

# Suggesties voor demo's krachten

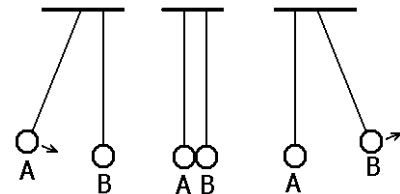
## Paragraaf 1

### Demo kracht verschuiven langs werklijn

Neem een houten schijf die om het draaipunt kan roteren. Op de schijf zitten schroefjes waar gewichtjes aan kunnen hangen. Hang een gewichtje aan een schroefje dat een moment linksom veroorzaakt. Idem een blokje met een moment rechtsom. Zorg voor evenwicht. Laat nu aan de klas zien dat de gewichtjes langs hun werklijnen verschoven kunnen worden zonder dat het evenwicht verloren gaat. Als de blokjes van de werklijn af gaan gaat het evenwicht wel verloren.

### Demo derde wet van newton

- Met twee staafmagneten (N- bij N- of Z- bij Z-pool: beide magneten worden afgestoten; N- bij Z-pool: beide magneten trekken elkaar aan.)
- Twee identieke kogels A en B hangen ieder aan een touwtje. Zie de figuur. Als A frontaal op B botst en B oorspronkelijk stil stond, neemt B de snelheid van A over waarbij A volledig tot stilstand komt.
- Proeven met elektrostatica
- Laat een leerling op een licht karretje of op een skateboard staan en iemand anders (zo mogelijk ook op een karretje) een duw geven. Als gevolg van de reactiekracht gaat hij zelf achteruit rijden.



## Paragraaf 2

### Demo verschillende soorten krachten

## Paragraaf 3

### Demo een hamer laten balanceren op een vinger

Vraag aan de klas wat het makkelijkst is. Een hamer op je vinger laten balanceren met de steel boven en het ijzer onder of juist andersom. De meeste leerlingen denken dat de steel dan boven moet zitten. In werkelijkheid moet het ijzer boven zitten. Je maakt dan namelijk gebruik van de traagheid van het ijzer. Als het ijzer uit balans raakt heb je nog voldoende tijd om hiervoor te corrigeren.

### Demo personenweegschaal die in newton geijkt is.

Als iemand op deze weegschaal staat wijst deze bijvoorbeeld 600 N aan.

### Demo gewichtje van 100 g hangend aan een veerunster

Als er 100 gram aan een veerunster (krachtmeter) hangt, zal deze 1 N aanwijzen.

## Paragraaf 4

Demo soorten evenwicht van kogel

Leg een kogel stil in het laagste punt van bijv. een kom: stabiel evenwicht

Leg een kogel stil op het hoogste punt van bijv. een voetbal: labiel evenwicht

Leg een kogel stil op een gladde horizontale tafel: een indifferent evenwicht

Demo dobbelstenen gooien

Nodig een leerling uit voor een wedstrijdje dobbelstenen gooien. Gebruik zelf goocheldobbelstenen die bij de 1 zwaarder zijn gemaakt. Daardoor komt de 6 automatisch boven. Het zwaartepunt wil immers zo laag mogelijk zitten.

Demo balancerende kurk waar twee vorken ingeprikt zijn. Zie opgave.

Demo bepaling zwaartepunt van ijzeren plaat of houten plaat

Manier 1

Gebruik zwaartelijnen.

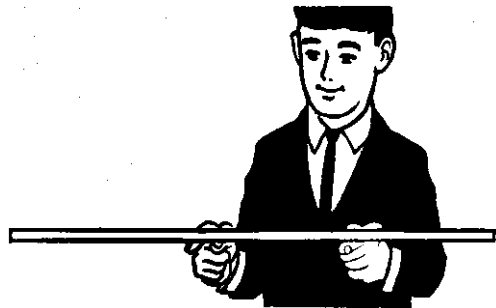
Manier 2

Probeer de plaat te laten balanceren op een passer met de punt naar boven. Als het zwaartepunt van de plaat precies boven de passerpunt zit, valt de plaat niet van de passer af en blijft de plaat in elke stand in rust. Er is dan sprake van een indifferent evenwicht

Demo bepaling zwaartepunt (midden) van liniaal (of plankje)

Leg ieder uiteinde van de liniaal op een wijsvinger.

