

### Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

### Open vragen

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

## Drijvende vijverbol?

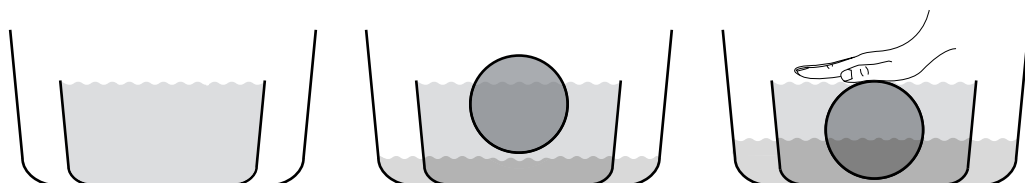
De bal van Luuk en Anna rolt in de vijver. Hij drijft naast een stenen vijverbol die ook in het water ligt. Anna en Luuk begrijpen niet hoe het kan dat de stenen bol blijft drijven. Steen zinkt toch!

Anna en Luuk gaan onderzoeken hoe het komt dat de vijverbol blijft drijven. Luuk zegt:  
“Dan moeten we eerst het volume en de massa van de vijverbol bepalen.”

Luuk bepaalt het volume van de vijverbol met twee schalen uit een keukenkast. Zie de tekeningen hieronder.



Luuk dompelt de bal onder water.



- 1p 1 Waarom drukt Luuk de vijverbol helemaal onder water?
- 1p 2 Wat moet Luuk nog doen om het volume van de vijverbol te bepalen?

Luuk weet dat 1 gram water een volume heeft van  $1 \text{ cm}^3$ .  
 Hij weegt vooraf de lege buitenste schaal (massa 366 g).  
 Daarna bepaalt hij de massa van de buitenste schaal met het overgestroomde water.  
 Luuk doet de proef driemaal en zet zijn metingen in een tabel.

meting	massa buitenbak met water (gram)
1	1216
2	1245
3	1228

- 1p 3 Waarom heeft Luuk de meting drie keer gedaan?
- 3p 4 Maak met de gegevens uit de proef duidelijk dat de vijverbol een volume heeft van  $864 \text{ cm}^3$ .

Anna legt de vijverbol op een weegschaal. Die geeft de massa in gram aan.



Luuk en Anna gebruiken de meetgegevens voor een berekening en vergelijken hun antwoord met de gegevens over steen in Binas.

- 3p 5 Laat met een berekening zien dat de vijverbol niet van massief steen kan zijn.

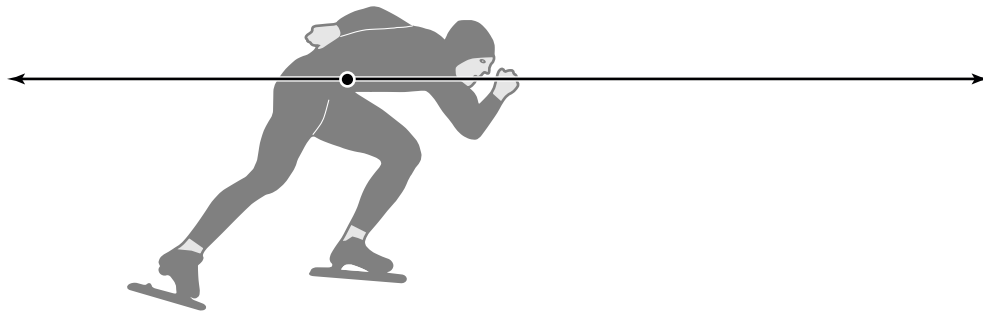
## Schaatswedstrijden

Tijdens de wereldkampioenschappen allround in Calgary reed Shani Davis de 500 meter in 35,17 seconden.



- 3p **6** Bereken zijn gemiddelde snelheid in km/h tijdens deze rit.

Davis zorgt door goed af te zetten voor een voortstuwende kracht. Terwijl hij op gang komt, werken er twee krachten op hem: de luchtweerstand en de afzetkracht tussen de schaats en het ijs. Hieronder zie je een schematische tekening. Deze tekening staat ook in de uitwerkbijlage.



