

Inspirerende voorbeelden voor de basisoptie Sport A-stroom (onderdeel Wetenschap en sport)

Ideeën worden aangereikt maar het is wel de verantwoordelijkheid van de leraar om de ideeën aan te passen aan de leerlingengroep die hij voor zich heeft en in overleg met de collega's van de tweede en derde graad.

Leerplandoel 8

De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.

Veiligheidscartoons

- [Veiligheidssymbolen schadelijk](#)
- [Veiligheidssymbolen ontvlambaar](#)
- [Veiligheidssymbolen toxisch](#)
- [Veiligheidssymbolen schadelijk voor omgeving](#)
- [Veiligheidssymbolen brandbaar](#)
- [Veiligheidssymbolen corrosief](#)
- [Veiligheidssymbolen algemeen](#)

Spellen

- [Veilig in het labo: Labomaterialen](#)

Leerplandoel 9

De leerlingen tonen in experimenten en contexten de relatie tussen sport en verschillende disciplines van de natuurwetenschappen aan.

Chemie en sport

[Dopingschandaal in Leidschendam](#)

[Verzuring van spieren](#)

Uitbreiding

Via experimenten maken leerlingen kennis met chemie. Hiermee kan geduid worden dat chemie veel te maken heeft met:

- de bouw en structuur van stoffen
- stofveranderingen
- energetische aspecten bij een stofverandering

Voorbeelden:

- [lanceer je bruistabletraket](#)
- [eitje wordt springbal](#)
- [olifantenpasta voor kinderen](#)
- [roest](#)
- [de blauwe kolf](#)
- [de faraoslang](#)

Je kan hier ook werken met druppelproeven. Het gaat erom om op een placemat/ een nuclonschaal of een petriskaaltje ,druppeltjes van bepaalde stoffen te laten reageren en observeren wat er gebeurt.

Voorbeelden:

- Een druppel inkt en een druppel javel mengen om de ontkleuring waar te nemen
- Een spatelpuntje vanillepoeder en een druppel water
- Een spatelpuntje bakpoeder en een druppel tafellazijn.

Fysica en sport

[Experimenteren met zwaartepunt en evenwicht](#)

[Hefbomen](#)

Toetsen

[Onderscheid tussen fysische en chemische verschijnselen](#)

Leerplandoel 10

De leerlingen onderzoeken de aanwezigheid van stoffen in voeding en sportdranken.

[Voedingsstoffen aantonen](#)

[Chemische analyse van dranken](#)

Leerplandoel 12

De leerlingen illustreren aanpassingen om het evenwicht te verbeteren aan de hand van voorbeelden uit de sportwereld.

[Evenwicht in de sport](#)

[Experimenteren met zwaartepunt en evenwicht](#)

Dopingschandaal in Leidschendam

Bron: Wedstrijdchemie CHAPTER 2, Stichting C3, Studiedag RU Nijmegen, 12 april 2005

Tijdens het jaarlijkse kampioenschap Boomgooien in Leidschendam strijden mannen en vrouwen uit de regio om de titel 'boomgooier van het jaar'. De wedstrijd gaat van start en na een spannende strijd is de uitslag als volgt:

Uitslag	Deelnemer	1 ^e poging	2 ^e poging	Gemiddelde
1	Marloes Ietje	10.45 m	14.29 m	12.37 m
2	Thijs Estosteron	10.66 m	13.98 m	12.32 m
3	Martijn Uscleman	12.01 m	12.55 m	12.28 m
4	Karen Anjer	11.83 m	12.59 m	12.21 m

Deze uitslag is zeer verrassend omdat de favoriet *Martijn Uscleman* slechts derde is geworden. De outsider *Marloes Ietje* heeft gewonnen, terwijl bijna iedereen dacht dat zij geen kans zou hebben. Marloes is namelijk net zo gespierd als Pinokkio.

Het dopingreglement van de KNBB (Koninklijke Nederlandse Boomgooiers Bond) staat toe dat een atleet tussen de twee werppogingen één drankje nuttigt. Meerdere sportdrinkjes kunnen namelijk een prestatieverhogende werking hebben. De kantinebeheerder laat echter weten dat tussen de werppogingen door er meer sportdrinkjes aan de atleten zijn verkocht dan dat er atleten zijn. Tijd voor een dopingcontrole dus!

