun pedaalemmerzakje)

*Wat ga je doen?*

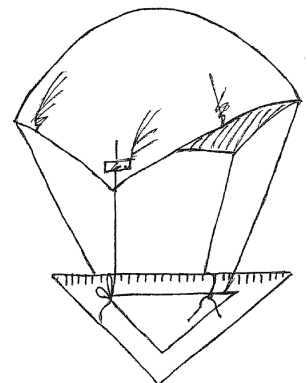
We gebruiken valschermben vaker dan je denkt. Parachutespringen is voor veel mensen een leuke en spannende sport. Maar valschermben worden ook gebruikt wanneer mensen in nood zijn. Bijvoorbeeld bij overstromingen of aardbevingen.

In de werkplaats worden deze valschermben gemaakt. Er zijn veel verschillende valschermben. Zowel in grootte als in vorm.



Je gaat nu zelf een valschermb maken.

- Knip de pastic zak open.
- Knip een groot vierkant uit de zak.
- Maak aan elke hoek een touwtje vast met plakband.
- Hang een voorwerp aan je valschermb.
- Ga op een stoel staan en laat het valschermb met het voorwerp vallen.



Werkt het? Pas je valschermb zo aan dat je het beste resultaat krijgt.

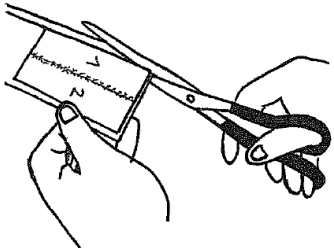
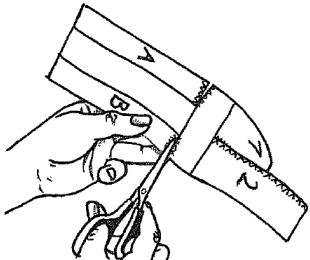
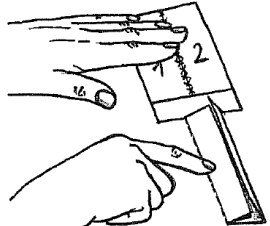
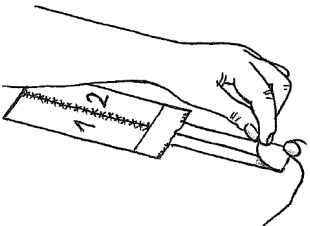
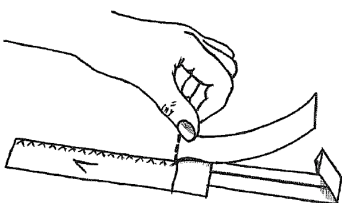
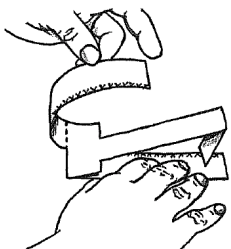
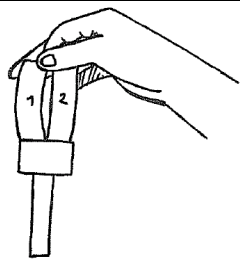
## Proef 23 Een propeller maken

Wat heb je nodig:

- Werkblad 23
- Schaar (13)

Wat ga je doen?

Je gaat een propeller maken. Pak werkblad 23 erbij. Volg de instructies bij de tekeningen.

<p>1. Knip de propeller van je werkblad uit.</p> 	<p>2. Knip de gekruiste lijnen in.</p> 
<p>3. Vouw de stroken A en B naar het midden.</p> 	<p>4. Knik de staartpunt 2 centimeter naar boven op de vouwlijn.</p> 
<p>5. Vouw vleugel 2 naar de staartpunt.</p> 	<p>6. Draai de propeller om en vouw vleugel 1 om.</p> 
<p>7. Klaar! Houd beide vleugels vast. Laat dan los. Ga op een stoel staan voor een beter resultaat.</p> 	<p>Werkt je propeller? Teken op de vleugels aan de boven en onderkant gekleurde strepen. Laat de propeller nogmaals vliegen.</p>

