

● **Meerkeuzevragen**

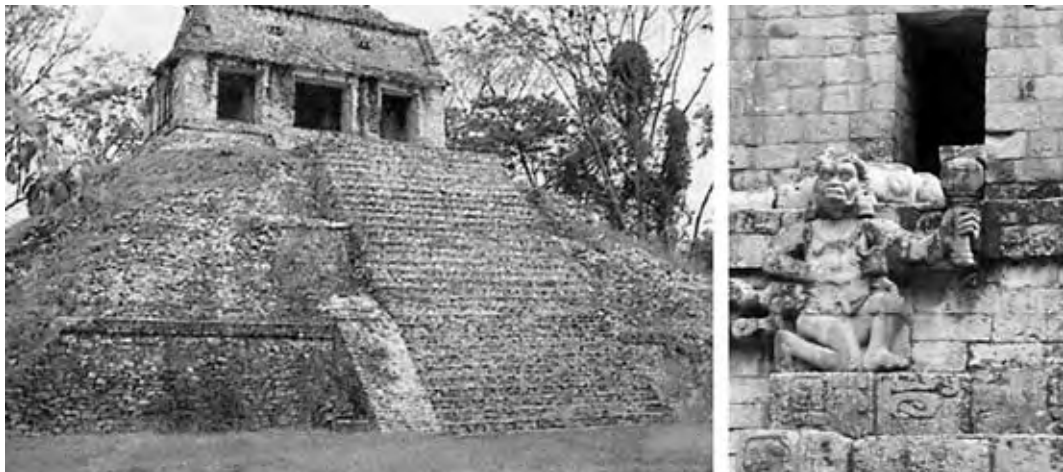
- Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

○ **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.

## TEMPELS

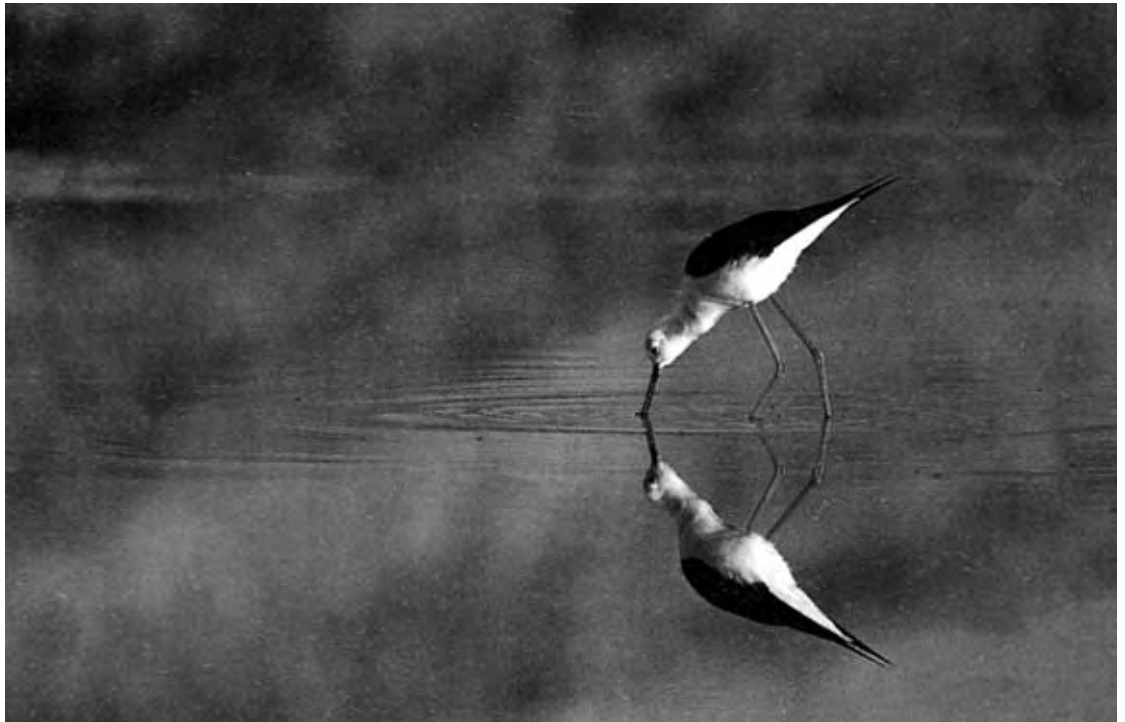
Lang geleden bouwde het Maya-olk in Mexico tempels van grote rechthoekige blokken steen. Op de linkerfoto zie je zo'n tempel. Op de rechterfoto zie je een detailopname met zulke grote blokken steen. Men heeft deze blokken nooit gewogen. Toch weten we dat sommige blokken steen een massa hebben van meer dan 3000 kg.



- 3p ○ 1 Aan de voet van het bouwwerk kun je kleine stukjes steen vinden die van de blokken zijn afgebrokkeld. Piet wil met een proef de dichtheid van zo'n stukje steen bepalen.  
→ Wat moet Piet doen om de dichtheid van zo'n stukje steen te bepalen?
- 2p ○ 2 Met behulp van de dichtheid van zo'n stukje steen kun je de massa van een groot rechthoekig blok van de tempel bepalen zonder het blok te wegen.  
→ Beschrijf een methode hoe je met behulp van de dichtheid van zo'n stukje steen de massa van zo'n rechthoekig blok kunt bepalen.

