

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.

Pizzacouriers

Pizzacouriers kunnen voor veel geluidsoverlast zorgen.
Met veel lawaai scheuren de snelle jongens door de straten.
Het maximaal toegestane geluidsniveau voor zo'n benzinescooter is 97 dB.

- 1p 1 In welke zone ligt dit geluidsniveau?
- A veilig geluid
 - B gevaarlijk geluid met kans op gehoorbeschadiging
 - C toenemende kans op gehoorbeschadigingen

Met veel minder geluidsoverlast worden de pizza's bezorgd door een bedrijf dat met elektrische scooters rijdt.



Bij deze elektrische scooter werd een geluidsniveau van 73 dB gemeten. Voor het verband tussen het geluidsniveau en de geluidsenergie geldt de volgende woordformule:

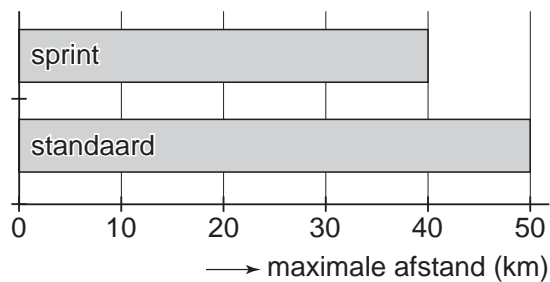
Als het geluidsniveau met 3 dB toeneemt, verdubbelt de geluidsenergie.

Dus 2 scooters hebben samen een geluidsniveau van 76 dB en 4 scooters hebben samen een geluidsniveau van 79 dB.

- 3p 2 Bereken hoeveel elektrische scooters samen hetzelfde geluidsniveau hebben als de benzinescooter met een geluidsniveau van 97 dB.

Elektrische scooters rijden op oplaadbare accu's. Ze kunnen worden ingesteld op twee standen: **sprint** en **standaard**. Zie de figuur hieronder.

Maximale afstand in km op een volle accu



In de stand **sprint** trekt de scooter sneller op dan in de stand **standaard**. De maximumsnelheid is in beide standen gelijk.

- 2p 3 Over deze situatie staan op de uitwerkbijlage een aantal zinnen.
→ Omcirkel in elke zin op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheid.

uitwerkbijlage

Pizzacouriers

3 *Omcirkel in de onderstaande zinnen de juiste mogelijkheid.*

In de stand **sprint** trekt de scooter sneller op dan in de stand **standaard**.

Bij sneller optrekken is de aandrijvende kracht

kleiner

groter .

Hierdoor moet de accu in de stand **sprint**

minder

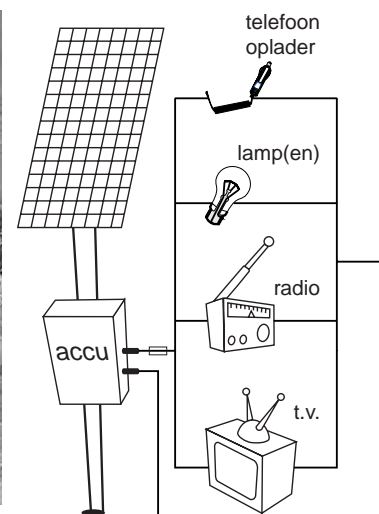
meer

energie leveren dan in de stand **standaard**.

Aangesloten op de zon

Lees het artikel hieronder:

Een energiebedrijf uit Zuid-Afrika werkt samen met een Nederlands energiebedrijf aan een zonne-energie-systeem. Zo'n systeem kan een Zuid-Afrikaans huishouden van energie voorzien. Het bestaat uit een zonnepaneel, een accu die een paar uur per etmaal stroom kan leveren aan een telefoon-oplader, een aantal zuinige lampen, een radio en een tv.



De klanten betalen elke maand €2,- en dat is minder dan ze vroeger kwijt waren voor lampolie, petroleum, kaarsen en batterijen.

De installatie van zo'n systeem heeft grote gevolgen voor de mensen: er is nu veel minder brandgevaar, de radio en tv brengen de mensen nieuws en informatie en dankzij de lampen kunnen de kinderen 's avonds huiswerk maken.

- 3p 4 Overdag staan de apparaten niet aan. De accu wordt dan opgeladen. Op de uitwerkbijlage staat een tabel voor het beantwoorden van deze vraag.
→ Kruis in elke tabel op de uitwerkbijlage de juiste energiesoort aan tijdens het opladen van de accu.
- 3p 5 Als de zon volop schijnt, is het ingestraalde vermogen 1000 W/m^2 . Het zonnepaneel met een oppervlak van $1,2 \text{ m}^2$ levert dan een vermogen van 140 W .
→ Bereken het rendement van dit zonnepaneel.
- 3p 6 Zoals je kunt zien, is er een zekering opgenomen tussen de accu en de aangesloten apparaten. Hierover staan op de uitwerkbijlage een aantal zinnen.
→ Omcirkel in de zinnen op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheden.

Van de apparaten die op de accu van 12 V kunnen worden aangesloten, is de stroomsterkte hieronder gegeven.

telefoon-oplader	500 mA
lamp	2 A
radio	250 mA
televisie	5 A

- 2p **7** Bereken het vermogen van de lamp.

Een familie die zo'n zonne-energie-systeem bij het huisje heeft staan, wil een klein koelkastje (75 W ; 12 V) kunnen aansluiten. De zekering, die in hun systeem is opgenomen, laat maximaal 10 A door.

De familie kan de elektrische apparaten in verschillende combinaties aanzetten, maar niet allemaal tegelijk.