JOUW TAAK

Voer de dopingcontrole uit. Bepaal aan de hand van de uitslag welke atleten welke sportdrinkje(s) hebben gedronken en de reglementaire uitslag.

Maak hierbij gebruik van

- het dopingreglement van de KNBB
- de verklaring van de kantinebeheerder
- de dopingcontrolekit.

DOPINGREGLEMENT VAN DE KNBB

De KNBB heeft vijf stoffen uit sportdrinkjes geregistreerd waarvan bekend is dat een combinatie van meer dan drie van deze stoffen een presentatieverhogende werking heeft.

De vijf stoffen zijn:

- Salicylon
- Glucosteroïde
- Amfetamine C
- Sulfatogeen
- Epoftaleïne

De sportdrinkjes die door de KNBB goedgekeurd zijn voor wedstrijden bevatten altijd drie van die vijf geregistreerde stoffen.

DOPING ALS

er meer dan drie geregistreerde stoffen in de urine voorkomen. Gevolg diskwalificatie.

ANALYSEMETHODEN

Hieronder staan de door KNBB goedgekeurde analysemethoden voor het onderzoeken van urine en het aantonen van de stoffen:

Salicylon

Neem 5 mL urinemonster en voeg 2 mL ijzer(III)chloride toe. Als het monster bruin/paars kleurt, zit er salicylon in. Ook als later de bruine kleur verdwijnt.

Glucosteroïde

Glucosteroïde wordt in het lichaam omgezet en komt in de urine terecht als glucose. Om glucose aan te tonen kunnen glucosestrips gebruikt worden. Dip de glucosestrip in het urinemonster, veeg hem voorzichtig af en wacht vervolgens enkele seconden. Wanneer de strip groen van kleur wordt is er glucose aanwezig.

Amfetamine C

Neem 5 mL urinemonster en voeg hier 2 mL zetmeelindicator aan toe. Als de blauwe kleur van de indicator verdwijnt, is amfetamine C aanwezig.

Sulfatogeen

Neem 5 mL urinemonster en voeg hier 2 mL bariumnitraat-oplossing aan toe. Een witte neerslag betekent dat er sulfatogeen aanwezig is.

Epoftaleïne

Neem 5 mL urinemonster en voeg hier 2 mL ammonia aan toe. Als er een roze kleur ontstaat is er epoftaleïne aanwezig.

VERKLARING VAN DE KANTINEBEHEERDER

- De kantine verkoopt vier verschillende sportdrinkjes: A, B, C en D.
- Er zijn in totaal zes flesjes sportdrink tussen de twee werppogingen aan de atleten verkocht en ook door de atleten opgedronken.
- Alle atleten hebben tenminste één sportdrinkje genuttigd.
- Van ieder drinkje is minimaal één flesje verkocht.
- Niemand kocht twee dezelfde drinkjes.
- Aanvullende gegevens sportdrink D: er is één flesje van verkocht en het bevat geen glucosteroïde.

ANTWOORDFORMULIER DOPINGSCHANDAAL LEIDSCHENDAM

Dit vak moet ingevuld worden door de wedstrijdleider
uur

Ingeleverd

Namen groepje:

1.
2.
3.

ONDERDEEL 1. Welke stoffen zitten er in de urinemonsters?

	Urinemonsters			
	M. Ietje (1)	T. Estosteron (2)	M. Uscleman (3)	K. Anjer (4)
Salicylon				
Glucosteroïde				
Amfetamine C				
Sulfatogeen				
Epoftaleïne				

ONDERDEEL 2. Welke stoffen zitten er in de sportdrankjes?

Drank A	Drank B	Drank C	Drank D
Salicylon	Epoftaleïne	Glucosteroïde	Epoftaleïne
Sulfatogeen	...	Salicylon	...
...	...	Amfetamine C	...

ONDERDEEL 3. Welke atleet heeft welke drank(jes) gedronken?

Atleet	Drank(en)
Marloes Ietje	
Thijs Estosteron	
Martijn Uscleman	
Karen Anjer	

ONDERDEEL 4. Wat is de reglementaire uitslag?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

Eventueel gediskwalificeerd

.....

