

# Suggesties voor demo's drijven en zinken

## Paragraaf 1

Demo voorwerp met groot volume en kleine massa

Demo voorwerp met klein volume en grote massa

Demo kwik (= vloeistof met zeer grote dichtheid)

Demo massa van lucht

Zet een kolf waarin vacuüm heerst op één kant van een balans. Breng de balans in evenwicht. Laat lucht daarna in de kolf stromen door het kraantje te openen. De balans raakt daardoor uit evenwicht. Extra: bepaal de dichtheid van lucht.

Alternatief: pers extra lucht in een PET-fles met een fietspomp. De massa kan dan met wel 6 gram (!! ) toenemen. Het ventiel steekt van binnen uit door een gat dat in de dop is geboord.

Leerlingenpracticum: bepaling van de dichtheid van spiritus en van aluminium (of van ander metaal).

## Paragraaf 2

Neem twee voorwerpen met dezelfde massa maar verschillende volumina.

Vul twee bekers tot de rand toe met water.

Dompel het ene voorwerp geheel onder in het ene bekersglas en het andere voorwerp in het andere bekersglas. Bij het meest volumineuze voorwerp stroomt er meer water over de rand.

## Paragraaf 3

Zie de opgaven. Hierin zijn veel proefjes verwerkt.

Laat een ijzeren schroef of bout of een paperclip in kwik drijven.

Vanwege de kwikdampen kun je een semi-permanente opstelling maken door het kwik in een sterke transparante pet-fles te doen. Overigens lossen de meeste metalen in kwik op. Gelukkig vormt ijzer een uitzondering.

Schenk een borrelglas helemaal vol (dat wil zeggen tot voorbij de rand) met wasbenzine. Vul een tweede identiek borrelglas helemaal vol met water waar kaliumpermanganaat in is opgelost. Dek dit tweede borrelglas af met een geplastificeerd kaartje (zoals een creditcard). Zet nu het borrelglas met (gekleurd) water op zijn kop op het eerste borrelglas. Laat het geplastificeerde kaartje als scheidingsvlak dienen. Schuif nu het kaartje een beetje weg zodat er een kleine verbinding tussen beide vloeistoffen komt. Als de verbinding groot genoeg is verwisselen de wasbenzine en het water van plaats.

Vul een pedaalemmerzak of vuilniszak (gemaakt van dun plastic) met aardgas en plak hem met plakband dicht. Laat hem buiten op. Omdat aardgas lichter is dan gewone lucht, stijgt hij vele honderden meters.

Daarnaast is het volgende proefje spectaculair.

Vul een afwasteil met een zeepoplossing. Laat aardgas via een slang in de oplossing stromen. Aan het oppervlak van de zeepoplossing vormen zich bellen die met aardgas gevuld zijn. Omdat aardgas lichter is dan lucht zullen de bellen de neiging hebben om op te stijgen. Dit geldt sterker naarmate er meer bellen op het vloeistofoppervlak zitten. De grap is om de bellen aan te steken tijdens het opstijgen. Eventueel kun je de bellen al aansteken terwijl ze nog in de afwasteil zitten.

#### Paragraaf 4

Vul een maatcilinder tot de rand met water. Weeg de maatcilinder met water. Laat een verzwaarde reageerbuis (bijv. met moertjes) in de maatcilinder zakken. Er stroomt hierbij water over de rand van de maatcilinder. Weeg de maatcilinder plus inhoud (maar zonder het overgelopen water) opnieuw. De massa blijkt gelijk te zijn.

Laat een verzwaarde reageerbuis in een maatcilinder met spiritus zakken. Laat deze reageerbuis ook in een maatcilinder met een geconc. zoutoplossing zakken. Opvallend is dat de reageerbuis in spiritus veel dieper drijft. Blijkbaar moet het volume van het verplaatste spiritus aanzienlijk groter zijn. De massa van het verplaatste spiritus is echter gelijk aan de massa van de verplaatste zoutoplossing.