- 4p **8** Geef één mogelijke combinatie van elektrische apparaten met de koelkast erbij. Laat met een berekening zien dat de combinatie past bij de gebruikte zekering van 10 A.

Op de accu staat: 100 Ah. Dat wil zeggen: bij een stroomsterkte van 100 A, kan een volle accu 1 uur energie leveren. Bij een stroomsterkte van 50 A, kan een volle accu 2 uur energie leveren, enzovoort. Zie onderstaande tabel:

stroomsterkte (A)	tijdsduur (uur)
100	1
50	2
20	5

- 1p **9** Hoe lang kan een volle accu energie leveren bij een stroomsterkte van 10 A?

uitwerkbijlage

Aangesloten op de zon

4 Zet in elke kolom een kruisje op de juiste plaats voor het opladen van de accu.

zonnecel			accu	
bewegingsenergie		→	bewegingsenergie	
chemische energie			chemische energie	
elektrische energie			elektrische energie	
licht-energie			licht-energie	

6 Omcirkel in de onderstaande zinnen de juiste mogelijkheid.

Als kortsluiting optreedt, is de weerstand tussen aanvoerdraad en afvoerdraad

heel

klein	groot
--------------	--------------

 .

Hierdoor wordt de stroomsterkte heel

klein	groot
--------------	--------------

 .

Bij een bepaalde stroomsterkte smelt de zekering door.

Hierdoor

blijft de stroomsterkte gelijk	wordt de stroomsterkte 0 A
---------------------------------------	-----------------------------------

 .

Boze buschauffeur

Lees het krantenartikel hieronder:

Buschauffeur straft door te remmen: twee kinderen gewond.

Enkhuizen.

Een jongen en een meisje zijn gewond geraakt tijdens een busrit. Dit kwam omdat de buschauffeur op de snelweg krachtig remde om de drukke leerlingen tot de orde te roepen. De twee slachtoffers kwamen ten val.

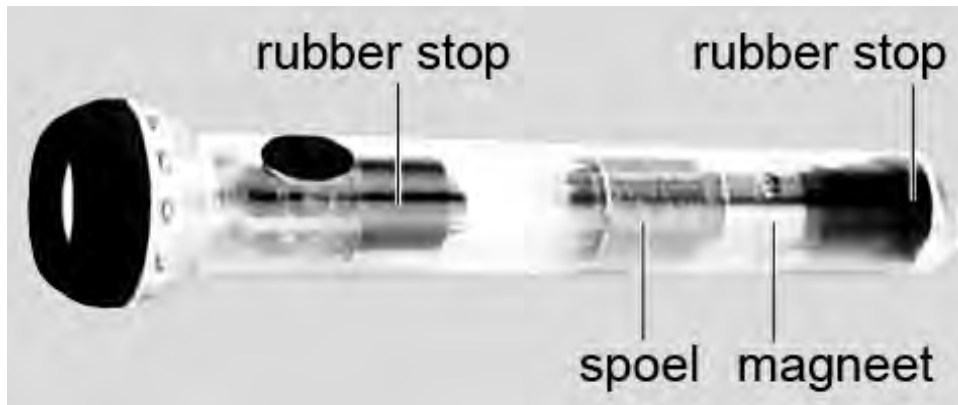
De chauffeur ergerde zich aan de leerlingen die over de banken liepen. Door krachtig remmen wilde hij ze laten schrikken. De jongen brak een arm en het meisje moest met neklachten naar het ziekenhuis.

- 2p 10 Leg uit of de leerlingen in de bus naar voren of naar achteren vielen.
- 1p 11 De bus voldeed aan alle veiligheidsvoorschriften. De leerlingen voldeden daar niet aan. Welke van de volgende veiligheidstoepassingen was bij de leerlingen niet in orde?
- A hoofdsteen
 - B kooiconstructie
 - C kreukelzone
 - D veiligheidsgordel
- De buschauffeur (massa 95 kg) remde met een vertraging van 6 m/s^2 . Hij had een veiligheidsgordel om.
- 2p 12 Bereken de grootte van de kracht van de gordel op de chauffeur.
- 3p 13 De bus reed met een snelheid van 90 km/h toen de chauffeur gedurende 0,75 s remde.
→ Bereken tot welke snelheid de bus afremde.

Bijzondere zaklamp

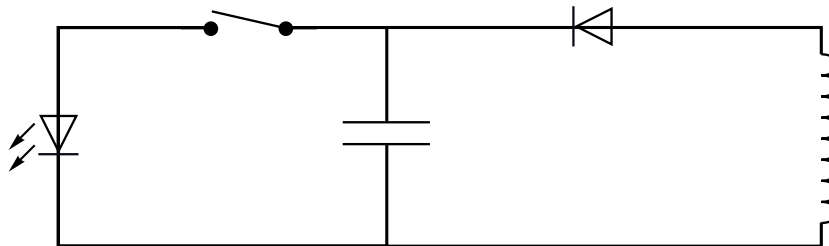
Voor deze zaklamp heb je geen batterijen nodig. In de zaklamp zitten een magneet en een spoel. Zie de figuur hieronder.

De zaklamp laadt op door hem heen en weer te schudden. De werking lijkt sterk op die van een dynamo.



De opgewekte elektrische energie wordt opgeslagen in een condensator.

Hieronder zie je het principe van het schakelschema van de zaklamp.



Je ziet dat in de schakeling een diode en een LED zijn opgenomen.