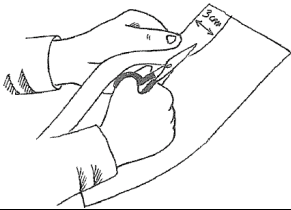
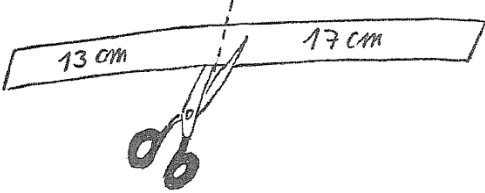
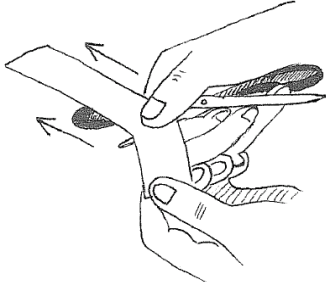
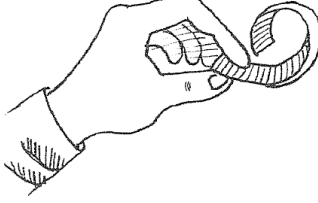
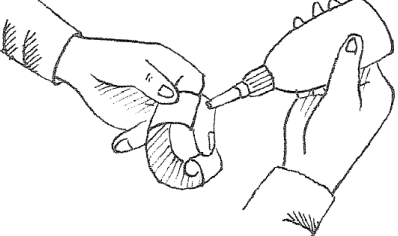
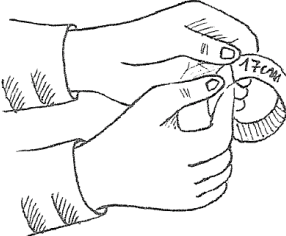
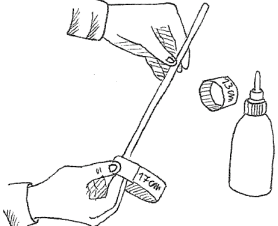
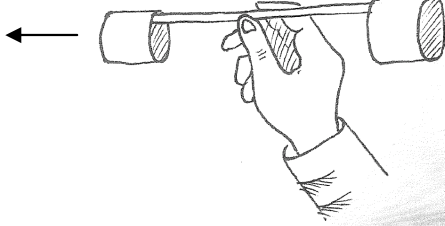
## Proef 24 Een ringvlieger maken

Wat heb je nodig:

- 1 Schaar (nr. 13.)
- 1 Rietje (zonder buigdeel) of nr. 17
- Plakband en lijm (nr. 23)
- Papier
- Linaal

Wat ga je doen?

Je gaat een ringvlieger maken. Volg de instructies bij de tekeningen.

<p>1. Knip een 3 cm brede en 30 cm lange strook uit papier.</p> 	<p>2. Knip de strook zo dat de ene kant 13 cm lang is en de andere 17 cm.</p> 
<p>3. Haal de stroken papier over een schaar zodat deze gaat krullen.</p>  	
<p>4. Doe wat lijm op de strook</p> 	<p>5. Plak de twee stroken als ringen vast.</p> 
<p>6. Bevestig de beide ringen aan de uiteinden van het rietje.</p> 	<p>7. Gooi steeds met de kleine ring naar voren. Werp voorzichtig en goed horizontaal. (Niet naar boven of onderen gooien)</p> 

## Proef 25      Verschillende vliegers testen

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 25
- Zelfgemaakte propeller uit proef 23
- Zelfgemaakte ringvlieger uit proef 24
- Eigen ontwerp vlieger

*Wat ga je doen?*

Bedenk zelf een ontwerp van een vlieger. Maak deze en test deze. Probeer net zo lang tot je een werkend model hebt gevonden.

Vergelijk de verschillende vliegers. Laat ze allemaal verschillende keren vliegen en kijk erg goed hoe ze vliegen.

Welke “figuren” vliegen ze?

Teken deze figuren op je werkblad. Gebruik lijnen, pijlen.

Vliegen ze recht, gekromd, kruisvormig, spiraalvormig, enz... ?

Beschrijf de beweging die de vliegers maken. Gebruik de juiste woorden daarvoor.



## Proef 26 Er zit wat in de lucht

*Wat heb je nodig:*

- Werkblad 26 a+b
- 1 Schaar (nr. 13)
- 3 Bekers (nr. 30)
- 1 Vergrootglas (nr. 31)
- Doorzichtig plakband

*Wat ga je doen?*

Je gaat de lucht in de school onderzoeken. Let op! Het resultaat van deze proef is pas na een paar dagen te zien.

