

### 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.

## Even dimmen

Als je in de woonkamer een boek wilt lezen, heb je graag veel licht.

Als je TV kijkt, heb je genoeg aan sfeerverlichting. Met een dimmer kun je de hoeveelheid licht regelen. Naomi heeft een dimmer gekocht.

Zie de figuur hiernaast.

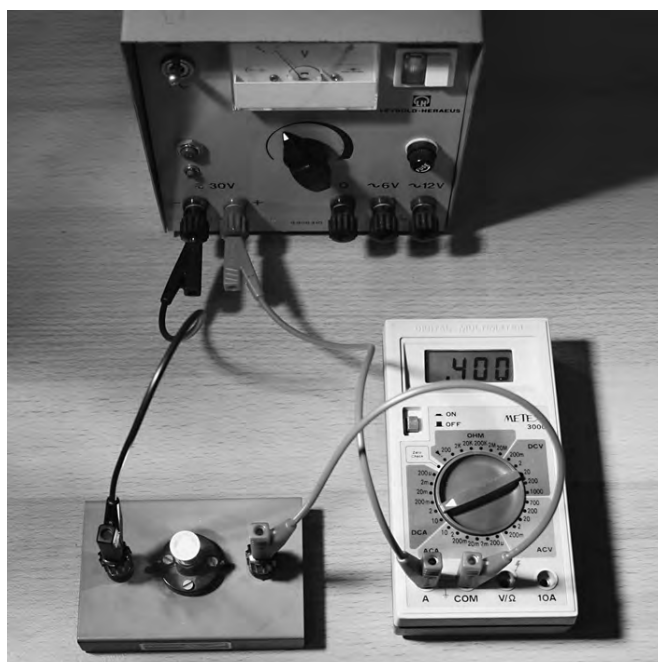
Wiebe, de vriend van Naomi, zegt dat met een dimmer het energieverbruik niet omlaag gaat.

Naomi gelooft hem niet en controleert dit tijdens de natuurkundeles met een regelbare weerstand.



Naomi meet eerst de stroomsterkte door een lampje als er nog geen regelbare weerstand is aangesloten.

Hieronder zie je de schakeling en daarnaast vergroot de multimeter.