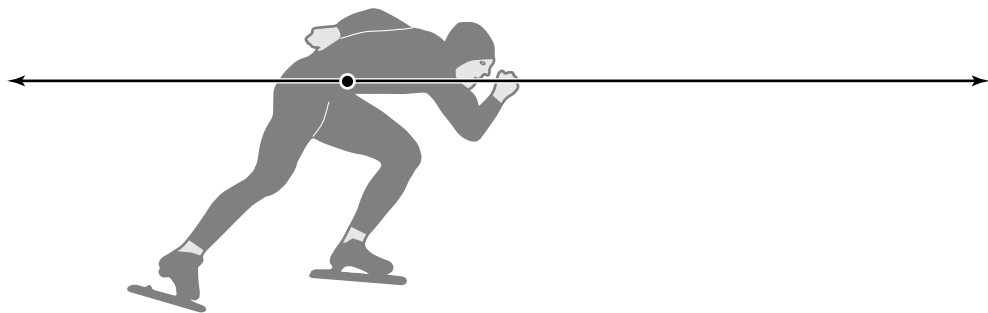
- 2p **7** Teken in de tekening in de uitwerkbijlage de netto-kracht van de schaatser in dit geval.
- 1p **8** Na een aantal seconden rijdt Davis zoveel mogelijk met een constante snelheid.  
→ Hoe groot is de netto-kracht bij een constante snelheid?

**uitwerkbijlage**

**Schaatswedstrijden**

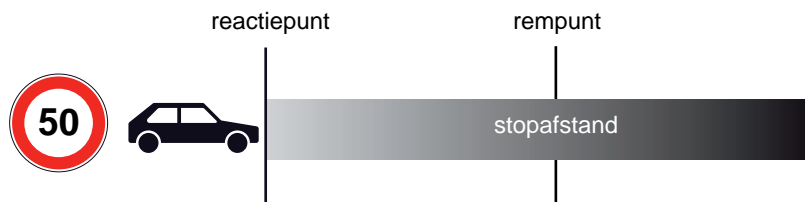
---

7 Teken de netto-kracht van de schaatser.



## Veilige snelheid

In de krant stond het volgende plaatje:



In de tabel hieronder staan de stopafstand en de remtijd bij verschillende snelheden.

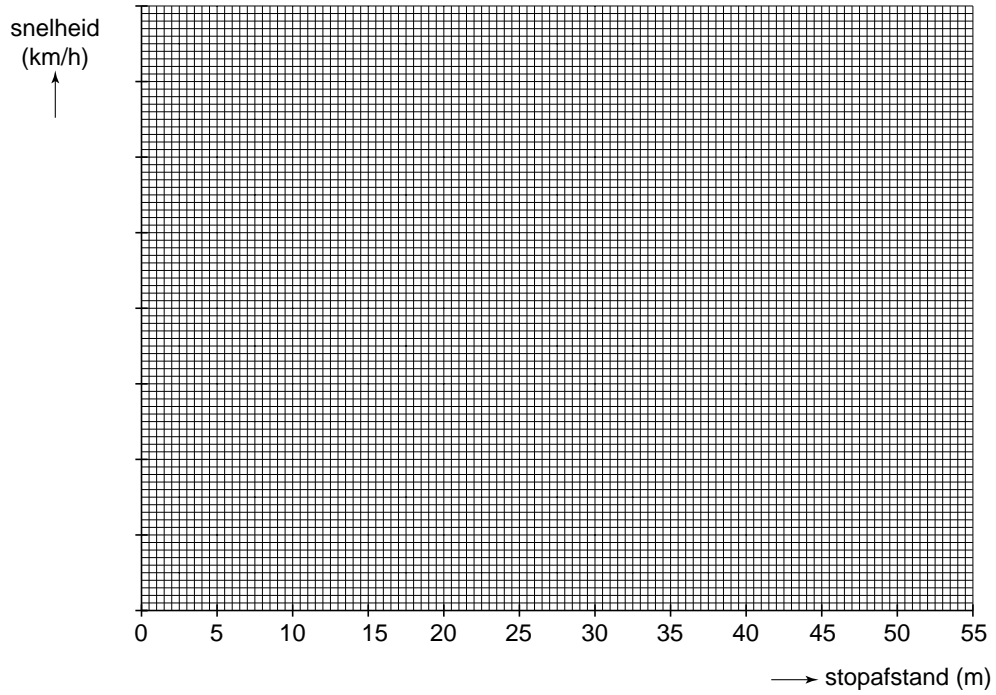
snelheid (km/h)	stopafstand (m)	remtijd (s)
30	10,2	1,24
50	22,7	2,07
55	26,6	2,28
60	30,7	2,49
80	50,2	3,32

- 4p **9** Teken in het diagram in de uitwerkbijlage de grafiek van de snelheid tegen de stopafstand.
- 1p **10** Bepaal met de grafiek de maximale snelheid waarbij een auto een stopafstand van 15 m heeft.
- Bij een snelheid van 50 km/h is de remweg 14,4 m.
- 3p **11** Toon met een berekening aan dat de reactietijd 0,6 s moet zijn geweest.
- 3p **12** Bereken de vertraging door het remmen.