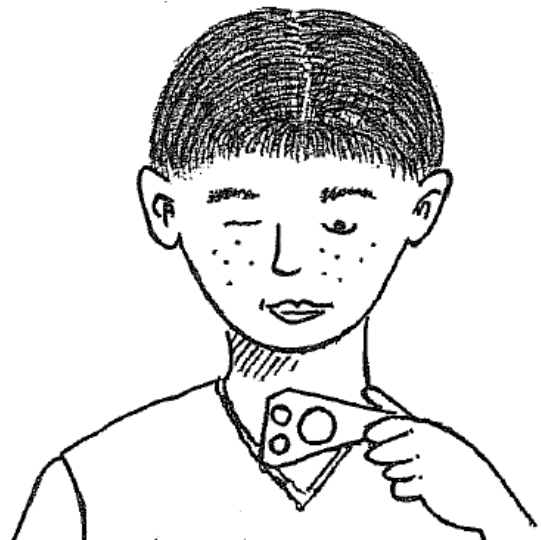
- Bevestig het plakband zo op de beker dat de plakant naar boven zit.
- Zet de bekens op verschillende plaatsen neer.
- Knip op werkblad 26b de waarschuwingsplaatjes uit.
- Leg deze bij de bekens.
- Laat de bekens minimaal 3 dagen staan. Zorg ervoor dat de bekens niet nat kunnen worden.
- Haal het plakband voorzichtig van de bekens af.
- Plak het op je werkblad.
- Druk voorzichtig de lucht ertussen uit.
- Bekijk de plakbandjes met het vergrootglas.



Wat zie je allemaal?

Waar is de lucht het "schoonst"?

En waar het "viest"?





## Demonstratieproef Heteluchtballon

### Benodigdheden:

- 1 Heteluchtballon (in deksel van koffer)
- Warmtebron (b.v. brander)

### Wat ga je doen?

Deze proef doe je niet zelf. De meester of juffrouw laat het aan jullie zien.

### Dit moet je weten:

Wanneer lucht verwarmd wordt, zet die uit. Daardoor wordt deze lichter dan de koude lucht eromheen. De lucht zal opstijgen.

Twee Fransen hebben deze eigenschap van lucht het eerste gebruikt. Ze hetten Montgolfier. In 1782 lieten ze hun eerste ballon op. Deze was onbemand. Bij de tweede proef in 1783 gingen een schaap, een eend en een haan mee. Ze wilden zien of deze de vlucht zouden overleven.

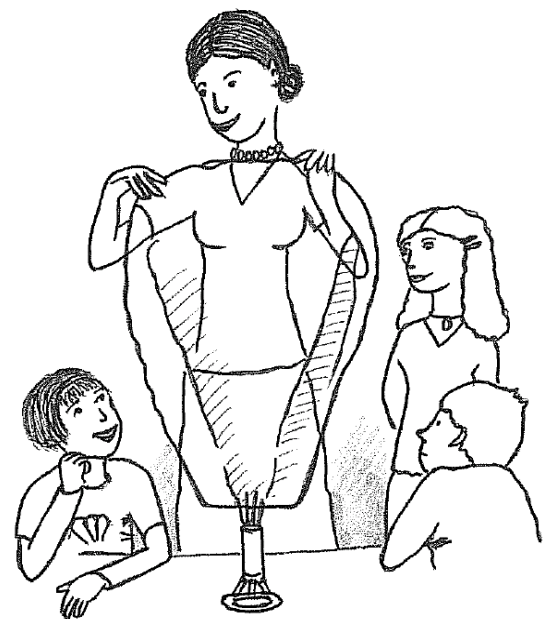
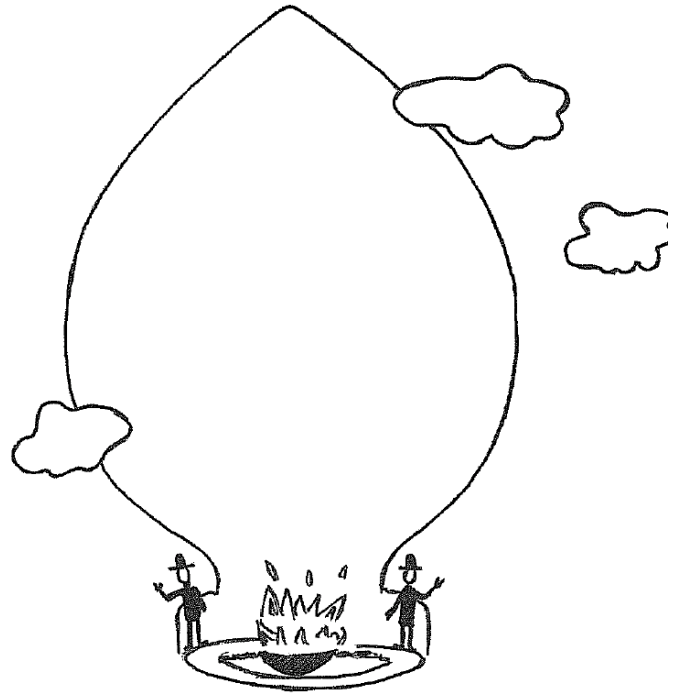
Het oplaten van de ballon trok veel toeschouwers.