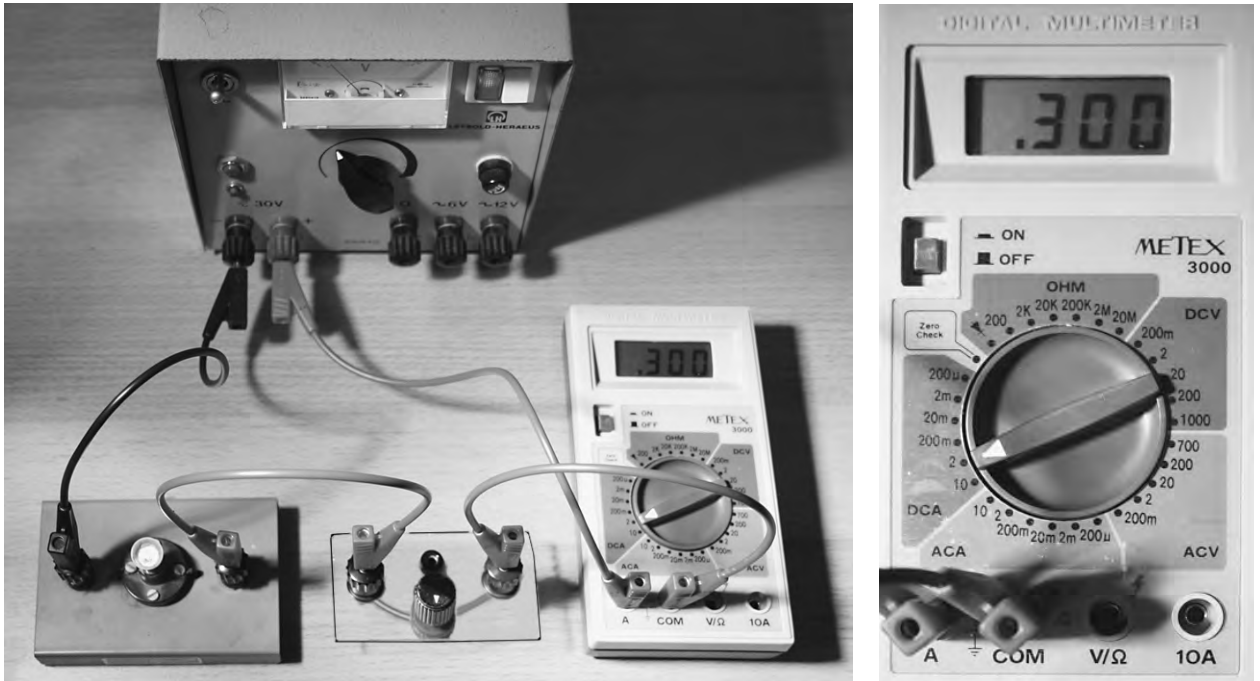


de opstelling met lampje en multi-meter

Het lampje dat Naomi gebruikt is aangesloten op een spanning van 6 V.

- 3p 1 Bereken het vermogen van het lampje in dit geval.

Daarna neemt Naomi een regelbare weerstand in dezelfde schakeling op. Naomi meet opnieuw de stroomsterkte. Zie de foto's hieronder.



- 2p 2 Teken het schakelschema van de opstelling die Naomi nu gemaakt heeft.
- 2p 3 Volgens Wiebe gaat het energieverbruik met een dimmer niet omlaag.  
→ Leg met behulp van de meetresultaten van Naomi uit of hij gelijk heeft.

## Donder en bliksem



Als een onweersbui dichtbij is, hoor je na een blikseminslag een enorme knal. Als de onweersbui verder weg is, hoor je na een inslag alleen 'gerommel'. Dat gerommel bestaat uit tonen met een zeer lage frequentie.

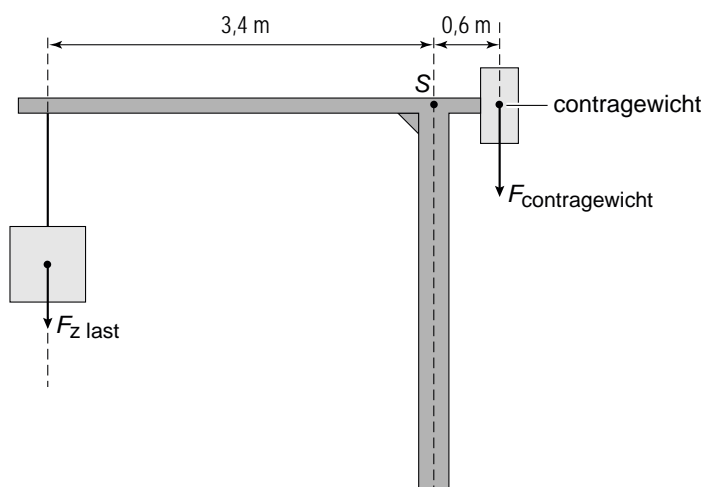
- 1p 4 Welke frequentie moet het gerommel minstens hebben om het geluid te kunnen horen?
- A 20 dB
  - B 50 Hz
  - C 20 Hz
  - D 50 dB
- 1p 5 Bliksem en donder ontstaan op hetzelfde moment. Toch hoor je de donder meestal later. In de Binas staan in tabel 1 de snelheden van geluid en licht. Hoeveel maal sneller is het licht vergeleken met geluid?
- A ongeveer  $10^2$  maal
  - B ongeveer  $10^3$  maal
  - C ongeveer  $10^4$  maal
  - D ongeveer  $10^5$  maal
  - E ongeveer  $10^6$  maal
- 1p 6 De geluidssnelheid staat genoemd bij een temperatuur van 293 K. Hoeveel °C is dat?
- A -20 °C
  - B 0 °C
  - C 20 °C
  - D 100 °C
- 2p 7 Inge ziet een bliksemflits, 6 seconde later hoort ze de donder.  
→ Bereken hoeveel kilometer het onweer van haar weg is.