DOPINGSCHANDAAL IN LEIDSCHENDAM: INFORMATIE VOOR DOCENTEN

Tijd: 30 minuten
Groepsgrootte: 2 – 3 leerlingen
Doelgroep: 3, 4 vwo en 3, 4 havo

Benodigheden per groepje:

Chemicaliën:

10 g Glucose
1 g Salicylzuur
5 g Natriumsulfaat
10 mL 0.1 M bariumnitraat-oplossing
10 mL 0.1 M ijzer(III)chloride
10 mL Schoonmaakammonia ($\pm 25\%$ ammoniak oplossing)
1 L Demiwater
5 mL Tartrazine (gele kleurstof voor voedingsmiddelen)
5 mL Fenolftaleïne-indicator
2 mL Betadine-oplossing
2 mL Nibro® textielversteviger
4 Glucosestrips
2 Vitamine C (bruis)tabletten van 1000/1500 mg (sinaasappelsmaak) of 3 g vitamine C

Materiaal:

4 Bekerglazen van 250 ml
4 Bekerglazen van 50 ml
20 Reageerbuizen
1 Reageerbuisrekje
Pipetten (met maatverdeling)
Tissues

Voor de les:

Klaarmaken urinemonsters:

Stof	Bekerglas 1 (250 mL)	Bekerglas 2 (250 mL)	Bekerglas 3 (250 mL)	Bekerglas 4 (250 mL)
Glucose (Glucosteroïde)	3 g	3 g	3g	-
Salicylzuur (Salicylon)	0.2 g	0.2 g	-	0.2 g
Na₂SO₄ (Sulfatogeen)	1.2 g	1.2 g	1.2 g	1.2 g
Vitamine C (Amfetamine C)	1 tablet / 1.5 g	-	-	1 tablet / 1.5 g
Fenolftaleïne (Epoftaleïne)	-	10 druppels	10 druppels	-

Vul de bekerglazen aan tot ± 175 mL met demiwater.
Kleur naar eigen inzicht de monsters met tartrazine geel.

TIP: Salicylzuur lost wat moeilijk op in water. Voeg na het afwegen een klein beetje ethanol toe. Hierin lost het salicylzuur goed op en voeg dit vervolgens aan het urinemonster toe.

Klaarmaken indicatoren:

Zetmeelindicator:

Doe in een bekerglas (50 mL) 20 mL water, 5 druppels betadine-oplossing en 2 mL textielversteviger.
Goed roeren.

Vul de overige drie bekerglazen (50 mL) afzonderlijk met:
- 10 mL 0.1 M Ba(NO₃)₂

- 10 mL 0.1 M FeCl₃
- 10 mL Ammonia

DOPINGSCHANDAAL IN LEIDSCHENDAM: OPLOSSING

ONDERDEEL 1. Welke stoffen zitten er in de urinemonsters?

	Urinemonster			
	M. Ietje (1)	T. Estosteron (2)	M. Uscleman (3)	K. Anjer (4)
Salicylon	+	+	-	+
Glucosteroïde	+	+	+	-
Amfetamine C	+	-	-	+
Sulfatogeen	+	+	+	+
Epoftaleïne	-	+	+	-

ONDERDEEL 2. Welke stoffen zitten er in de sportdrankjes?

Drank A	Drank B	Drank C	Drank D
Salicylon	Epoftaleïne	Glucosteroïde	Epoftaleïne
Sulfatogeen	Glucosteroïde	Salicylon	Salicylon
Amfetamine C	Sulfatogeen	Amfetamine C	Sulfatogeen

ONDERDEEL 3. Welke atleet heeft welke drank(jes) gedronken?

Atleet	Drank(en)
Marloes Ietje	A + C
Thijs Estosteron	B + D
Martijn Uscleman	B
Karen Anjer	A

ONDERDEEL 4. Wat is de reglementaire uitslag?

1. Martijn Uscleman
2. Karen Anjer

Gediskwalificeerd:

Marloes Ietje
Thijs Estosteron

Hefbomen

1. Benodigheden

Statiefje, klem, insteekstaafje met haakje, massa's, meetlat.