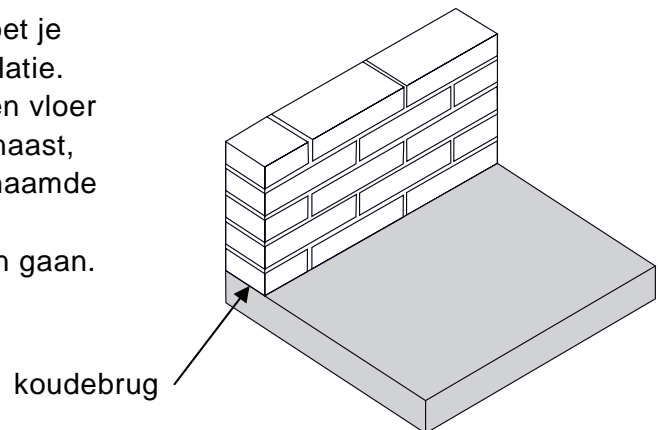
- 1p **14** Wat is de functie van een diode?
- 1p **15** Waarom moet een diode opgenomen zijn tussen de spoel en de condensator?

Je moet de lamp een tijdje schudden. Als je daarna de schakelaar indrukt, brandt de LED. Na verloop van tijd gaat de LED uit.

- 1p **16** Waarom gaat de LED branden, als de schakelaar wordt ingedrukt?
- 1p **17** Waarom gaat de LED na verloop van tijd uit?
- 1p **18** We willen de zaklamp zo veranderen dat die langer licht geeft, als hij door te schudden helemaal opgeladen is.
Welke verandering moeten we dan in de lamp aanbrengen?
- A een grotere diode opnemen
 - B een grotere condensator gebruiken met een grotere capaciteit
 - C een sterkere magneet gebruiken
 - D een spoel met minder windingen nemen

Koudebrug

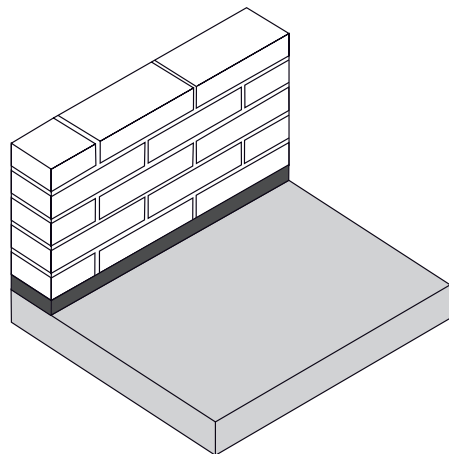
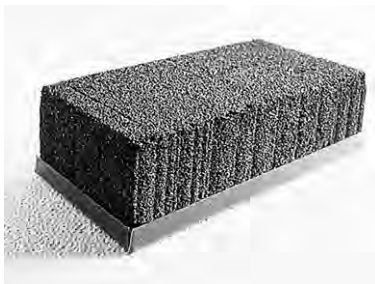
Bij het bouwen van een huis moet je letten op een goede warmte-isolatie. Als je een muur op een betonnen vloer bouwt zoals in de tekening hiernaast, krijg je te maken met een zogenaamde 'koudebrug'. Er kan dan veel warmte verloren gaan.



- 1p 19 Welke vorm van warmtetransport treedt op in zo'n 'koudebrug'?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

Er bestaat een materiaal dat zo'n 'koudebrug' goed kan onderbreken. Dat materiaal heet 'Foamglas'. In een folder staat een aantal eigenschappen van Foamglas.

Foamglas



Foamglas is:

- 1 onbrandbaar, waterdicht en waterdampdicht.
- 2 maat- en vormvast en heeft een zeer hoge druksterkte.
- 3 een thermisch isolatiemateriaal.
- 4 leverbaar in platen van dikte 3, 4 en 6 cm.

1p **20** Welk eigenschap geeft aan dat Foamglas geschikt is om een 'koudebrug' tegen te gaan?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

Bij de eigenschappen staat dat Foamglas een zeer hoge druksterkte heeft. Dat moet ook wel, want er komen veel bakstenen op te staan als je er een muur op metselt.

De afmetingen van een baksteen zijn 20 cm bij 10 cm bij 5 cm.

4p **21** Toon met een berekening aan dat de massa van één baksteen 1,8 kg is.

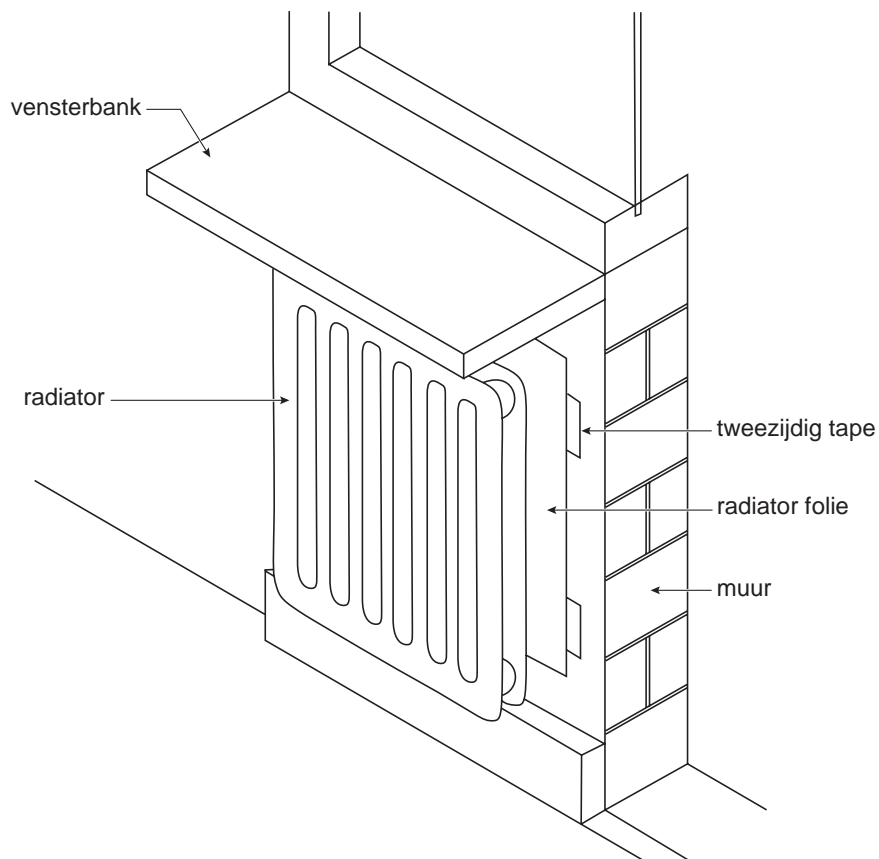
4p **22** Foamglas is bestand tegen een druk van 160 N/cm^2 .