#### Paragraaf 5

Laat een blokje van 100 gram aan een krachtmeter (veerunster) hangen. Deze wijst 1 newton aan. Als je naar Mars zou gaan zou deze maar 0,37 newton aanwijzen.

Laat een leerling op een personenweegschaal staan die in newton geijkt is.

#### Paragraaf 6

Laat de klas een steen (hangend aan een touwtje) en een emmer water zien. Vertel het volgende verhaal. Jan en Piet lopen naar de markt die 10 km verderop ligt. Jan draagt de steen en Piet de emmer met water. Ze willen de steen en de emmer met water daar verkopen. Jan klaagt dat hij droge handen heeft. Hij vraagt aan Piet of hij zijn steen tijdens het lopen in het water mag houden. Hij zal de steen niet op de bodem van de emmer laten rusten. Vraag nu aan de klas of Piet ja of nee moet zeggen. Het antwoord is: NEE! Het water duwt de steen namelijk omhoog (opwaartse kracht). En omgekeerd duwt de steen het water dus naar beneden. Voor Piet wordt de emmer dus zwaarder. Laat de leerlingen voelen dat de steen in het water lichter aanvoelt. Laat de leerlingen voelen dat de emmer met water zwaarder aanvoelt.

Hang twee identieke gewichten A en B (gelijke massa en gelijk volume) aan een balans. De balans is dan in evenwicht. Zie de figuur hiernaast.

Breng kortdurend blok A in water.

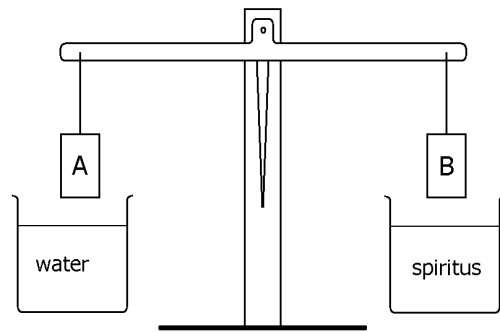
Gevolg: A beweegt naar boven.

Breng kortdurend blok B in spiritus.

Gevolg: B beweegt naar boven.

Breng blok A in water en blok B in spiritus.

Gevolg: A beweegt naar boven omdat water een grotere opwaartse kracht levert dan spiritus.



Hang een afgesloten flesje aan een krachtmeter.

Laat het flesje in een bak met water zakken.

De krachtmeter gaat hierdoor minder aanwijzen.

Voer de proef twee keer uit:

Met een flesje dat zinkt. De opwaartse kracht kan de zwaartekracht niet geheel compenseren.

Met een flesje dat blijft drijven. De opw. kracht compenseert de zwaartekracht nu volledig.

Demo emmertjes van 'Gravesande

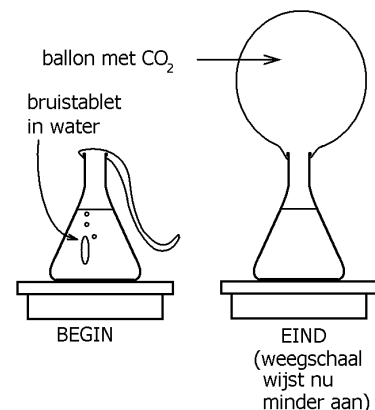
Demo reageerbuis met de opening naar beneden in een maatcilinder die geheel met water gevuld is. De reageerbuis is voor de helft gevuld met lucht. De maatcilinder is afgesloten met een vlies. Door op het vlies te drukken wordt de lucht in de reageerbuis samengeperst en zinkt de reageerbuis. Zonder druk stijgt de reageerbuis.

Leerlingenpracticum: wet van Archimedes.

Blaas een ballon op tot een groot volume. Leg de ballon op een gevoelige weegschaal. Wat blijkt? De waarde die de weegschaal aanwijst neemt toe! Hoe kan dat? De lucht in de ballon koelt af met als gevolg dat de ballon krimpt. De ballon verplaatst daardoor minder lucht waardoor de opwaartse kracht volgens de wet van Archimedes afneemt. De dichtheid van lucht is namelijk 1,3 gram per liter.

