

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1982

MAVO-4

Vrijdag 7 mei, 9.00–11.00 uur

NATUUR- EN SCHEIKUNDE I
(Natuurkunde)

**Dit examen bestaat uit 11 opgaven
Bijlage: 1 antwoordblad**



Deze opgaven zijn vastgesteld door de commissie bedoeld in artikel 24 van het Eindexamen-
besluit dagscholen v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.

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

1. We vermoeden dat een vloeistof terpentijn of benzeen is.

In het tabellenboekje vinden we de volgende gegevens:

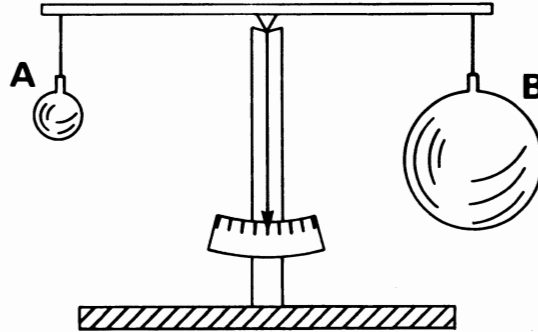
- dichtheid van terpentijn: 840 kg/m^3 bij $T = 293 \text{ K}$,
- dichtheid van benzeen: 880 kg/m^3 bij $T = 293 \text{ K}$.

Om erachter te komen welke vloeistof het is, bepalen we de dichtheid.

We vinden: $\rho = 860 \text{ kg/m}^3$. De temperatuur in het lokaal is echter hoger dan 293 K .

- Beredeneer welke van de twee mogelijkheden, terpentijn of benzeen, het *niet* kan zijn.

2. Een balans wordt in evenwicht gehouden door de bollen A en B (zie figuur 2).



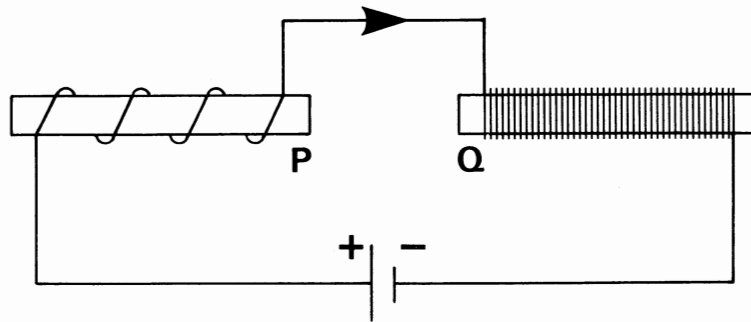
figuur 2

Men plaatst het geheel onder een glazen stolp. De lucht onder deze stolp wordt weggezogen.

De balans raakt nu uit evenwicht.

- Beredeneer welke bol, A of B, zal dalen.

3. Twee elektromagneten worden op onderstaande manier met elkaar verbonden (zie figuur 3). Bij spoel Q hebben we bewust onduidelijk aangegeven hoe de windingen gewikkeld zijn. Bij vraag b moet je dat zelf beredeneren.



figuur 3

- a. Bevindt zich bij P een noordpool of een zuidpool?

In de situatie van figuur 3 trekken de twee elektromagneten elkaar aan. Op het antwoordblad hebben we figuur 3 nogmaals getekend.

- b. Geef in figuur 3 op het antwoordblad, door middel van een kruisje aan in welke tekening, A of B, de windingen in goede richting om de spoel Q heen lopen als de twee elektromagneten elkaar aantrekken.

- c. Als de polen van de batterij worden verwisseld dan:

- A trekken de elektromagneten elkaar nog steeds aan,
- B stoten de elektromagneten elkaar af.

- Beredeneer of A of B het juiste antwoord is.

4. Iemand heeft de volgende lampjes:

L_1 : 3,0 V; L_2 : 4,0 V; L_3 : 6,0 V; L_4 : 8,0 V; L_5 : 12,0 V; L_6 : 16,0 V.

Als een lampje op de juiste spanning is aangesloten, is de sterkte van de stroom er doorheen: 0,1 A.

