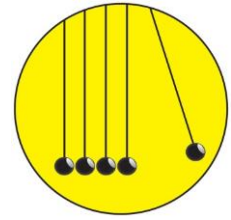


## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

KU Leuven – Departement Chemie  
Celestijnenlaan 200F bus 2404  
3001 Heverlee

Tel.: 016-32 74 71  
E-mail: info@vonw.be

[www.vonw.be](http://www.vonw.be)



# Vlaamse Fysica Olympiade

## 2016-2017

## Eerste ronde

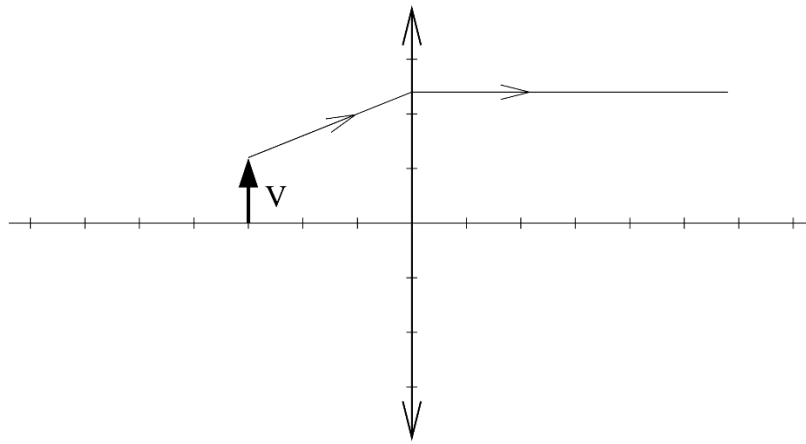


EOS | Nationaal Geografisch Instituut | KBIN | NewScientist | PONTOn | Davidsfonds Uitgeverij

Onderwijsinstellingen: UAntwerpen | VUB | UGent | UHasselt | KU Leuven | KU Leuven Kulak | Thomas More Mechelen

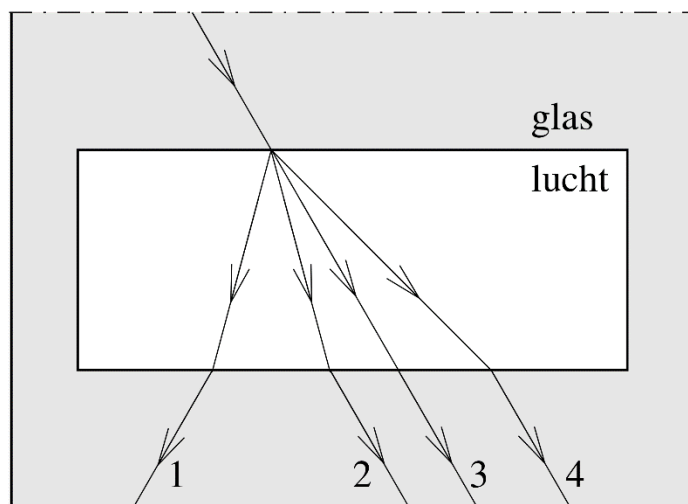
Verenigingen: BNV | KVCV | VLA | VOB | VeLeWe

1. Een voorwerp V staat links van een dunne dubbelbolle lens. Op de figuur is een lichtstraal getekend die door de lens gebroken wordt, en die evenwijdig met de hoofdas uittreedt.



Het beeld B van het voorwerp bevindt zich:

- links van het voorwerp;
  - tussen voorwerp en lens;
  - rechts van de lens;
  - in het oneindige.
2. Een laserstraal gaat door een glazen blok, en bereikt dan een rechthoekige holte gevuld met lucht. Daarna gaat de straal terug door glas zoals aangegeven in de figuur.



