

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 22 juni
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 35 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.
Voor de uitwerking van de vragen 26, 28 en 33
is een bijlage toegevoegd.**

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg
of berekening gevraagd wordt, worden aan
het antwoord geen punten toegekend als deze
verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee redenen,
worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

Waar nodig moet bij het beantwoorden van de vragen gebruik worden gemaakt van het gegeven dat de valversnelling $g = 10 \text{ m/s}^2$.

De soldeerbout

Jef gebruikt een soldeerbout.

- 2p 1 ■ Welke energie-omzetting vindt in de bout plaats?
- A van elektrische energie naar warmte-energie
 - B van stralingsenergie naar elektrische energie
 - C van stralingsenergie naar warmte-energie
 - D van warmte-energie naar elektrische energie

De soldeerbout werkt op de netspanning van 220 V.
Het vermogen van de bout is 80 W.

- 4p 2 □ Bereken de weerstand van de soldeerbout.

Elektriciteit in huis

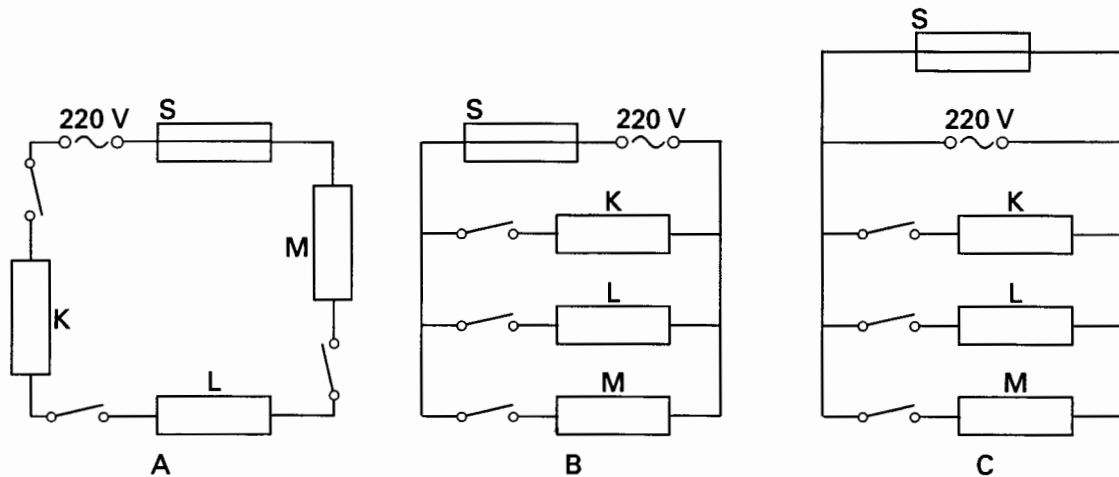
In huis zitten in de meterkast een aantal smeltveiligheden. Elke smeltveiligheid beveiligd een stroomkring: een zogenaamde groep. De smeltveiligheid zorgt ervoor dat de stroomsterkte in die stroomkring niet te groot wordt.

- 2p 3 □ Geef aan wat het bezwaar is van een te grote stroomsterkte door een draad van een stroomkring.

Op één groep wil men tegelijkertijd drie elektrische apparaten K, L en M aansluiten. Elk apparaat werkt op een spanning van 220 V. De groep is beveiligd door een smeltveiligheid S.

In figuur 1 zijn drie schema's met de genoemde onderdelen getekend.

figuur 1



- 2p 4 ■ In welk schema zijn de apparaten en de smeltveiligheid S op de juiste wijze geschakeld?
- A in schema A
 - B in schema B
 - C in schema C

De drie apparaten zijn:

- een lamp met een vermogen van 100 W,
- een wasmachine van 2500 W,
- een wasdroger van 2000 W.

De smeltveiligheid die gebruikt wordt, laat maximaal 16 A door: bij een grotere stroomsterkte smelt hij door.

- 4p 5 □ Smelt de smeltveiligheid door als de drie apparaten tegelijkertijd worden ingeschakeld? Geef een berekening ter toelichting.

Levensgevaarlijk

Bij spoorwegviaducten zie je soms een bord hangen met de volgende tekst. Zie figuur 2.

figuur 2



Vogels zitten soms op deze draden.

Voor hen geldt deze waarschuwing kennelijk niet.

2p 6

Waarom kunnen vogels zonder gevaar op deze draden zitten?

Atoomkernen

In figuur 3 zie je een tekening van twee atoomkernen.

figuur 3



Heliumkern

○ =neutron

● =proton

Van één kern is aangegeven dat het een kern is van het element helium.

