

Lager
Economisch- en
Administratief
Onderwijs

Lager
Huishoud- en
Nijverheids
Onderwijs

Lager
Landbouw
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 88

Tijdvak 2
Vrijdag 17 juni
9.00–11.00 uur

**Dit examen bestaat uit 30 vragen.
Voor de uitwerking van de vragen 21, 24, 25, 27
en 28 is een bijlage toegevoegd.**

Bij sommige vragen is een verklaring, uitleg of berekening vereist.

Ontbreekt deze verklaring, uitleg of berekening in het antwoord, dan worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef dan twee en niet meer dan twee redenen, want alleen de eerste twee tellen mee in de beoordeling.

Bij meerkeuzevragen moet de letter van het juiste antwoord en moeten het eerste en laatste woord (of getal, teken of symbool) van dat antwoord genoteerd worden.

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 verwarmingsradiator

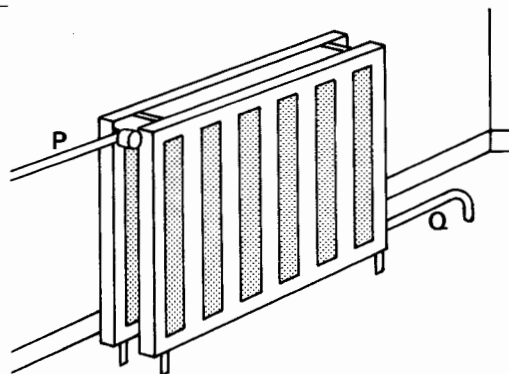
Hiernaast is een radiator van een centrale verwarming getekend.

Bij P stroomt per uur 48 kg water de radiator in. Als het water de radiator bij Q verlaat, is het $6,0 \text{ }^\circ\text{C}$ in temperatuur gedaald.

De soortelijke warmte van water is $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.

- 1 ■ Hoeveel warmte geeft de radiator in een uur af?
- a 1,90 kJ
 - b 33,6 kJ
 - c 68,6 kJ
 - d 201,6 kJ
 - e 288 kJ
 - f 1210 kJ

figuur



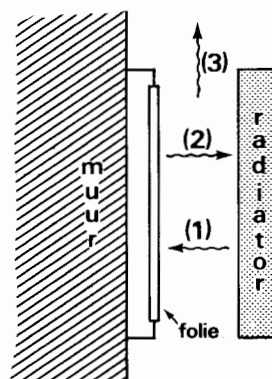
De muur achter de radiator neemt ook warmte op.

Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan, wordt radiatorfolie (verstevigd aluminiumfolie) achter de radiator gehangen.

In de figuur hiernaast is deze situatie getekend. De pijltjes (1), (2) en (3) geven het warmtetransport aan. Daarbij geeft (2) dat warmtetransport aan na weerkaatsing door de folie.

- 2 ■ Welke vormen van warmtetransport vinden vooral plaats in de richting van pijltje (1), (2) en (3)?

figuur



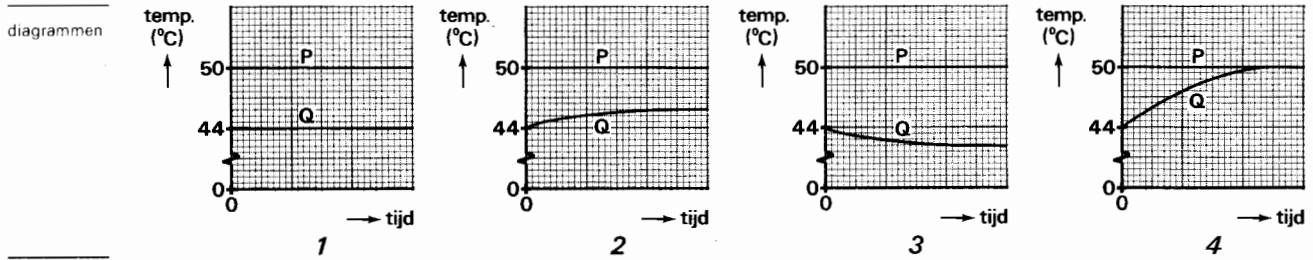
	pijltje (1)	pijltje (2)	pijltje (3)
a	straling	straling	straling
b	straling	straling	stroming
c	stroming	straling	straling
d	stroming	straling	stroming
e	stroming	stroming	straling
f	stroming	stroming	stroming

Op $t = 0$ hangt men de radiatorfolie op.