In hetzelfde jaar werd er opnieuw een ballon opgelaten. Nu waren er twee mannen aan boord. De ballon was erg groot.

Deze had een doorsnede van 18 meter en was ook 18 meter hoog. Dat is net zo hoog als een huis met drie verdiepingen.

De ballon was onderin open en had een klein balkonnetje erom heen. Daarop stonden de eerste ballonvaarders. In het midden brandde in een grote schaal een vuur.

De ballon steeg goed op! Bijna twee kilometer hoog. En vloog 8 km ver. Hij had verder kunnen vliegen maar de "piloten" hadden het vuur gedoofd.





## Extra proef Barometer maken

### Benodigdheden:

- 1 Erlenmeyer
- 1 stop met gat
- 1 glazen buisje
- kleurstof

### Wat ga je doen?

Vul de erlenmeyer voor de helft met water. Voeg 1 of 2 druppels kleurstof toe.

Steek het glazen buisje door de stop. Het glazen buisje mag de bodem van de erlenmeyer niet raken.

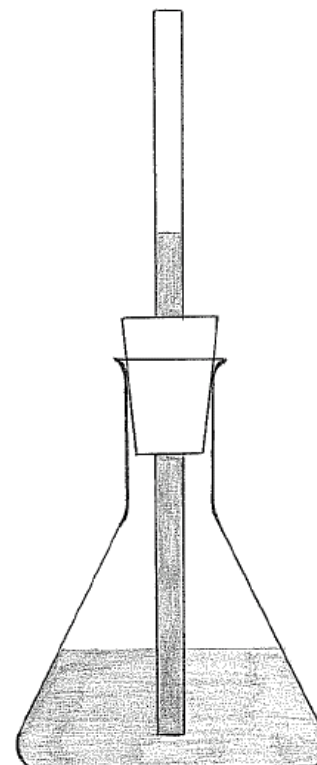
Zet de stop losjes op de erlenmeyer.

Zuig de vloeistof tot ongeveer halverwege het glazen buisje op.

Doe snel je vinger op het buisje.

Druk nu de stop goed in de erlenmeyer. Als je het goed hebt gedaan staat de vloeistof nu ongeveer halverwege het buisje.

Je hebt nu een barometer gemaakt.



## Achtergrondinformatie

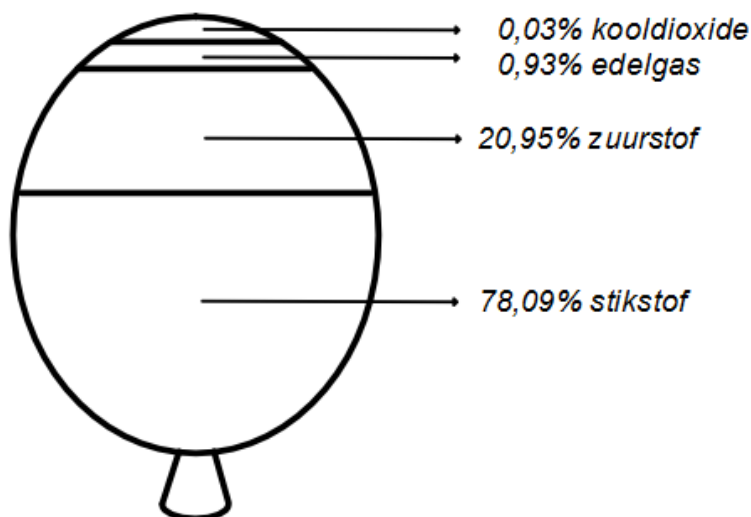
De aarde wordt omgeven door een luchtlaag. Deze noemen we atmosfeer. ( Grieks: atmos = damp, sphaira = bal). De atmosfeer bestaat uit een mengsel van gassen. De lucht is op de aardbodem het dichtst en wordt steeds dunner als je hoger komt. Op een hoogte van ongeveer 500 kilometer is er haast geen lucht meer.