Hij wil *drie* van deze lampjes op een spanningsbron aansluiten zó dat alle drie de lampjes, tegelijkertijd, op de goede spanning branden. Je mag voor de schakeling verder alleen nog verbindingsnoeren gebruiken.

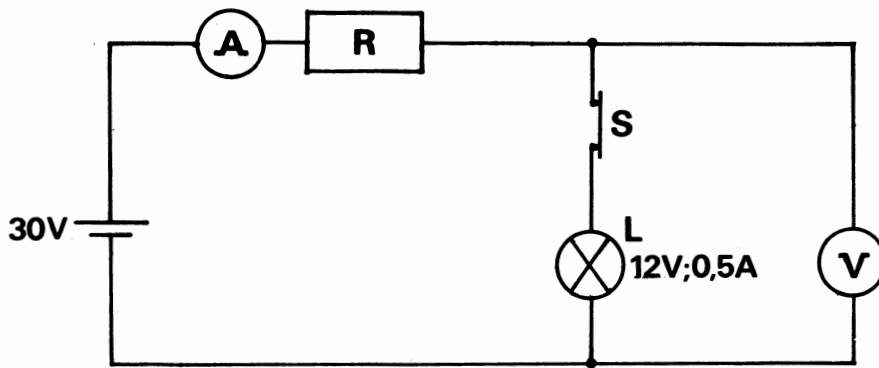
De spanningsbron levert een constante spanning van 12,0 V.

- Teken het schema van de schakeling. Geef hierin duidelijk aan welke drie lampjes je gebruikt hebt en waar je elk lampje in de schakeling hebt geplaatst.

5. We hebben de volgende schakeling gemaakt van:

- een lamp L: 12 V; 0,5 V,
- een weerstand R,
- een (gesloten) schakelaar S,
- een spanningsmeter V,
- een stroommeter A en
- een spanningsbron: 30 V

(zie figuur 5)



figuur 5

a. Bereken de grootte van R als de lamp op de juiste spanning brandt.

We openen de schakelaar S.

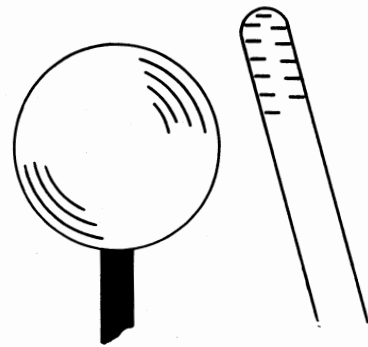
- b. 1. Bereken de waarde die de spanningsmeter nu aangeeft.
2. Bereken de waarde die de stroommeter nu aangeeft.



6. We brengen een negatief geladen staaf in de buurt van een neutrale (= ongeladen) koperen bol die geïsoleerd is opgesteld (zie figuur 6.1).

a. De bol als geheel zal nu:

- A negatief geladen worden,
- B neutraal blijven,
- C positief geladen worden.
- Kies het juiste antwoord.

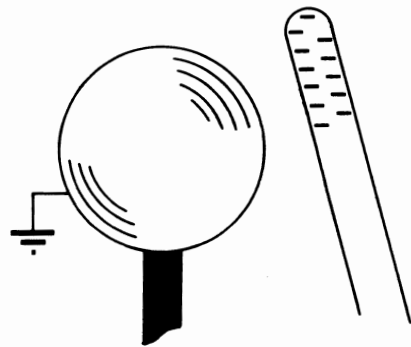


figuur 6.1

We verbinden nu de bol door een metalen draad met de aarde (zie figuur 6.2).

b. De bol als geheel is nu:

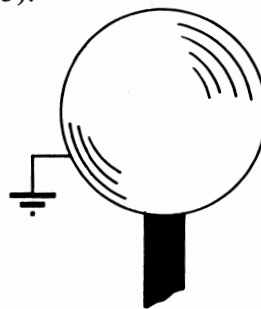
- A negatief geladen,
- B neutraal,
- C positief geladen.
- Kies het juiste antwoord.