De stralengang van de laserstraal wordt weergegeven door straal:

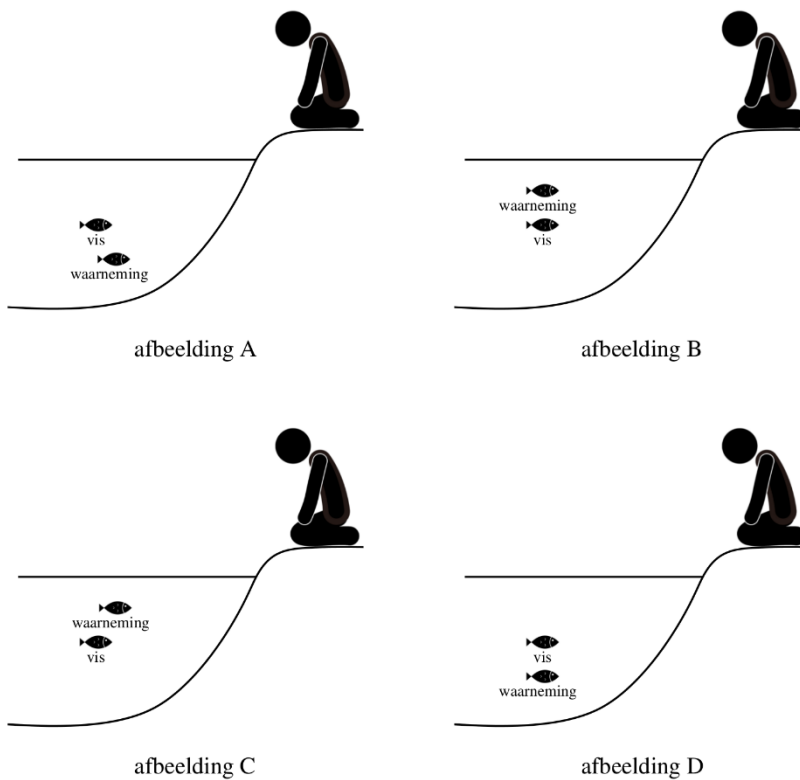
- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

3. Twee dunne bolle lenzen met brandpuntsafstand  $f_1$  en  $f_2$  worden tegen elkaar gedrukt en vormen samen één dunne lens met brandpuntsafstand  $f$ .

Het verband tussen  $f_1$ ,  $f_2$  en  $f$  wordt gegeven door:

- a.  $f = f_1 + f_2$   
 b.  $f = |f_1 - f_2|$   
 c.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$   
 d.  $\frac{1}{f} = \left| \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2} \right|$

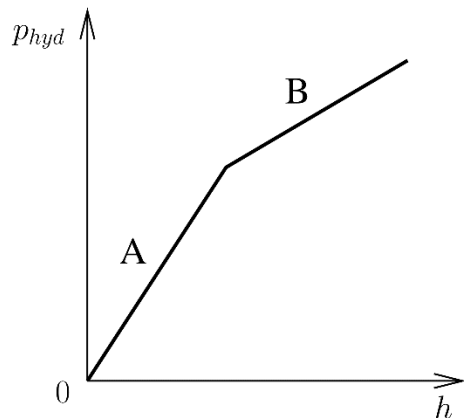
4. Een jongen kijkt naar een vis in de vijver.



De positie van zijn waarneming van de vis wordt voorgesteld in:

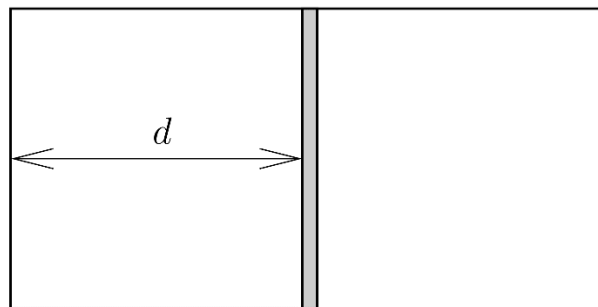
- a. afbeelding A;  
 b. afbeelding B;  
 c. afbeelding C;  
 d. afbeelding D.

5. In een vat bevinden zich twee niet-mengbare vloeistoffen A en B. De dichtheid van vloeistof A is  $\rho_A$ , die van vloeistof B is  $\rho_B$ . De hydrostatische druk  $p_{hyd}$  als functie van de diepte  $h$  in het vat is gegeven in onderstaande grafiek. De diepte  $h$  is nul aan het scheidingsoppervlak tussen lucht en vloeistof.



