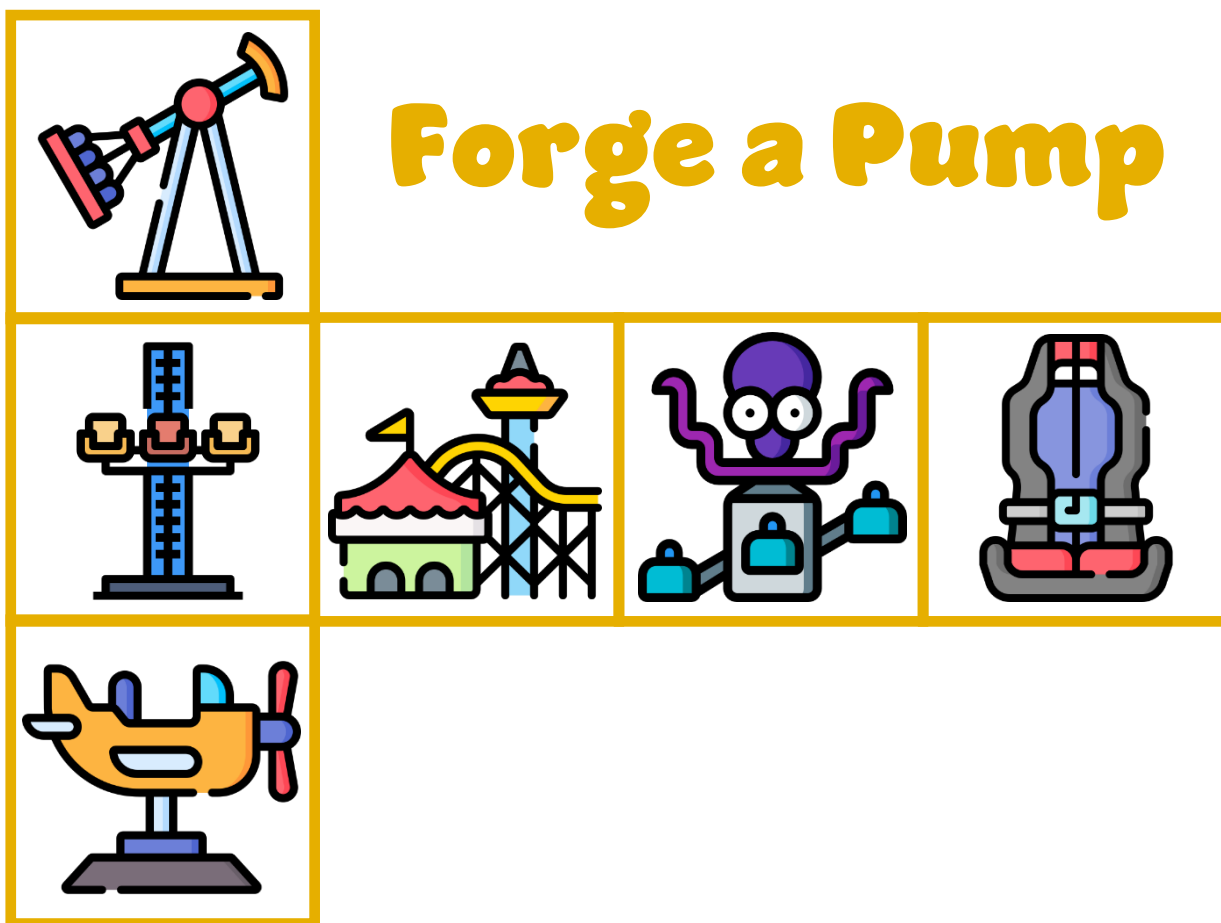




Onderzoekskaarten

Onderzoek 1: samendrukbaar?

Onderzoek 2: beweging overbrengen

Onderzoek 3: luchtdruk opsplitsen

Onderzoek 4: waterdruk opsplitsen

Onderzoek 5: een massa verplaatsen

Onderzoek 6: een diameter aanpassen



Onderzoek 1: samendrukbaar?

Wat heb je nodig?