**STELTKLUUT**

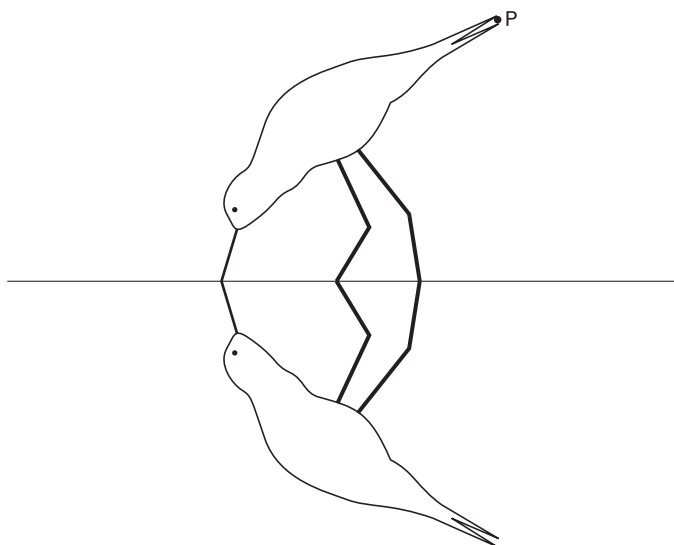
Op de foto hieronder zie je een steltkluut en zijn spiegelbeeld.



- 2p   ○   3   → In het uitwerkboekje is de foto schematisch getekend. Daarbij is het punt P aangegeven.  
→ Teken in de figuur hieronder de lichtstraal die vanuit punt P via het wateroppervlak in het oog van de steltkluut valt.

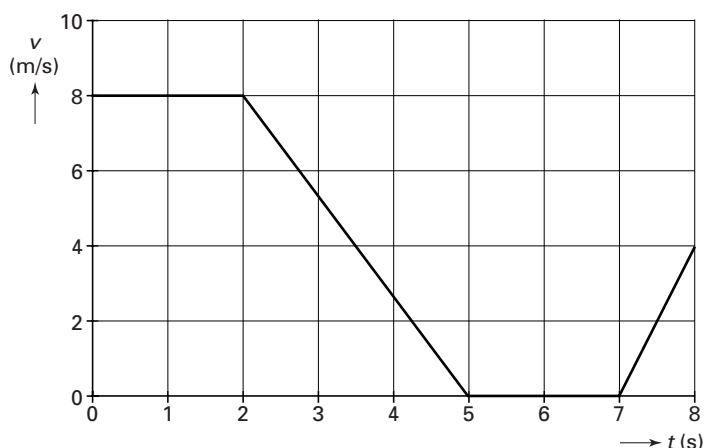
**STELTKLUUT**

3



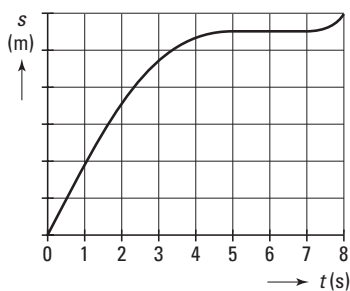
**METEN MET DE COMPUTER**

Peter en Belinda doen practicum met de computer. Met een speciale sensor en het programma IPCOACH meten zij de beweging van een fietser gedurende 8 seconden. Op het beeldscherm zien Peter en Belinda onderstaand  $v, t$ -diagram.

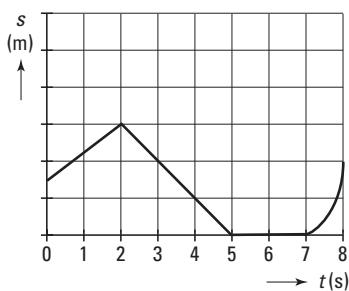


- 1p ● 4 Welke beweging maakt de fietser tussen  $t = 2$  s en  $t = 5$  s?
- A een eenparige beweging  
 B een eenparig versnelde beweging  
 C een eenparig vertraagde beweging

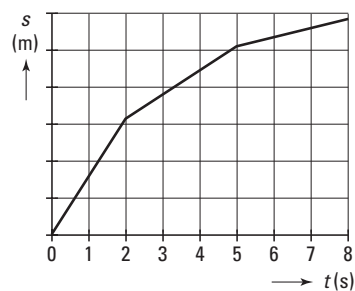
- 1p ● 5 Met het computerprogramma kunnen Peter en Belinda van de beweging ook een  $s, t$ -diagram maken. Hieronder staan drie figuren.



figuur A



figuur B



figuur C

Welke figuur is het correcte  $s, t$ -diagram?

- A figuur A  
 B figuur B  
 C figuur C

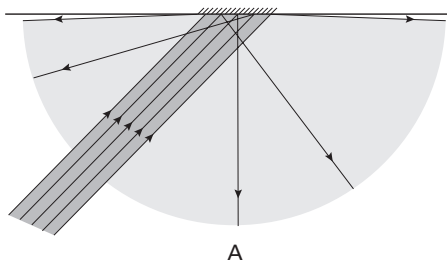
**SPACE STATION**

Lees de tekst bij onderstaande foto.

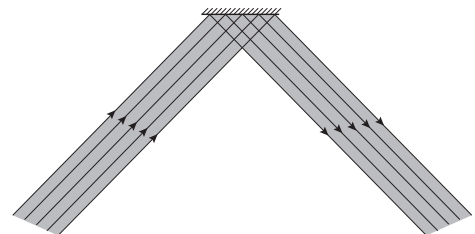


Het Internationaal Space Station ISS is met het blote oog zichtbaar aan de nachtelijke hemel.  
Na de maan en Venus is ISS het helderste object aan het firmament.