Uit de grafiek volgt dat:

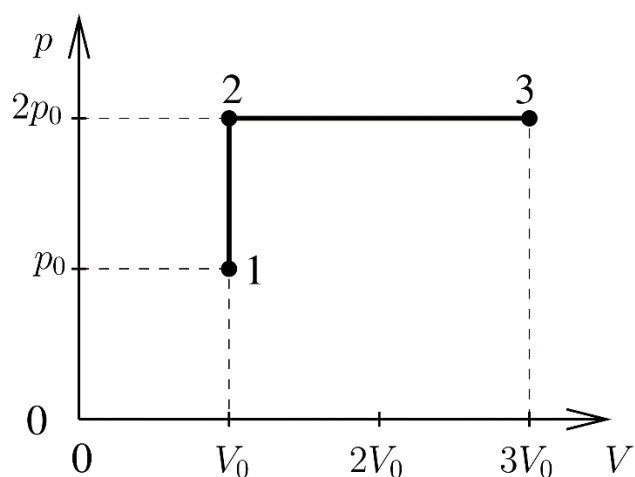
- $\rho_A < \rho_B$ ;
  - $\rho_A > \rho_B$ ;
  - $\rho_A = \rho_B$ ;
  - deze situatie onmogelijk is.
6. Een cilindrisch vat is door een zuiger in twee gelijke delen verdeeld. Beide delen zijn gevuld met hetzelfde gas. De temperatuur en de druk zijn in beide delen gelijk. De afstand van de zuiger tot de wand is  $d$ . De zuiger wordt naar rechts geduwd. De druk in het ene deel is tweemaal zo groot geworden als de druk in het andere deel, de temperatuur is gelijk gebleven aan de oorspronkelijke temperatuur.



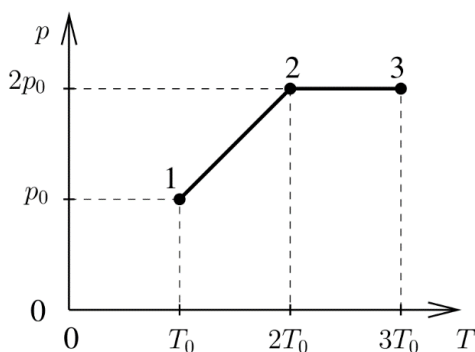
Over welke afstand is de zuiger naar rechts verschoven?

- $d/6$ ;
- $d/4$ ;
- $d/3$ ;
- $d/2$ .

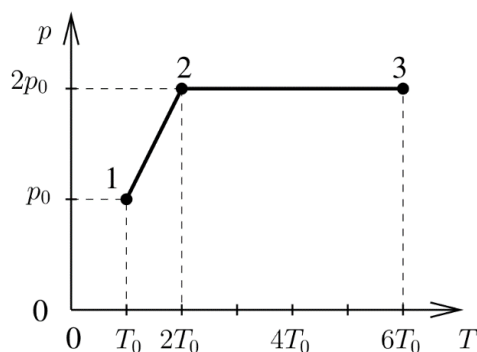
7. De toestand van een hoeveelheid ideaal gas verandert van toestand 1, via toestand 2 naar toestand 3, zoals aangegeven in onderstaande  $p(V)$ -grafiek. In toestand 1 is de temperatuur van het gas  $T_0$ .



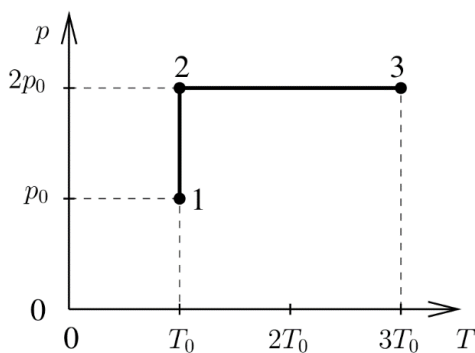
De  $p(T)$ -grafiek die hoort bij deze toestandsverandering is:



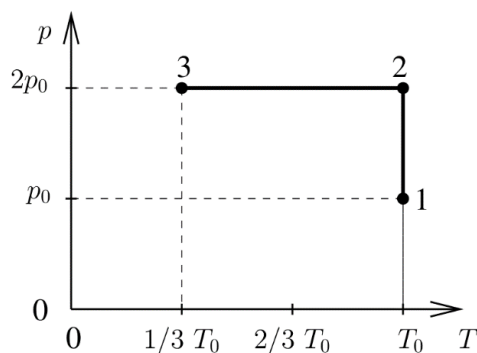
A



B



C



D

- a. A;
- b. B;
- c. C;
- d. D.