**uitwerkbijlage**

**Veilige snelheid**

9 Teken in het diagram de grafiek van de snelheid tegen de stopafstand.



## Electro-spel

Diny heeft een Electro-spel gekocht. Ze gaat dit spel onderzoeken.

### Gebruiksaanwijzing

- Kijk goed naar de figuur in de linker kolom op het blad.
- Zoek rechts de figuur die daarbij past.
- Zet de pen op de zwarte stip onder de juiste figuur.
- Als het antwoord goed is, gaat de LED in de pen branden.



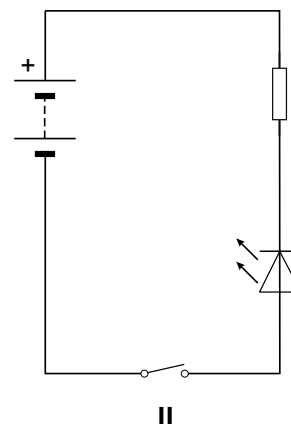
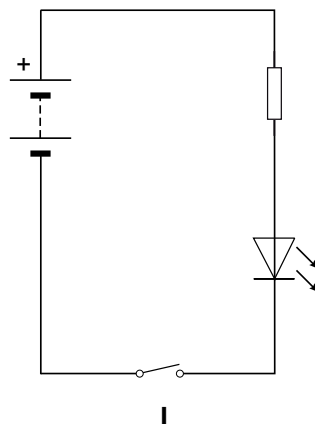
*Electro-spel*

Diny voelt onder de bladen geen draden. Ze vraagt zich af hoe het komt dat de LED gaat branden als de juiste zwarte stip op het papier wordt aangeraakt.

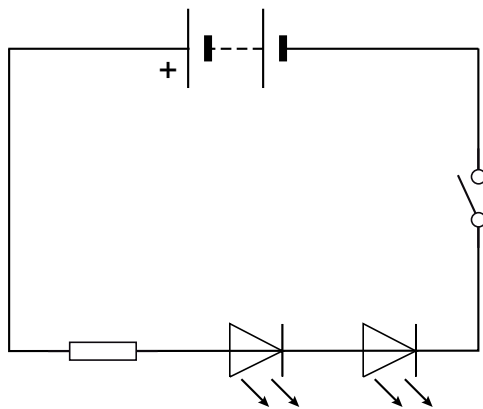
- 1p 13 Van welk materiaal zal de juiste zwarte stip gemaakt zijn?
- A zwart papier
  - B zwart plastic
  - C zwarte verf
  - D grafiet (koolstof)

In de pen zit een LED.

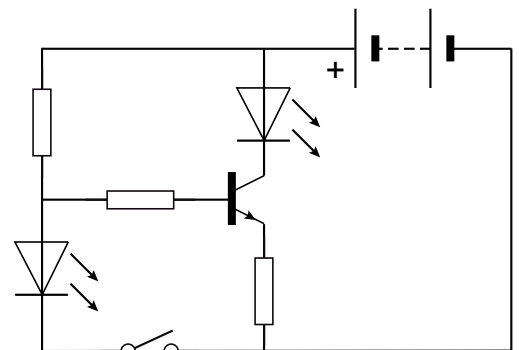
- 2p 14 Leg uit in welk schema hieronder de LED goed is geplaatst.



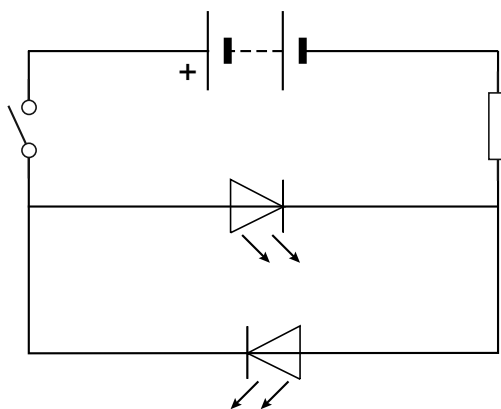
- 1p 15 Waarom wordt een LED in serie met een weerstand geplaatst?  
**A** Dan gaat de LED feller branden.  
**B** Dan maakt de spanning van de batterij niet uit.  
**C** om te zorgen dat de stroomsterkte door de LED niet te groot wordt
- 2p 16 Het gebruik van LED's heeft een aantal voordelen boven gloeilampjes.  
 In de uitwerkbijlage staan drie zinnen.  
 → Omcirkel in elke zin het juiste woord.
- 1p 17 De fabrikant van het Electro-spel wil de pen zó maken dat bij een goed antwoord er één LED gaat branden en bij een fout antwoord een **andere** LED.  
 Met welk ontwerp is dat mogelijk?