Over de kernen worden twee uitspraken gedaan.

2p 7

Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Beide kernen hebben een positieve lading.

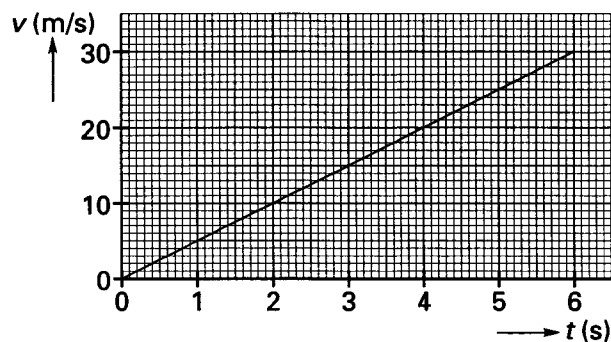
2 De andere kern is ook een kern van het element helium.

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Wegrijden met een motorfiets

Joop heeft een motorfiets. Hij rijdt hiermee weg. Het verband tussen de snelheid v en de tijd t gedurende de eerste 6 s is uitgezet in het v,t -diagram van figuur 4.

figuur 4



2p 8

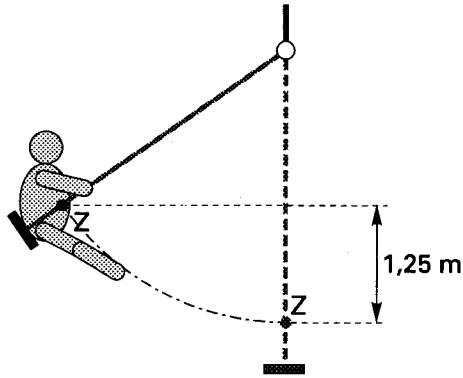
Hoeveel m heeft de motorfiets na 6,0 s afgelegd?

- A 5 m
- B 6 m
- C 30 m
- D 45 m
- E 90 m
- F 180 m

Schommelen

Peter is aan het schommelen. Op het hoogste punt ligt het zwaartepunt Z van Peter en de schommel 1,25 m hoger dan in het laagste punt. Zie figuur 5.

figuur 5



De wrijving moet verwaarloosd worden.

- 5p 9 Bereken de snelheid van Z in het laagste punt.

Remweg

Een bestuurder van een personenauto veroorzaakt een aanrijding. Het remspoor van de auto staat op de weg. De bestuurder beweert dat hij niet harder dan 50 km/h (= 14 m/s) heeft gereden.

De remvertraging van de auto blijkt onder deze omstandigheden $5,0 \text{ m/s}^2$ te zijn.

- 5p 10 Bereken hoe lang het remspoor van de auto hoogstens kan zijn als die niet harder dan 50 km/h (= 14 m/s) heeft gereden.

Duwen tegen een auto

Jan en Erna willen de auto van hun vader een eindje wegduwen.

De auto staat in de versnelling.

Jan en Erna duwen 10 s lang, maar het lukt hun niet de auto te verplaatsen. Ze duwen samen met een kracht van 600 N.

Het gewicht van de auto is 8000 N.

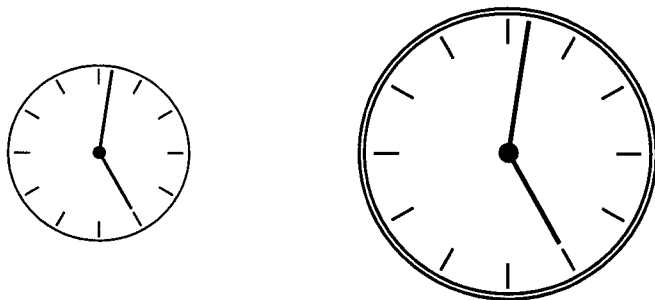
- 2p 11 Hoe groot is de arbeid die Jan en Erna samen op de auto hebben verricht?

- A 0 J
- B 800 J
- C 1600 J
- D 6000 J
- E 80000 J
- F 160000 J

Horloges

In figuur 6 zie je een dameshorloge en een groter herenhorloge.

figuur 6



Neem aan dat beide horloges perfect lopen.

- 2p 12 Vergelijk de omtreksnelheid van het uiteinde van de grote wijzer bij de beide horloges.