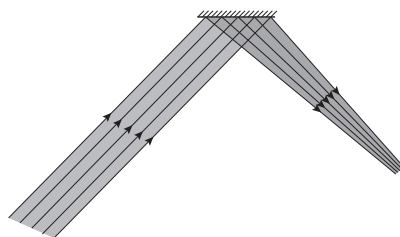
Het Space Station is onder andere goed zichtbaar doordat de witte romp het zonlicht diffuus terugkaatst.  
Hieronder staan vier tekeningen.



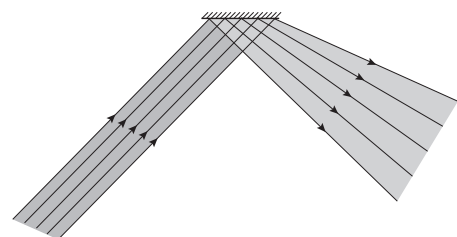
A



C



B



D

1p ● 6 Welke tekening geeft diffuse terugkaatsing het beste weer?

- A tekening A
- B tekening B
- C tekening C
- D tekening D

1p ○ 7 Op de foto is alleen de romp van het ruimtestation heel licht en zijn de zonnepanelen donker.

→ Waarom is het logisch dat de zonnepanelen er donker uitzien?

## MOLECULEN IN DE VAL

In de Gelderlander van 12 augustus 2000 stond het volgende artikel:

### Moleculen in de val

Moleculen zijn constant in beweging en zijn daardoor moeilijk te bestuderen.

Daarvoor moeten ze worden afgeremd en stilgezet. Op de Katholieke Universiteit van Nijmegen is dat nu voor het eerst gelukt.

**Prof. Gerard Meyer met in de hand het apparaat dat moleculen afremt**



- 1p ● 8 Wat gebeurt er met de temperatuur van een stof als de moleculen worden afgeremd?
- A De temperatuur daalt.
  - B De temperatuur blijft gelijk.
  - C De temperatuur stijgt.
- 1p ● 9 Welke uitspraak over moleculen is juist?
- A Een molecuul is een bouwsteen van een atoom.
  - B Een molecuul is bij alle stoffen ongeveer even groot.
  - C Een molecuul is opgebouwd uit één of meer atomen.

Verderop in het artikel stond:

Professor Gerard Meyer legt uit:  
Gemiddeld staat de lucht stil, maar dat komt alleen omdat de moleculen vaak met elkaar botsen. Tussen twee botsingen door vliegen moleculen door de ruimte met een snelheid van 1000 meter per seconde.

- 2p ○ 10 Een molecuul wordt vanaf de genoemde snelheid afgeremd totdat het stilstaat. Dit duurt slechts 8 milliseconde.
- Bereken de vertraging die dat molecuul hierbij ondervindt.

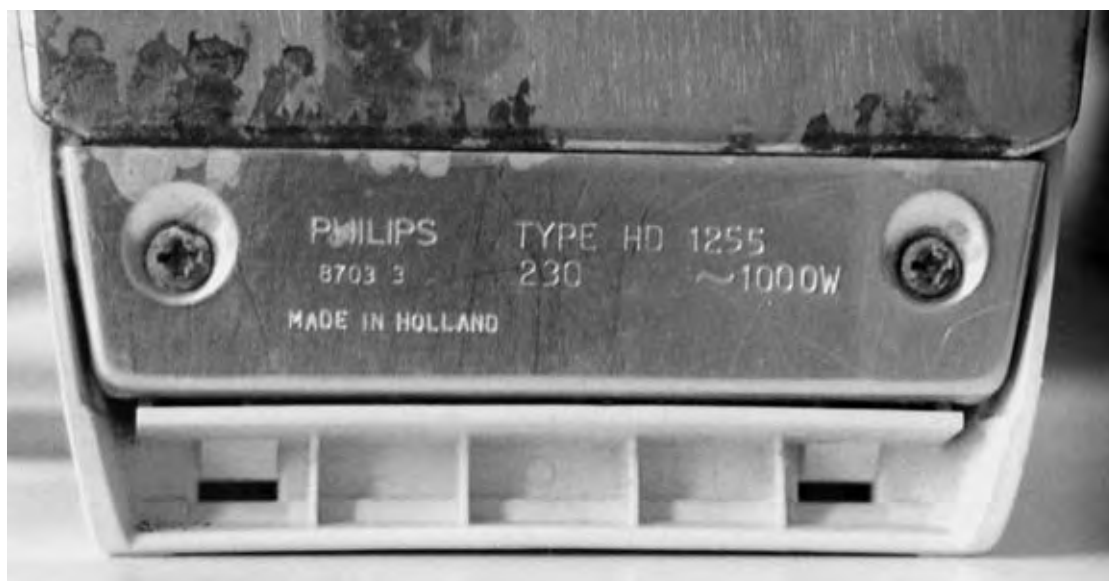
De moleculen uit het artikel zijn ammoniakmoleculen.  
De onderstaande gegevens komen uit een tabellenboek:

	Dichtheid in $\text{g/cm}^3$ ( $T = 273 \text{ K}$ )	Smeltpunt in K	Kookpunt in K
Ammoniak	0,77	195	240

- 1p ● 11 In welke fase bevindt ammoniak zich bij een temperatuur van 293 K (bij normale druk)?  
A in de gasvormige fase  
B in de vaste fase  
C in de vloeibare fase
- 2p ○ 12 We vergelijken de dichtheid van ammoniak bij 273 K en bij 293 K.  
→ Leg uit hoe de dichtheid van ammoniak bij normale druk verandert als de temperatuur stijgt van 273 K naar 293 K.