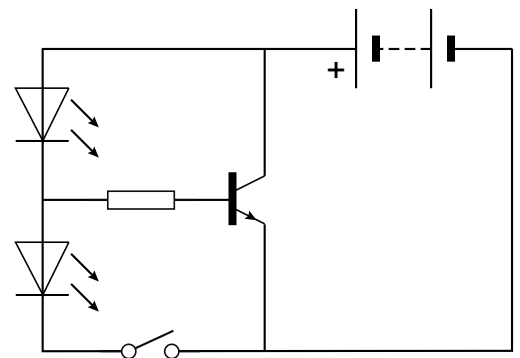
A



B



C



D



**uitwerkbijlage**

**Electro-spel**

16 *Omcirkel in elke zin het juiste woord.*

LED's worden 

<b>minder warm</b>	<b>warmer</b>
--------------------	---------------

 dan gloeilampjes.

LED's hebben een 

<b>kleiner</b>	<b>groter</b>
----------------	---------------

 rendement dan gloeilampjes.

LED's hebben een 

<b>kortere</b>	<b>langere</b>
----------------	----------------

 levensduur dan gloeilampjes.

## Afschrikkende stilte

Jongeren tussen 10 en 19 jaar veroorzaken soms overlast.  
Er bestaat een apparaat: de Mosquito (*Engels voor mug*) dat jongeren kan verdrijven.