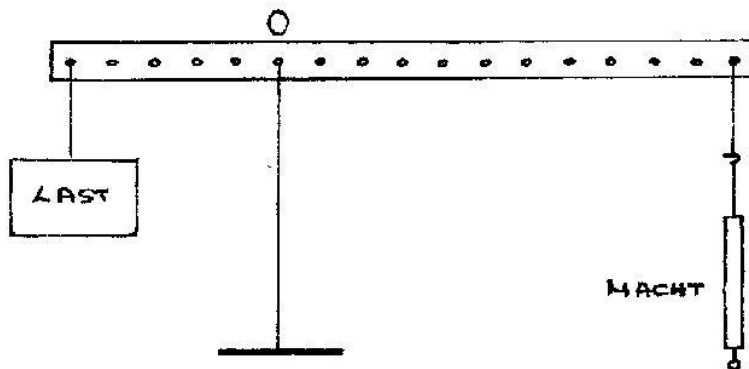
2. Principe

Een hefboom is een onvervormbare staaf met een steun- of ophangpunt, waarmee we voorwerpen (LAST) kunnen optillen door op het andere uiteinde een kracht (MACHT) uit te oefenen.

De werking steunt op de evenwichtsvoorwaarde bij een draaibaar opgesteld lichaam.

2.1 Een hefboom met tussenstandig steunpunt

Hier bevindt het zich tussen en



- Duid op de figuur F_l , F_m , d_l en d_m aan.
- Ga via de evenwichtsvoorwaarde na wanneer een dergelijke hefboom interessant is.

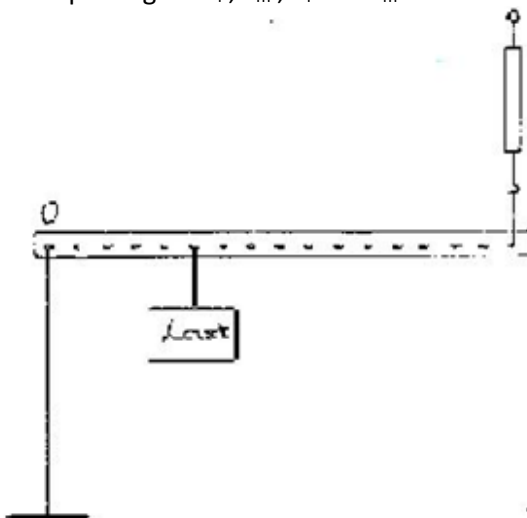
- Controleer nu die evenwichtsvoorwaarde in een 4-tal interessante gevallen.

$F_l ()$	$d_l ()$	$F_m ()$	$d_m ()$	$F_l \cdot d_l ()$	$F_m \cdot d_m ()$

2.2 Een hefboom met een tussenstandige last

Hier bevindt zich tussen en

- Duid op de figuur F_l , F_m , d_l en d_m aan.



- Ga via de evenwichtsvoorwaarde na wanneer een dergelijke hefboom interessant is.

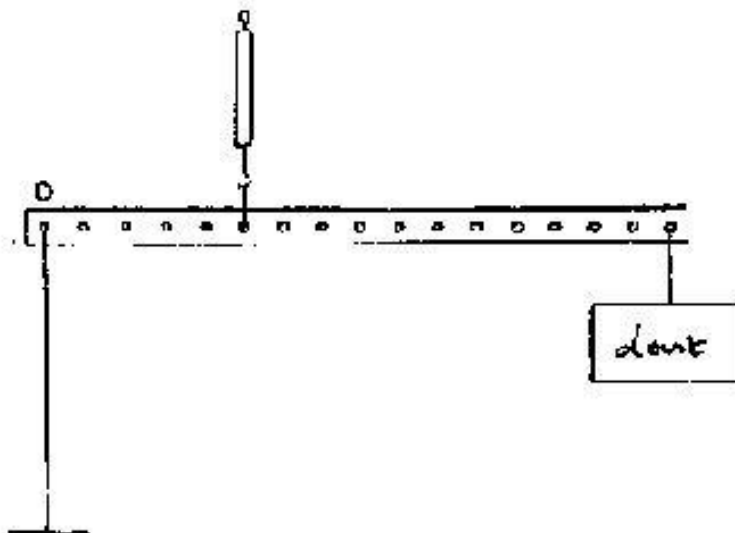
- Controleer nu die evenwichtsvoorwaarde in een 4-tal interessante gevallen.