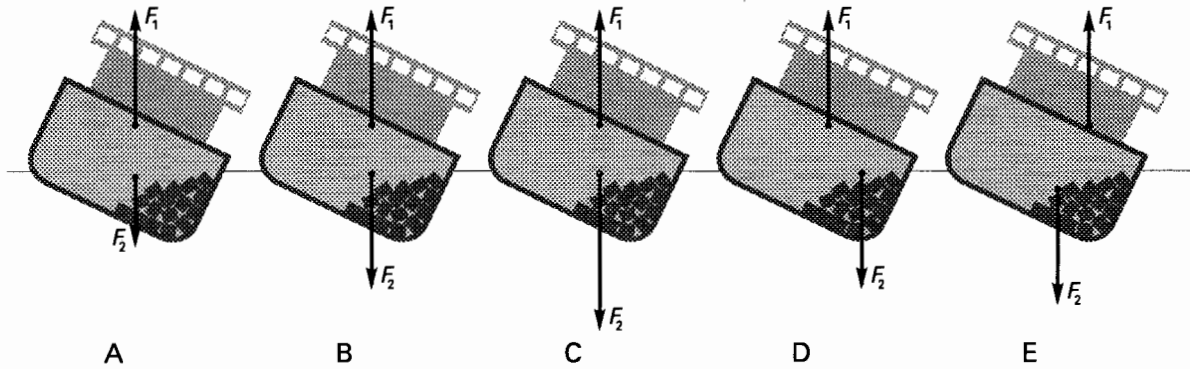
- A De omtreksnelheid is bij het kleine horloge kleiner.
- B De omtreksnelheid is bij het kleine horloge even groot.
- C De omtreksnelheid is bij het kleine horloge groter.

Slagzij

Een schip dat in een storm door een golf schuin in het water komt te liggen, moet vanzelf weer rechtop komen. Dit kan mislukken als de lading niet goed vastligt en gaat schuiven. Een schip waarvan de lading is gaan schuiven, maakt slagzij. Zo'n schip kan toch blijven drijven.

In figuur 7 zie je 5 tekeningen met de twee krachten die op het schip werken.

figuur 7



2p 13 ■ In welke tekening zijn voor een schip dat in de getekende stand blijft drijven de krachten F_1 en F_2 juist getekend?

- A in tekening A
- B in tekening B
- C in tekening C
- D in tekening D
- E in tekening E

Een radiator

Er bestaan verwarmingsradiatoren waarbij de vloeistof in de radiator elektrisch verwarmd wordt. Je kunt zo'n radiator vullen met olie of met water. Dat maakt verschil.

In tabel 1 zie je gegevens over deze vloeistoffen.

tabel 1

| | Soortelijke warmte in kJ/(kg·K) | Dichtheid in kg/dm ³ |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| olie | 1,6 | 0,9 |
| water | 4,2 | 1,0 |

In de radiator kan 10 dm³ vloeistof. Vergelijk het opwarmen van de radiator als die is gevuld met olie en als die is gevuld met water. De radiatoren worden verwarmd tot 70° C. De begintemperatuur is gelijk.

3p 14 □ Leg uit welke van de beide radiatoren het snelst opwarmt.

Dichtheid

Zowel op een pot jam als op een pot pindakaas staat dat er 350 gram in zit. Het inwendige volume van de pot jam is kleiner dan van de pot pindakaas.

2p 15 ■ Vergelijk de dichtheid van jam met die van pindakaas.

- A Jam heeft een kleinere dichtheid dan pindakaas.
- B Jam en pindakaas hebben een even grote dichtheid.
- C Jam heeft een grotere dichtheid dan pindakaas.
- D Je kunt daar niets over zeggen, omdat je het inwendige volume van de potten niet weet.

Aan de afwas

Gerrit doet de afwas. Hij haalt een glas omhoog uit de afwasbak. Het valt hem op dat bij het optillen gedurende enige tijd water in het glas blijft zitten. Zie figuur 8.

figuur 8



- 2p **16** ■ Waardoor blijft het water in het glas zitten?
- A door de adhesie tussen glas en water
 - B door de kracht van de buitenlucht
 - C door de opwaartse kracht (Wet van Archimedes)

De druppelende kraan

Aan een kraan hangt een waterdruppel.

- 2p **17** ■ Waardoor blijft de druppel één geheel?
- A door de adhesie tussen de watermoleculen
 - B door de cohesie tussen de watermoleculen
 - C door de zwaartekracht
- 2p **18** ■ Waardoor blijft de druppel aan de kraan hangen?
- A door de adhesie tussen het water en de kraan
 - B door de cohesie tussen het water en de kraan
 - C door de cohesie van de kraan
 - D door de zwaartekracht

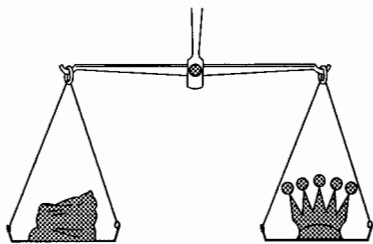
De kroon van koning Hiëron

Archimedes moest nagaan of de kroon van koning Hiëron van zuiver goud was gemaakt. Stel je voor dat Archimedes de volgende proef heeft uitgevoerd.