### STRIJKIJZER

Op de onderkant van een strijkijzer staan gegevens. Zie hieronder.



- 2p ○ 13 → Bereken de stroomsterkte door het strijkijzer.
- 3p ○ 14 Bij het strijken van een hoeveelheid wasgoed is het strijkijzer  $1\frac{1}{2}$  uur ingeschakeld. Eén kWh kost € 0,14.  
→ Bereken de energiekosten voor het strijken van deze was.

**LEIDRAAD VOOR ZEILERS**



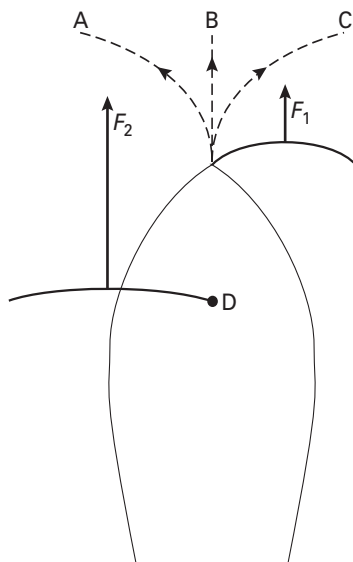
Op de foto hiernaast zie je een zeilboot. De wind komt in deze situatie van achteren.

In de figuur hieronder zie je een schematische voorstelling van het bovenaanzicht van deze zeilboot. Het roer is hierbij weggelaten.

$F_1$  stelt de kracht van de wind op het fok (voorzeil) voor.

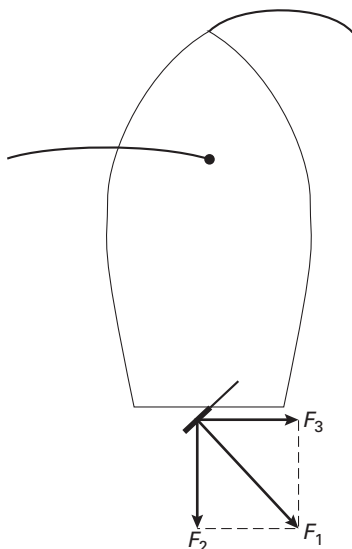
$F_2$  stelt de kracht van de wind op het grootzeil voor.

D stelt het draaipunt van de boot voor.



- 1p ● 15 In welke richting zal in deze situatie de boot zijn koers vervolgen?
- A richting A
  - B richting B
  - C richting C
  - D Om dit te kunnen beantwoorden moet je de massa van de boot weten.

Even later vaart de boot met een constante snelheid vooruit. Dan draait iemand het roer in de stand zoals in onderstaande figuur. De figuur is een bovenaanzicht van de boot met het roer.



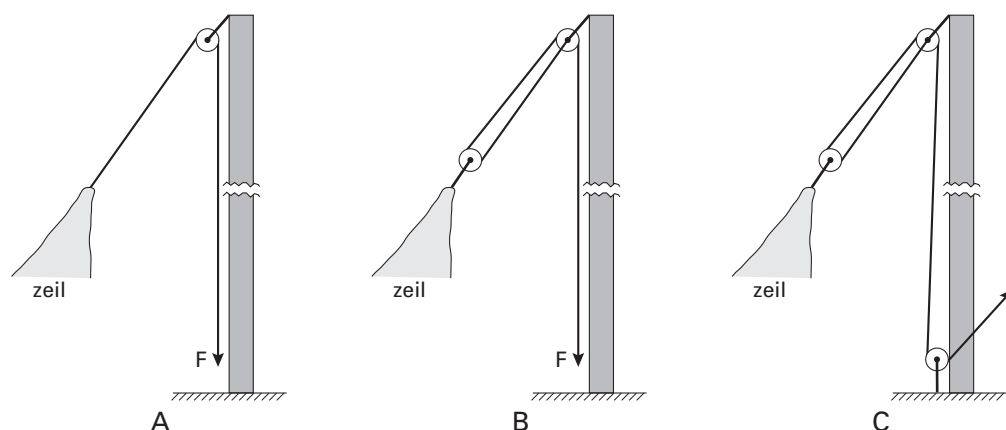
$F_1$  is de kracht van het water op het roer.  
 $F_1$  is ontbonden in  $F_2$  en  $F_3$ .  
 $F_2$  wordt de remmende kracht genoemd.

2p ○ 16 → Leg uit waarom  $F_2$  de remmende kracht wordt genoemd.

3p ○ 17  $F_3$  wordt de sturende kracht genoemd. In het uitwerkbokje staat de bovenstaande figuur nogmaals afgebeeld. Daarnaast staat een figuur van hetzelfde roer, maar nu verder gedraaid.

→ Bepaal in de rechter figuur in het uitwerkbokje de sturende kracht als het roer verder is gedraaid en vul de conclusie in.

Om het zeil te hijsen zijn meerdere constructies mogelijk. In de afbeeldingen hieronder zie je drie verschillende mogelijkheden. Je ziet steeds een stukje van de bovenkant van de mast met een stukje van het zeil dat gehesen moet worden en de richting van de kracht  $F$ .