figuur 6.2

Tenslotte verwijderen we de staaf weer (zie figuur 6.3).

c. Beschrijf op welke manier de ladingstoestand van de bol nu zal veranderen.



figuur 6.3

7. Een regendruppel valt. Doordat er verschillende krachten op werken is de snelheid gedurende enige tijd constant.

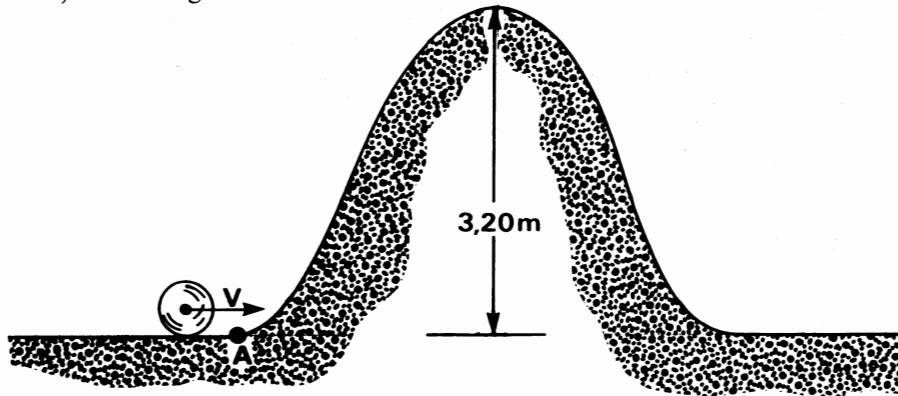
a. Noem twee krachten die op de vallende regendruppel werken.

De druppel komt steeds dichterbij het aardoppervlak. Vlak bij de aarde is de dichtheid van de lucht groter dan op grotere hoogte.

b. Als de dichtheid van de lucht toeneemt zal de snelheid waarmee de druppel valt:

- A groter worden,
- B gelijk blijven,
- C kleiner worden.
- Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

8. Een bal rolt met een snelheid (v) naar een heuvel (zie figuur 8).
De massa van de bal is 600 g.
De heuvel is 3,20 m hoog.



figuur 8

We verwaarlozen de invloed van de wrijvingskracht.

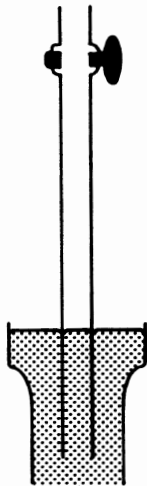
- Bereken hoe groot de snelheid van de bal in het punt A minstens moet zijn om de top van de heuvel te bereiken.



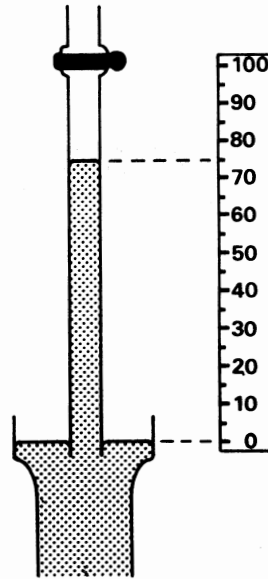
9. Een (amateur) weerkundige maakt een toestel waarmee hij de luchtdruk kan bepalen. Hij gebruikt daarvoor een ruim 1 m lange buis die aan een kant open is. Aan de andere kant bevindt zich een kraantje waarmee de buis afgesloten kan worden (zie figuur 9.1). Hij vult de buis met kwik door de buis vertikaal, met de kraan open in een diepe bak met kwik te duwen (zie figuur 9.2). Als het kraantje het kwikoppervlak raakt, sluit hij het kraantje. Daarna trekt hij de buis weer omhoog, zo dat de afstand van het kraantje tot het kwikoppervlak in de bak 100 cm is. Het kwik in de buis staat dan 75,0 cm hoog (zie figuur 9.3).



