

1 Punaises en een naald drijven op water

Je zou niet verwachten dat ijzer op water drijft, maar toch is het mogelijk om ijzeren punaises en naalden op water te laten drijven.

Theorie:

De bovenste laag van water is erg sterk, deze sterke laag wordt door de oppervlaktespanning veroorzaakt. Op deze sterke laag kunnen zwaardere voorwerpen als punaises, naalden en insecten blijven drijven.

Wanneer water vervuild raakt, maakt deze vervuiling de oppervlaktespanning kapot. Punaises, naalden en of kleine insecten kunnen dan niet meer drijven op het water.

Water bestaat uit allemaal heel kleine deeltjes, deze deeltjes worden moleculen genoemd.

Deze watermoleculen trekken elkaar heel erg hard aan, dit veroorzaakt de oppervlaktespanning.

Als je afwasmiddel of zeep toevoegt aan het water kunnen de watermoleculen zich niet meer aan elkaar vasthouden. De oppervlaktespanning is minder sterk en de punaises, naalden en insecten zullen naar de bodem zinken.

2 Kaars met natte voeten

Een brandende kaars staat in een schaal met water. Een glazen vaas staat er op de kop overheen. Na enige tijd dooft de kaars en krijgt de kaars natte voeten.

Theorie:

Wanneer je de kaars aansteekt en de vaas over de kaars heen zet verbruikt de vlam de zuurstof uit de vaas.

Op een gegeven moment is de zuurstof bijna op en zal de vlam doven.

Daarna komt het water omhoog.

In vele uitleggen wordt beweerd dat het water 20% stijgt omdat lucht voor circa 20% uit zuurstof bestaat. Deze 20% zal worden gebruikt voor het branden van de kaars.

Helaas klopt dit niet helemaal. Voor de 'verdwenen' zuurstof komt namelijk koolstofdioxide en andere stoffen in plaats.

Het water begint pas te stijgen wanneer de vlam begint te doven, de temperatuur wordt lager.

De lucht in de vaas koelt af en krimpt. Deze plaats wordt ingenomen door water.

3 Glas op de kop

Een glas met water met een kaart er op. Je kunt de glazen geheel op de kop draaien en dan de kaart loslaten zonder dat het water uit het glas valt.

Theorie:

Overal om ons heen is er lucht.

Je merkt er niet veel van maar lucht neemt plaats in en heeft ook massa.

(Weeg maar eens een lege voetbal en daarna een met lucht opgepompte voetbal)

Deze lucht drukt overal tegenaan. Lucht zit aan alle kanten en drukt dus ook tegen alle kanten.

Als je het glas op de kop houdt drukt het water in het glas tegen de geplastificeerde ansichtkaart. Je zult denken dat het water de ansichtkaart wegdrukt en het water naar beneden zal vallen.

Maar niets is minder waar, de lucht drukt van de andere kant tegen de ansichtkaart aan en houdt het water in het glas.

De lucht drukt harder tegen de ansichtkaart aan dan het water doet.

Lucht drukt met ongeveer 1 kg/cm^2 overal tegen aan. Je kunt dus per cm^2 1 kg water tegen houden. Een glas water is ongeveer 250 ml, is ongeveer 250 gram en kan dus vrij eenvoudig tegengehouden worden door de lucht eromheen.

4 Golfbal in zee

Een golfbal ligt gezonken in een bekersglas gevuld met water. Door veel zout toe te voegen gaat de bal uiteindelijk drijven.

Theorie:

Of iets blijft drijven of zinkt, hangt niet alleen van het gewicht van het voorwerp af, maar ook hoe zwaar het water is.

Als een voorwerp lichter is dan water, dan blijft het drijven.

Als een voorwerp zwaarder is dan water, dan gaat het zinken.

Als je zout gaat toevoegen aan het water, wordt het water zwaarder, de golfbal blijft even zwaar. Als het water met het opgeloste zout zwaarder is geworden dan de golfbal, gaat de golfbal drijven.

De dichtheid van een stof heeft hier duidelijk mee te maken. De dichtheid van een stof is de massa gedeeld door het volume van de stof. De dichtheid van de golfbal is groter dan de dichtheid van het water en zal dus gaan zinken. Na het toevoegen van zout aan het water wordt de dichtheid groter. Op een gegeven moment is de dichtheid van het water + zout groter dan de golfbal.

De golfbal blijft drijven.

5 De proef van Tyndall

Een dunne metalen draad met twee gewichten er aan hangt over een ijsblokje heen. Onder invloed van de kracht snijdt het draadje door het ijs heen, maar ligt het ijsblokje daarna in tweeën?

Theorie:

De draad zakt geleidelijk door het ijs heen, maar het ijsblok is na de tijd een geheel. Het ijs heeft bij de proef ongeveer een temperatuur van rond de -5 graden Celsius. De dunne metalen draad oefent op het bovenste laagje ijs een druk uit, waardoor het laagje ijs door 'pressure melting' de draad smelt. De dunne metalen draad zakt door het laagje gesmolten ijs (water) heen, tot het volgende laagje ijs. Doordat het dunne metalen draadje een laag is gedaald is de bovenste gesmolten laag bevrijd van de druk. Het smeltwater kan nu weer bevroren door de omringende koude ijsslagen. (-5 graden Celsius) Geleidelijk zakt de dunne metalen draad door het ijsblok heen maar blijft het blok ijs een geheel.

6 Smeltend ijs

In een beker drinkwater en in een beker zout water liggen twee ijsblokjes. De ijsblokjes smelten.