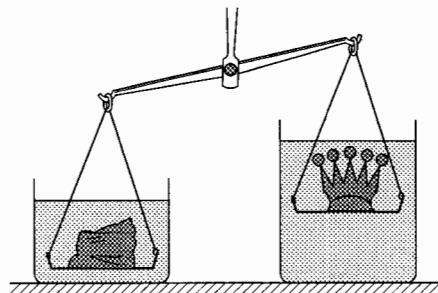
Aan een balans hing hij aan de ene kant de massieve kroon en aan de andere kant een klomp zuiver goud met dezelfde massa als de kroon. Zie figuur 9.

Beide voorwerpen werden daarna op de balans geheel onder water gedompeld. De kant met de kroon kwam omhoog. Zie figuur 10.

figuur 9



figuur 10



2p 19 ■ Over de conclusies uit deze proef worden twee uitspraken gedaan. Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 De kroon heeft een kleiner volume dan de klomp zuiver goud.

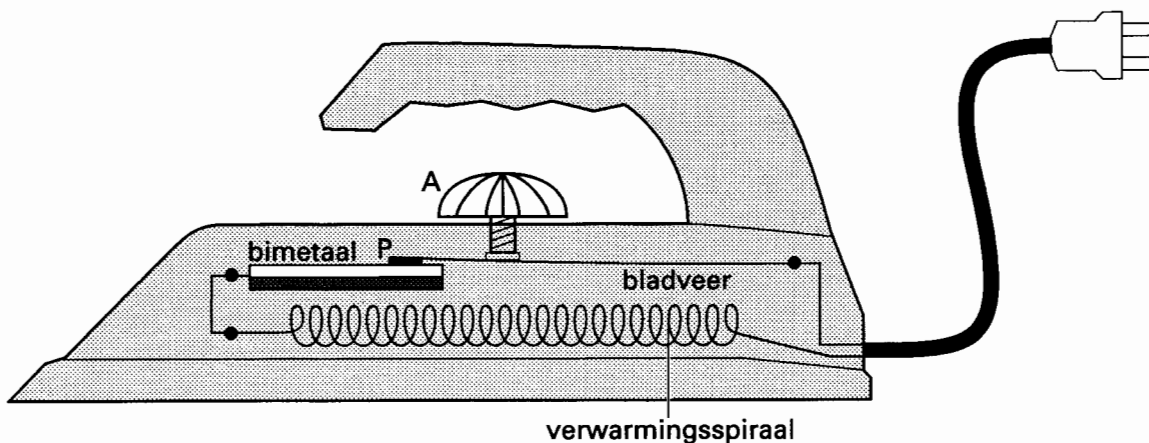
2 De kroon is van zuiver goud gemaakt.

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Het strijkijzer

Een strijkijzer is op een bepaalde temperatuur ingesteld. Dit gebeurt met knop A. Zie figuur 11.

figuur 11



Bij P wordt een metalen bladveer door knop A tegen een bimetaal gedrukt. Dit bimetaal houdt de ingestelde temperatuur ongeveer constant. Als je knop A draait, verander je de kracht van de bladveer in P.

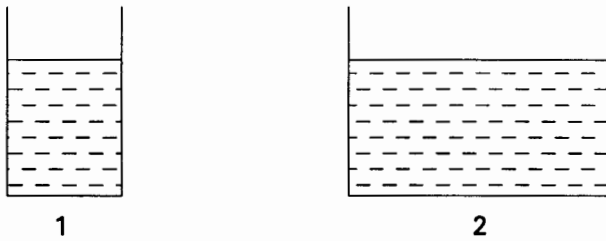
De verwarmingsspiraal verwarmt het strijkijzer en het bimetaal.

3p 20 □ Leg uit of knop A ingedraaid of uitgedraaid moet worden als het strijkijzer op een lagere temperatuur moet worden ingesteld.