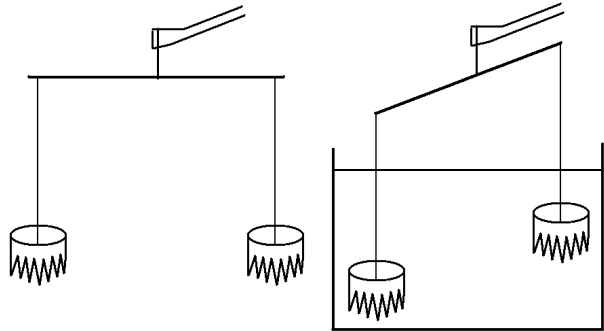
Een variatie op deze proef is de volgende. Vul een erlenmeyer met water en gooi er een (in stukken gebroken) bruistablet in. Sluit de erlenmeyer af met een ballon en zet het geheel op een weegschaal.

De bruistablet produceert veel gas. De ballon zwelt daardoor op. De weegschaal gaat tijdens het opzwellen 1 of 2 gram minder aanwijzen. Vraag: klopt de wet van Lavoisier dan wel? Ja, de boosdoener is de wet van Archimedes toegepast op de verplaatste lucht rond de ballon.



Galilei's slimme versie van Archimedes' oplossing voor de tiara

Maak een mobile met aan beide kanten een mini-tiara (bij feestwinkel kopen). De tiara's zijn even zwaar maar met verschillend volume. Op het droge is de mobile in evenwicht maar in water niet. Zie de figuren hiernaast.



## Bellenmix voor gewone en superbellen

door Maria Cornelisse

### Zelf bellensop maken

Het is daarom handig om zelf de bellenmix voor het bellenblazen te maken. Dat is een stuk goedkoper en u kunt eventueel de mix aanpassen. We geven u drie recepten. Daarbij is een recept voor superbellen.

### De ingrediënten

U kunt het best een A-merk handafwasmiddel gebruiken als u zeep voor het bellenblazen maakt. Aan het afwasmiddel moet u gedestilleerd water en een stabilisator voor de bellen toevoegen. In leidingwater zitten te veel calciumionen. Calciumionen zorgen ervoor dat de zeepbel eerder knapt. Een stabilisator is een stof die de bellenmix stroperiger maakt. U kunt daarvoor glycerine of melasse (te vervangen door suikerstroop) gebruiken.

### De bereiding

Meng de ingrediënten goed met elkaar. Zorg dat alles wat in contact komt met de bellenmix vetvrij en schoon is.

- Als u glycerine gebruikt, kunt u dit het best mengen met de zeep voor u water toevoegt.
- Als u melasse of stroop gebruikt, kunt u dit het best oplossen in water voor u de zeep toevoegt.

U krijgt de beste bellen door de bellenmix voor gebruik twee dagen afgesloten te laten staan. De bellenmix moet altijd afgesloten bewaard worden, omdat er anders water verdampt en er te veel zeep in de bellenmix zit. Gebruik een afsluitbare plastic container.

*Je kunt in een speelgoedwinkel zeep kopen om bellen te blazen. Met die zeep krijg je grote bellen die niet snel knappen. Maar als je wilt gaan experimenteren met zeepbellen, heb je veel bellenmix nodig en is zeep uit de speelgoedwinkel of het Sciencecentrum te duur. Er zit bovendien te veel water in voor sommige experimenten, zodat de bellenmix snel op is. De speelgoedfabrikanten willen immers graag dat je snel terugkomt voor nieuwe zeep.*

Recept 1 Bellenmix 1	Recept 2 Bellenmix 2	Recept 3 Superbellenmix
- 280 mL gedestilleerd water	- 300 mL gedestilleerd water	- 40 mL geconcentreerd afwasmiddel
- 28 mL afwasmiddel	- 20 mL geconcentreerd afwasmiddel	- 80 mL glycerine
- 7 mL glycerine of melasse	- 5 mL glycerine of melasse	- 20 mL melasse

Impuls oktober 2008