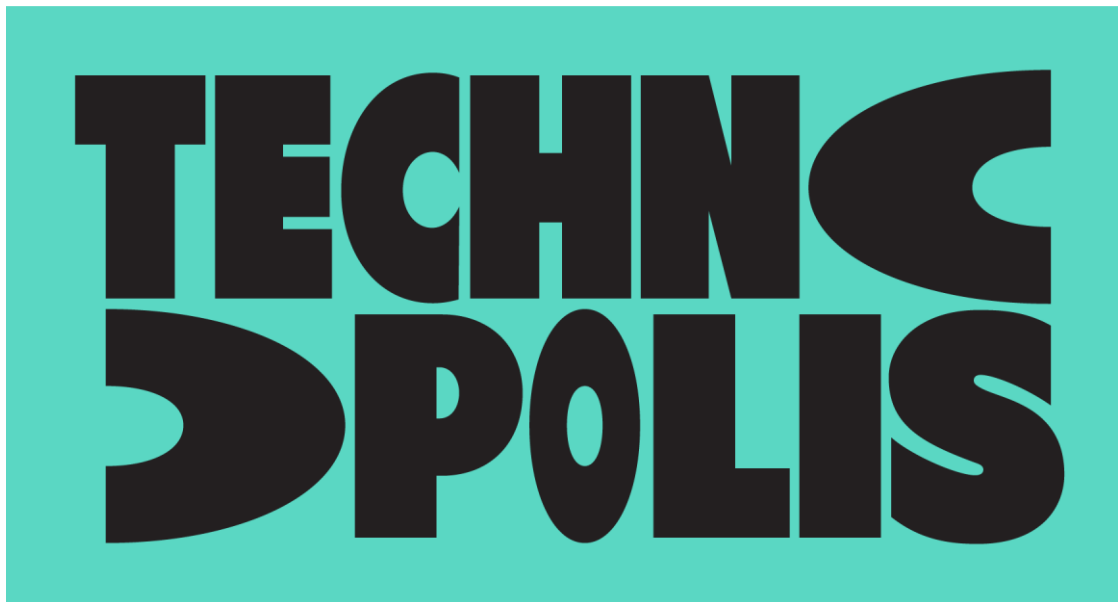


Draaiboek STEMfluencers – Workshop



essenscia



Inhoud:

- Proef 1: De verboden fles
- Proef 2: Helikopter van den aldi
- Proef 3: Papieren ufo
- Proef 4: Balonnetje prik
- Proef 5: WC-rol challenge
- Proef 6: Je moer mij vertrouwen
- Proef 7: Pingpongen met water
- Proef 8: Fluister-teken-trein

Proef 1: De verboden fles

Materiaal:

- Plastic fles met dop
- Punaise/naald
- Water (in fles)

Vak/gebied & onderwerp:

Fysica – Luchtdruk

Handelingen:

Vul een PET-fles (grootte is onbelangrijk) met water. Draai de dop op de fles. Maak met behulp van iets smal en scherp (bekende voorbeelden zijn punaises en naalden) enkele gaatjes rondom rond de fles, op enkele centimeters van de onderkant. Let op, tijdens het prikken zal er water uit de fles komen. Mogelijke oplossingen zijn een handdoek, een lavabo of een zomerse dag waar waterpret niet stoort.

Je kan de gaatjes ook in een lege fles maken, maar dat is minder uitdagend. Tevens zal je de fles op die manier minder vol kunnen presenteren tenzij je de gaatjes tijdelijk afdekt tijdens het vullen.

Zet de fles op een onverdachte plek en probeer niet te giechelen. Wanneer je nu iemand vraagt de fles door te geven, zal er door de extra druk water uit de onderkant spuiten. Als iemand voorzichtig is en de dop los draait, krijg je een ware fontein.

Korte inhoud:

Rondom ons hangt lucht. Hoewel je het niet lijkt te merken, drukt die lucht op alles. Niet geheel ongepast kreeg het fenomeen de naam 'luchtdruk'.

Omdat de dop op onze fles staat, kan de luchtdruk niet langs boven op het water in de fles drukken. De luchtdruk duwt wel nog steeds langs buiten en omdat het om kleine gaatjes gaat, blijft het water zo binnen. Wanneer we de dop er af draaien, kan de luchtdruk wel langs boven drukken en zal het water uit de gaatjes geduwd worden.