F_i ()	d_i ()	F_m ()	d_m ()	$F_i \cdot d_i$ ()	$F_m \cdot d_m$ ()

2.3 Een hefboom met een tussenstandige macht (zonder metingen)

Hier bevindt zich tussen en

- Duid op de figuur F_i , F_m , d_i en d_m aan.
- Toon via de evenwichtsvoorwaarde aan dat een dergelijke hefboom **niet** interessant is, indien je wil kracht uitsparen.



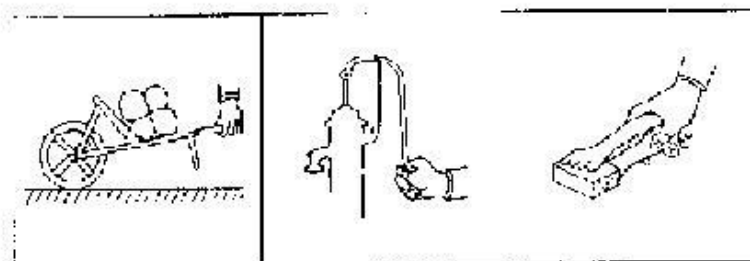
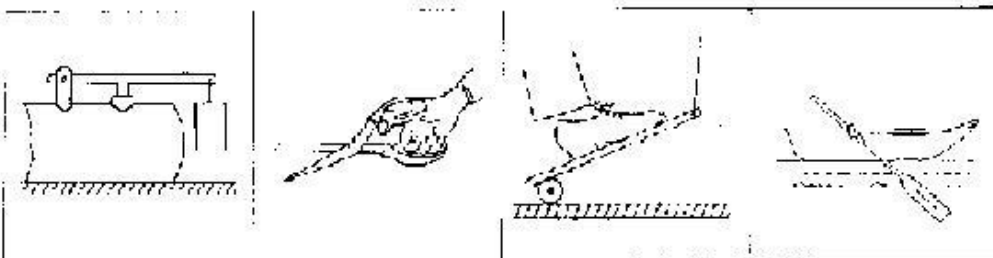
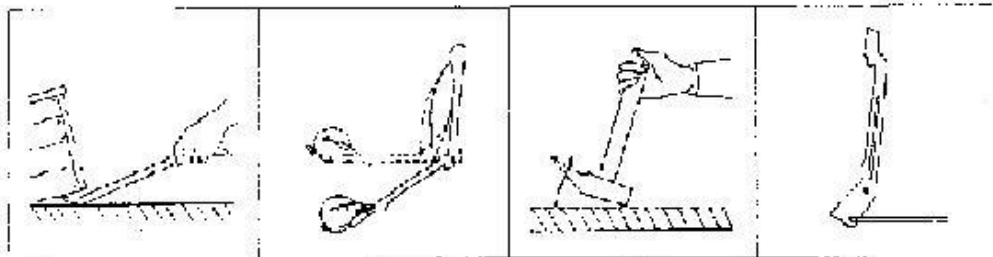
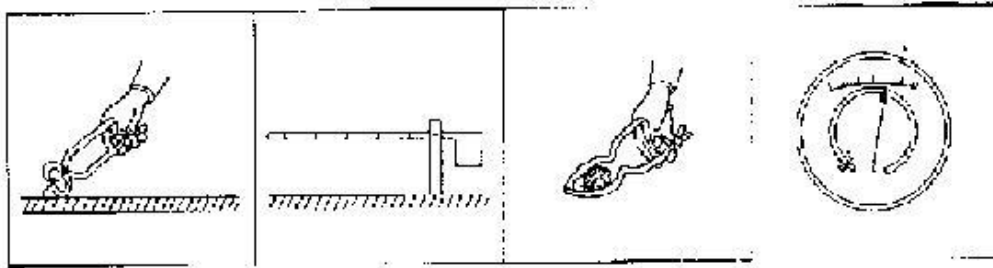
3. Hefbomen in de praktijk

Hieronder bevinden zich de afbeeldingen van enkele hefboomen uit de praktijk.

a) Schrijf onder elke figuur over welk voorwerp het gaat.

Kies uit volgende lijst : *trektang, rempedaal, schaar, suikertang, notenkraker, koevoet, kruiwagen, trekhamer, roeispaan, wijzer manometer, pompzwengel, afsluitboom, voettrede scharesliep, voorarm, veiligheidsklep stoomketel.*

b) Duid op elke figuur het steunpunt (of de steunas) aan met een **O**, alsook de macht met een **M** en de last met een **L**.