Na het aanbrengen van deze radiatorfolie blijft de temperatuur van het instromende water bij P gelijk ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$).

De temperatuur van het water dat bij Q de radiator verliet, was $44\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- 3 ■ In welk diagram is het temperatuurverloop van het water bij P en Q vanaf $t = 0$ het best weergegeven?

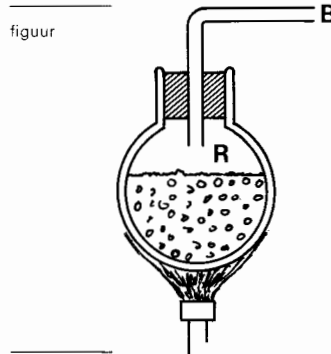


- a in diagram 1
b in diagram 2
c in diagram 3
d in diagram 4

Water koken

In de hiernaast getekende kolf zit water dat al geruime tijd aan het koken is.

- 4 ■ Wat bevindt zich voornamelijk boven de vloeistof in ruimte R?
- a lucht
b waterdamp
c waterstof
d zuurstof



We draaien de vlam uit. Het water houdt onmiddellijk op met koken.

Direkt daarna wordt het gas in R via buis B afgezogen.

- 5 ■ Welke van de volgende uitspraken is juist?
- 1 Het water gaat opnieuw koken.
2 De temperatuur wordt weer $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- a zowel 1 als 2
b alleen 1
c alleen 2
d geen van beide

Onderzeeërs

Twee onderzeeërs zijn volkomen gelijk van bouw. Ze zijn echter verschillend beladen, waardoor hun massa's niet gelijk zijn. Onderzeeër A is zwaarder dan onderzeeër B. Beide boten drijven op het water.

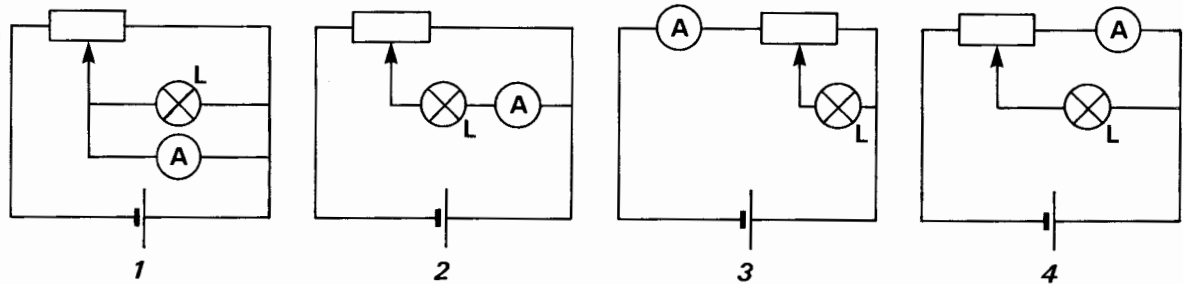
- 6 ■ Vergelijk de opwaartse kracht op onderzeeër A met die op onderzeeër B.
- a A ondervindt de grootste opwaartse kracht.
b B ondervindt de grootste opwaartse kracht.
c De onderzeeërs A en B ondervinden een even grote opwaartse kracht.
d De onderzeeërs A en B ondervinden geen opwaartse kracht omdat ze zich niet geheel onder water bevinden.

Schakelingen met een schuifweerstand en een lamp

De ampèremeter moet zo geschakeld worden dat daarmee de stroom door de lamp gemeten kan worden.

- 7 ■ In welk schakelschema staat de ampèremeter zo getekend, dat de stroomsterkte door de lamp gemeten kan worden?

schakelschema's



- a in schakeling 1
 b in schakeling 2
 c in schakeling 3
 d in schakeling 4

Door de lamp gaat 0,5 A.

De weerstand van de gloeidraad in de gloeilamp L bedraagt daarbij 48 Ω .

- 8 ■ Hoe groot is het vermogen dat de lamp opneemt?

- a 12 W
 b 24 W
 c 48 W
 d 96 W
 e 192 W

Een elektrische schakeling

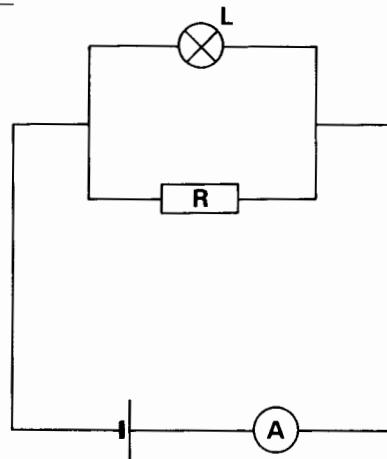
Het lampje L (12 V; 24 W) brandt op de juiste spanning.