Twee bakken met water

In twee bakken van verschillende grootte staat het water even hoog. Zie figuur 12.

figuur 12

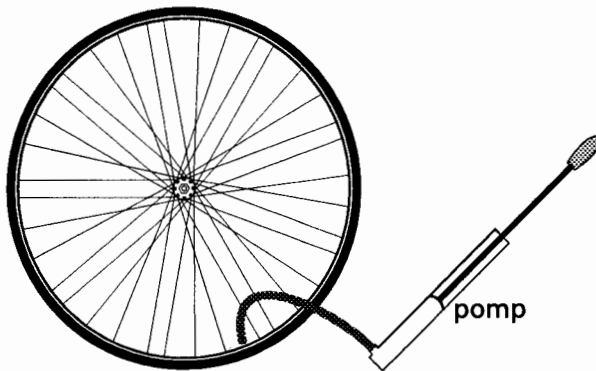


- 2p 21 ■ Vergelijk de druk die het water in beide gevallen op de bodem uitoefent.
- A Deze druk is het grootst in bak 1.
 - B Deze druk is het grootst in bak 2.
 - C Deze druk is in beide bakken even groot.

De fietspomp

Rob gaat een band oppompen. Zie figuur 13.

figuur 13



De oppervlakte van de zuiger in de pomp is $3,0 \text{ cm}^2$. Rob perst de lucht in de pomp samen tot een druk van $5,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

- 4p 22 □ Bereken bij deze druk de kracht van de lucht in de pomp tegen de zuiger.

Koken

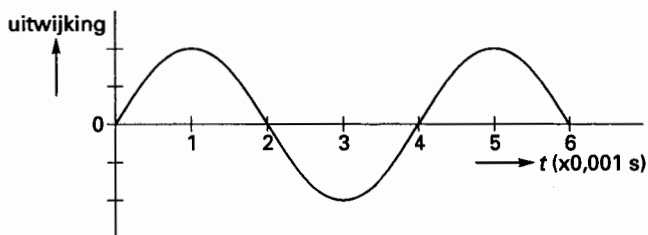
De bodem van een pan die je op een elektrische kookplaat gebruikt, moet overal goed contact maken met die kookplaat. De pan neemt dan de warmte goed op.

- 2p 23 ■ Om welke manier van warmtetransport gaat het hier vooral?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

Een geluidstrilling

In figuur 14 is een geluidstrilling weergegeven.

figuur 14

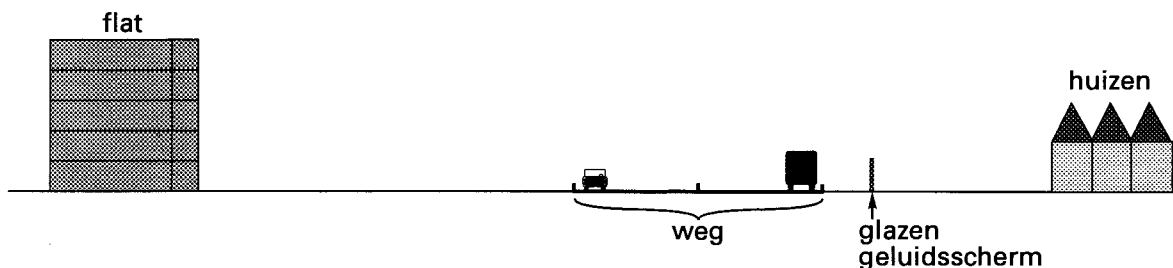


- 2p 24 ■ Hoe groot is de frequentie van deze trilling?
- A 167 Hz
 - B 250 Hz
 - C 500 Hz

Verkeerslawaai

Door een woonwijk van een stad loopt een verkeersweg. Zie figuur 15.

figuur 15



Omdat het verkeer teveel lawaai veroorzaakt, plaatst men een glazen geluidsscherm aan de kant van de laagbouw. Het effect is voor de huizen voldoende.

De flatbewoners klagen dat het verkeerslawaai door het plaatsen van het scherm bij hen groter is geworden.

2p 25 Waarom neemt de geluidsoverlast voor de flatbewoners door het plaatsen van het scherm toe?

Men besluit daarom om langs de weg, aan de kant van de flat, een geluidswal met daar bovenop een geluidsscherm te plaatsen.

Neem bij het beantwoorden van de volgende vraag aan dat geluid zich langs een rechte lijn uitbreidt.