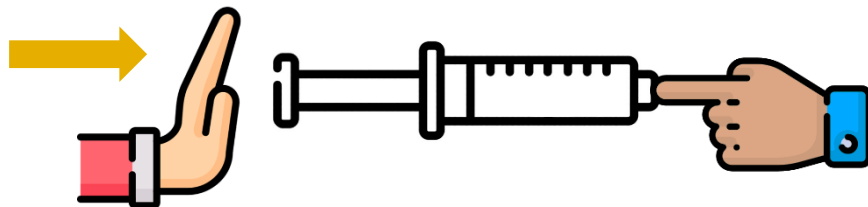
 spuit 50 ml 2 keer	 een vinger	 reservoir met water	 lucht	 een handdoek
--	---	---	--	--

Onderzoek opzetten:

- 1 Vul een spuit met 40 ml **lucht**. Lucht is een **gasvormige** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in de lucht.
- 2 Vul een spuit met 40 ml **water**. Water is een **vloeibare** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in het water.

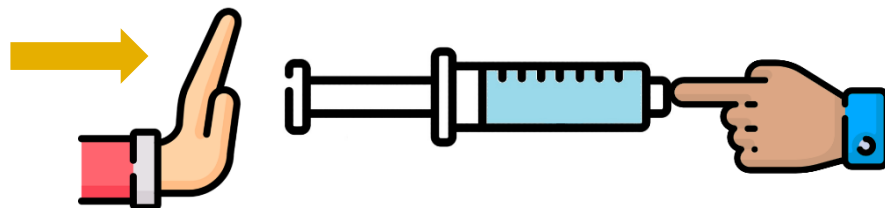
Onderzoek met lucht uitvoeren:

Neem de spuit met lucht erin.
Plaats je vinger op de conus van de spuit om deze af te sluiten.
Duw nu op je andere hand op de zuiger.
Wat gebeurt er?
Wat gebeurt er als je **de zuiger** na een paar seconden los laat?
Wat gebeurt er als je **je vinger** na een paar seconden los laat?
Wat zie je?
Wat voel je?
Wat hoor je?



Onderzoek met water uitvoeren:

Neem de spuit met water erin.
Plaats je vinger op de conus van de spuit om deze af te sluiten.
Duw nu op je andere hand op de zuiger.
Wat gebeurt er als je **de zuiger (niet je vinger!)** na een paar seconden los laat?
Wat zie je?
Wat voel je?
Wat hoor je?



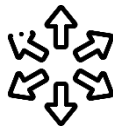
Theorie bedenken:

Vergelijk de reacties met water en met lucht.
Welke reactie krijg je als je drukt op water en gas?



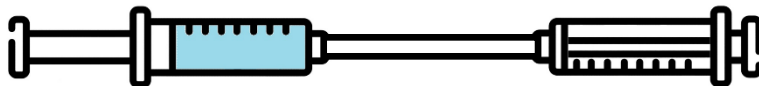
Onderzoek 2: beweging overbrengen

Wat heb je nodig?

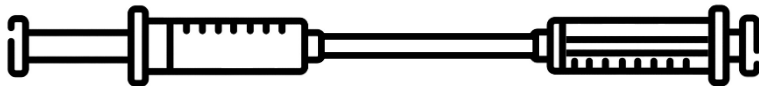
 spuit 20 ml 4 keer	 stukje slang 20 cm	 koppelstuk 4 keer	 reservoir met water	 lucht	 een handdoek
--	--	---	---	--	--

Onderzoek opzetten:

- 1 Vul een spuit met 20 ml **lucht**. Lucht is een **gasvormige** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in de lucht.
Sluit de spuit aan met een stukje slang aan een lege spuit.
Leeg betekent dat er dus ook geen lucht in de spuit mag zitten.