8. Twee rechthoekige blokken A en B met een vierkant grondvlak met zijde 12,0 cm en een hoogte 11,0 cm, worden in een vloeistof geplaatst zodat hun grondvlak evenwijdig is met het vloeistofoppervlak. Bij blok A is de hoogte boven het vloeistofoppervlak gelijk aan 6,0 cm, en bij blok B is deze hoogte 3,0 cm. De dichtheid van blok A is 1,6 g/cm<sup>3</sup>. De dichtheid van blok B is gelijk aan:

- a. 1,0 g/cm<sup>3</sup>;
- b. 1,6 g/cm<sup>3</sup>;
- c. 2,6 g/cm<sup>3</sup>;
- d. 3,2 g/cm<sup>3</sup>.

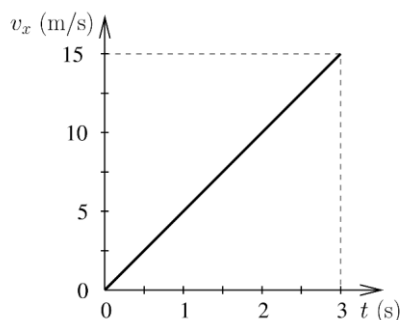
9. Een geoloog vindt in de Sahara een maansteen met een massa van 3,24 kg. Hij hangt de steen aan een dynamometer en dompelt de steen volledig onder in water. De dynamometer geeft 10,6 N aan. De massadichtheid van de maansteen is:

- a.  $666 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ;
- b.  $1333 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ;
- c.  $1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ;
- d.  $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

10. In een werkruimte staat een waterbad om instrumenten te reinigen. Het elektrisch vermogen van het waterbad is 2,0 kW. De warmtecapaciteit van het waterbad is te verwaarlozen. De tijd die nodig is om 1,0 liter water van 15°C tot 100 °C te verwarmen is gelijk aan:

- a. 2,0 min;
- b. 3,0 min ;
- c. 4,0 min;
- d. 5,0 min.

11. Onderstaande  $v_x(t)$ -grafiek geeft de snelheid van een auto op een rechte baan als functie van de tijd.



De oppervlakte onder de  $v_x(t)$ -grafiek komt overeen met:

- de snelheidstoename;
  - de versnelling;
  - de verplaatsing;
  - de verrichte arbeid.
12. Jan staat boven aan de rand van een ravijn en laat een steen vallen. Die steen doet er 4,0 s over om de bodem van het ravijn te bereiken. Als Jan de steen vanop dezelfde plaats met een verticale snelheid omlaag gooit, bereikt deze na 2,0 s de bodem van het ravijn. De versnelling van de steen tijdens deze tweede worp is gelijk aan:
- $g$ ;
  - $\sqrt{g}$ ;
  - $2g$ ;
  - $4g$ .
13. Op topsnelheid haalt de Duitse wielrenner André Greipel een vermogen van 1650 W. Hij kan die topsnelheid 2,0 s aanhouden. Welke afstand kan hij met deze topsnelheid in die tijd afleggen als de weerstand 75 N is?
- 11 m;
  - 22 m;
  - 33 m;
  - 44 m.
14. Van een 40 meter hoge toren wordt een steen met een verticale snelheid  $v_0$  omlaag gegooid. Op een hoogte van 30 m boven de grond is de potentiële energie van de steen gelijk aan zijn kinetische energie. We stellen de potentiële energie op de grond gelijk aan nul. De grootte van de beginsnelheid  $v_0$  is:
- 18 m/s;
  - 20 m/s;
  - 22 m/s;
  - 24 m/s.

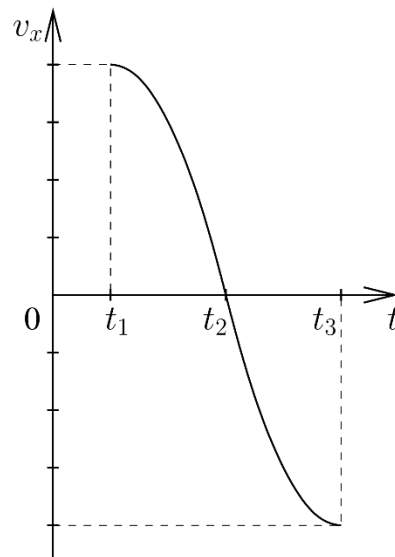
15. Een auto met een beginsnelheid van 40 km/h remt met een constante versnelling tot stilstand over een remafstand van 20 m. Als de auto met dezelfde constante versnelling remt, maar met een beginsnelheid van 60 km/h is de remafstand gelijk aan:

- a. 30 m;
- b. 42 m;
- c. 45 m;
- d. 60 m.