→ Bereken hoeveel bakstenen maximaal op elkaar gestapeld kunnen worden op een stuk Foamglas. (Houd hierbij geen rekening met cement of specie.)

Energie besparen

Mientje en Jan gaan een huis bouwen. Ze onderzoeken de energiebesparende maatregelen die ze willen nemen.

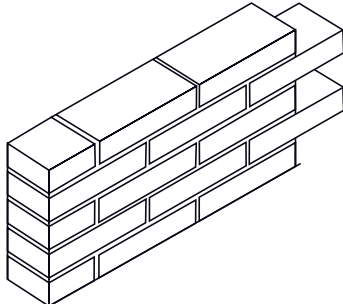
Tussen de radiatoren en de muur willen zij radiatorfolie aanbrengen. Radiatorfolie is glimmend aluminiumfolie dat achter de radiator tegen de muur wordt aangebracht. Dat zorgt ervoor dat er weinig warmte via de muur verdwijnt. Zie de tekening hieronder.



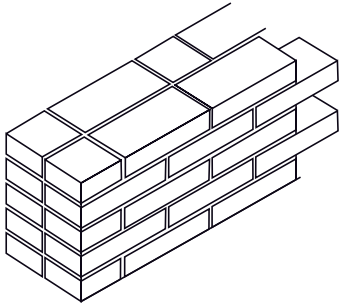
- 1p 23 Wat is de belangrijkste functie van het radiatorfolie?
- A De folie gaat vooral de geleiding van warmte tegen.
 - B De folie gaat vooral de straling van warmte tegen.
 - C De folie gaat vooral de stroming van warmte tegen.

Ze vinden onderstaande tabel over de besparing van aardgas bij gebruik van radiatorfolie.

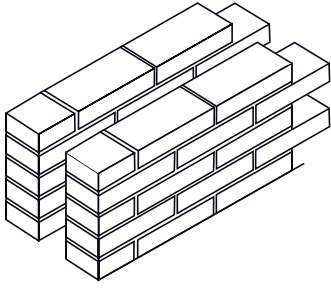
Besparingen van radiatorfolie bij verschillende gevels



halfsteens



steens



spouwmuur

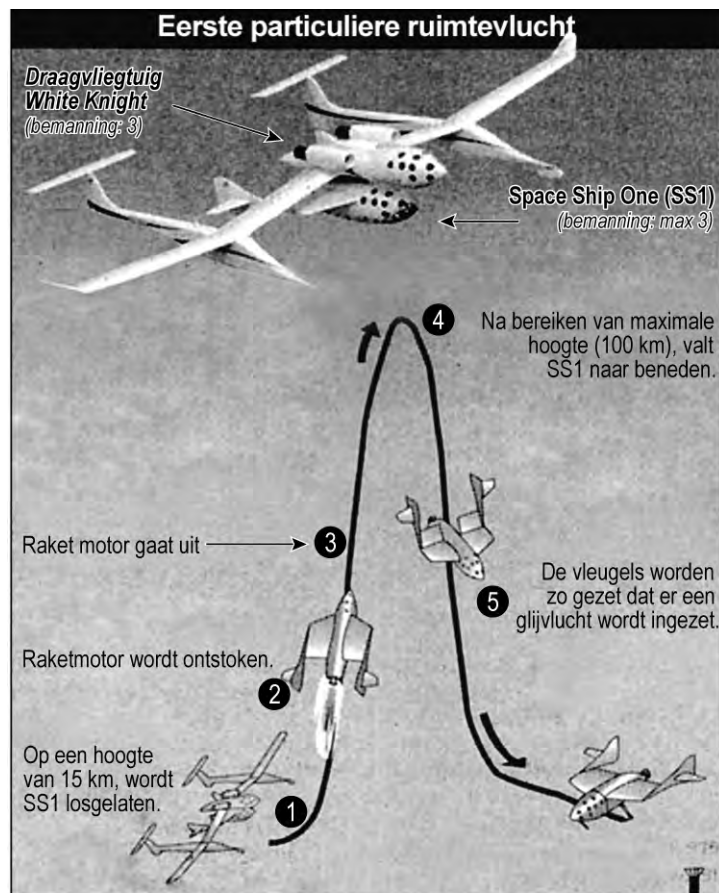
constructie	besparing gas in m ³ per m ² per jaar
halfsteens	25
steens	15
spouwmuur	7

- 1p **24** Waarom bespaart radiatorfolie bij een steens muur meer gas dan radiatorfolie bij een spouwmuur?
- 2p **25** Natuurlijk willen Mientje en Jan dubbelglas in de ramen.
In het informatieboek Binas staan in tabel 20 de k-waarden voor enkel glas en dubbel glas.
→ Is een materiaal met een grote k-waarde een goede isolator? Licht je antwoord toe met gegevens uit de genoemde tabel.
- 1p **26** Mientje en Jan realiseren zich dat er nog veel meer maatregelen zijn die energie kunnen besparen.
→ Noem nog één andere energiebesparende maatregel, die zij kunnen uitvoeren bij het bouwen van hun huis.