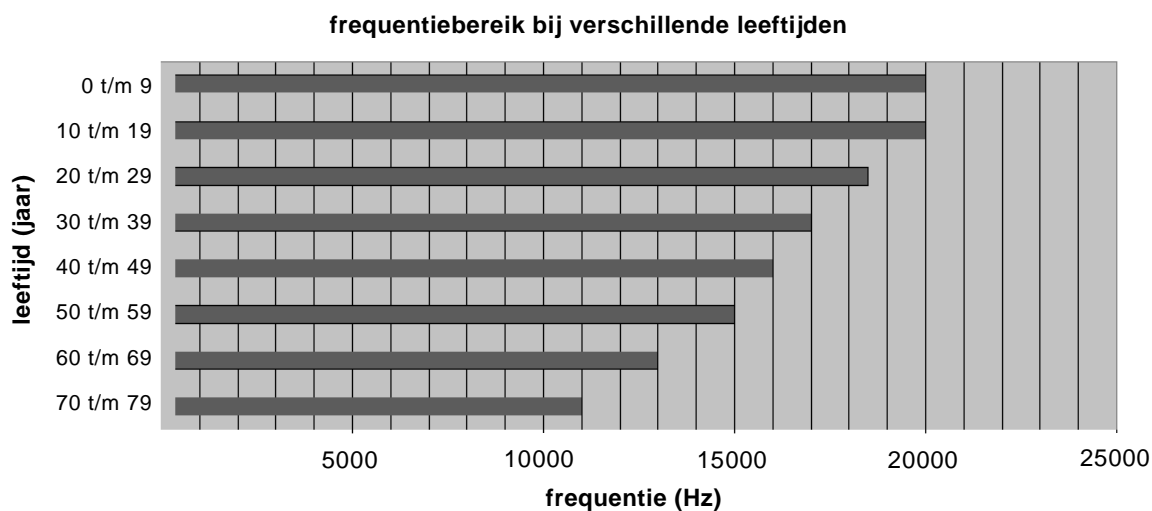


*De Mosquito verdrijft jongeren.*



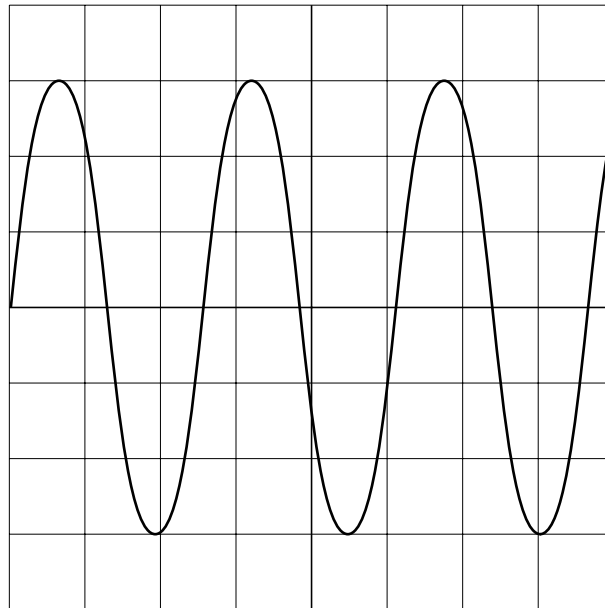
*De Mosquito van dichtbij.*

Het apparaat verjaagt jongeren met geluidsgolven.  
In de handleiding van de Mosquito staat een diagram van de frequenties die je bij een bepaalde leeftijd kunt horen. Dit diagram zie je hieronder.



- 2p **18** Welke frequenties moet de Mosquito maken om jongeren tussen 10 en 19 jaar te verdrijven?

Met behulp van een oscilloscoop wordt het geluid van de Mosquito zichtbaar gemaakt. De afbeelding van de oscilloscoop zie je hieronder.



1 hokje  $\hat{=}$  0,02 ms

- 3p **19** Bepaal zo nauwkeurig mogelijk de frequentie van de Mosquito.
- 1p **20** Of het geluid door jongeren gehoord wordt, hangt niet alleen af van de frequentie van het geluid.  
→ Van welke grootte hangt het nog meer af of jongeren het geluid van de Mosquito kunnen horen?
- 2p **21** Volgens de fabrikant van de Mosquito storen heel jonge kinderen (tussen 0 en 9 jaar) zich niet aan het geluid.  
→ Leg aan de hand van het diagram uit of heel jonge kinderen het geluid wel kunnen horen.

## Inbouwradio

Eline wil zelf een radio in haar scooter bouwen.

Voordat Eline de radio gaat inbouwen, vervangt ze eerst de accu.



*de scooter van Eline*



*de nieuwe accu*

- 1p **22** Waar moet Eline de oude accu inleveren?
- A bij het GFT
  - B bij het KCA
  - C bij het restafval

Eline bouwt een 12 Volt radio in haar scooter.

- 3p **23** Op de nieuwe accu staat 7,2 Ah. Dit betekent dat bij een stroomsterkte van 7,2 A de accu 1 uur lang energie kan leveren.
- Bereken de energie die de accu in dat ene uur levert.

De radio heeft een vermogen van maximaal 45 Watt.



*de radio onder de buddyseat*

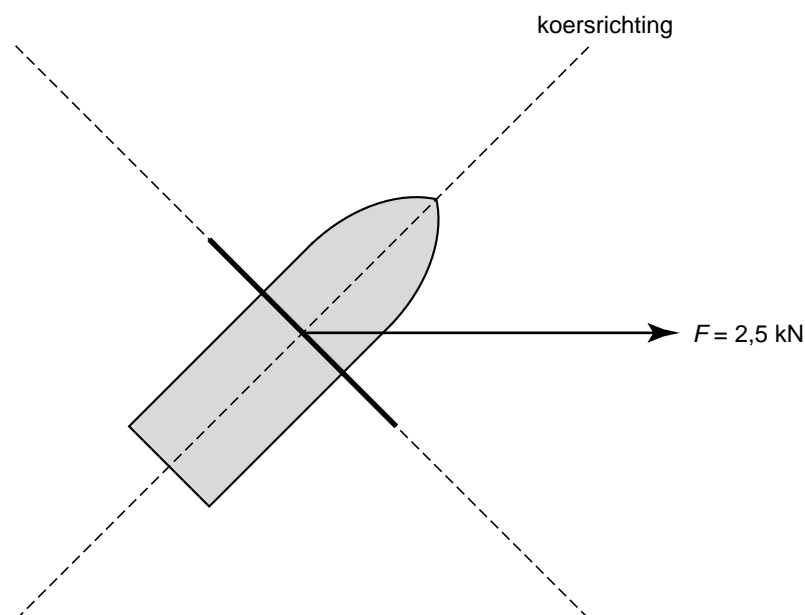
- 3p **24** Eline beveiligd de radio met een zekering van 5 A.
- Toon met een berekening aan of een zekering van 5 A voldoende is.

## Wind in de zeilen

Lucas wil graag met zijn zeilboot het water op.  
Voor het besturen van de boot zal hij gevoel voor krachten moeten hebben.



In de volgende figuur zie je de koersrichting van zijn zeilboot. De zeilboot ondervindt op zeker moment een kracht  $F$  in de gegeven richting.