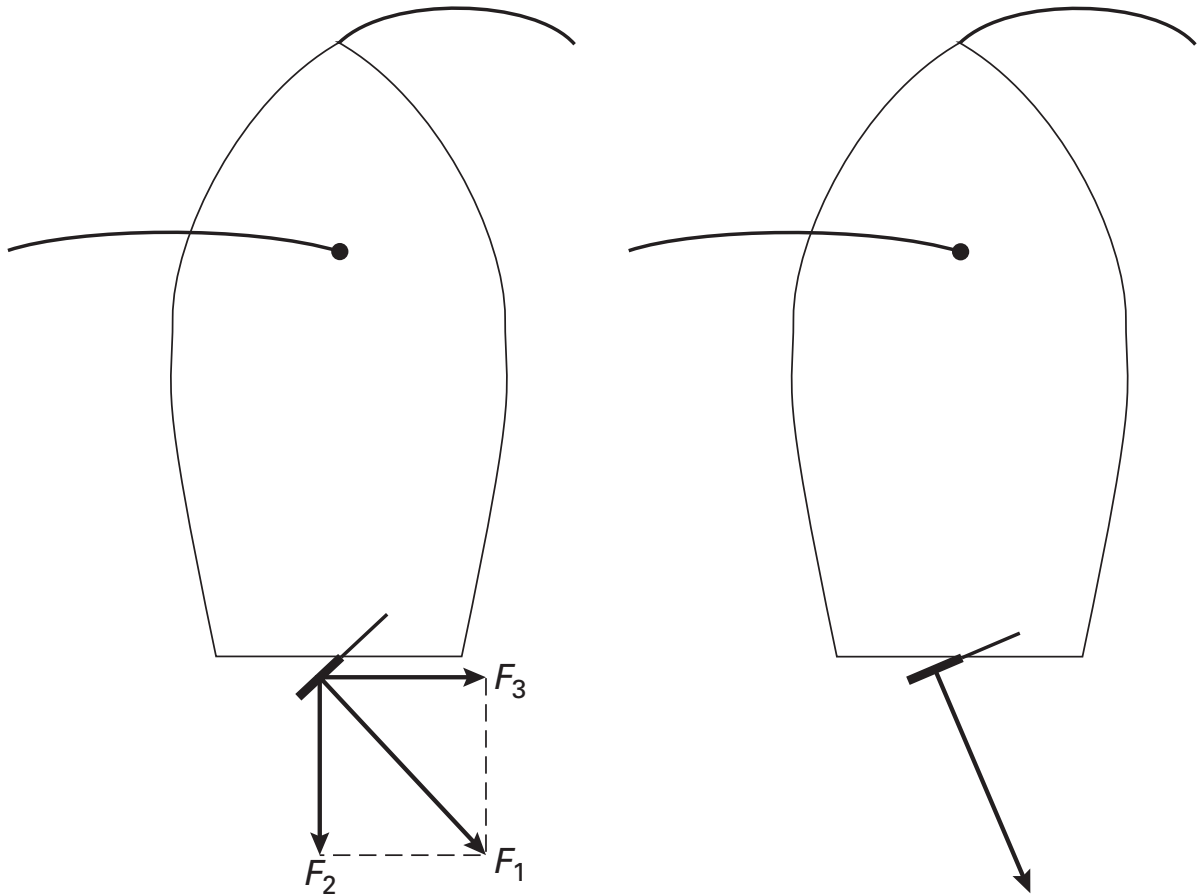
1p ● 18 In welke situatie(s) is de kracht  $F$  het kleinst?

- A alleen in situatie A
- B alleen in situatie B
- C alleen in situatie C
- D in de situaties A en B
- E in de situaties A en C
- F in de situaties B en C



LEIDRAAD VOOR ZEILERS

17



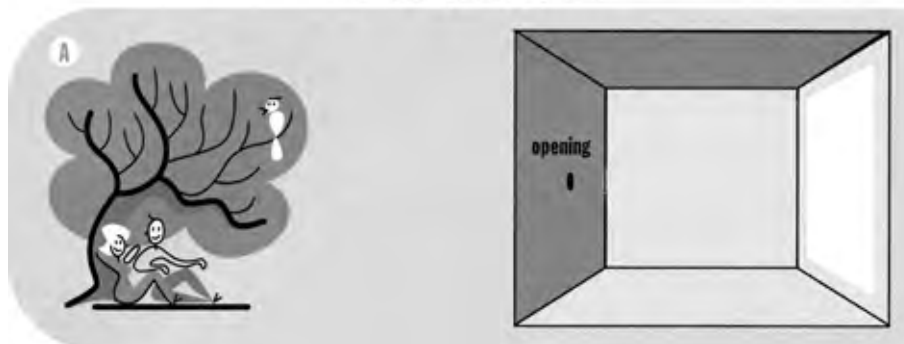
CONCLUSIE

Als het roer verder is gedraaid is de sturende kracht ..... (invullen groter/kleiner).

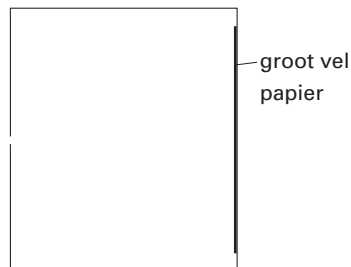
**OUDE CAMERA'S**

De werking van de Camera Obscura was al bekend in de Griekse Oudheid. Ongeveer 600 jaar geleden kregen vooral tekenaars en schilders opnieuw belangstelling voor dit apparaat. Zij maakten van een kamer een Camera Obscura zonder lens. Zo konden zij op een scherm figuren van buiten afbeelden. Zie onderstaande figuur.