figuur 9.1



figuur 9.2

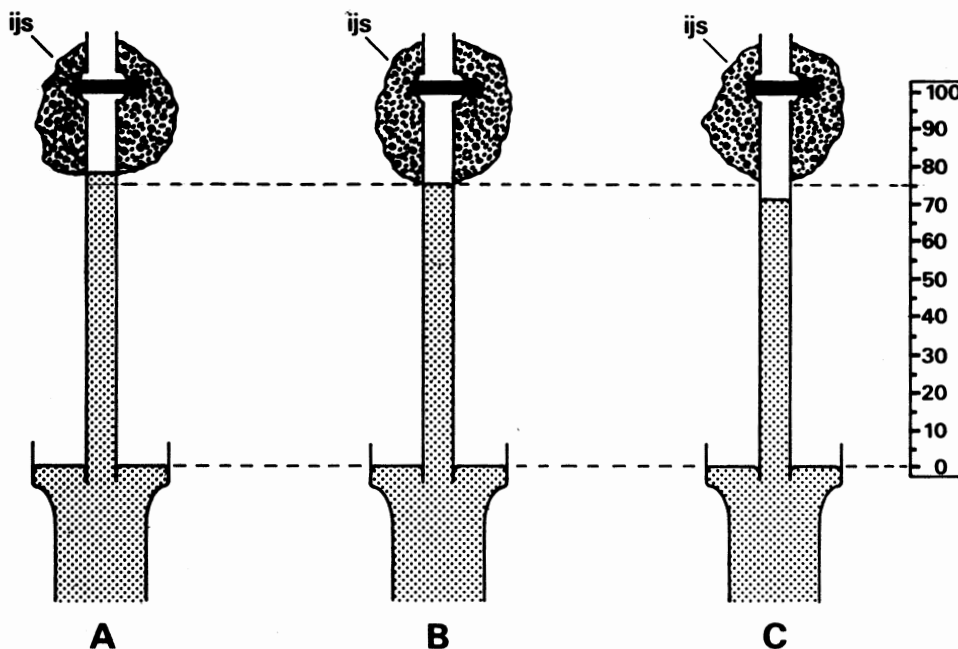


figuur 9.3

Hij wil weten of het toestel goed werkt. Hij vraagt zich af of de ruimte boven in de buis wel luchtledig is. Hij bedenkt drie manieren om dit te controleren.

(N.B.: Deze drie manieren hebben niets met elkaar te maken. Als je bij een van de manieren vastloopt moet je bij de andere twee gewoon opnieuw beginnen.)

- I Bij de eerste mogelijkheid zou hij om de ruimte boven in de buis een doek kunnen houden waarin zich ijsblokjes bevinden (zie figuur 9.4). In figuur 9.4 is het kwikniveau op een drietal verschillende hoogten getekend.



figuur 9.4

a. Leg uit welke van de in figuur 9.4 getekende standen het kwik na enige tijd zal aannemen als de ruimte boven in de buis:

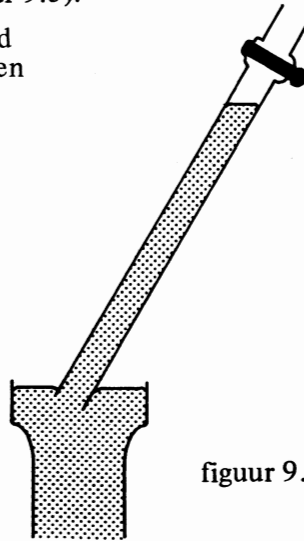
1. geheel luchtledig is,
2. nog lucht bevat.

De volumeverandering van het glas en het kwik verwaarlozen we.