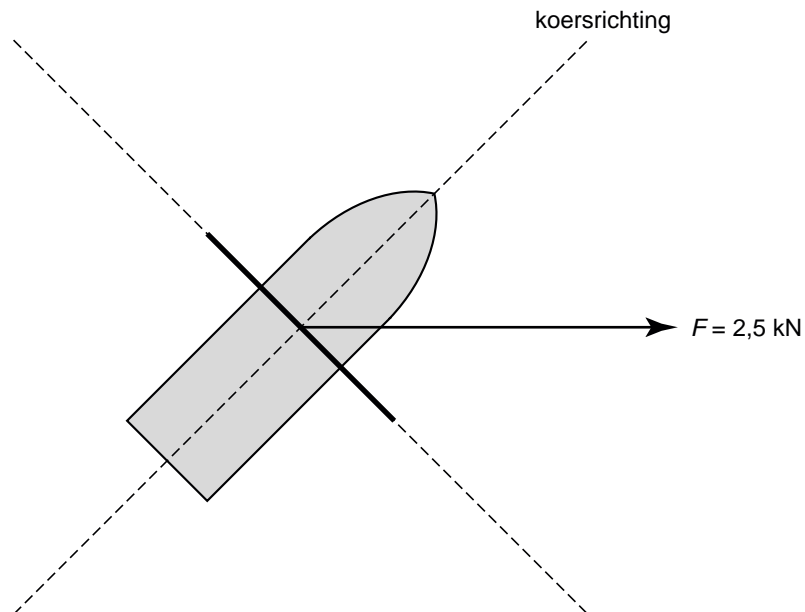
In de uitwerkbijlage zie je de figuur nogmaals.

- 2p **25** Laat zien dat voor 1 cm van de vector een kracht van 0,5 kN is genomen.
- 3p **26** Bepaal in de uitwerkbijlage via een constructie de grootte van de kracht in de koersrichting. Noteer je antwoord onder de figuur.

**uitwerkbijlage**

**Wind in de zeilen**

- 26 *Bepaal via een constructie de grootte van de kracht in de koersrichting.  
Noteer je antwoord onder de figuur.*



De kracht in de koersrichting is ..... kN.

## Paperclip Curly

Op het bureau van Lieke staat Curly met een (magnetisch) hoofd vol paperclips. De paperclips blijven zo goed bij elkaar en zijn snel te pakken als ze er een nodig heeft.

Lieke gaat wat proefjes doen Curly.



Curly's kapsel kan veranderd worden door de paperclips rechtop te zetten met een staafmagneet.



- 2p 27 Lieke merkt dat ze dat alleen met de noordpool van de staafmagneet kan.  
→ Leg uit of de bovenkant van de magneet in het hoofd van Curly een noord- of zuidpool heeft.



- 1p **28** Lieke houdt Curly met een grote paperclip precies in evenwicht. Wat kun je zeggen over de magnetische kracht en de zwaartekracht?
- A De magnetische kracht is groter dan de zwaartekracht.
  - B De magnetische kracht is gelijk aan de zwaartekracht.
  - C De magnetische kracht is kleiner dan de zwaartekracht.



- 2p **29** Daarna zet Lieke een bosje 'plastic' paperclips op Curly's hoofd. Het verbaast haar dat ze blijven staan. In de 'plastic' paperclips moet dus een metaal zitten dat aangetrokken wordt door een magneet.
- Zet in de uitwerkbijlage een kruisje achter de twee metalen die in de paperclips kunnen zitten.