R heeft een weerstand van 6 Ω .

- 9 ■ Hoe groot is de stroomsterkte die de ampèremeter aanwijst?

- a 0,5 A
 b 1,0 A
 c 1,5 A
 d 2,0 A
 e 2,5 A
 f 4,0 A

figuur

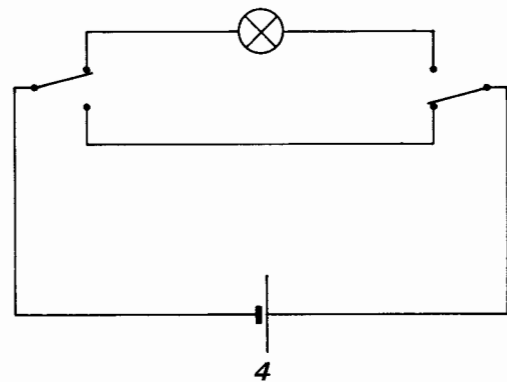
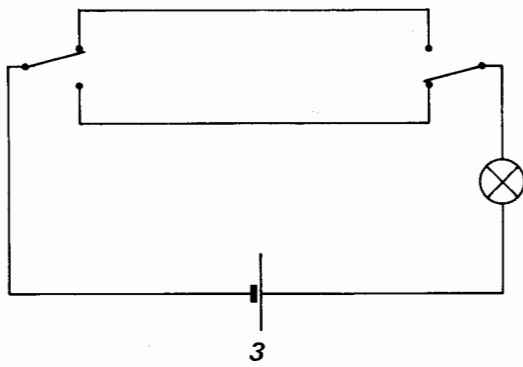
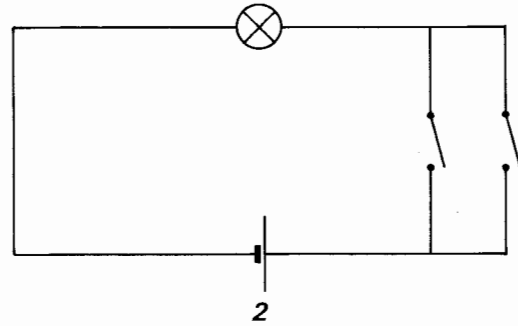
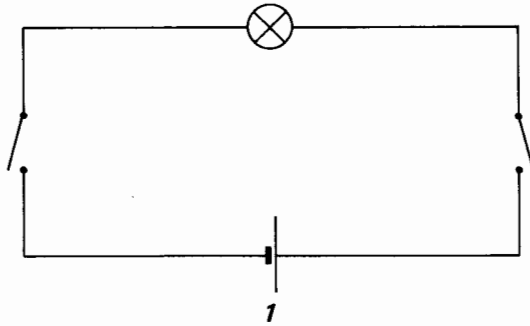


De hotelschakeling

Een hotelschakeling is een elektrische schakeling met één lamp en twee schakelaars. Elke schakelaar kan steeds gebruikt worden om de lamp aan of uit te doen. Een toepassing hiervan is de schakeling van een lamp in een trappenhuis: onderaan de trap kan de lamp altijd aangedaan worden en bovenaan weer uit en omgekeerd.

10 ■ Welke van onderstaande schakelingen is hiervoor de juiste?

schakelingen

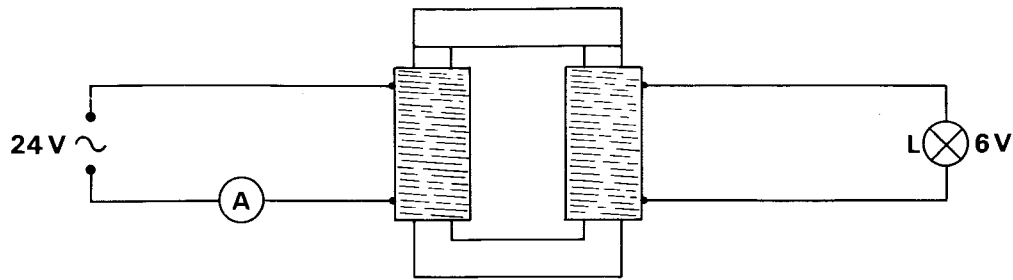


- a schakeling 1
- b schakeling 2
- c schakeling 3
- d schakeling 4

De transformator

De primaire spoel van een ideale transformator wordt aangesloten op een wisselspanning van 24 V. Aan de secundaire kant brandt een lampje op een spanning van 6 V. Dit lampje heeft daarbij een weerstand van 30Ω .