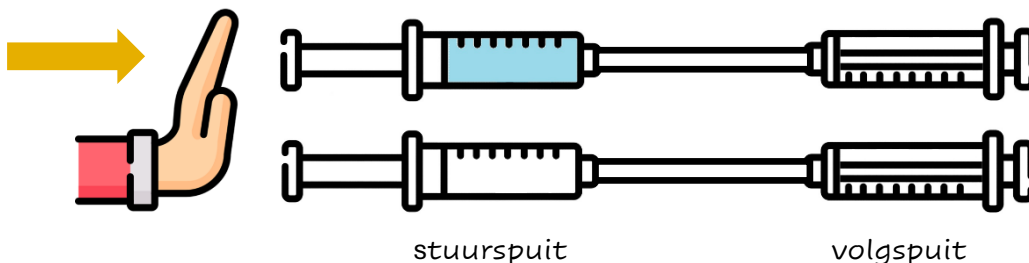


- 2 Vul een spuit met 20 ml **water**. Water is een **vloeibare** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in het water.
Sluit de spuit aan met een stukje slang aan een lege spuit.
Leeg betekent dat er dus ook geen lucht in de spuit mag zitten.



Onderzoek uitvoeren:

Controleer of alles goed vast zit, zodat er geen **lek** is.
Druk tegelijk de **stuurspuit** met water en met lucht in.
Wat gebeurt er?
Wat gebeurt er als je de zuiger daarna terug trekt?
Is er 20 milliliter aangekomen in de **volgspuit**?
Wat is het verschil tussen het systeem met water en het systeem met lucht?
Wat zijn de voordelen of de nadelen?



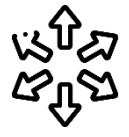
Theorie bedenken:

Wat is het verschil tussen het systeem met water en het systeem met lucht?
Wat zijn de voordelen of de nadelen?



Onderzoek 3: luchtdruk opsplitsen

Wat heb je nodig?

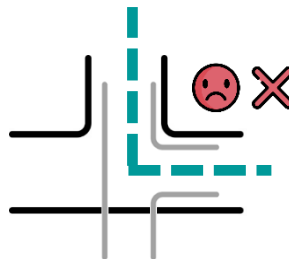
 spuit 20 ml 3 keer	 stukje slang 20 cm 3 keer	 koppelstuk 5 keer	 3 weg kraan 1 keer	 lucht
---	--	---	--	--

Onderzoek opzetten:

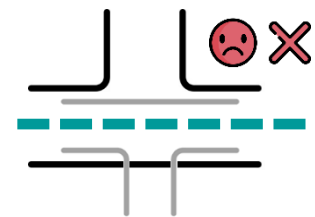
Vul spuit A met 20 ml **lucht**. Lucht is een **gasvormige** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in de lucht.
Sluit de spuit via een stukje slang (luchtgeleider) aan op een driewegkraan.
Sluit ook **2 lege spuiten** aan op de kraan met een stukje slang.
Leeg betekent dat er dus ook geen lucht in de spuiten mag zitten.
Zet de kraan open.
Tip: de kraan staat open als de draaiknop wijst naar een leiding.



3 leidingen open



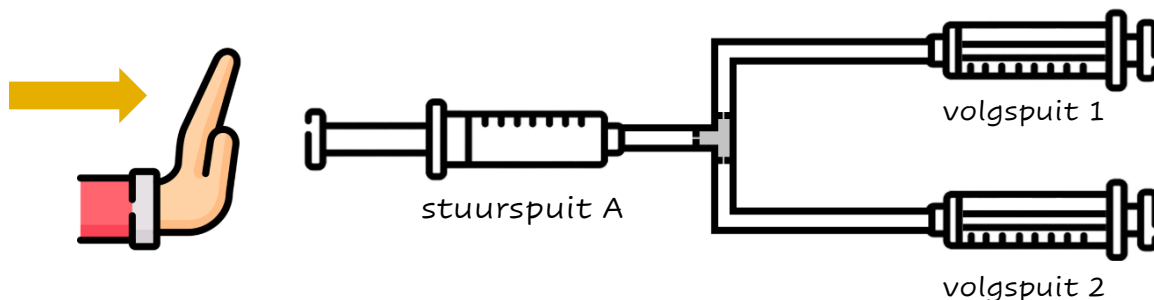
2 leidingen open



2 leidingen open

Onderzoek uitvoeren:

Druk de stuurspuit helemaal in zodat er 20 ml lucht in de leiding komt.
Wat gebeurt er bij de volgsputen? Bewegen ze samen of apart?
Trek de zuiger van de stuurspuit terug.
Wat gebeurt er nu?
Je kan een leiding sluiten en opnieuw testen.
Wat gebeurt er nu?