16. Tijdens een hagelbui raakt een hagelsteen het dak van een auto met een snelheid van 6,0 m/s. Tijdens de botsing raakt de steen 60 % van zijn energie kwijt. De steen springt na de botsing verticaal op tot een hoogte gelijk aan:

- a. 0,30 m;
- b. 0,73 m;
- c. 1,1 m;
- d. 2,4 m.

17. Onderstaande grafiek geeft de  $x$ -component weer van de snelheid van een fietser die op een rechte weg rijdt in een tijdsinterval van  $t_1$  tot  $t_3$ .



Over de fietser kun je zeggen dat:

- a. zijn snelheid en versnelling gelijk zijn aan nul op het tijdstip  $t_2$ .
- b. hij vertraagt van  $t_1$  tot  $t_3$ .
- c. hij vertraagt van  $t_1$  tot  $t_2$ .
- d. hij in de zin van de  $x$ -as rijdt van  $t_2$  tot  $t_3$ .



18. Een voorwerp A wordt losgelaten op een helling van  $30^\circ$  vanaf een bepaalde hoogte. Een voorwerp B wordt op hetzelfde moment losgelaten op een helling van  $60^\circ$  vanaf dezelfde hoogte. De wrijving wordt verwaarloosd.

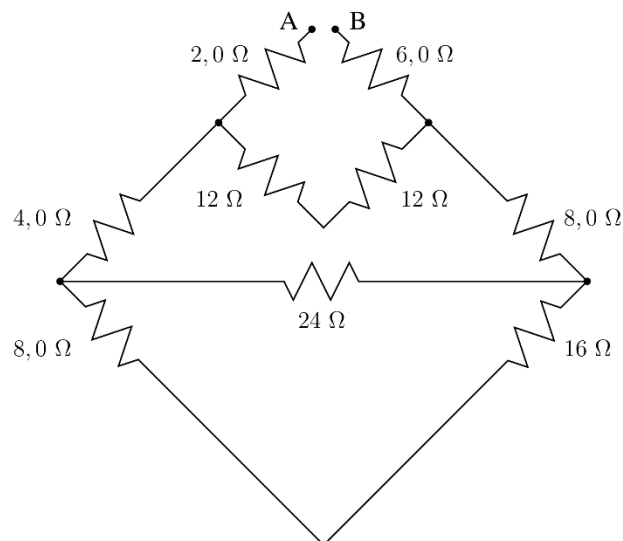
Voor de duur  $\Delta t_A$  van de beweging van voorwerp A en de duur  $\Delta t_B$  van de beweging van voorwerp B, en voor de grootte van de snelheid  $v_A$  van voorwerp A en de grootte van de snelheid  $v_B$  van voorwerp B onder aan de hellingen geldt:

- a.  $\Delta t_A > \Delta t_B$  en  $v_A > v_B$ ;
- b.  $\Delta t_A > \Delta t_B$  en  $v_A = v_B$ ;
- c.  $\Delta t_A = \Delta t_B$  en  $v_A = v_B$ ;
- d.  $\Delta t_A = \Delta t_B$  en  $v_A < v_B$ .

19. Gegeven zijn drie verschillende hoeveelheden energie. De correcte rangschikking van deze energiehoeveelheden is:

- a.  $1 \text{ eV} < 1 \text{ J} < 1 \text{ kWh}$ ;
- b.  $1 \text{ kWh} < 1 \text{ J} < 1 \text{ eV}$ ;
- c.  $1 \text{ J} < 1 \text{ kWh} < 1 \text{ eV}$ ;
- d.  $1 \text{ eV} < 1 \text{ kWh} < 1 \text{ J}$ .

20. De vervangingsweerstand tussen de punten A en B in de schakeling bedraagt:

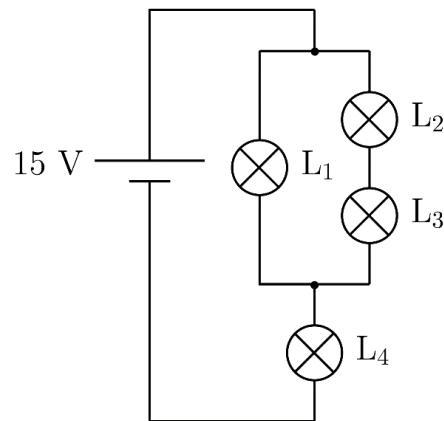


- a.  $10 \Omega$ ;
- b.  $20 \Omega$ ;
- c.  $24 \Omega$ ;
- d.  $36 \Omega$ .