Verdieping:

De luchtdruk rond ons bedraagt gemiddeld 1013hPa (hectopascal). Dat is eigenlijk bijna hetzelfde alsof er 1000kg op je drukt, of een volwassen giraf. We merken dat niet omdat ons lichaam hier aan aangepast is en we bovendien ook lucht in ons lichaam hebben die 'terugduwt'.

De zwaartekracht trekt als het ware aan het water in onze fles, waardoor het kleine beetje lucht in onze fles 'uitgerekt' wordt en we een onderdruk vormen. De lucht buiten onze fles blijft onveranderd waardoor er een verschil in druk binnen en buiten de fles bestaat.

Het feit dat onze gaatjes zo klein zijn helpt natuurlijk. Dankzij de oppervlaktespanning van water vormt zich zo een vliesje over de gaatjes.



Voorbeeld(en):

<https://www.facebook.com/Technopolismechelen/videos/2635967823199665/>

Proef 2: Helikopter van den aldi

Materiaal:

- Erg dun papier (calqueerpapier, bakpapier, telefoonboekpapier, krantenpapier (nipt),...
- Schaar
- (Meetlat)

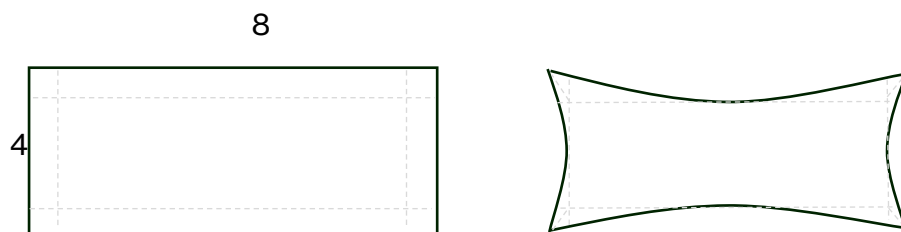
Vak/gebied & onderwerp:

Fysica/Technologie – Luchtverplaatsing/Materiaalkeuze

Handelingen:

Neem een dun stuk papier en knip een rechthoek uit van ongeveer 8 cm op 4 cm. Je plooit langs elke rand een kantje van een kleine 5mm om. Zet alle omgeplooiden randen recht zodat je een klein *bakje* vormt en duw nu de puntjes samen zodat je 4 keer een nieuwe plooi maakt van het kruispunt van je vorige plooi naar het hoekje van je *bakje*.

Neem nu het papiertje tussen duim en wijsvinger, met de achterkant tegen je wijsvinger. Zorg dat je wijsvinger mooi in het midden staat. Je duim zit dus *in het bakje*. Beweeg je hand (door rond je as te draaien of door te stappen/lopen). Zodra je een beetje snelheid hebt, los je je duim zodat het helikoptertje alleen op je wijsvinger duwt. Het begint te draaien, hopelijk! Dit vergt een klein beetje oefening, maar het lukt best snel.



Korte inhoud:

Lucht is niet niets, lucht is net veel! Veel verschillende gasdeeltjes. Zo bevat onze lucht vooral stikstof (78%) en zuurstof (21%). Als we rondlopen met ons helikoptertje, botsen al die gasdeeltjes tegen de helikopter, waardoor deze niet valt. Door de speciale plooiën, zal de lucht bovendien afgebogen worden waardoor de helikopter gaat draaien.

Verdieping:

Hier treden tal van verschillende wetenschappelijke principes in werking. Zo kan je het ook hebben over 'moment' en de stabiliteit/evenwicht die de draaibeweging aan onze helikopter geeft.

Experimenteer met grotere helikopters, verschillende soorten papier, zet je plooiën eens helemaal rechtop, of net heel schuin,...

Voorbeeld(en):

<https://www.youtube.com/watch?v=Z3EylsZhRpY>



Proef 3: Papieren UFO

Materiaal:

- A4 papier (gewoon papier)

Vak/gebied & onderwerp:

Fysica – Vliegwetenschappen

Handelingen:

Voor de vouwinstructies raad ik aan om de video bij de voorbeelden te bekijken.

TIP: Voor het gooien van deze *papieren vlieger* kan je ook (best) onderhands gooien. Ik merk dat dat gemakkelijker is en dat je sneller betere resultaten boekt. Leg daarvoor je hand bovenop de *tube*. Als je rechtshandig bent, zal je duim links van de tube zitten en de rest van je hand over de rechterkant hangen. Denk er aan om een draaibeweging toe te voegen bij het gooien door je hand omhoog te trekken tijdens het loslaten. Oefening baart kunst!