Theorie bedenken:

Wat gebeurt er met een hoeveelheid lucht als je daarop drukt?



Onderzoek 4: waterkracht opsplitsen

Wat heb je nodig?

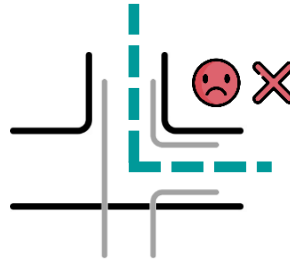
					
spuut 20 ml 3 keer	stukje slang 20 cm 3 keer	koppelstuk 5 keer	3 weg kraan 1 keer	reservoir met water	een handdoek

Onderzoek opzetten:

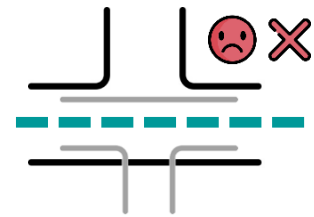
Vul een spuit met 20 ml **water**. water is een **vloeibare** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in de lucht.
Sluit de spuit via een stukje slang (luchtgeleider) aan op een driewegkraan.
Sluit ook 2 lege spuiten aan op de kraan met een stukje slang.
Leeg betekent dat er dus ook geen water in de spuiten mag zitten.
Zet de kraan open.
Tip: de kraan staat open als de draaiknop wijst naar een leiding.



3 leidingen open



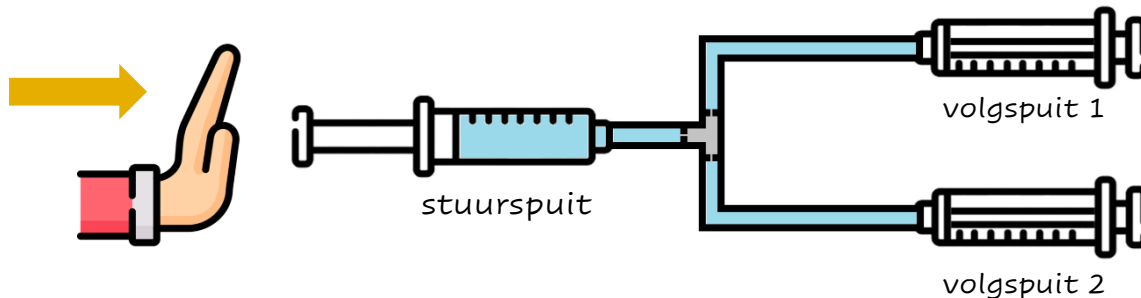
2 leidingen open



2 leidingen open

Onderzoek uitvoeren:

Druk de stuurspuit helemaal in zodat er 20 ml lucht in de leiding komt.
Wat gebeurt er bij de volgsputten? Welke beweegt eerst?
Trek de zuiger van de stuurspuit terug.
Wat gebeurt er nu?
Je kan een leiding sluiten en opnieuw testen.
Wat gebeurt er nu?



Theorie bedenken:

Wat gebeurt er met een hoeveelheid water als je daarop drukt?



Onderzoek 5: een massa verplaatsen



Forge a Pump

Wat heb je nodig?

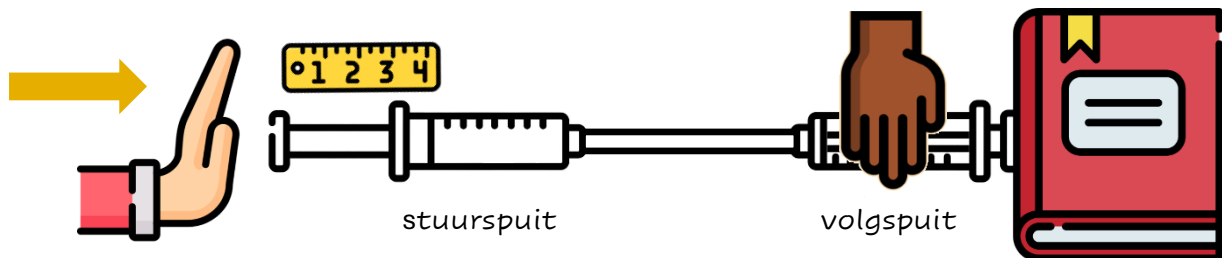
					
spuit 50 ml 2 keer	stukje slang 20 cm	koppelstuk 2 keer	reservoir met water	een lat	een dik leesboek

Onderzoek opzetten:

Vul een spuit met 50 ml **lucht**. Lucht is een **gasvormige** stof.
Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in de lucht.
Verbind de spuit met lucht via een stukje slang aan een lege spuit.
Leeg betekent dat er dus ook geen lucht in de spuit mag zitten.
Houdt de tweede spuit vast tegen de tafel met enkel je hand.