21. Ingrid moet de waarde van twee weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  experimenteel bepalen met behulp van een batterij van 6,0 V en een ampèremeter. Tijdens een eerste experiment plaatst ze de weerstanden in serie. In de kring meet ze een stroomsterkte van 0,75 A. Vervolgens plaatst ze de weerstanden parallel. In het deel van de kring direct aan de bron meet ze nu een stroomsterkte van 3,2 A. Ze merkt op dat de stroomsterkte door  $R_1$  groter is dan door  $R_2$ .

De waarden van de weerstanden zijn:

- $R_1 = 5 \Omega$  en  $R_2 = 3 \Omega$ ;
  - $R_1 = 3 \Omega$  en  $R_2 = 5 \Omega$ ;
  - $R_1 = 2,5 \Omega$  en  $R_2 = 5,5 \Omega$ ;
  - $R_1 = 5,5 \Omega$  en  $R_2 = 2,5 \Omega$ .
22. Vier identieke lampen  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  en  $L_4$  zijn over een spanningsbron van 15 V geschakeld zoals weergegeven in de figuur. De totale lichtsterkte van alle lampen samen is evenredig met het elektrisch vermogen geleverd door de bron.



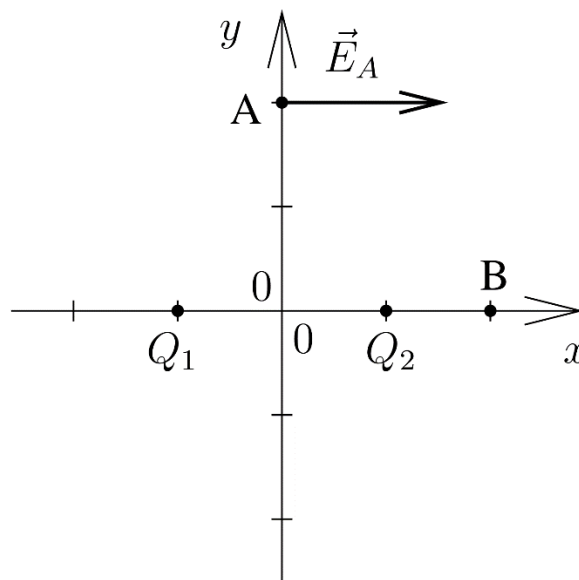
Welke van de volgende handelingen maakt de lichtsterkte het grootst:

- $L_1$  kortsluiten;
  - $L_1$  losdraaien;
  - $L_2$  kortsluiten;
  - $L_2$  losdraaien.
23. In een deeltjesversneller wordt een proton vanuit rust gedurende 3,23 ms eenparig versneld over een afstand van 1,00 km in een homogeen elektrisch veld. De spanning die het proton heeft doorlopen is gelijk aan:
- 1,0 kV ;
  - 2,0 kV ;
  - 3,0 kV ;
  - 4,0 kV.

24. Een waterkoker met weerstand  $R$  is aangesloten op een bron met een vaste spanning. In de waterkoker wordt één liter water opgewarmd van  $20\text{ }^\circ\text{C}$  tot  $80\text{ }^\circ\text{C}$  in 6,0 min. Welke weerstand moet de waterkoker hebben om dat in een tijd van 3,0 min te doen?

- a.  $2R$
- b.  $\sqrt{2}R$
- c.  $\frac{R}{2}$
- d.  $\frac{R}{\sqrt{2}}$

25. Twee puntladingen  $Q_1$  en  $Q_2$  bevinden zich op een  $x$ -as, symmetrisch t.o.v. de oorsprong. De elektrische veldvector  $\vec{E}_A$  in het punt A wijst in de zin van de  $x$ -as.



De elektrische veldvector  $\vec{E}_B$  in het punt B wijst:

- a. in de zin van de  $x$ -as;
- b. tegengesteld aan de zin van de  $x$ -as;
- c. in de zin van de  $y$ -as;
- d. tegengesteld aan de zin van de  $y$ -as.