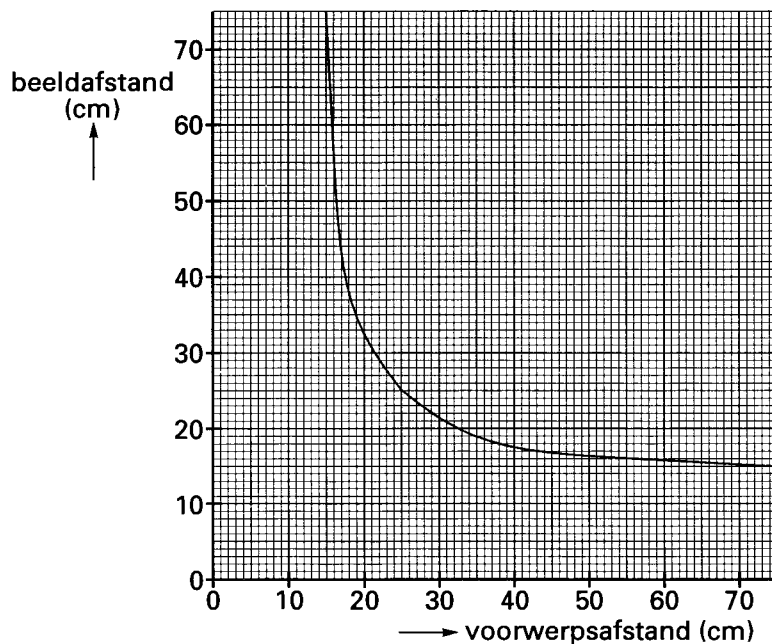
3p 26 Construeer in de figuur op de bijlage hoe hoog die wal met scherm in P minstens moet zijn om ook de bovenste flatbewoners nog te beschermen tegen verkeerslawaai.

Brandpuntsbepaling

Iemand heeft tijdens een proef met een lens een aantal metingen gedaan van de voorwerpsafstand en de bijbehorende beeldafstand.

In de grafiek van figuur 16 zie je de resultaten uitgezet.

figuur 16



4p 27 Bereken met behulp van gegevens uit de grafiek de brandpuntafstand van de gebruikte lens.

Schaduw

Een lamp L uit een lantaarn werpt de schaduwen van twee paaltjes op de grond.

In de figuur op de bijlage zie je de twee paaltjes met hun schaduw getekend.

3p 28 Construeer in deze figuur de plaats van lamp L. Geef deze plaats duidelijk aan met de letter L.

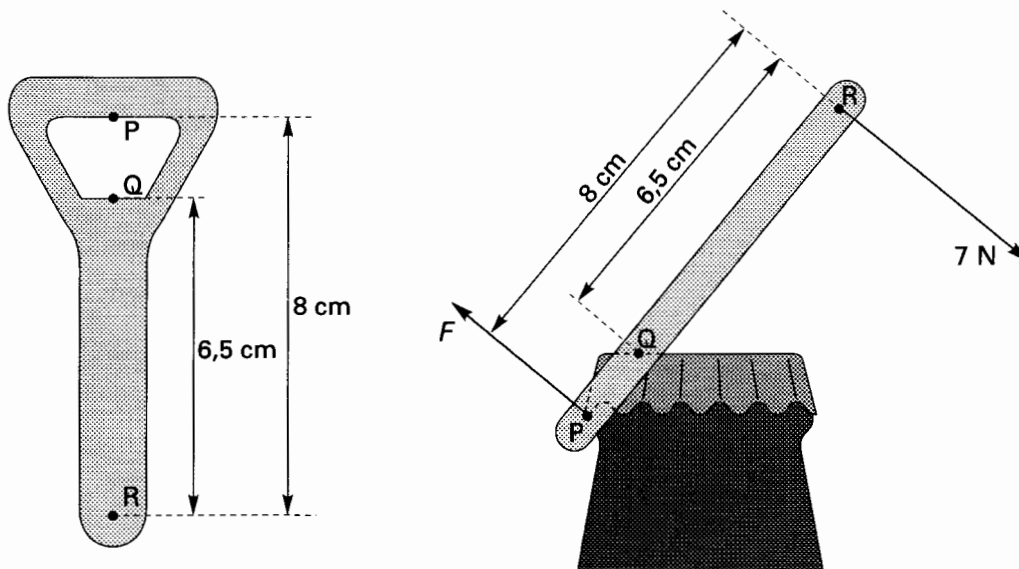
De flesse-opener

Een flesse-opener wordt gebruikt om een dop los te krijgen.

In de situatie van figuur 17 is in R een kracht van 7 N nodig om de dop los te krijgen.