Astronaut voor een paar minuten

Astronaut voor een paar minuten

Op een speciale manier is een mens in de ruimte gebracht. Mike Melvill was enkele minuten buiten de atmosfeer van de aarde. Zijn SpaceShipOne werd met een vliegtuig tot een hoogte van 15 km gebracht. Zie de figuur hieronder.



- 1 Op 15 km hoogte gaat de SpaceShipOne los van het vliegtuig en stuurt naar boven. De SpaceShipOne heeft dan een snelheid van 40 m/s.
- 2 De raketmotor wordt ontstoken en in 79 seconden bereikt de SpaceShipOne een snelheid van Mach 3. Dat betekent drie maal de geluidssnelheid van 340 m/s.

3p 27 Bereken de gemiddelde versnelling in die 79 seconden.

- ③ De raketmotor gaat uit en SpaceShipOne beweegt omhoog tot een hoogte van 100 km.
- ④ Vanaf dit hoogste punt valt SpaceShipOne naar beneden tot een hoogte van 60 km.

We gaan er vanuit dat SpaceShipOne op het hoogste punt geen snelheid heeft en recht naar beneden valt, waarbij geldt $g = 10 \text{ m/s}^2$. Omdat de luchtweerstand verwaarloosbaar is, wordt alle zwaarte-energie in het hoogste punt omgezet in bewegingsenergie.

- 1p **28** Waarom mag je de luchtweerstand tijdens de val verwaarlozen?
- 4p **29** Bereken de snelheid van SpaceShipOne op een hoogte van 60 km.

- ⑤ De vleugels worden zo gezet dat er een glijvlucht wordt ingezet.

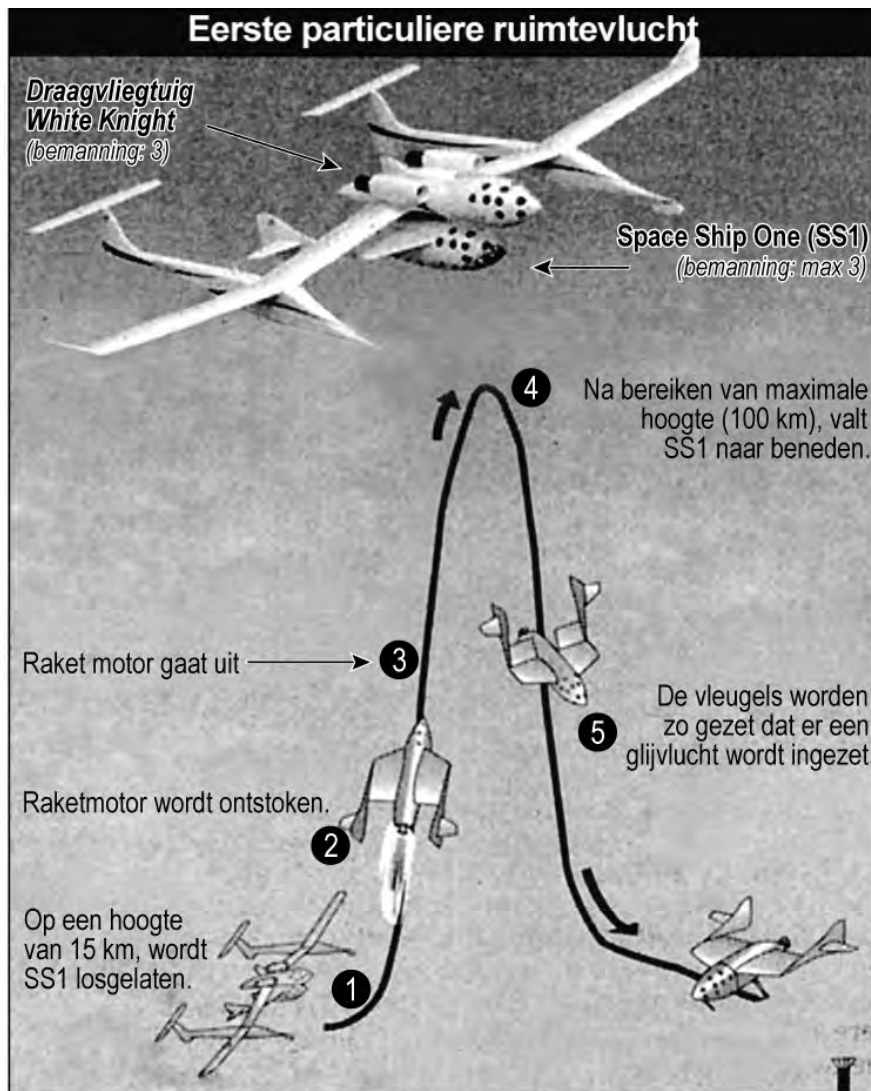
Op de uitwerkbijlage staat een tabel.