figuur

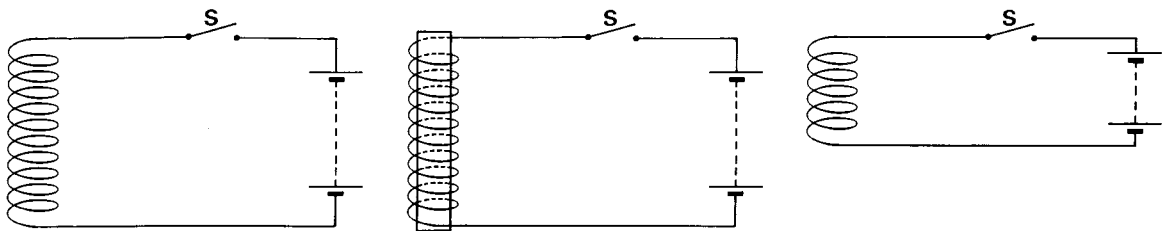


- 11 ■ Hoe groot is de stroomsterkte die de ampèremeter aanwijst?
- a 0,05 A
 - b 0,2 A
 - c 0,8 A
 - d 1,25 A
 - e 20 A
 - f 45 A

Spoelen

Hieronder staan drie schakelingen 1, 2 en 3.
Onder elke schakeling staan gegevens van de spoel vermeld.

figuur



1 N = 1000 windingen
geen kern

2 N = 1000 windingen
weekijzeren kern

3 N = 500 windingen
geen kern

- 12 ■ Als de schakelaars gesloten zijn, is de stroomsterkte in de drie schakelingen gelijk. Kies de volgorde van sterkte van de magnetische werking van de spoelen. *Zet de sterkste voorop.*
- a 1-2-3
 - b 1-3-2
 - c 2-1-3
 - d 2-3-1
 - e 3-1-2
 - f 3-2-1

De diaprojector

Een diaprojector bevat onder andere twee lenzen (zie tekening)

tekening



spiegel lamp lens A dia lens B

- 13 ■ Is lens A een holle of een bolle lens?
Wat gebeurt er met het beeld van de dia als lens A wordt weggenomen?

Lens A is	Als lens A wordt weggenomen
a bol	verdwijnt het beeld
b bol	wordt het beeld minder lichtsterk
c hol	verdwijnt het beeld
d hol	wordt het beeld minder lichtsterk

Op het scherm verschijnt op het scherpe beeld van de dia het beeld van een haartje, dat zich ergens in de projector bevindt.

- 14 ■ Waar bevindt zich het haartje in de diaprojector?
- a op de spiegel
 - b op de lamp
 - c op lens A
 - d op de dia
 - e op lens B

We willen van de dia van 2,4 bij 3,6 cm een scherp beeld projecteren op een scherm van 108 bij 180 cm. De gehele dia moet daarbij op het scherm te zien zijn.

- 15 ■ Hoe groot is de vergroting die maximaal met deze opstelling bereikt kan worden?
- a 0,020
 - b 0,022
 - c 30
 - d 45
 - e 50
 - f 75

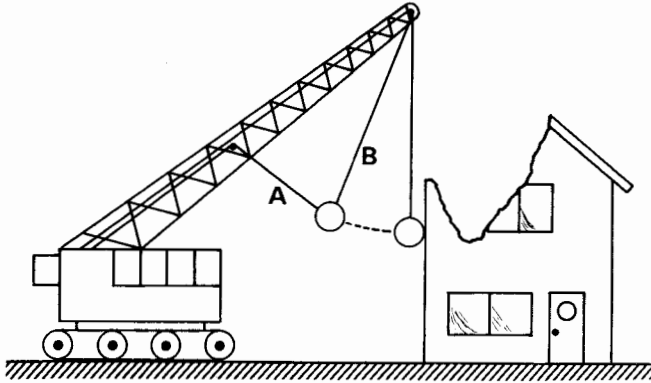
Een huis wordt gesloopt

Het slopen van een huis gebeurt soms met een kraan voorzien van een grote stalen bol. De bol wordt naar de kraan toe getrokken en vervolgens losgelaten. Daarna treft de bol het huis. Zie figuur 1.