**DE CAMERA OBSCURA-KAMER**  
Hoe werken optische projecties?



In de figuur hieronder is de situatie schematisch weergegeven. Deze figuur staat ook in het uitwerkboekje.



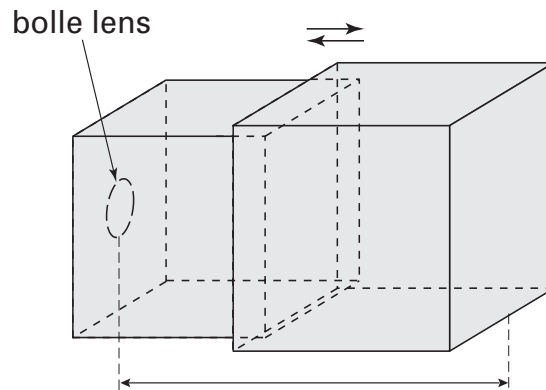
2p ○ 19 → Geef in de tekening in het uitwerkboekje met behulp van lijnen aan hoe groot het beeld op het scherm zal zijn.

**De uitschuifcamera**

Vanaf 1800 verving men de opening door een bolle lens. De achterwand van de Camera Obscura bestond uit doorschijnend materiaal. Achter de camera kon je onder een zwarte doek het beeld zien op de doorschijnende achterwand. Om een scherpe afbeelding te krijgen, kon men de achterwand van de camera verschuiven. Zo ontstond de zogenaamde uitschuifcamera.

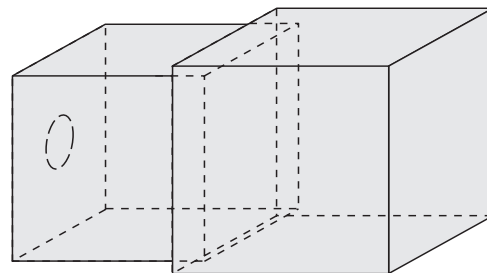


In de figuur hieronder is de uitschuifcamera schematisch weergegeven. Het beeld wordt gevormd op het rechterzijvlak (achterwand) van de rechterdoos.  
Een fotograaf wil een foto maken van een deel van een boom.  
De uitschuifcamera bevindt zich op korte afstand van de boom.

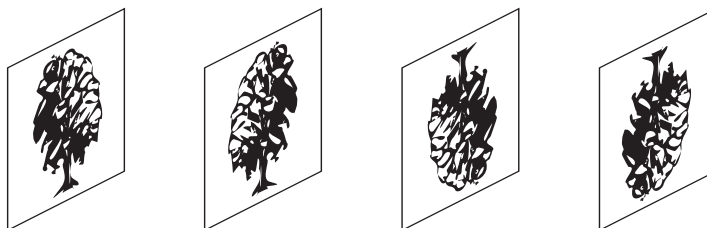


- 1p ● 20 In de figuur is de afstand tussen de lens en de achterwand van de camera aangegeven. Hoe noemen we deze afstand?
- A beeldafstand
  - B brandpuntafstand
  - C voorwerpsafstand

Dezelfde uitschuifcamera wordt nu veel verder van de boom geplaatst. De fotograaf wil nu opnieuw een scherpe afbeelding op de achterwand krijgen. Zie hieronder.



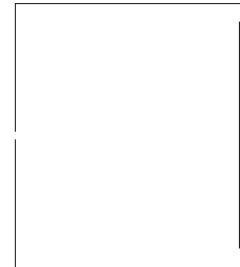
- 1p ● 21 Hoe moet de achterwand dan verplaatst worden om het beeld scherp te maken?
- A De achterwand moet dicht naar de lens geschoven worden.
  - B De achterwand moet verder van de lens geschoven worden.
  - C De achterwand moet niet verschoven worden.
- 1p ● 22 Welke afbeelding zal er op de achterwand te zien zijn?



- A afbeelding A
- B afbeelding B
- C afbeelding C
- D afbeelding D

**DE CAMERA OBSCURA**

19



groot vel  
papier

## ALBATROS

Het onderstaande stukje is een samenvatting van een artikel uit de Gelderlander van 29 augustus 2001.

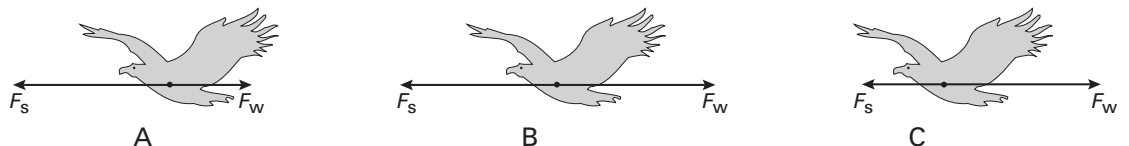


De trekalbatros brengt een groot deel van zijn leven in de lucht boven de open zee door.

Bij een stevige bries met rug- of zijwind kan een albatros met zijn drie meter lange vleugels gemakkelijk en zonder grote inspanning een snelheid van gemiddeld 50 km/h halen.

- 3p ○ 23 Een albatros wordt ongeveer 10 jaar oud. Neem aan dat de vogel 40% van zijn leven vliegend met een snelheid van 50 km/h door brengt.  
→ Bereken hoeveel kilometer de albatros gedurende zijn leven aflegt.