Experimenteren met zwaartepunt en evenwicht

Waar zit het zwaartepunt?



Heb je ooit geprobeerd een potlood op je vinger te laten balanceren? En op de zijkant? Waar moet je dan precies je vinger houden?

Proef 1: Waar zit het evenwicht?

Dit proefje moet je met twee personen doen.

- Eén persoon houdt zijn handen voor zich en maakt een steuntje door met twee wijsvingers tegen elkaar naar voren te wijzen.
- De andere persoon legt de stok op de wijsvingers van de eerste persoon en schuift de stok zo, dat hij er niet afvalt.

Dat is nog best lastig hè.

Toch kan het!

Er is een veel makkelijkere manier om dit te doen.
Zo namelijk:

- De eerste persoon houdt weer zijn handen voor zich en wijst met zijn of haar wijsvingers recht naar voren, maar deze keer met de twee handen uit elkaar. Er zijn dus twee steuntjes.
- De tweede persoon legt weer de stok op de wijsvingers van de eerste persoon.
- De eerste persoon schuift nu zijn of haar wijsvingers langzaam naar elkaar toe.



Wat gebeurt er?

.....
.....

Waar kom je nu uit met je vingers? Is het nu makkelijk om de stok niet te laten vallen?

.....
.....

Je hebt nu het zwaartepunt van de stok ontdekt!

Probeer het nu nog een paar keer, maar je begint telkens met je handen op een andere plek. Kom je elke keer op dezelfde plek uit?

.....

Zwaartepunt, wat is dat??

Waar je vingers terecht kwamen, heet het **zwaartepunt**. **Het zwaartepunt betekent dat dit het punt is waar het voorwerp in evenwicht is.** Evenwicht betekent eigenlijk dat iets niet makkelijk kan vallen of omvallen. Als iets heel erg wiebelt, heeft het een beetje evenwicht.

Kijk naar de turnster hieronder. Zij heeft heel lang moeten oefenen, voordat ze zo op haar handen kon staan. Zij is nu in evenwicht. Maar gewone mensen vallen meteen als ze dit proberen. Met andere woorden: ze verliezen hun evenwicht.

Het zwaartepunt van de turnster zit ergens in haar buik. Alles heeft ergens een zwaartepunt.

Duid het zwaartepunt en steunpunt aan.



Het potlood

Neem een potlood en vind het zwaartepunt door hetzelfde te doen als bij de stok hierboven.

Vraag iemand of hij of zij bij het zwaartepunt (dus waar je vingers uitkomen) met een stift een klein streepje wil zetten.

Om het potlood op één vinger te laten balanceren, moet je het potlood precies bij het streepje op je vinger leggen.

Val niet om!

Lopen, rennen, dingen oppakken: je doet het de hele dag.
Waarom lukt het je dan bij deze proef niet om die knikker op te pakken? En waarom kun je plotseling je been niet meer optillen?

Proef 2. Een knikker oppakken bij de muur

Leg de knikker een stukje van de muur
Ga met je rug vlak tegen de muur staan (vlakbij de knikker)
Hou je hielen de hele tijd tegen de muur gedrukt zoals het meisje op het plaatje.
Kun je nu de knikker oppakken?



Je mag niet stiekem je hielen verplaatsen. Wat gebeurt er?

.....
.....

Proef 3. Een knikker oppakken weg van de muur

Doe deze proef met zijn tweeën of meer.

De eerste persoon gaat gewoon rechtop staan, een eindje van de muur.

De tweede persoon legt de knikker voor de eerste persoon op de grond.

De tweede persoon gaat nu goed kijken wat er met het lichaam van de eerste persoon gebeurt. De eerste persoon pakt de knikker langzaam op.