Na het ophijsen hangt de bol stil aan de twee kabels A en B. De spankrachten in de kabels heten F_A en F_B .

Op de bol werken nu drie krachten: F_A , F_B en F_z . Zie figuur 2.

figuur 1



- 16 ■ Welke van de onderstaande beweringen is juist?

1 $F_A < F_B$
2 $F_B < F_z$

- a zowel 1 als 2
b alleen 1
c alleen 2
d geen van beide

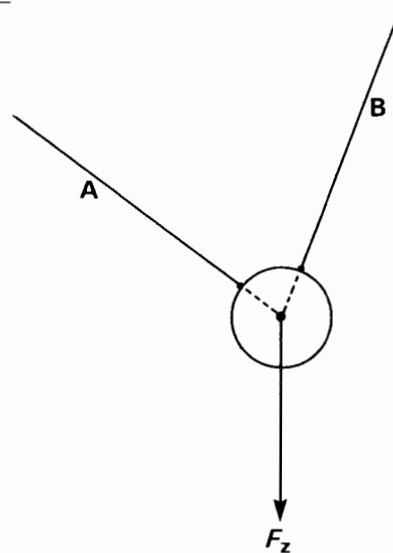
De stil hangende bol zal na het loslaten de muur treffen met een kinetische energie van 15 kJ.

De massa van de bol is 1200 kg.

- 17 ■ Hoe groot is de snelheid waarmee de bol de muur raakt?

- a 3,5 m/s
b 5 m/s
c 10 m/s
d 12,5 m/s
e 25 m/s

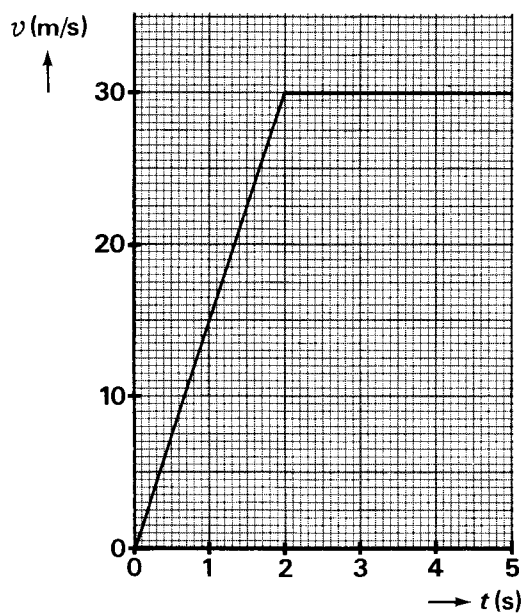
figuur 2



Een bewegend voorwerp

Van een bewegend voorwerp is het onderstaande v,t -diagram getekend.

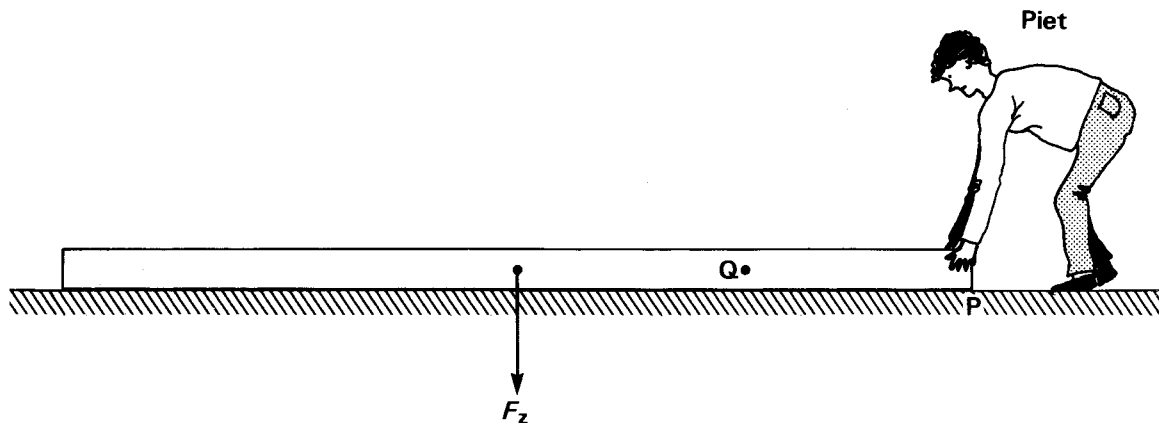
diagram



- 18 ■ Hoe groot is de afstand die het voorwerp tussen $t = 0$ s en $t = 5,0$ s heeft afgelegd?
- a 30 m
 - b 75 m
 - c 105 m
 - d 120 m
 - e 150 m