Beide wijsvingers wijzen hierbij naar voren. Schuif de twee wijsvingers langzaam naar elkaar toe. Om beurten zal de liniaal schuiven over de linker wijsvinger en de rechter wijsvinger. De twee vingers komen samen in het midden van de liniaal. Toelichting: bij dit proefje wordt gebruik gemaakt van het feit dat de wrijvingsweerstand evenredig is met de normaalkracht.



Demo stuk piepschuim (in de vorm van een schoenendoos)

Verstop aan één kant in het piepschuim een stuk lood. Het zwaartepunt zit dan natuurlijk ook niet meer in het midden. Laat het piepschuim vervolgens kantelen om een tafelrand. De plaats van het kantelpunt wekt verbazing op.

Demo naar boven rollen

Lijm twee gelijke trechters met hun bovenranden tegen elkaar.

Plaats (met statieven) twee stalen staven naast elkaar met een kleine hellingshoek (15 gr.).

Aan de hoge kant moet de afstand tussen de staven iets groter zijn dan aan de lage kant.

Leg het trechterpaar nu op de staven zodanig dat de lijmrans tussen de twee staven zakt.

Tegen de verwachting in rolt het trechterpaar naar boven.

De verklaring hiervoor is dat het zwaartepunt daalt. Het trechterpaar zakt namelijk steeds dieper tussen de staven.

Demo stabiliteit voorwerpen

Plaats een voorwerp op een liniaal. Maak de hellingshoek van de liniaal steeds groter.

De stabiliteit van het voorwerp bepaalt bij welke hellingshoek het voorwerp gaat kantelen.

Voorkom schuiven van het voorwerp door de liniaal van een “drempeltje” te voorzien.

### Paragraaf 5

Demo spiraalveer: wat is het verschil tussen veerlengte en uitrekking

Demo verschil tussen slappe veer en stugge veer

Leerlingenpracticum uitrekking spiraalveer en elastiekje

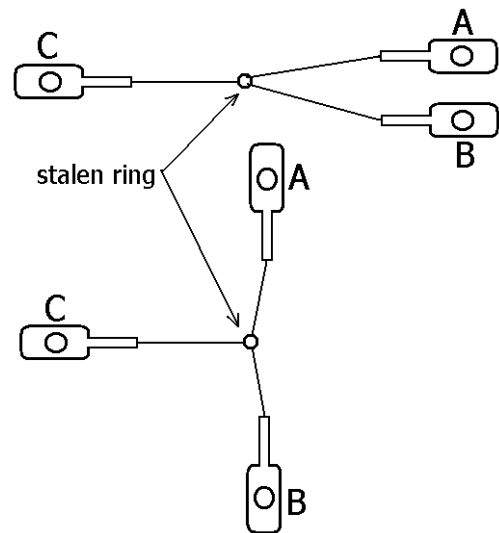
### Paragraaf 6

Demo drie touwen die via een stalen ring met elkaar verbonden zijn.

Neem drie leerlingen A, B en C. Ieder trekt aan een touw. De drie touwen zijn via een stalen ring met elkaar verbonden. A en B moeten stilstaan en C heeft als opdracht om A en B omver te trekken. Doe het proefje twee keer.

Eerst als A en B dicht bij elkaar staan. Zie de bovenste figuur hiernaast. Dan lukt het C niet want hij kan niet tegen de resultante van A en B op.

Daarna als A en B op een maximale afstand van elkaar staan. Zie de onderste figuur hiernaast. Dan lukt het C wel want de resultante van A en B is maar klein. Anders gezegd: A en B werken elkaar tegen.



Demo evenwicht van drie krachten werkend op een knooppunt

De uiteinden van drie touwen A, B en C zijn aan elkaar vastgeknoopt.

Links boven de knoop en rechts boven de knoop bevinden zich katrollen.

De touwen A en B zijn ieder over een katrol gelegd.

Aan alledrie de touwen hangt een gewicht.

Varieer met gewichten en leg in elke situatie het krachtenspel uit.

### Paragraaf 7

## Paragraaf 8

### Demo knippen in stel bladen

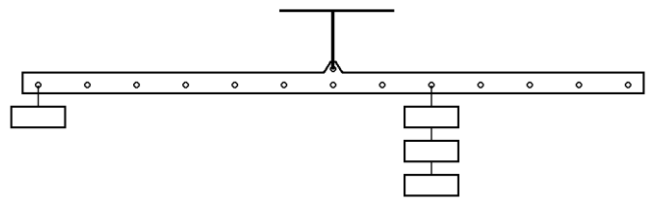
Neem een stel A4-blaadjes. Laat zowel een jongen als een meisje in het stel bladen knippen. Schuif het pak papier bij het meisje zo ver mogelijk in de bek van de schaar (dus kleine arm). Houd het pak papier bij de jongen zo ver mogelijk van het draaipunt (dus grote arm). Conclusie van het proefje: de afstand van het pak papier tot het draaipunt is zeer belangrijk.