II Als tweede mogelijkheid zou hij de buis scheef in de bak met kwik kunnen houden (zie figuur 9.5).

b. Schets in figuur 9.6 op het antwoordblad de stand van het kwik als de ruimte boven in de buis:

1. geheel luchtledig is,
2. nog lucht bevat.



figuur 9.5

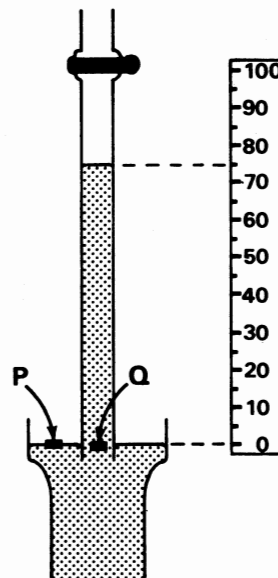
III Als derde mogelijkheid zou hij het meteorologisch instituut in de Bilt (K.N.M.I.) kunnen vragen hoe groot de luchtdruk is op de plaats waar hij de proef uitvoert.

De opgegeven waarde kan hij vergelijken met de waarde die hij zelf uitrekent.

De dichtheid van kwik is $13,6 \text{ g/cm}^3$.

c. Laat aan de hand van een berekening zien welke luchtdruk het K.N.M.I. zal opgeven als de ruimte boven in de buis inderdaad luchtledig is (zie figuur 9.7).
Gebruik als eenheid van druk: N/cm^2 of Pa ($= \text{N/m}^2$).

d. Als de ruimte boven in de buis wél lucht bevat (in de situatie van figuur 9.7), geldt dan ook dat de druk in P gelijk is aan die in Q? Licht je antwoord toe.



figuur 9.7



10. In een vergaderzaal wil men dia's projecteren.
Daartoe heeft men de beschikking over twee projectoren:

- projector P_1 heeft een lens met $f = 8,5$ cm,
- projector P_2 heeft een lens met $f = 7,5$ cm.

Beide projectoren worden zo ingesteld, dat ze een scherp beeld van een dia op het scherm vormen.

We stellen beide projectoren evenver van het projectiescherm op (d.w.z. de beeldafstand is bij beide projectoren gelijk).

- a. In deze situatie geldt dat de voorwerpsafstand (de afstand van de dia tot de lens) bij P_1 :

- A groter is dan,
- B gelijk is aan,
- C kleiner is dan

de voorwerpsafstand bij P_2 .

- Beredeneer welk antwoord juist is.

Men geeft de voorkeur aan projector P_2 . De brandpuntsafstand van de lens is $7,5$ cm. De beeldafstand bedraagt $15,0$ m.

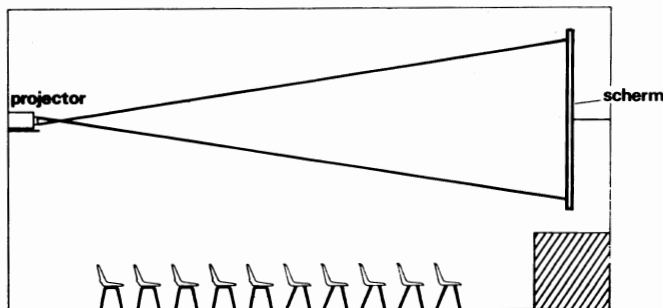
- b. Bereken de vergroting in deze situatie.

Men stelt projector P_2 op in de situatie zoals die is weergegeven in figuur 10.1.

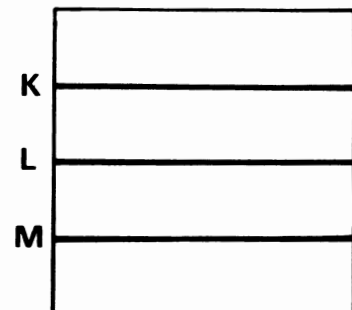
De test-dia bevat drie horizontale lijnen: K, L en M.

Het beeld op het projectiescherm is getekend in figuur 10.2.

De lijn L valt precies in het midden van het scherm.