Het optillen van een balk

figuur



Een lange balk ligt op de grond. Piet tilt de balk bij punt P zo op, dat dit uiteinde 10 cm van de grond komt.
Daarna tilt Richard de balk bij punt Q zo op dat het uiteinde P weer 10 cm van de grond komt.

- 19 ■ Wie moet de meeste arbeid op de balk verrichten?
- a Piet
 - b Richard
 - c geen van beiden: ze verrichten evenveel arbeid.
- 20 ■ Wie levert het grootste moment ten opzichte van het draaipunt als hij de opgetilde balk vasthoudt?
- a Piet
 - b Richard
 - c geen van beiden: de momenten zijn even groot

Een kist op een vloer

Een kist met massa 40 kg ligt op een horizontale vloer.
Iemand trekt aan de kist met een trekkraft F_t van 100 N. De kist komt *niet* in beweging.
Op de bijlage is de situatie getekend.

- 21 □ Teken in de figuur op de bijlage de drie andere krachten die op de kist werken op schaal.
Geef in de figuur aan hoe deze krachten heten.

De persoon trekt met een grotere kracht en laat de kist met constante snelheid bewegen.
De wrijving tussen kist en laadvloer is daarbij 120 N.
De snelheid van de kist bij de eenparige beweging bedraagt 0,30 m/s.
De persoon laat de kist los.

- 22 □ Bereken de afstand waarover de kist na het loslaten nog doorschuift.
- 23 □ Bereken de hoeveelheid warmte die bij het afremmen van de kist ontstaat.

De elektrische bel

Op de bijlage is een deel van het schema getekend van een elektrische bel.

E is een elektromagneet.

S is een schakelaar.

K is de interruptor of stroomonderbreker.

V is een stroombron.

- 24 Teken in het schema op de bijlage de nog ontbrekende draden, die nodig zijn om de bel te laten rinkelen als je de schakelaar indrukt.

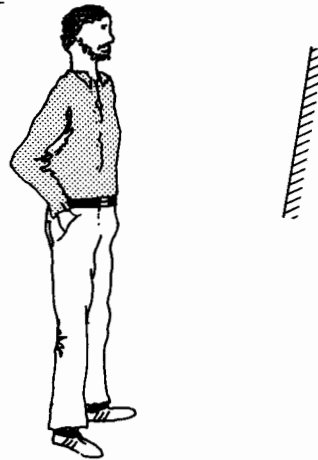
De passpiegel

Een persoon staat in een winkel voor een passpiegel (zie de tekening).

Op de bijlage is de figuur nogmaals weergegeven.

- 25 Laat door een konstruktie zien of de persoon zichzelf van top tot teen in de spiegel kan zien.

figuur



Warmtecapaciteit

We voeren een proef uit om de warmtecapaciteit van een joulemeter te bepalen.

De joulemeter, gevuld met 100 gram water, staat reeds lange tijd in een lokaal waar de temperatuur $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ is.

Aan de joulemeter wordt 200 gram water van $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ toegevoegd.

De eindtemperatuur wordt $26\text{ }^{\circ}\text{C}$.

De soortelijke warmte van water is $4,2\text{ J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ($= 4,2\text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$).

Verwaarloos de warmte-uitwisseling met de omgeving bij het mengen van het water totdat de eindtemperatuur is afgelezen.

- 26 Bereken de warmtecapaciteit van de joulemeter.

Water verwarmen

Met een elektrische dompelaar verwarmen we een bakje met water. De begintemperatuur is $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Het vermogen van de dompelaar is constant.

In het diagram hiernaast is de temperatuur van het water uitgezet tegen de tijd dat de dompelaar is ingeschakeld. Hierbij treedt geen warmte-uitwisseling met de omgeving op.

Verwaarloos de warmtecapaciteit van het bakje bij de volgende vragen.