### Demo moment met behulp van leerling, lange stok en schooltas

Laat een leerling één uiteinde van een lange stok onder zijn oksel (= draaipunt van de stok) houden en de stok met zijn handen horizontaal houden. Bevestig een schooltas aan de stok. Schuif de schooltas steeds verder van de leerling af. De leerling heeft dan steeds meer moeite om de stok horizontaal te houden. Kortom: de arm van de kracht is belangrijk.

### Demo balans met tien (of twintig) haakjes op regelmatige afstanden. Zie figuur.

Laat zien dat er evenwicht is als geldt:  
( kracht x arm ) L = ( kracht x arm ) R  
Hang ook eens een gewichtje onder het draaipunt. Deze heeft geen effect want arm = 0.



### Demo hefboom

Til bijvoorbeeld met een balk (met steunpunt) een leerling op.

### Demo gebruik van flessenopener

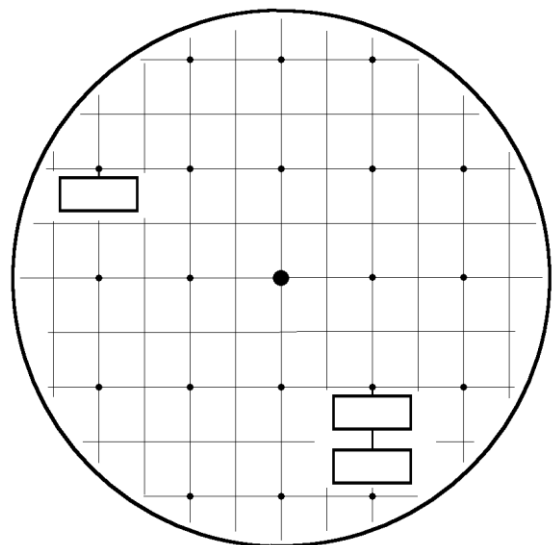
Je kan een bierfles op twee manieren openen. Laat een leerling naar voren komen. Laat hem van beide manieren aanwijzen: 1. het draaipunt; 2. de armen van de krachten

Demo nijptang, heggenschaar, notenkraker enzovoort.

## Paragraaf 9

### Demo arm van de kracht met een draaischijf (zie figuur)

De draaischijf heeft in het midden een draaipunt en verder veel ophangpunten (schroeven). Hang zowel links als rechts gewichtjes aan de schroeven. Zorg dat de draaischijf in evenwicht is. De gewichtjes kunnen dan in verticale richting verschoven worden zonder gevolgen voor het evenwicht. Je blijft dan op de werklijn van de kracht. Leg vervolgens uit wat de arm van de kracht is.



Demo stand trapper bij fiets

Neem een fiets de klas in en laat zien dat je niet snel kunt optrekken als de trapper bovenaan staat.

Demo klauwhamer of koevoet

Laat een leerling het draaipunt aanwijzen

Laat de leerling de arm van de spierkracht aanwijzen.

Laat de leerling de arm van de kracht door de spijker aanwijzen.

Demo spanwiel bovenleiding trein

### Paragraaf 10

Demo luchtkussenbaan

Laat zien dat de schuif op de baan met een constante snelheid vooruit blijft gaan.

Demo leerling op skateboard vooruit duwen

Laat hem eerst met een constante snelheid gaan. Laat hem daarna versnellen. Daarna vertragen.

Demo blokje aan een spiraalveer

Vergelijk de lengte van de spiraalveer in drie situaties:

1. in rust, 2. met een const. snelheid laten stijgen, 3. met een const. snelheid laten dalen.

De veerlengte is in de drie gevallen gelijk.

Demo zwaar blok aan dun touwtje (kan ook bij par. 3)

Een zwaar blok hangt aan een dun touwtje (zie figuur hiernaast).

Onder het blok hangt ook een dun touwtje.

Als je GELEIDELIJK aan het onderste touwtje trekt, breekt het bovenste touwtje. Als je aan het onderste touwtje RUKT, breekt het onderste touwtje (ten gevolge van de traagheid van het blok).