Enkele maten zijn in deze figuur gegeven.

figuur 17

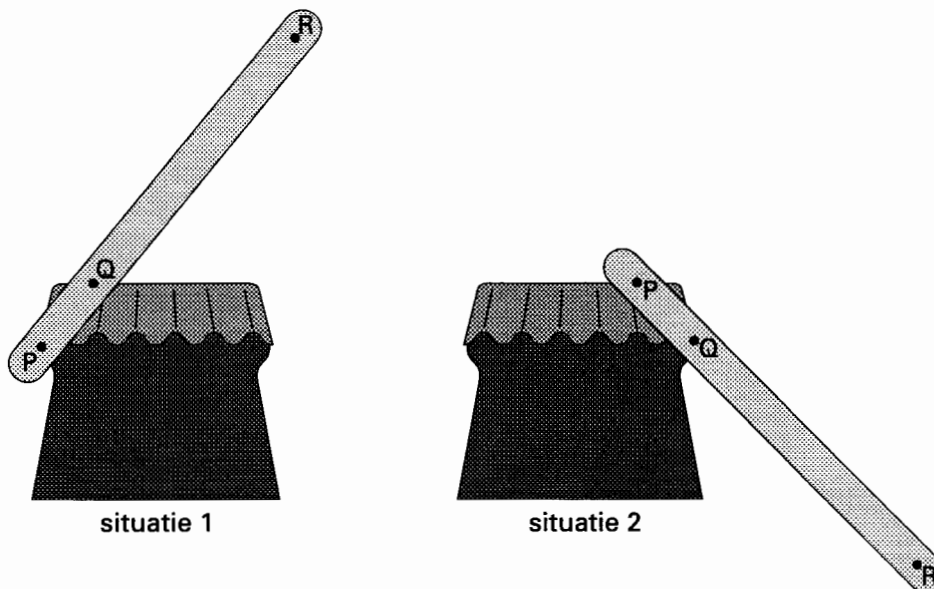


De krachten in P en R zijn niet op schaal getekend.

- 3p 29 Bereken de grootte van de kracht F die dan in de aangegeven richting in punt P op de dop werkt.

De flesse-opener kan op twee manieren gebruikt worden om de dop van een fles te verwijderen. Zie figuur 18.

figuur 18



De kracht waarmee de opener wordt bediend, grijpt beide keren aan in R en staat loodrecht op de opener.

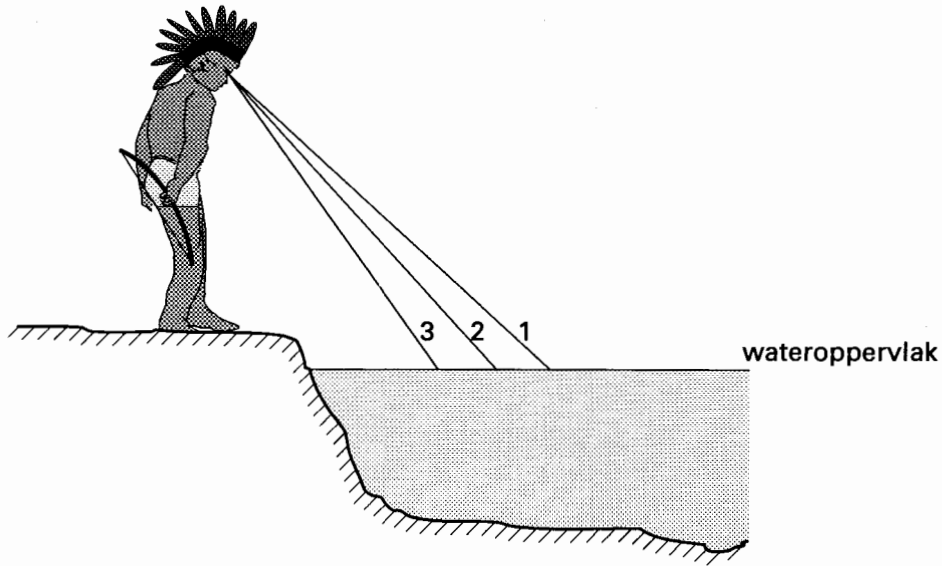
- 2p 30 Op welke manier kun je met de minste kracht de dop van de fles verwijderen?
- A op de manier van situatie 1
 - B op de manier van situatie 2
 - C Dat maakt geen verschil.

Vissen met pijl en boog

Indianen jagen wel op vissen met pijl en boog.

Een indiaan kijkt in het water en ziet een vis in richting 2. Zie figuur 19.

figuur 19



- 2p 31 ■ In welke richting moet de indiaan schieten om een kans te hebben om de vis te raken?
- A in richting 1
 - B in richting 2
 - C in richting 3