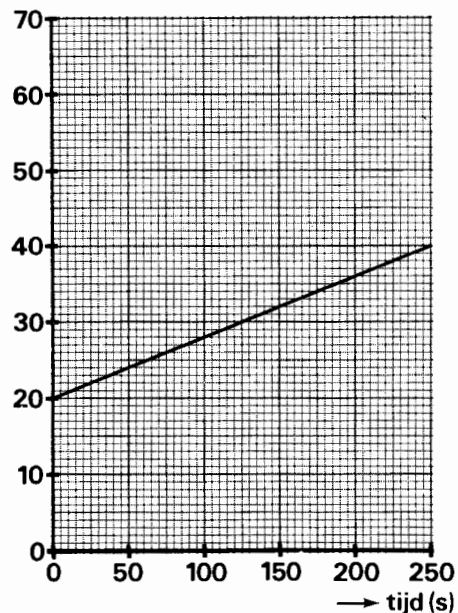
- 27 Schets in de figuur op de bijlage de grafiek als er wel warmte-uitwisseling met de omgeving zou zijn (de temperatuur van de omgeving is $20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Hierna herhalen we de proef met een driemaal zo kleine hoeveelheid water. De begintemperatuur bij de proef is nu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Verwaarloos de warmte-uitwisseling met de omgeving.

- 28 Teken op de bijlage de grafiek die behoort bij deze proef.

diagram

temp.
($^{\circ}\text{C}$)



→ tijd (s)

De fietspomp

Een fietspomp is aangesloten op een fietsband. De doorsnede van de zuiger in de fietspomp is 15 cm^2 . De massa van de zuiger, de stang en het handvat is samen $0,75 \text{ kg}$. De barometerstand is 100 kPa .

In de situatie van de figuur „hangt” de zuiger vrij in de buis.

De wrijving moet je verwaarlozen.

- 29 □ Bereken in deze stand de druk van de lucht onder de zuiger.

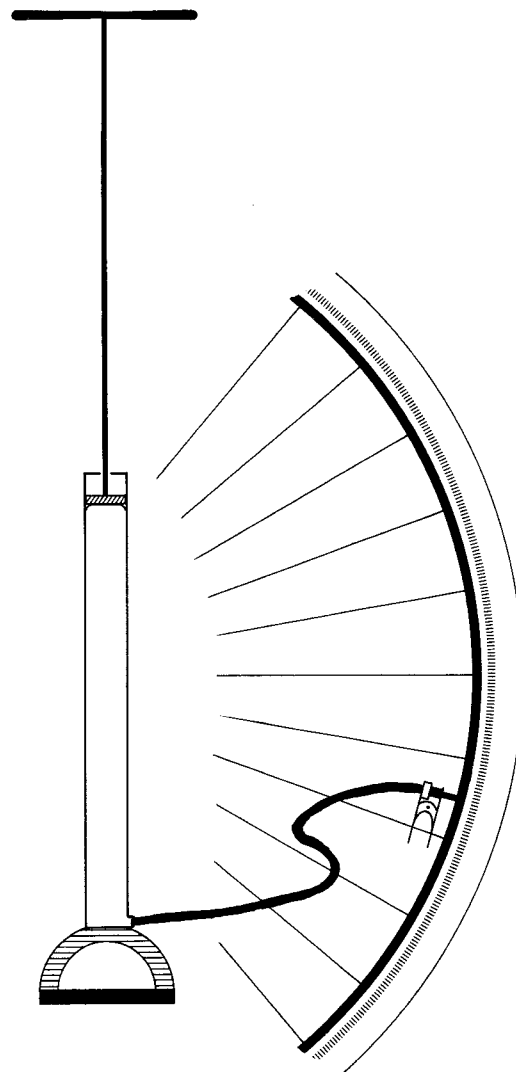
Josette duwt de zuiger omlaag. Als deze op 32 cm van de bodem staat, is de druk onder de zuiger 127 kPa . De temperatuur bedraagt $17 \text{ }^\circ\text{C}$.

De lucht begint in de fietsband te stromen op het moment dat de druk van de lucht onder de zuiger 340 kPa wordt. De temperatuur is dan door het samenpersen $21 \text{ }^\circ\text{C}$ geworden.

Verwaarloos het volume van de lucht in de slang die aan de pomp zit.

- 30 □ Bereken de afstand van de zuiger tot de bodem op het moment dat lucht in de band begint te stromen.

figuur



Einde