De lucht is voortdurend om ons heen. Het is een noodzakelijk bestanddeel voor het leven op aarde.

### De samenstelling van lucht.

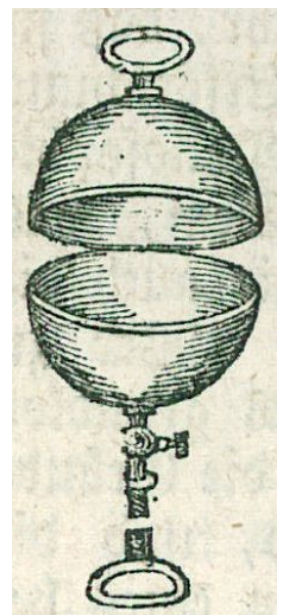
De Franse chemicus Antoine Lavoisier (1743-1794) vond in 1774 de beide hoofdbestanddelen van lucht: stikstof en zuurstof.

Uit latere onderzoeken bleek dat de lucht ook nog andere stoffen bevat. De belangrijkste daarvan zijn koolstofdioxide en de edelgassen argon, neon, helium, krypton en xenon.



### Luchtdruk

Sinds 1656 laat de Duitse natuurkundige Otto von Guericke (1602-1686) met behulp van de “maagdenburger bollen” de werking van de luchtdruk zien. Twee halve bollen vormen samen een holle bal. De lucht wordt eruit gepompt en zo ontstaat een vacuüm. De twee helften worden door de luchtdruk zo hard samengedrukt dat zelfs 16 paarden ze niet van elkaar af kunnen trekken. Alleen wanneer het ventiel geopend wordt zodat de lucht er weer in kan, vallen de helften vanzelf van elkaar af.



De luchtdruk is de druk die alle in de lucht aanwezige gasmoleculen (deeltjes) in de atmosfeer op een oppervlak uitoefenen. Onder normale omstandigheden weegt één liter lucht ongeveer 1,3 gram. Omdat lucht een gewicht heeft, oefent de lucht een druk op alle oppervlaktes uit.

De luchtdruk is niet altijd hetzelfde omdat de luchtmassa in onze atmosfeer voortdurend beweegt. De luchtdruk meet je met een barometer.

De luchtdruk wordt in Pascal (Pa) of hectopascal (hPa) aangegeven.

### Lucht is een lichaam

In de natuurkunde is een lichaam een materieel tastbaar voorwerp of object. Bijvoorbeeld een steen, een hoeveelheid water of een luchtbel.

Alle lichamen (vaste, vloeibare of gasvormige) nemen een ruimte in.

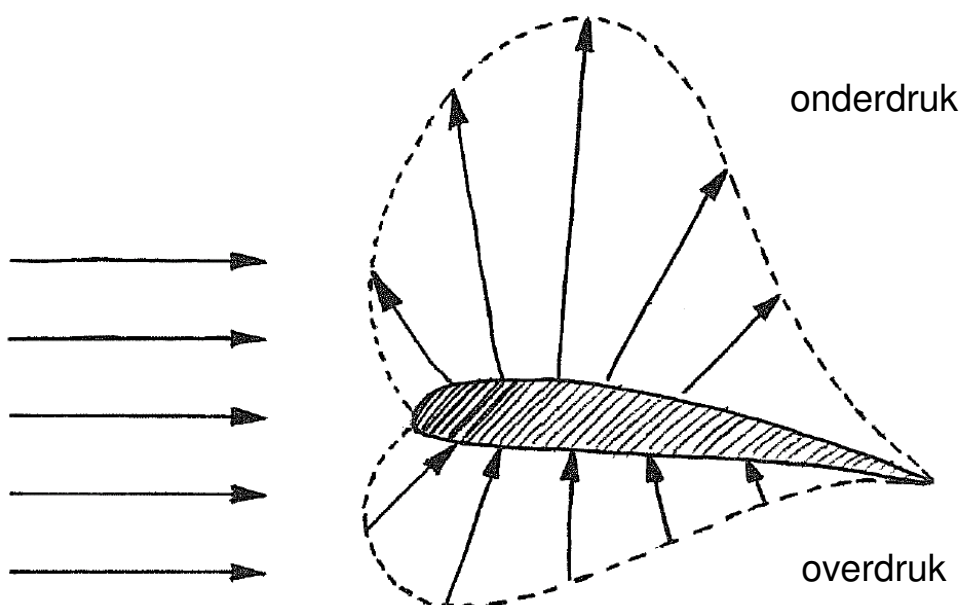
Gasvormige lichamen (bijvoorbeeld lucht) kunnen vrij makkelijk van vorm en volume veranderen. Door deze bijvoorbeeld samen te drukken.