**uitwerkbijlage**

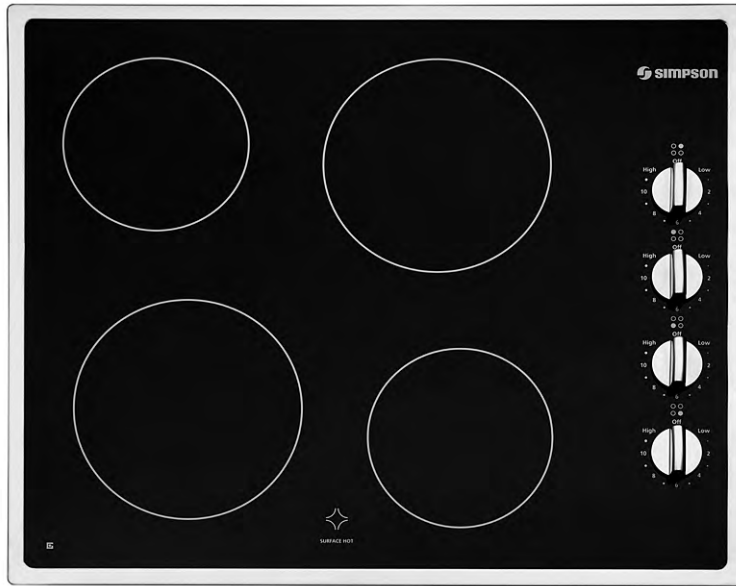
**Paperclip Curly**

29 *Zet een kruisje achter de twee metalen die in de paperclips kunnen zitten.*

<b>materiaal</b>	<b>aangetrokken door een magneet</b>
aluminium	
chroom	
koper	
nikkel	
tin	
ijzer	
zink	

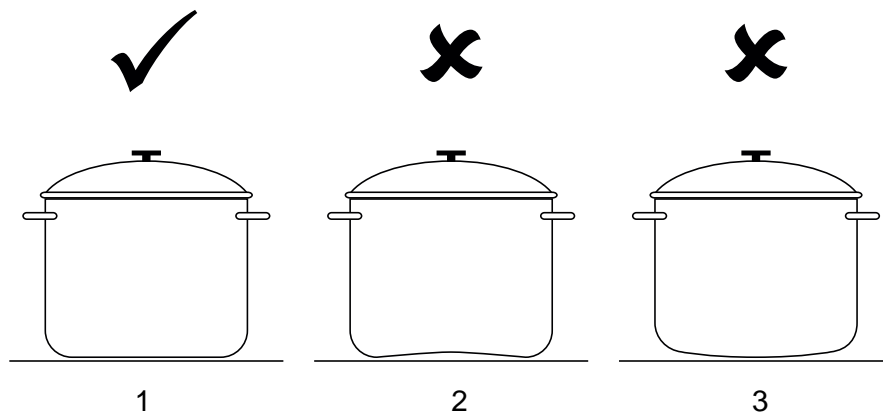
## Keramische kookplaat, elektrisch of op gas?

Een keramische kookplaat is een doorzichtige plaat van glas. Dat is erg hard en krasbestendig materiaal.



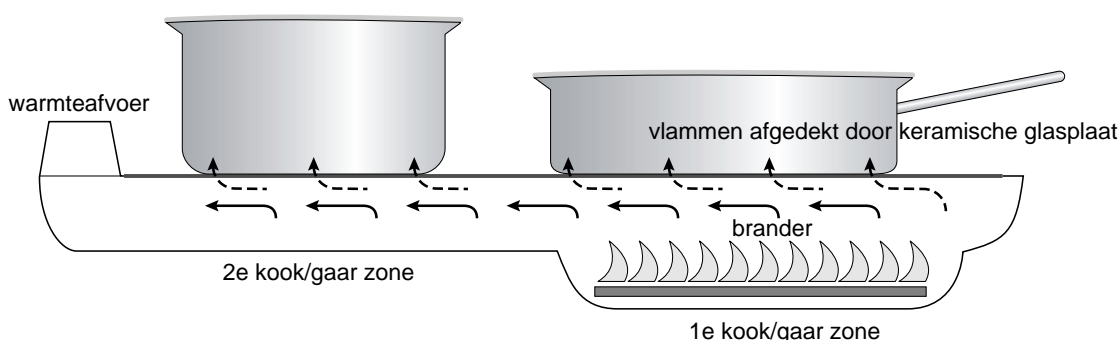
*keramische kookplaat*

Onder die kookplaat zit een warmtebron. Dat is meestal een verwarmingsspiraal. Het plaatje hieronder komt uit een gebruiksaanwijzing van zo'n keramische kookplaat.



- 2p **30** Warmte gaat van de glasplaat naar de bodem van de pan.  
→ Leg uit waardoor eenzelfde hoeveelheid water in de eerste pan eerder aan de kook zal zijn.

Tegenwoordig wordt ook een gasbrander gebruikt als warmtebron onder een keramische kookplaat.



keramische kookplaat met gas

Onder de eerste kook/gaarzone zit een gasbrander.  
De tweede kook/gaarzone wordt niet met een gasbrander verwarmd.  
Op de tweede kook/gaarzone kunnen gerechten wel aan de kook blijven.