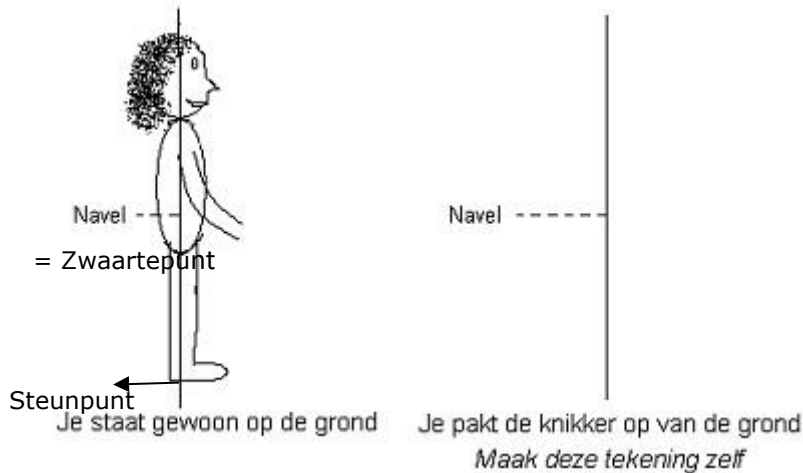
Waar gaat de hand naartoe en waar de billen?

Wissel van rol en doe het nog een keer.

Wat doe je precies als je de knikker oppakt? Waarom lukt het nu wel om de knikker op te pakken?

.....
.....
.....

Maak een tekening van de houding van je lichaam als je de knikker oppakt.



Waar bevindt zich het zwaartepunt t.o.v. het steunpunt op het moment dat je omvalt (m.a.w. geen evenwicht meer is)?

.....

Proef 4. Je been optillen

Bij de vorige proef probeerde je een knikker op te pakken. Dat bleek best moeilijk. Zou het je wel lukken om je been op te tillen?



Ga met de linkerkant van je lichaam tegen de muur staan, zoals het meisje op het plaatje.

Hou je lichaam tegen de muur gedrukt en probeer nu je rechterbeen op te tillen.

Het lukt je niet hè. Het lukt alleen als je vals speelt. Bijvoorbeeld door je lichaam een beetje mee te buigen.

- Ga nu weg van de muur en til nog een keer je rechterbeen op. Kijk goed bij elkaar naar wat een lichaam doet.

Wat gebeurt er met het zwaartepunt van je lichaam als je je rechterbeen omhoog tilt?

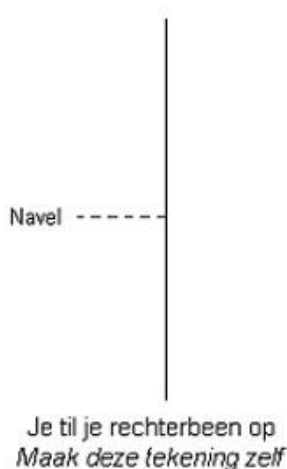
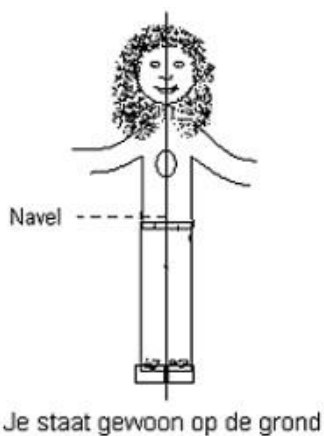
.....

Welke kant beweegt je bovenlichaam op? En waarom zou je dat doen?

.....

.....

Maak een tekening van de houding van je lichaam als je het been optilt.



Uitleg

In de vorige proef hebben we geleerd dat alles een zwaartepunt heeft. Jij ook. Jouw zwaartepunt zit ongeveer in je buik.

Als je gewoon op de grond staat ben je in evenwicht m.a.w. het zwaartepunt bevindt zich op 1 lijn met het steunpunt.

Maar als je iets oppakt verplaats je je lichaam (en dus ook je zwaartepunt). Dat kan niet zomaar. Je leunt te ver naar één kant. Je zwaartepunt leunt dan ook te ver opzij. Daarom gaat je achterwerk naar achteren: daarmee zorg je ervoor dat je zwaartepunt ook de andere kant op leunt.

Als je op één been gaat staan doe je dat ook. Je gaat scheef staan om te zorgen dat je in evenwicht blijft. Dat komt allemaal door dat zwaartepunt. Als je zwaartepunt niet meer boven je voeten zitten (steunpunt), val je om!

Mooi evenwicht

Heb je je ooit afgevraagd waarom een speld niet gewoon blijft staan als hij op zijn puntje wordt gezet? Hier krijg je het antwoord!