## Dakkraan



Om voorwerpen bij hoge gebouwen naar boven te brengen worden dakkranen ingezet. Van zo'n kraan zie je hierboven een foto.

Hieronder is een deel van de foto vergroot weergegeven. De kraan is in gebruik en in evenwicht. De massa van het contragewicht bedraagt 1250 kg.



- 3p **8** Toon met een berekening aan dat het moment van het contragewicht ten opzichte van het punt  $S$  7500 Nm is.
- 2p **9** Bereken de zwaartekracht op de last die ook een moment van 7500 Nm veroorzaakt.
- 2p **10** De arm van de kraan is telescopisch en daardoor in lengte variabel. Er moet een grotere last worden opgehesen met het contragewicht op dezelfde positie.  
 → Leg uit of men daarvoor de telescopische arm langer of korter moet maken.

## 'Plastic diesel' de oplossing voor het afvalprobleem?

Per persoon gooien we jaarlijks zo'n 30 kg aan kunststof (plastic) verpakkingen weg.

In totaal is dat in Nederland ongeveer  $5 \cdot 10^8$  kg.

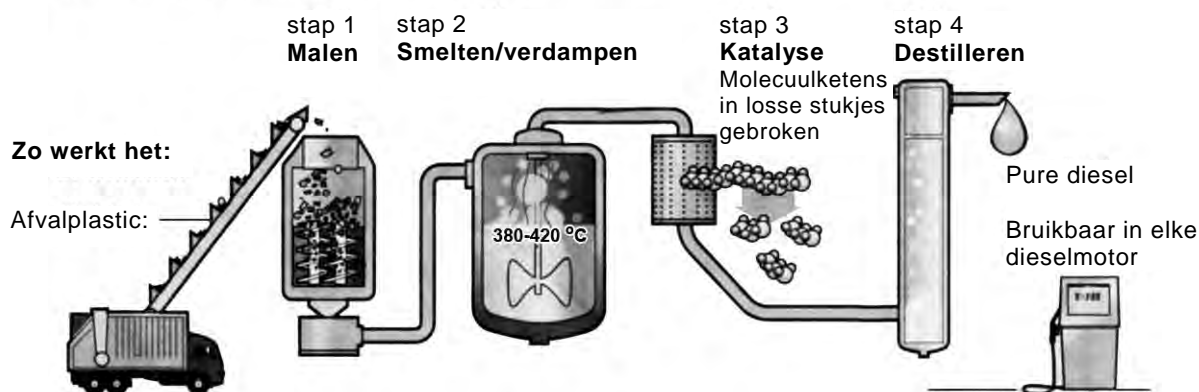
Al dit afval komt op gewoonlijk op een stortplaats of wordt verbrand.



- 3p 11 De gemiddelde dichtheid van het kunststof is  $1,05 \text{ kg/dm}^3$ .  
→ Bereken hoeveel 'kuub' kunststof (een 'kuub' is  $1 \text{ m}^3$ ) wordt weggegooid.
- 1p 12 Onder welk soort afval valt kunststof?  
A gft  
B kca  
C restafval
- 1p 13 De meest milieuvriendelijke manier om kunststof te verwerken is recycling.  
→ Wat is recyclen?

Een Nederlands bedrijf wil het kunststofafval omzetten in diesel als brandstof voor auto's. Hieronder zie je dit proces in vier stappen.