Onderzoek uitvoeren:

Druk de stuurspuit helemaal in.
Is de volgsuit sterk genoeg om het boek te verplaatsen?
Meet hoeveel centimeter je de stuurspuit induwt.
Verplaatst het boek evenveel centimeter?
Wat gebeurt er als je een voorwerp van 1 kilo op het boek zet?
Wat als je er nog meer kilo op zet?
Let op: tussen de tafel en het boek is ook wat **wrijvingskracht**.



Vervolgonderzoek:

- 1 Kan je een boek ook omhoog laten bewegen?
Tip: je zal meerdere boeken nodig hebben om dit te testen.



- 2 Wat gebeurt er als je de zuiger van de volgsuit **recht** tegen **een muur** houdt?
- 3 Herhaal het onderzoek met **water**.
Is er een verschil als je vergelijkt hoeveel centimeter het boek verplaatste?
Hoe zou dat komen?

Theorie bedenken:

Wat zou het verband zijn tussen jouw spierkracht en het voorwerp?



Onderzoek 6: een diameter aanpassen

Wat heb je nodig?

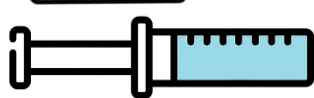
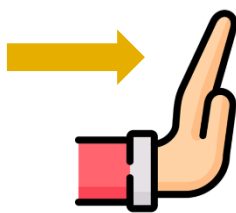
 spuiten 1 keer 50 ml 1 keer 20 ml 1 keer 10 ml	 stukje slang 20 cm	 koppelstuk 4 keer	 reservoir met water	 een lat
--	---------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------

Onderzoek opzetten:

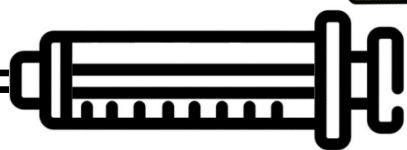
Vul een spuit van 20 ml volledig met **water**. Water is een **vloeibare** stof.
 Trek de zuiger naar achter met de conus (topje) in het water.
 Bevestig een stukje slang aan de spuit met water.
 Aan de andere kant maak je een grotere, lege spuit van 50 ml vast.
 Leeg betekent dat er dus ook geen lucht in de spuit mag zitten.

Onderzoek uitvoeren:

Meet hoeveel centimeter de zuiger van de stuurspuit uit steekt.
 Duw nu de stuurspuit in. Moet je hard duwen?
 Meet hoeveel centimeter de zuiger van de volgsput verschoven was.

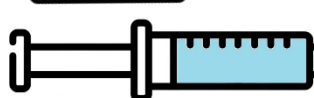
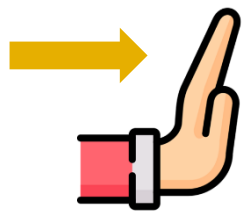


stuurspuit 20 ml



volgsput 50 ml

Trek de zuiger terug zodat het water terug in de stuurspuit vloeit.
 Vervang de volgsput door een exemplaar van 10 ml en herhaal het onderzoek.



stuurspuit 20 ml



volgsput 10 ml

Theorie bedenken:

Wat is het verband tussen de oppervlakte (diameter) en de afstand?
 Op welke spuit moet je harder duwen?

Extra reketip

De oppervlakte van de binnenkant van de cilinder kan je berekenen.
 Je berekent dit met deze formule: $\text{straal} \times \text{straal} \times \pi$ (3,14)
 De straal is de helft van de breedte (diameter) van de cilinder.

Spuit van 20 ml = $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 3,14 = 3,14 \text{ cm}^2$