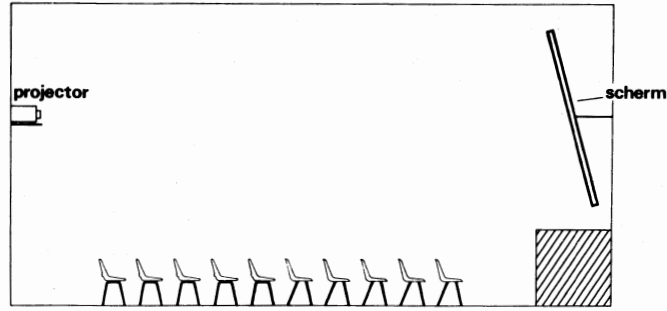
figuur 10.1



figuur 10.2

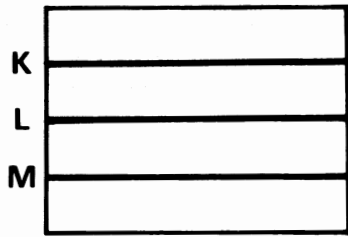
Men veronderstelt een beter zicht op het scherm te krijgen door het scherm enigszins te kantelen. Het scherm kantelt om een as in het midden van het scherm (zie figuur 10.3).

figuur 10.3

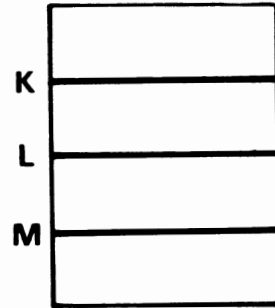


Het beeld verandert nu echter van vorm.

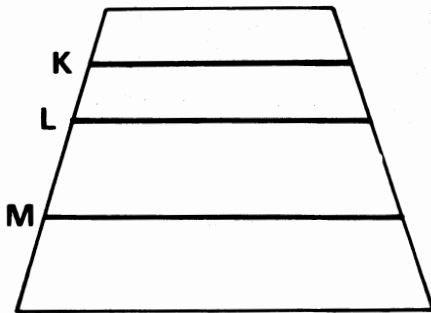
- c. Kies uit de mogelijkheden A, B, C en D (zie figuur 10.4) de vorm die het beeld nu heeft.