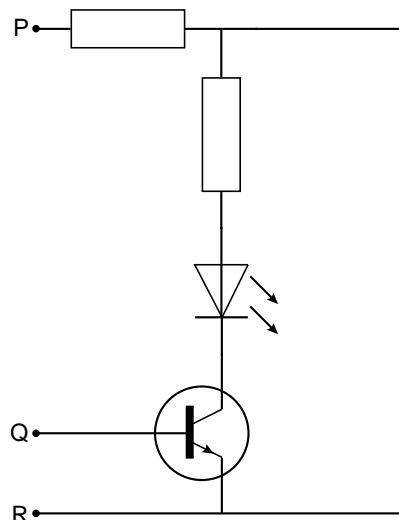
### Nederlanders brouwen diesel uit afvalplastic



- 3p **14** Bij de stappen in het productieproces komt de kunststof in drie verschillende fasen voor.  
Op de uitwerkbijlage staat een tabel voor het beantwoorden van deze vraag.  
→ Zet in de tabel op de uitwerkbijlage een kruis bij de juiste fase(n) voor de stappen 1, 2 en 4 van het proces.
- 1p **15** Een auto kan dus rijden op diesel uit aardolie of diesel uit kunststofafval.  
Diesel uit kunststof helpt bij het verminderen van de afvalberg.  
→ Noem nog een voordeel van diesel uit kunststof vergeleken bij diesel uit aardolie.

## Dradentester

Kathelijne heeft een lang verlengsnoer voor de heggenschaar. Als ze de heggenschaar daarop aansluit werkt hij niet. Ze denkt dat er een breuk zit in het verlengsnoer. Om dat te onderzoeken bouwt ze een dradentester.



- 1p **16** Als spanningsbron wordt een batterij gebruikt.  
→ Teken op de uitwerkbijlage de batterij in het schema op de open plek.

Aan de linkerkant van het schema van de dradentester zie je 3 mogelijke contactpunten: P, Q en R.

- 2p **17** Over de werking van deze schakeling staan op de uitwerkbijlage drie zinnen.  
→ Omcirkel in de zinnen op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheden.

## Station op wielen

Voor het verdubbelen van de spoorbaan bij Houten, werd het oude station verplaatst. Het gebouw werd boven de grond getild en op 6 zware transportwagens met heel veel wielen geplaatst.



- 1p 18 Waarom hebben de transportwagens veel wielen?
- A Om de druk onder de wielen te vergroten.
  - B Om de druk onder de wielen te verkleinen.
  - C Om het gewicht van het station op de wielen te vergroten.
  - D Om het gewicht van het station op de wielen te verkleinen.



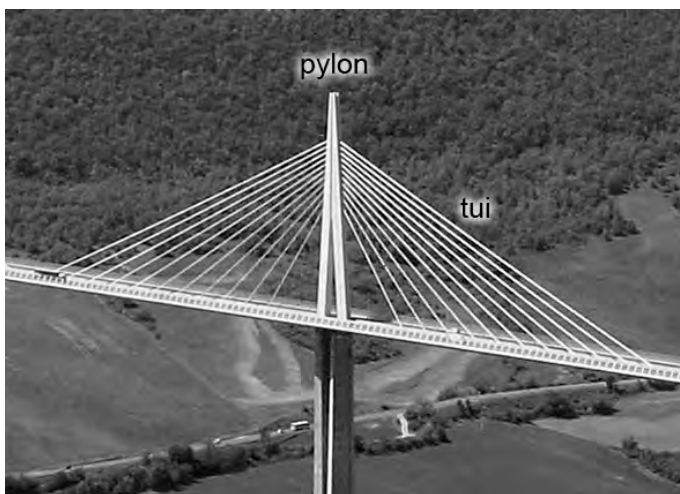
*het station op vijzels*

Voor het optillen van het station werden 28 vijzels gebruikt. Elke vijzel heeft een steunoppervlak van  $0,12 \text{ m}^2$ . Op het station werkt een zwaartekracht van  $8,25 \cdot 10^6 \text{ N}$ .

- 3p 19 Bereken de druk onder het steunoppervlak van één vijzel.
- 3p 20 Door de vijzels werd het station 2,83 m opgetild.  
→ Bereken de arbeid in MJ die daarbij is verricht.