- 4p **30** Geef in de tabel door middel van kruisjes aan welke krachten er op SpaceShipOne werken op de plaatsen 2, 4 en 5.

uitwerkbijlage

Astronaut voor een paar minuten

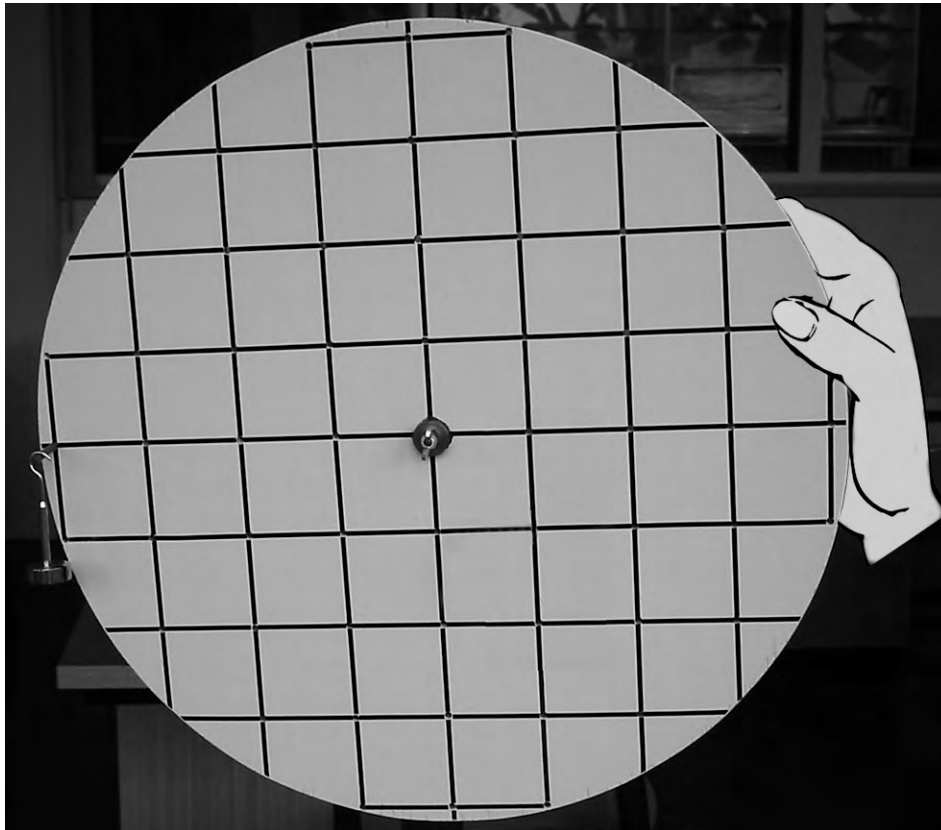
- 30 Geef door middel van kruisjes aan welke krachten er op SpaceShipOne werken op de plaatsen 2, 4 en 5.



plaats	aandrijfkracht	wrijvingskracht	zwaartekracht
2			
4			
5			

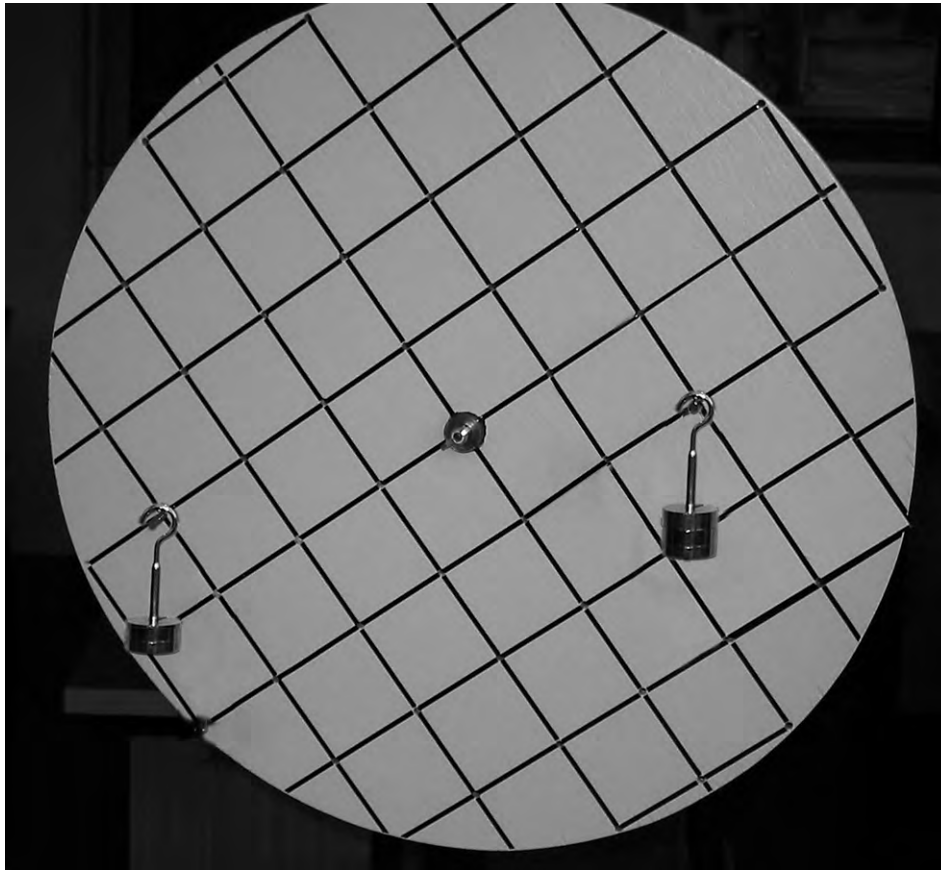
In balans?