Het grootste deel van de tijd vliegt de albatros met een constante snelheid. In de figuur hieronder wordt de voortstuwende kracht voorgesteld door  $F_s$  en de wrijvingskracht door  $F_w$ .

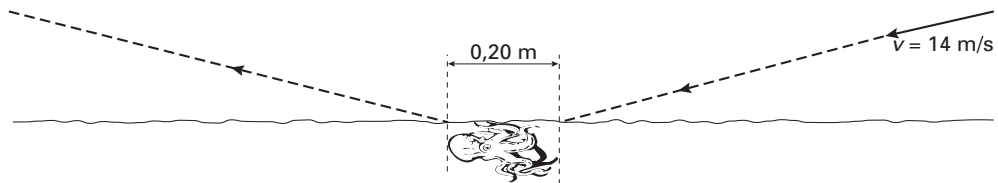


- 1p ● 24 In welk van de figuren A, B of C worden de krachten juist voorgesteld?  
**A** figuur A  
**B** figuur B  
**C** figuur C

- 2p ○ 25 De massa van een albatros is 9,0 kg. Stel dat deze albatros op een hoogte van 240 meter naar voedsel speurt.  
→ Bereken de zwaarte-energie die de albatros op dat moment heeft.

Op het menu van de albatros staat onder andere inktvis. Een albatros landt liever niet in zee. Het opstijgen vanuit zee is namelijk een zeer inspannende bezigheid. Hij pikt zijn prooi vliegend op uit het water. Bij het oppikken van de inktvis neemt de snelheid van de albatros iets af.

In de figuur hieronder is een inktvis geschetst die aan de zeeoppervlakte drijft.

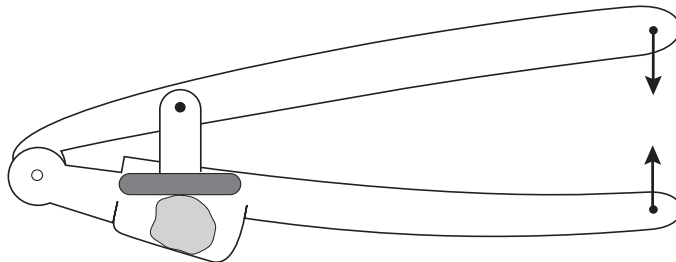


De albatros komt aanvliegen met een snelheid van 14 m/s. De massa van de albatros is 9,0 kg. De massa van de inktvis is 0,5 kg. Na het oppakken van de inktvis hebben de albatros en de inktvis samen een bewegingsenergie van ongeveer 835 J.

- 4p ○ 26 → Bereken hoeveel de snelheid van de albatros daalt bij het oppikken van de inktvis.

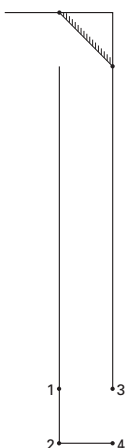
### KNOFLOOKPERS

Een knoflookpers is een apparaat waarmee je knoflook kunt fijn knijpen. Zie de onderstaande figuur. Deze figuur is op schaal getekend.



- 3p ○ 27 → Bepaal met behulp van bovenstaande figuur hoeveel maal de kracht op de knoflook groter is dan de spierkracht.

**VERDER KIJKEN DAN JE NEUS LANG IS**

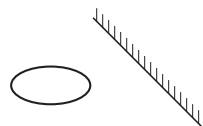


Een jongen heeft een apparaat gemaakt waarmee hij over een schutting kan kijken. Zie de foto hiernaast. Er is ook een doorsnede van het apparaat getekend.

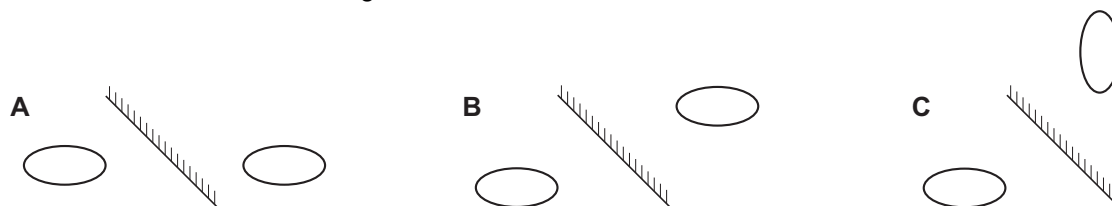
- 1p ● 28 Boven in het apparaat zit een spiegel. Die is getekend in de figuur. De spiegel die onder in het apparaat zit, is niet getekend. Tussen welke punten moet deze spiegel worden aangebracht?

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

De jongen ziet aan de andere kant van de schutting een voorwerp. In de onderstaande figuur is het voorwerp en de bovenste spiegel schematisch weergegeven.



Hieronder staan drie tekeningen.



- 1p ● 29 In welke tekening is het spiegelbeeld juist weergegeven?

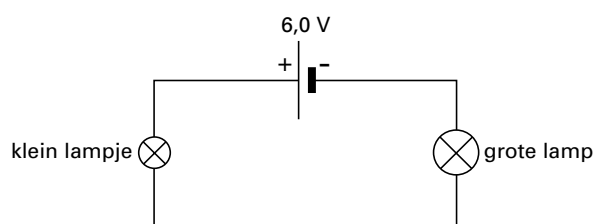
- A in tekening A
- B in tekening B
- C in tekening C

### LAMPENTESTER

- 3p ○ 30 Als je vroeger een lamp van 100 W kocht, werd deze getest door hem op 230 V aan te sluiten.  
→ Bereken in dit geval de weerstand van de lamp.