Korte inhoud:

De fysica rond vliegtuigen, zij het papieren vliegertjes, is behoorlijk complex. Om daarvan weg te stappen, kan dit gekke voorbeeld dienen. Want wat maakt nu net dat een vliegertje (goed) vliegt? Het is een combinatie, en vooral een balans tussen 4 factoren. De zwaartekracht versus de opwaartse kracht, en de stuwkracht versus de luchtweerstand. Als je hier voor een goed evenwicht kan zorgen, zal je een vlieger hebben die flink in de lucht blijft.

Verdieping:

Je kan op elke factor dieper ingaan, maar bij dit gekke geval is vooral de opwaartse kracht interessant. Hoe kan iets zonder vleugels, toch verlengd in de lucht blijven? Dat heeft hier alles te maken met de draaiing van de *tube*. Die zorgt enerzijds voor directionele stabiliteit, maar dus ook voor opwaartse stuwing. De draaiende beweging zorgt dat er steeds lucht naar beneden wordt afgebogen (coandâ/Bernoulli) waardoor een tegenreactie (Newton) optreedt die onze tube omhoog duwt.

Voorbeeld(en):

<https://www.youtube.com/watch?v=eUTvYali6QE>

<https://www.youtube.com/watch?v=faR8b9DTZ1A>



Proef 4: Balonnetje prik

Materiaal:

- Ballon
- Satéprikker
- Olie

Vak/gebied & onderwerp:

Chemie – Polymeren

Handelingen:

Begin bij het 'tsjoepeke' van je ballon en prik de satéprikker rustig door het dikke deel rubber. Door draaibewegingen te maken kan je dit op een gecontroleerde manier doen. Eens je de ballon doorpikt hebt, duw je de satéprikker doorheen de ballon zodat je nét op het 'poepeke' terecht komt. Ook hier is het rubber net wat dikker (en dus doorgaans donkerder). Maak weer draaibewegingen terwijl je kracht zet, om je satéprikker erdoorheen te prikken. Als je dit voorzichtig doet, heb je nu een ballon op een satéprikker.

Voor een grotere kans op succes, kan je je satéprikker eerst in olie doppen voor je begint.

Korte inhoud:

Rubber bestaat uit polymeren. Polymeren zijn lange, lange ketens van moleculen. Je kan ze een beetje voorstellen als lange slierten gekookte spaghetti, maar dan véél kleiner. Die slierten die liggen over en onder elkaar en vormen zo ons rubber. Als we daar voorzichtig een satéprikker doorheen duwen, duwt die de slierten als het ware aan de kant, zonder ze stuk te maken. De slierten duwen ook wat terug, waardoor er een vrijwel luchtdichte afsluiting komt.

We kiezen steeds het dikste stukje rubber, waar deze dus minder uitgerekt is. Daar lopen als het ware meer slierten over elkaar en is de kans dus kleiner dat het mis gaat.

Je kan olie op je stokje doen, omdat het dan beter glijdt, minder oneffenheden vertoont en beter luchtdicht afgesloten wordt.

Verdieping:

Vraag de leerlingen eerst of het mogelijk is om een ballon op een stokje te krijgen. Hoe dan?

Je kan het ook één keer voordoen en daarna vragen of iemand anders het kan nadoen. Zo kan je zien wat ze belangrijk achtten bij je handelingen.



Voorbeeld(en):

<https://www.facebook.com/Technopolismechelen/videos/419934509310855/>

Proef 5: WC-rol challenge

Materiaal:

- (leeg) WC-rolletje

Vak/gebied & onderwerp:

Menswetenschappen – Buiten het kader denken

Wiskunde/mechanica - Assen

Handelingen:

Daag iemand uit om het WC-rolletje van enkele centimeters te laten vallen zodat het rechtop komt te staan. Geef hem/haar 30 seconden. Zelfs van een dikke centimeter hoogte is dit zo goed als onmogelijk, zolang je het WC-rolletje rechtop houdt bij het vallen.

Laat je daarentegen het WC-rolletje vallen als je het horizontaal houdt, dan zal het binnen enkele pogingen miraculeus rechtop stuiteren. Je mag het hierbij van best hoog laten vallen.