Jasmijn en Piet hebben op school de volgende opstelling gemaakt om de momentenwet beter te kunnen begrijpen. Ze gebruiken een gemakkelijk draaibare schijf. Op deze schijf staan strepen op 5 cm afstand van elkaar. Op sommige hoekpunten zijn haakjes gemaakt waar blokjes aangehangen kunnen worden. De schijf is zonder blokjes in evenwicht.



- 1p **31** Piet houdt de schijf vast. Jasmijn hangt een massablokje van 50 g aan een haakje. Zie de figuur hierboven. Vervolgens laat Piet de schijf los. Wat gebeurt er met de schijf?
- A De schijf blijft in dezelfde positie.
 - B De schijf beweegt tot het massablokje aan de andere kant hangt.
 - C De schijf beweegt tot het massablokje onderaan hangt.
- 3p **32** Piet brengt de schijf weer in de situatie van de foto hierboven. Jasmijn wil met een blokje van 100 g de schijf in evenwicht brengen. Op de uitwerkbijlage staat een foto van de schijf met vijf haakjes. Eronder staat een tabel.
- Kruis in de tabel op de uitwerkbijlage de plaatsen aan waar het blokje van 100 g kan hangen, zodat de schijf in evenwicht is.

Jasmijn en Piet experimenteren verder.
Piet hangt twee blokjes aan de schijf zoals in de foto hieronder.
Jasmijn denkt dat de schijf in evenwicht is.

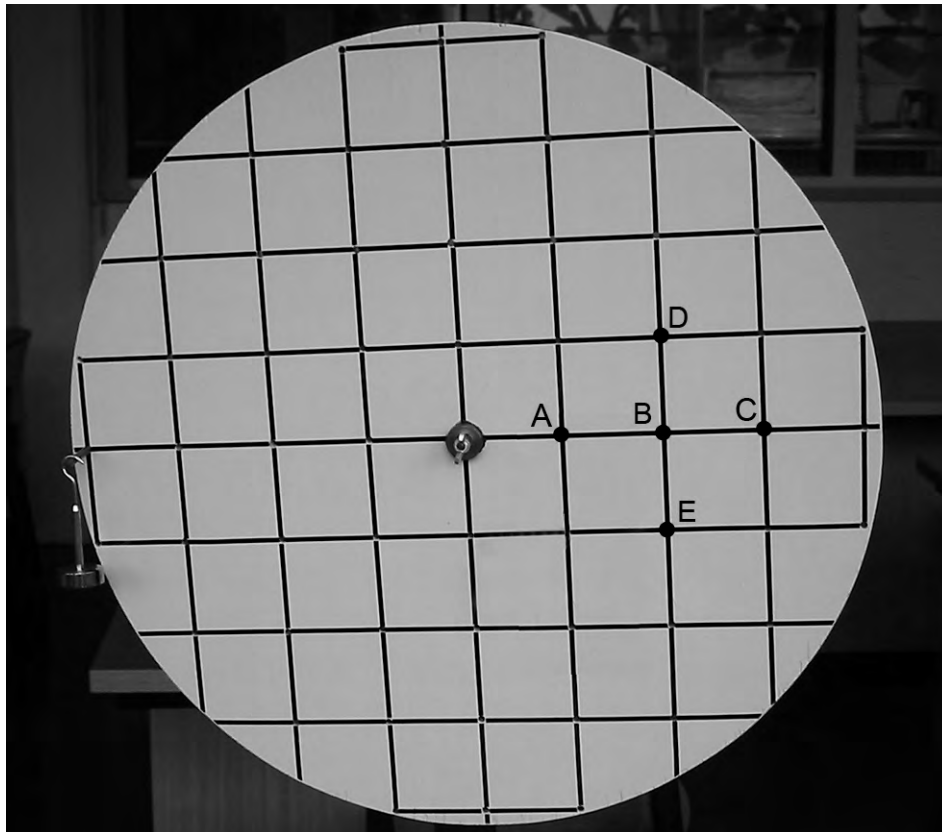


- 4p **33** Laat met een berekening zien of Jasmijn gelijk heeft. Meet hiervoor afstanden op in de foto.

uitwerkbijlage

In balans?

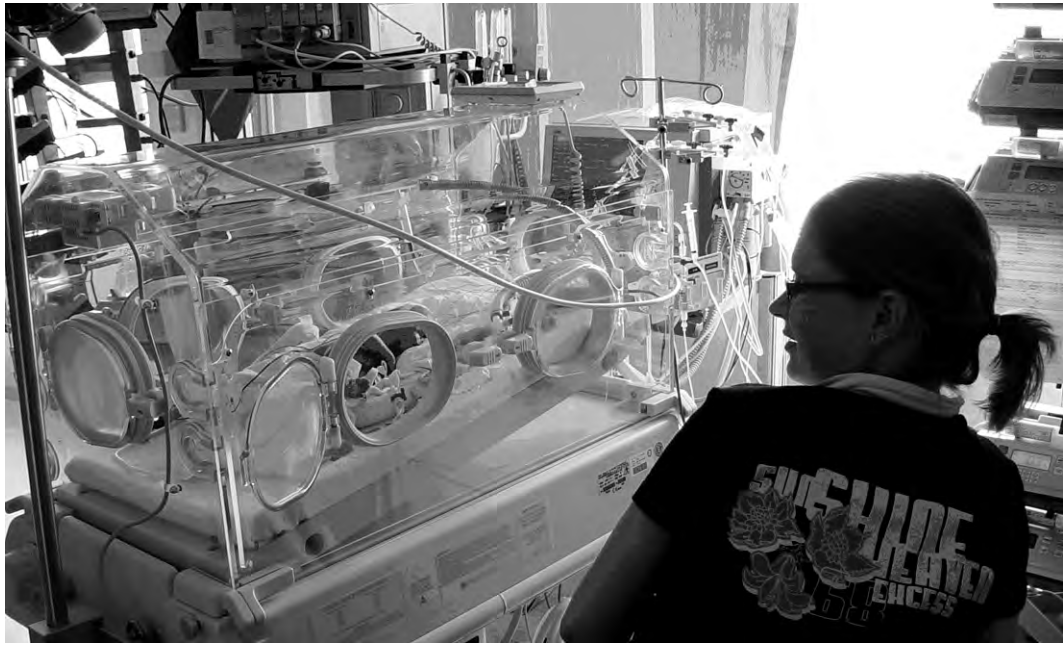
- 32 Zet een kruisje bij de plaats(en) waar het blokje van 100 g kan hangen om evenwicht te krijgen.