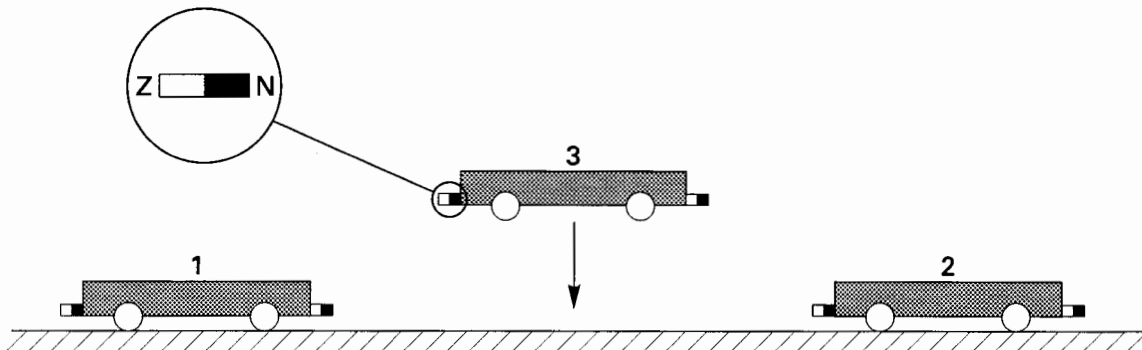
Speelgoedwagentjes

Sjaak heeft drie gelijke speelgoedwagentjes met magneetjes als koppeling. De magneetjes zijn allemaal even sterk.

De wagentjes 1 en 2 staan stil.

Sjaak zet wagentje 3 precies midden tussen de wagentjes 1 en 2, die worden vastgehouden. Zie figuur 20.

figuur 20



Alle wagentjes worden tegelijkertijd losgelaten. De wagentjes 1 en 2 gaan bewegen, waarbij we de wrijving verwaarlozen.

- 2p 32 ■ Hoe gaan de wagentjes 1 en 2 bewegen?
- A De wagentjes gaan naar 3 toe en botsen er tegelijkertijd tegenaan.
 - B De wagentjes gaan naar 3 toe, maar 1 komt eerder tegen 3 dan 2.
 - C De wagentjes gaan naar 3 toe, maar 2 komt eerder tegen 3 dan 1.
 - D De wagentjes 1 en 2 verwijderen zich van 3.

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

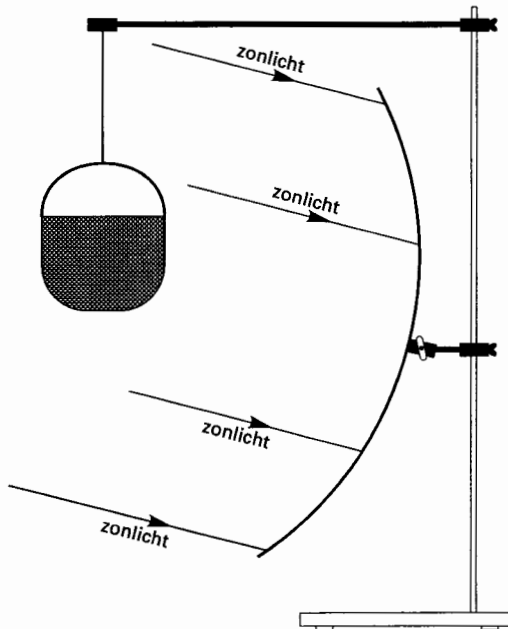
Het zonnefornuis

Met zonlicht kun je voorwerpen verwarmen.

Een toepassing hiervan is het „zonnefornuis”. Dit is een holle spiegel, die het licht samenbrengt, waardoor je een pot die op de goede plaats is opgehangen behoorlijk heet kunt maken.

In figuur 21 is de opvallende bundel zonlicht aangegeven, evenals de pot.

figuur 21



Je kunt zo'n holle spiegel ook opbouwen uit een groot aantal vlakke spiegeltjes. In de figuur op de bijlage is dat schematisch aangegeven.

- 3p 33 Construeer in deze figuur het punt waar de beide getekende stralen na terugkaatsing samenkomen.

In dit punt kan men een pot met water hangen.

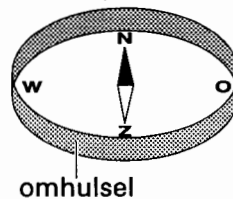
- 2p 34 ■ Hoe moet de buitenkant van de pot eruit zien als het water zo snel mogelijk aan de kook moet komen?
- A wit en dof
 - B wit en glimmend
 - C zwart en dof
 - D zwart en glimmend

Een kompas

Een kompas bestaat uit een naald en een omhulsel. Zie figuur 22.

- 2p 35 ■ Welk van onderstaande materialen is de beste keuze voor de magneetnaald?
Welk van deze materialen is de beste keuze voor het omhulsel?

figuur 22



| magneetnaald | omhulsel |
|--------------|----------|
|--------------|----------|

- | | | |
|---|-------|-------|
| A | koper | koper |
| B | koper | ijzer |
| C | ijzer | koper |
| D | ijzer | ijzer |

Einde