- 2p **31** In de tekening zie je twee soorten pijlen, die elk een andere vorm van warmtetransport voorstelt.  
→ Noteer in de tabel op de uitwerkbijlage welke vorm van warmtetransport elke pijlsoort voorstelt.
- 4p **32** Een fornuis met gewone gasbranders gebruikt  $78 \text{ m}^3$  aardgas per jaar. Volgens de fabrikant wordt bij koken op de keramische 'gas onder glas' kookplaat maar 70% van die hoeveelheid gas gebruikt.  
→ Laat met een berekening zien dat per jaar de keramische kookplaat op aardgas  $1,75 \cdot 10^9 \text{ J}$  energie gebruikt. Gebruik hierbij tabel 18 van het BINAS informatieboek.
- 2p **33** De keramische kookplaat met elektriciteit gebruikt 530 kWh per jaar. De keramische kookplaat op gas gebruikt  $1,75 \cdot 10^9 \text{ J}$  per jaar.  
→ Laat met een berekening zien hoeveel energie de keramische kookplaat op gas minder gebruikt.
- 1p **34** Wat is het belangrijkste milieueffect door het gebruik van de keramische kookplaat op gas?  
**A** afname van de hoeveelheid smog  
**B** minder stikstofdioxiden in de lucht  
**C** minder zure regen  
**D** verlaging van de  $\text{CO}_2$  uitstoot

**uitwerkbijlage**

**Keramische kookplaat, elektrisch of op gas?**

31 Zet onder elke pijlsoort welke vorm van warmtetransport deze voorstelt.

## Een speel-moment

Annabel ( $m = 23,4$  kg) en haar moeder Fija zitten op een wip.



In de foto hierboven zie je de situatie waarbij de wip in evenwicht is.

- 3p **35** Bepaal met behulp van de figuur hoe groot de massa van Fija is. Meet hiervoor de afstanden op in de foto.
- 2p **36** Fija gaat achterover hangen. Op de uitwerkbijlage staan hierover drie vragen.  
→ Schrijf onder elke vraag in de uitwerkbijlage het antwoord.

**uitwerkbijlage**

**Een speel-moment**

---

36 *Schrijf onder elke vraag het antwoord.*

Wat gebeurt er met het massamiddelpunt van Fija ten opzichte van het draaipunt?

.....

Hoe verandert het moment van Fija?

.....

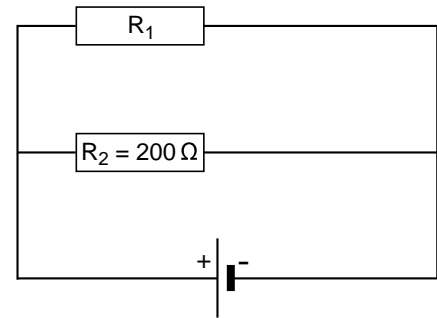
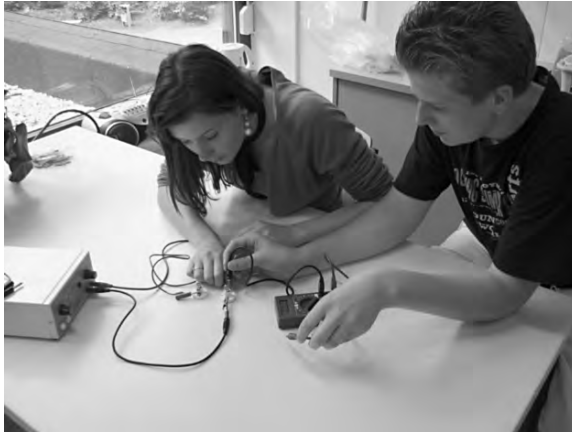
Wat gebeurt er met Fija?

.....

## Parallelschakeling

Josje en Jordi doen een onderzoek naar de vervangingsweerstand in een parallelschakeling.

Zij bouwen daarvoor een schakeling aan de hand van het schema hieronder:



- 1p **37** Josje en Jordi meten de spanning over de weerstand  $R_2$ .  
Op de uitwerkbijlage zie je het schema nogmaals staan. In het schema zie je 4 rondjes staan op plaatsen waar ze de spanningsmeter neer kunnen zetten.  
→ Zet in het schema op de uitwerkbijlage in het juiste rondje het symbool van de spanningsmeter waarmee Josje en Jordi de spanning over  $R_2$  meten.
- 3p **38** Met een stroommeter meten ze door  $R_1$  een stroomsterkte van 60 mA en door  $R_2$  een stroomsterkte van 30 mA.  
→ Bereken de vervangingsweerstand die Josje en Jordi vinden voor de twee weerstanden in deze schakeling.

**uitwerkbijlage**

**Parallelschakeling**

- 37 Zet in het juiste rondje het symbool van de spanningsmeter waarmee je de spanning over  $R_2$  meet.