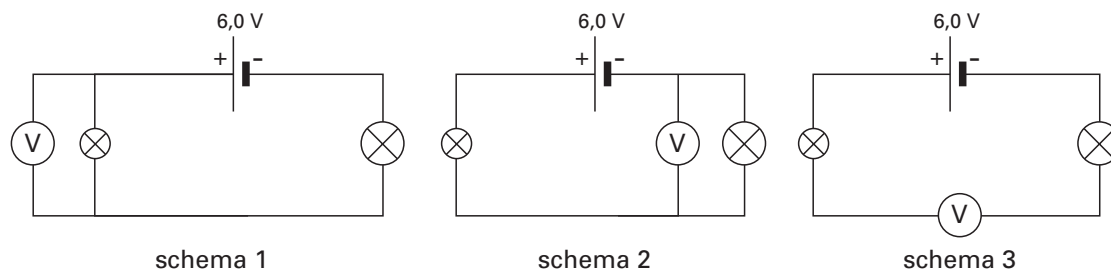
Phylicia wil een apparaat maken waarmee ze met een veel lagere spanning kan controleren of de lamp goed is.

In de onderstaande figuur is het schakelschema getekend van de lampentester die zij bedacht heeft.



- 2p ○ 31 Het kleine lampje geeft nu licht. De grote lamp niet.  
Phylicia vindt dat ze hieruit kan concluderen dat de grote lamp goed is.  
→ Ben je het met Phylicia eens? Licht je mening toe.

Phylicia gaat in de schakeling de spanning over het kleine lampje meten.  
Hieronder staan drie schakelschema's. Eén ervan is juist.

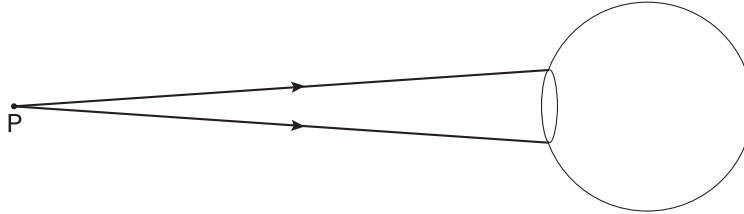


- 1p ● 32 Welk schema is het juiste?  
**A** schema 1  
**B** schema 2  
**C** schema 3
- 1p ● 33 Phylicia meet met de correcte schakeling over het kleine lampje een spanning van 2,0 V.  
Hoe groot is in deze situatie de spanning over de grote lamp?  
**A** 2,0 V  
**B** 3,0 V  
**C** 4,0 V  
**D** 6,0 V

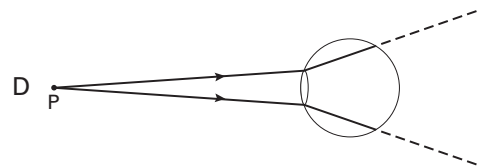
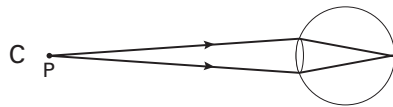
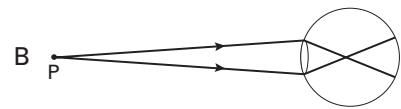
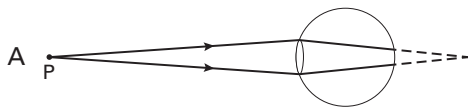


**OGEN**

Hieronder staat een schematische tekening van een oog van Marjon, met de lichtbundel die vanuit punt P in haar oog valt.



De ooglenzen van Marjon is volledig geacommodeerd. Toch ziet ze niet scherp, want haar ooglenzen convergeert het licht te weinig. Hieronder staan vier tekeningen van een oog. Daarin zijn de lichtstralen voor en achter de ooglenzen getekend.



- 1p ● **34** Welke tekening geeft de situatie van het oog van Marjon weer?
- A tekening A
  - B tekening B
  - C tekening C
  - D tekening D
- 1p ● **35** Marjon zit examen te maken. Ze kijkt eerst naar haar examenopgaven en daarna naar de klok, die ver weg aan de muur van de gymzaal hangt. Hoe verandert dan haar ooglenzen?
- A De ooglenzen wordt boller.
  - B De ooglenzen wordt minder bol.
  - C De ooglenzen verandert niet.

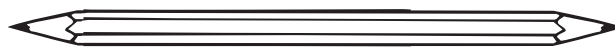
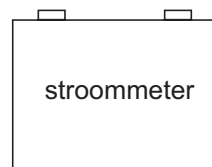
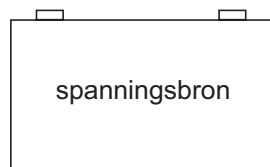
**PROEF MET EEN POTLOOD**

- 3p      **36**   Pieter en Willem willen de weerstand van de stift van een potlood bepalen. Ze beschikken over een spanningsbron, een stroommeter, een spanningsmeter en enkele draden. In het uitwerkboekje zijn alle onderdelen getekend.

→ Teken in de figuur in het uitwerkboekje de verbindingen tussen de onderdelen, zodat de juiste schakeling ontstaat.

**PROEF MET POTLOOD**

**36**



potlood