A	B	C	D	E

Geluidsoverlast in couveuses

Op de kinderafdeling van een ziekenhuis liggen baby's soms in couveuses. Een couveuse is een afgesloten doorzichtige ruimte waar de baby warm en veilig in ligt. Zie de foto hieronder.

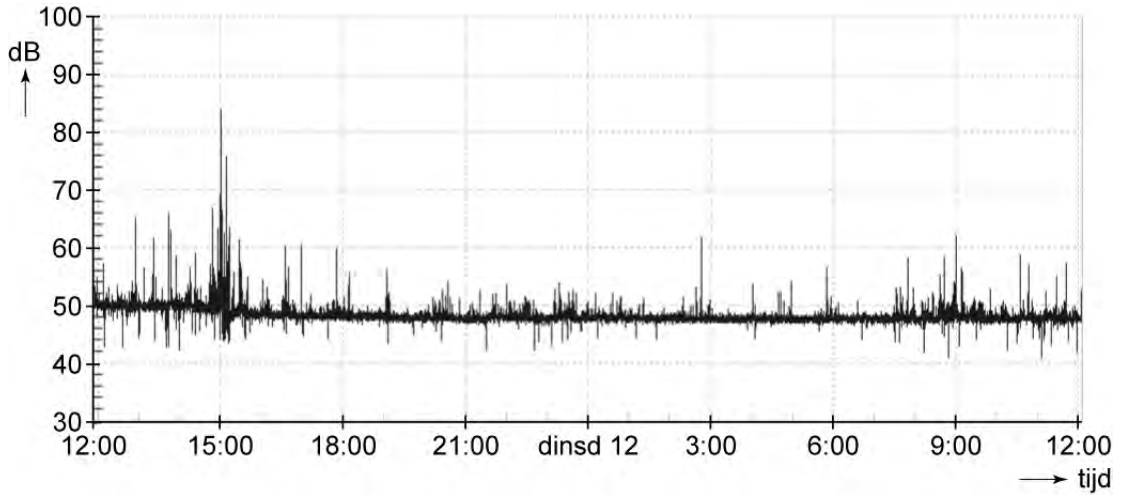


Ellen is studente van de verpleegkundeopleiding. Ze heeft onderzoek gedaan naar de geluidsoverlast die baby's in couveuses kunnen ondervinden.

Op de deksel van een couveuse wordt door het verplegend personeel wel eens een schaar gelegd. Uit metingen blijkt dat dit een geluidsniveau tussen 60 en 70 dB kan veroorzaken in de couveuse.

1p **34** Hoe komt het dat het geluid binnen in de couveuse zo hard klinkt?

Ellen heeft een geluidssensor in de couveuse gelegd. De geluidssensor is op een computer aangesloten.
Een van de metingen is hieronder weergegeven.



- 1p **35** Hoe lang heeft de totale meting geduurd?
- 1p **36** Lees de maximale waarde af van het geluidsniveau tijdens de meting.

Aan het slot van haar onderzoek geeft Ellen een overzicht van enkele veel voorkomende soorten geluid in de couveuse met daarbij de geluidssterkte.

soort geluid	geluidsniveau in de couveuse (dB)
scharen en thermometers op de couveuse leggen	60 - 70
alarmen op de afdeling	55 - 60
praten op de afdeling	55 - 60
radio aan op de afdeling	56 - 58
telefoongeluid	50 - 55

Ellen geeft als advies:

Leg bij bepaalde handelingen een wollen dekentje op de couveuse.

- 2p **37** Het advies van Ellen heeft meer effect op het eerste soort geluid in het overzicht dan op de andere soorten geluid.
→ Leg uit waarom dat zo is.

Materiaalkeuze

Aan een autoband worden hoge eisen gesteld. De keuze van het juiste materiaal is daarom erg belangrijk.



Hieronder zie je drie verschillende materialen.



hout



papier



rubber

Alleen rubber is geschikt om een autoband van te maken.

- 2p **38** Op de uitwerkbijlage staat een tabel voor het beantwoorden van deze vraag.
→ Schrijf in de tabel twee stofeigenschappen van rubber die het geschikt maken om een autoband van te maken.
- 2p **39** Op de uitwerkbijlage staat ook een tabel voor het beantwoorden van deze vraag.
→ Schrijf in die tabel bij elk materiaal een stofeigenschap die het **niet** geschikt maakt om een autoband van te maken.

uitwerkbijlage

Materiaalkeuze

38 geschikt:

materiaal	stofeigenschappen
rubber	1
	2

39 ongeschikt:

materiaal	stofeigenschap
hout	
papier	