Korte inhoud:

Eerlijk, ik kan hier niet veel over terugvinden. Het zal vast iets te maken hebben met behoud van energie. Het vallende WC-rolletje bezit kinetische energie, die ergens naartoe moet bij het landen. Dit resulteert (deels) in het omhoogwippen van je rolletje. Het lage gewicht is ook een belangrijke factor. Zo zal je een gelijkaardig resultaat bekomen met een papieren beker (althans dat het niet lukt om hem rechtop te laten landen). Tenzij je de beker zwaarder maakt met wat water.

Anderzijds valt er iets te vertellen over de verschillende assen van het rolletje, de onderkant en de valrichting. Het is erg moeilijk alles op elkaar af te stemmen.

Verdieping:

Probeer met je leerlingen zelf tot een uitleg te komen!

Als uitbreiding op de assen-insteek is er een erg leuk voorbeeld met je GSM. Het gaat hier over de tennisracketstelling of de tussenasstelling. Die stelt dat een voorwerp met drie assen, zelden of niet stabiel rond zijn tussenas kan draaien.

Laat moedige leerlingen (met een GOED gsm-hoesje) hun GSM proberen 360° te laten draaien over de lange kant, rond de korte as, ZONDER dat het ook over de korte kant draait. Dit is bijna onmogelijk. Het is ook niet toevallig dat het trucje bij skateboarden waarbij de plank rond zijn tussenas draait, de *impossible* heet. Daarbij gids je de plank met je voet, zodat hij toch stabiel blijft. Zonder gidsende voet, zou de plank altijd ook rond zijn lange as draaien.

Voorbeeld(en):

<https://youtu.be/WnOK-kaToE8?si=VOh0qzy4vDau8VLk&t=429>



Proef 6: Je moer mij vertrouwen

Materiaal:

- Touw
- Zwaar voorwerp (bv een stevige mok)
- Licht voorwerp (bv een moer)
- Stevige stok

Vak/gebied & onderwerp:

Fysica – Wet van behoud van impulsmoment

Mechanica – Exponentiële groei van frictie in een touw met lussen

Handelingen:

Bevestig een stuk touw van ongeveer een meter (liever langer dan korter) aan het oor van een stevige mok. (Dit mag ook iets anders zijn van een gelijkaardig gewicht, en een stevig bevestigingspunt voor je touw.) Aan het andere uiteinde van het touw hang je een licht gewicht, bijvoorbeeld een stevige moer. Houdt de moer in één hand vast en gebruik een stok om het touw nabij de mok op te tillen. De mok hangt nu dus via het touw over de stok. Zodra je de moer loslaat, zal het touw zich rond de stok draaien en zo de val van de mok stoppen. Bij voorkeur te testen met een vrijwilliger onder je mok.

Korte inhoud:

We zien hier weer verschillende wetenschappelijke principes samen optreden. De mok valt naar beneden omdat de zwaartekracht erop ingrijpt. Ook de moer ervaart de zwaartekracht, maar deze wordt ook naar de stok toegetrokken omdat hij via het touw aan de mok bevestigd is. Daardoor beweegt de moer in een curve richting de stok. Aangezien de afstand tussen moer en stok steeds kleiner wordt, treedt de wet van behoud van impulsmoment in werking en zal de moer versnellen en rond de stok draaien. Dankzij de exponentiële toename van frictie/wrijving per aantal windingen, zijn er maar een 4-tal windingen nodig om de val van mok te breken.

Verdieping:

Ga gerust dieper in op zwaartekracht, de wet van behoud van impulsmoment (door bijvoorbeeld een leerling op een bureaustoel te zetten en deze te laten draaien met de armen open en toe), of geef voorbeelden bij de exponentiële toename van wrijving per windingen. Denk daarbij aan elkaar beveiligen bij muurklimmen, of de vele toepassingen bij zeilen.