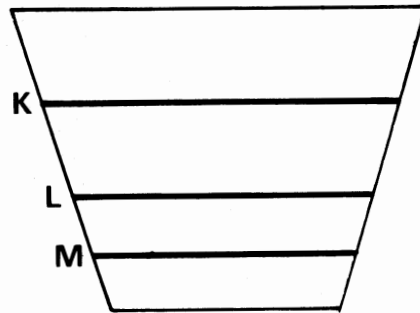
A



B



C



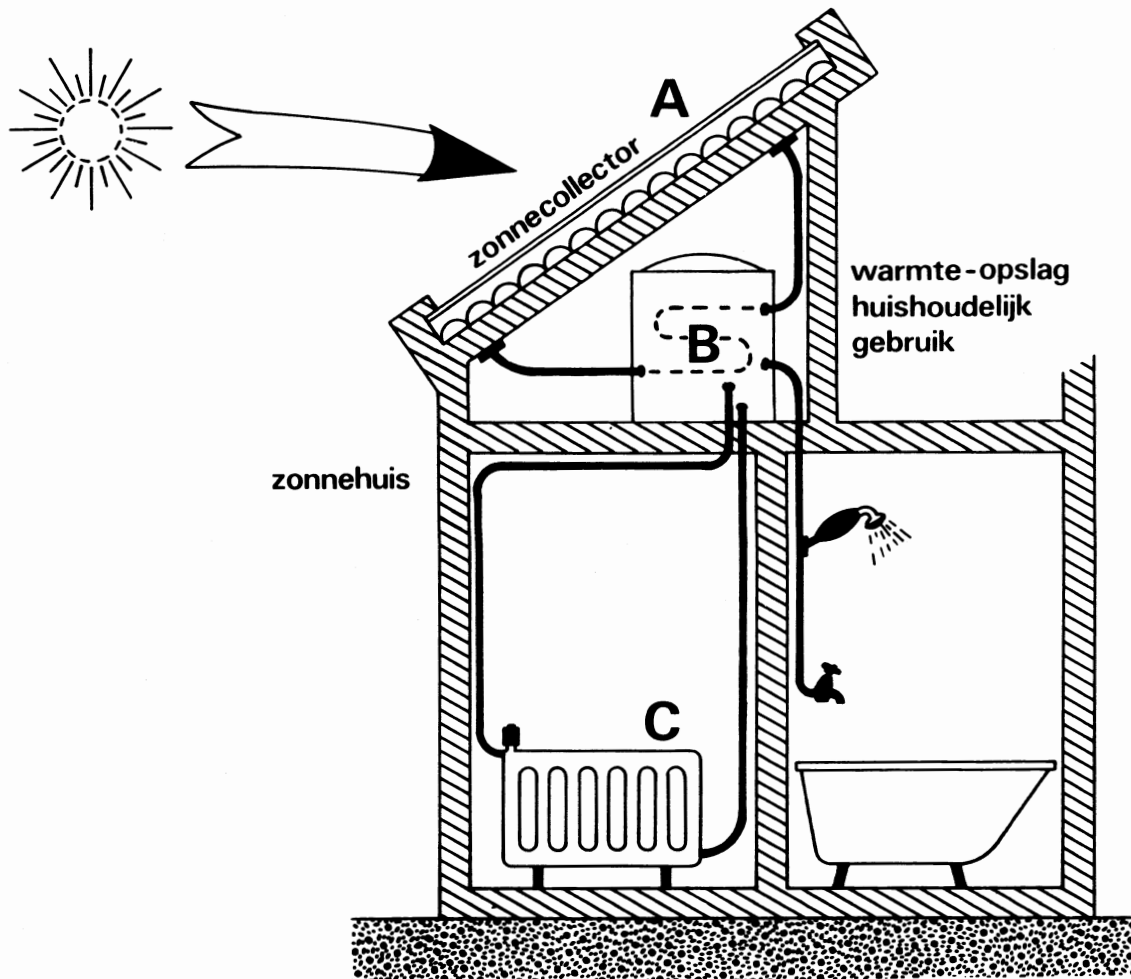
D

figuur 10.4

- d. Welke van de lijnen K, L en M zal (zullen) in het vervormde beeld nog scherp zijn?
Licht de keuze toe.



11. In een zonnehuis levert de zon een deel van de warmte die in het huishouden nodig is. De zonne-energie wordt opgenomen door de zonnecollector A (zie figuur 11). De collector bestaat uit een stelsel van buizen waardoor water stroomt. Het water wordt warmer en staat deze energie weer af aan het leidingwater in opslagvat B. Het water dat zo in B verwarmd is, wordt gebruikt in het huishouden. We hebben dit in figuur 11 schematisch weergegeven.



figuur 11

- a. De zonnecollector A zal de zonne-energie het best opnemen als deze:
- A wit glanzend,
 - B zwart glanzend,
 - C wit mat,
 - D zwart mat,
- geschilderd is.
- Kies het beste antwoord.

Het water wordt getransporteerd door leidingen. In de leidingen verliest het energie op plaatsen waar we het niet willen.

We willen dat energieverlies verminderen. We vragen ons af of we daarvoor:

1. de leidingen *wel of niet* met schuimplastic moeten omgeven,
2. de leidingen moeten maken van een materiaal dat de warmte *goed of slecht* geleidt,
3. moeten proberen de temperatuur van het water *zo hoog mogelijk of zo laag mogelijk* te maken.

b. Hoe zou je elk van bovenstaande vragen beantwoorden om het energieverlies zo klein mogelijk te houden?

Licht je antwoorden een voor een toe.

Vanuit de opslag B stroomt 40 dm^3 water naar het bad. De temperatuur van het water is 313 K. Het water staat warmte af aan de leidingen, de lucht boven het bad en aan de badkuip. Het verlies aan de leidingen en de lucht bedraagt 200 kJ. De begintemperatuur van de lege badkuip bedraagt 290 K. De eindtemperatuur van de badkuip met het water uit de opslag wordt: 310 K.

De dichtheid van water is $1,0 \text{ kg/dm}^3$.

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

c. Bereken de warmtecapaciteit van de lege badkuip.

Het verwarmde water stroomt niet vanzelf uit B naar de radiator C.

d. Verklaar waarom het nodig is het water van B naar C te pompen.

EINDE