Theorie:

Het koude smeltwater is zwaarder dan het oorspronkelijke water, zodat het naar de bodem zakt. Het warme water stijgt juist op omdat het lichter is dan het koude water, waardoor er weer ijs zal smelten. Er wordt steeds warm water van onderin het glas naar boven aangevoerd zodat het ijsblokje snel smelt.

Bij het water met zout gaat het er anders aan toe. Zoet water is veel lichter dan zout water. Het gesmolten zoete water, wat 0 graden Celsius is en veel kouder dan het zoute water, blijft toch bovenin drijven. Het ijsklontje blijft omringd door het koude smeltwater en smelt dus veel minder snel.

7 IJsje met zout

Als het sneeuwt, strooien we zout op de weg tegen de gladheid. Met dit proefje ga je begrijpen hoe de Romeinen vroeger ijs maakten zonder elektrische vrieskist.

Theorie:

Water smelt en bevriest bij een temperatuur van 0 graden Celsius, dit heet het vriespunt van water. Wanneer je zout aan het water toevoegt, verandert het vriespunt. Het vriespunt daalt nu naar een veel lagere temperatuur bijvoorbeeld – 10 graden Celsius.

In de ene maatbeker, gevuld met ijsschrapsel zou de temperatuur rond de 0 graden Celsius zijn.

Door toevoeging van zout in de andere maatbeker is de temperatuur gedaald tot ver onder het nulpunt. Het smeltpunt van het water is door het zout veel lager geworden. Ijs van -5 graden gaat dus al smelten. Moleculen gaan veel meer bewegen. De energie die hiervoor nodig is (smeltwarmte) wordt onttrokken uit het mengsel waardoor het mengsel kouder wordt.

Door de verlaging van het smeltpunt, is de temperatuur gedaald in de maatbeker met ijsschrapsel en zout. Het water in de reageerbuis bevriest!

Het water in de andere reageerbuis is net als zijn omgeving 0 graden Celsius en smelt / bevriest niet.

8 Watertornado

Twee flessen zijn met een hol verbindingsstuk aan elkaar geschroefd. De ene fles is gevuld met water en de andere is leeg. Je kunt de flessen zo neerzetten dat het water in de bovenste fles blijft.

Theorie:

Je zult zien dat als je de fles 'gewoon' op de kop houdt, het water met stoten naar beneden stroomt. Het lijkt of de fles aan het luchthappen is. Het water en de lucht proberen elkaar tegen te houden.

Je zorgt ervoor dat het water in de bovenste fles aanwezig is.

Door de fles rond te draaien ontstaat er een werveling in het water met een nauwe opening naar de andere fles toe.

Deze zelfde werveling, tornado heb je hoogstwaarschijnlijk wel eens gezien bij het weg laten stromen van een vol bad met water, volle wastafel.

De lucht wordt uit de onderste fles in de tornado gezogen en wordt omhoog getransporteerd waar deze de ruimte opvult van het wegstromende water.

Het water stroomt via de buitenkant van de opening in een draaiende beweging naar beneden.

9 Cartesiaans duikertje

Een klein duivels poppetje zweeft in een fles water. Als je hard in de fles knijpt zakt het mannetje naar de bodem. Als je niet meer knijpt gaat het duikertje weer omhoog en tolt om zijn as.

Theorie:

In het duikertje zit een klein gaatje aan het uiteinde van zijn staart, en is voor iets meer dan de helft met water gevuld. Het duikertje zweeft in het water en heeft dus nagenoeg dezelfde dichtheid als het water. Als je in de fles knijpt, wordt de druk overal in de fles en ook in het duikertje hoger. Hierdoor knijp je de lucht in de fles en het duikertje samen, er past meer water in het duikertje en wordt zwaarder, de duiker zinkt. Als je stopt met knijpen, zet de lucht weer uit en stroomt er water uit de staart. Door de stuwkracht van het water draait het duikertje ook nog!

10 Gat in de dijk

11 Papier onder water

12 Fontein

Twee flessen zijn met een verbindingsstuk aan elkaar geschroefd. In het verbindingsstuk zijn twee buisjes gestoken. De ene fles is voor drie kwart gevuld met water en de andere is leeg. Als je de flessen neerzet met het water in de bovenste fles loopt het water door één van de buisjes naar de onderste fles. Hierdoor ontstaat een fontein boven het bovenste buisje. Daarna kun je de flessen telkens omdraaien, steeds weer met dezelfde fontein.

Theorie:

Als je de flessen omdraait stroomt het water van de bovenste fles naar de onderste. De lucht in de onderste fles stroomt naar boven door het andere buisje. Aan het begin van beide buisjes zitten heel kleine gaatjes. Als je de flessen omdraait loopt er een klein beetje water in het buisje waar lucht doorheen stroomt. De lucht neemt dit water mee naar boven en spuit eruit als een fontein!

13 Druk in een ballon

14 Fles met korte en lange slang

Twee flessen water lopen leeg. Bij de ene fles via een kort slangetje, bij de andere fles via een langer slangetje.

Theorie:

De snelheid waarmee het water uit de fles stroomt wordt bepaald door de waterdruk aan de uitstroomopening en door de weerstand in de slang. Als deze slang niet te dun is, speelt de weerstand een ondergeschikte rol.

De waterdruk wordt bepaald door de hoogte van het water. Bij de lange slang is de hoogte veel groter en stroomt het water sneller naar buiten. Dit is vooral goed zichtbaar als de fles bijna leeg is.

15 Waarheen wijst de pijl?

Achter een fles water staan twee bordjes met een pijl erop. De ene pijl bekijk je door de fles heen. De andere zie je direct.

Theorie:

De fles werkt als cilindrische lens. Lichtstralen van het begin en eind van de pijl kruisen elkaar in de fles. Links wordt rechts en andersom. Daarom lijkt de pijl de andere kant op te wijzen.