Een speld op zijn punt

Leg een losse speld voor je op tafel. Lukt het je om hem rechtop te zetten op zijn puntje? En op zijn bolle kant?

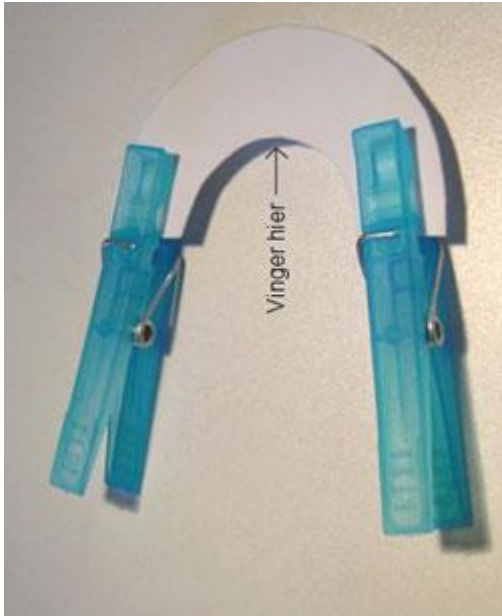
Waarom denk je dat het niet lukt?

.....

.....

De truc!

Neem nu de papieren halve cirkel. Doe er twee knijpers op zoals op de foto



- Laat hem op je vinger zitten zonder dat hij valt
- Lukt het je ook als er geen knijpers aanzitten?

Waarom is dat zo denk je?

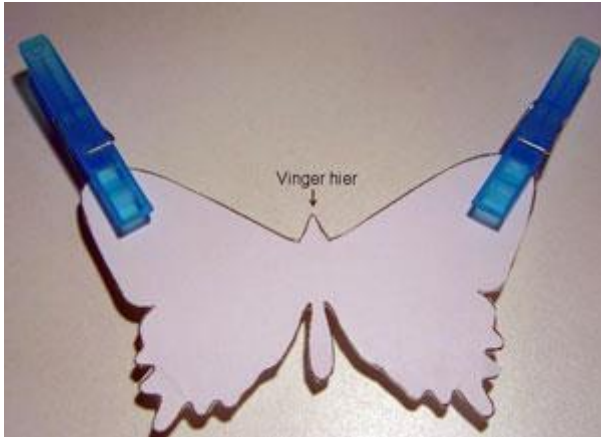
.....

Probeer nu ook of je het halve rondje op de bolle kant op je vinger kunt laten zitten. Je hebt weer twee knijpers nodig. Maar waar moet je ze neerzetten?

Maak hier een tekening van de halve cirkel die op zijn bolle kant op jouw vinger zit.

De vlinder

De vlinder kan ook met zijn neus op jouw vinger in evenwicht blijven.
Zet de knijpers op de vlinder zoals op het plaatje hieronder:



Probeer nu of de vlinder op je vinger wil zitten
De vlinder is op je vinger in evenwicht, maar hij zit nog wel op zijn kop.
Misschien kunnen we hem ook wel recht krijgen.
Maak het volgende plaatje na:



Laat hem weer op zijn neus je vinger zitten
Hoe zit de vlinder nu?

.....

Probeer of de vlinder ook nog andere dingen wil zitten. Bijvoorbeeld je neus, de stoelrand of de tafelrand...

Uitleg

Bij de vlinder zit het zwaartepunt, door de knijpers die eraan zitten, onder de vlinder zelf (onder het steunpunt). Daarom kan hij balanceren op een heel klein puntje.

Tracht aan de hand van de voorbeelden 3 soorten evenwichten te vinden.

Voorbeeld 1: De turnster staat op haar handen

Waar bevindt zich het zwaartepunt t.o.v. het steunpunt? *Boven / onder / valt samen.*

Dit noemt men eenevenwicht.

Voorbeeld 2: De papieren halve cirkel en de 2 knijpers in evenwicht op je handen.

Waar bevindt zich het zwaartepunt t.o.v. het steunpunt? *Boven / onder / valt samen.*

Dit noemt men eenevenwicht.

Voorbeeld 3:

.....

Het zwaartepunt *valt samen* met het steunpunt.

Dit noemt met een *onverschillig* evenwicht.