## Tuibrug

In Frankrijk is een hoge verkeersbrug gebouwd. Het is een zogenaamde tuibrug.



Bij een tuibrug is het brugdek opgehangen aan kabels, de zogenaamde **tuien**. Het deel van de staanders waar de tuien aan hangen heten **pylonen**.

- 2p **21** In de tuien en pylonen werken diverse krachten. In de uitwerkbijlage staat hierover een zin.  
→ Omcirkel in de zin op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheden.
- 3p **22** In de uitwerkbijlage staat een schematische tekening van de tuien. In één tui is de grootte van de spankracht geconstrueerd.  
→ Construeer op de uitwerkbijlage de spankracht in tui B en vul in bij welke tui (A of B) de spankracht het grootst is.



## Oorpluggen

Lees de advertentie hieronder:

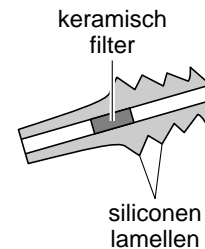
### OORPLUGGEN VERLICHTEN HET ONGEMAK VAN DE OREN TIJDENS STIJGEN EN LANDEN

Uit onderzoek onder vliegtuigpassagiers is gebleken dat maar liefst één op de drie reizigers last heeft van het drukverschil tijdens stijgen en dalen.

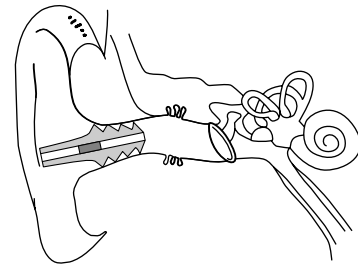
Oorpijn, hoofdpijn of duizelingen kunnen het gevolg zijn.

Speciaal hiervoor zijn de drukregulerende oorpluggen ontwikkeld:

- Comfortabel reizen zonder oorpijn.
- Verminderen ongemak bij stijgen/landen.
- Dempen geluid met 18 decibel.
- Ook toepasbaar bij treinreizen, auto-, bus- en bergritten.



*De oorplug bestaat uit zacht materiaal: siliconen. In het buisje bij de oorplug zit een keramisch filter dat plotselinge luchtdrukverschillen geleidelijk opheft.*



- 1p 23 Wat is de functie van het keramisch filter?
- A Het filter reinigt de lucht.
  - B Het filter laat de lucht langzaam door.
  - C Het filter laat de lucht zeer snel door.

Jochem gebruikt de oorpluggen als hij met de auto op vakantie gaat. Hij rijdt met de auto van de Splügenpas (op een hoogte van 2115 m) in Zwitserland naar het dal in Italië. Zie de foto hieronder.



- 1p 24 Waarom heeft het voor Jochem zin om de oorpluggen te gebruiken? Maak gebruik van grafiek 25 in de Binas.

In een bocht is een ongeluk gebeurd. Boven hem hangt op 30 m hoogte een reddingshelikopter. Jochem stapt uit de auto met zijn oorpluggen in. Zoals je kunt lezen in de advertentie kunnen de oorpluggen ook gebruikt worden als geluiddempers.

- 3p 25 Leg met een berekening uit of Jochem kans op gehoorbeschadiging heeft doordat de reddingshelikopter boven hem hangt. Maak gebruik van tabel 27 in de Binas.

Over de geluiddempende werking bestaat de volgende rekenregel:

***Bij een afname van het geluidsniveau van 3 dB wordt de geluidsenergie gehalveerd. De geluidsenergie is dan 2 keer zo klein.  
Bij een afname van 6 dB is de geluidsenergie dus 4 keer zo klein.  
Bij een afname van 9 dB is de geluidsenergie dus 8 keer zo klein.***

- 3p 26 Bereken hoeveel keer de geluidsenergie in Jochems oren kleiner is door het gebruik van de oorpluggen.

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer niet wordt gebruikt.*