Voorbeeld(en):

https://www.tiktok.com/@technopolis_be/video/7159650634554379525

(Niet het beste voorbeeld, onze gewichtsverdeling was fout, maar het geeft een goed beeld van de opstelling 😊)



Proef 7: Pingpongen met water

Materiaal:

- Een pingpongbal
- Een bekertje met water (1/3^e vol)

Vak/gebied & onderwerp:

Fysica – behoud van energie

Handelingen:

Laat een pingpongbal opbotsen. Bemerkt duidelijk de verhouding tussen de valhoogte en de 'opbotshoogte'. Doorgaans botst de pingpongbal met moeite half zo hoog terug op. Neem nu een bekertje met een stevige bodem water. Wals deze even rond zodat je een kleine draaikolk in de beker maakt. Leg je pingpongbal in het water en laat de beker vervolgens zo recht mogelijk naar beneden vallen. De beker moet rechtstaan als hij neerkomt. Van hoe hoger je de beker laat vallen, hoe groter het effect maar tevens hoe groter de kans dat hij omvalt. Het water zorgt er echter voor dat dit meestal lukt. De pingpongbal zal uit de beker omhoogschieten, tot ettelijke malen hoger dan de valhoogte.

Korte inhoud:

Wanneer je je pingpongbal laat vallen, heeft deze energie. Bij het neerkomen moet die energie ergens naartoe gaan. Energie kan namelijk nooit verdwijnen, dat noemen we de 'Wet van behoud van energie'. Energie kan niet verdwijnen, maar het kan wel veranderen in andere energie. Zo zal de bewegingsenergie van de vallende pingpongbal bij het botsen opsplitsen. Een deel blijft bewegingsenergie en dankzij een aantal krachten botst de bal terug omhoog. Een ander deel wordt warmte-energie (door omvorming/wrijving), een ander deel gaat naar geluid,...

Als we de bal laten vallen terwijl hij in een beker water ligt, hebben al die onderdelen bewegingsenergie. Dat wil zeggen dat de energie van het water en de beker, ook ergens naartoe moet als alles de grond raakt. Een groot deel van die energie wordt als bewegingsenergie aan de bal gegeven, waardoor deze véél hoger opbotst dan voordien.

Je maakt eerst een kleine draaikolk in de beker omdat je pingpongbal in het midden van het water moet liggen voor het beste effect. De draaikolk houdt je bal in het midden.

Verdieping:

Je kan spreken van potentiële energie en kinetische energie. Je kan de krachten bekijken die op de bal inwerken,...

Je kan ook starten vanuit een vraagstelling waarbij je enkele mogelijkheden aanreikt en vraagt wat voor het beste resultaat zal zorgen. Bv; "Met behulp van welk voorwerp zal de pingpongbal zo hoog mogelijk opbotsen als ik deze laat vallen?" waarbij je voorwerpen dan een allegaartje is. Een beker met water, een beker zonder water, een perforator, een bordenwisper (zeer 1995), een ballon, een MacBook,...

Experimenteer met kleine bekertjes, grotere bekertjes, lichte bekertjes, zware bekertjes, weinig water, veel water, met draaikolk, zonder draaikolk,...



Voorbeeld(en):

<https://www.facebook.com/Technopolismechelen/videos/564306251242752/>

Proef 8: Fluister-teken-trein

Materiaal:

- Enkele papieren
- (papier)tape
- Enkele stiften
- Enkele personen

Vak/gebied & onderwerp:

Informatica – Input & Output

Handelingen:

In dit voorbeeld zullen we drie personen gebruiken. Je kan deze ‘proef’ ook met minder (minimum 2) of meer (maximum 47) personen uitvoeren.

De drie deelnemers staan achter elkaar in een rij en kijken dezelfde kant op. De voorste persoon staat voor een muur met een papier op geplakt. Behalve de laatste persoon, hebben de twee anderen een blanco papier op hun rug plakken. De achterste persoon tekent met een stift een (simpel) figuur op het papier op de rug van de persoon voor hem/haar. Je tekent best traag en in stukken, dus bijvoorbeeld lijn per lijn. De persoon op wiens rug getekend wordt, probeert (op gevoel) dezelfde tekening op het papier op de rug van de persoon voor hem/haar te tekenen. Die persoon probeert tenslotte de tekening op het papier op de muur te tekenen. Vergelijk daarna de “begintekening” met het resultaat en de tussenstap.

Korte inhoud:

Je kan in deze proef gemakkelijk input en output aanduiden. De input is telkens het gevoel van de tekening op je rug. De output is wat er getekend wordt. Op deze manier wordt snel duidelijk dat een onduidelijke input, ook een onduidelijk output met zich mee brengt.

Verdieping:

Je kan natuurlijk aantonen dat hoe vaker het signaal verwerkt wordt (hoe meer personen deelnemen) hoe meer kans er is op fouten.

Voorbeeld(en):

https://www.tiktok.com/@technopolis_be/video/6842667277431753989