Een ruimte in een vat dat wordt ingenomen door lucht, kan niet tegelijkertijd gevuld worden met een andere stof.

### Theorie van het vliegen

De belangrijkste voorwaarden voor vliegen zijn de snelheid en lift of draagkracht. De lift ontstaat door de vorm van de vleugel. Deze is licht naar boven gebogen. De lucht stroomt sneller over de vleugel dan eronder.

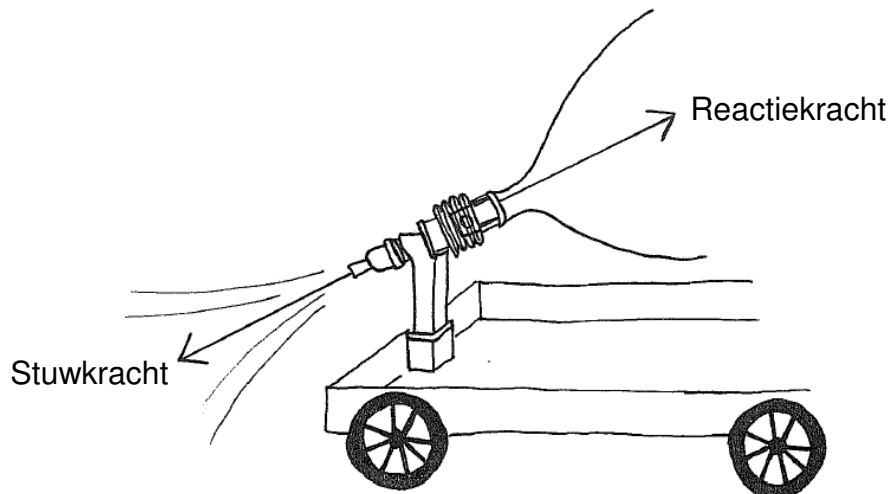
Volgens het zogenaamde Bernoulli-effect zorgt de hogere snelheid van de lucht voor een verlaging van de druk (onderdruk). Onder de vleugel ontstaat een overdruk die de vleugel omhoog drukt. Zo ontstaat de opwaartse druk en kan een vliegtuig vliegen.



## Het principe van stuwkracht

Stuwkracht is de kracht die een object voortbeweegt dat massa uitstuwt. Dit heeft te maken met de derde wet van Newton. Iedere kracht gaat gepaard met een even grote, maar tegengestelde kracht. Ook wel eens actie = reactie genoemd.

Bij de voorbeelden van lucht werkt de uitgestoten lucht als stuwkracht. Door deze kracht kan een wagentje voortbewegen.



Afb. Wagentje gaat rijden door de stuwkracht.

## Luchtvervuiling

De meest voorkomende verontreinigende stoffen zijn zwaveldioxide, stikstofdioxide en koolmonoxide.

Zwaveldioxide komt vrij bij verbranding van fossiele brandstoffen zoals aardolie of kolen. Zwaveldioxide wordt beschouwd als gevaarlijke veroorzaker van schade aan het milieu.

Deze bindt zich aan zuurstof en regenwater en vormt dan zwavelzuur. Dat noemen we ook wel "zure regen".

Bij de uitstoot van zwaveldioxide zijn vooral de industrie en energiecentrales betrokken.

Stikstofdioxide worden vooral veroorzaakt door het verkeer. Door energiebesparing kan de luchtvervuiling worden verminderd.