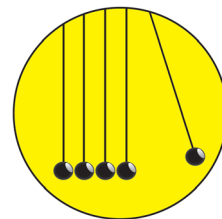


## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

## 34ste editie

## 2021-2022

## Eerste ronde

### Gouden sponsors



### Bronzen sponsors

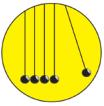
EOS \*\* Nationaal Geografisch Instituut \*\* Plantyn \*\* Federaal Wetenschapsbeleid

Onderwijsinstellingen: UAntwerpen, Howest Brugge, VUB, UGent, UHasselt, KU Leuven Kulak, KU Leuven en Thomas More Mechelen

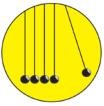
### Zilveren sponsors



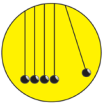
Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe



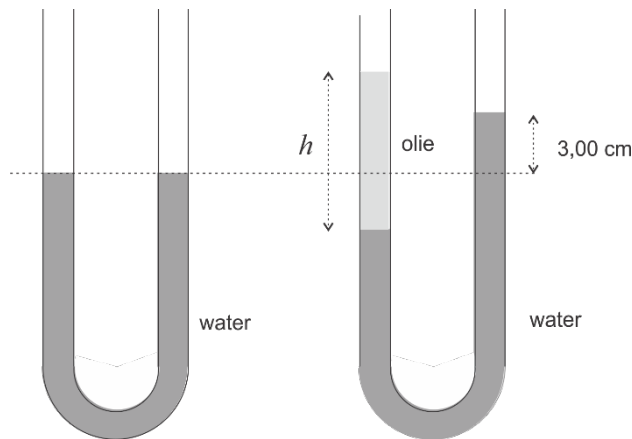
1. Van een voorwerp dat 10,0 cm voor een dunne dubbelbolle lens met een onbekende brandpuntsafstand staat, wordt een virtueel beeld gevormd op 25,0 cm van de lens. De afstand waarop het voorwerp geplaatst moet worden om een reëel beeld te krijgen op 1,00 m van de lens is:
  - a. 20,0 cm.
  - b. 120 cm.
  - c. 7,7 cm.
  - d. 108 cm.
  
2. Aphrodite staat voor een vlakke verticale spiegel die recht voor haar hangt. Ze wenst een groter deel van zichzelf in de spiegel te zien door enkel haar afstand tot de spiegel te wijzigen. Het volgende advies kan aan haar gegeven worden:
  - a. Zet een stap voorwaarts.
  - b. Zet een stap achterwaarts.
  - c. Dit is niet mogelijk door enkel je afstand tot de spiegel te wijzigen.
  - d. Zet een stap voorwaarts om een groter deel van je onderlichaam te zien of een stap achterwaarts om een groter deel van je bovenlichaam te zien.
  
3. Een voorwerp bevindt zich op 10 cm van een dunne dubbelbolle lens en heeft een hoogte van 15 cm. Er wordt een reëel beeld gevormd met een hoogte van 3,0 cm. De brandpuntsafstand is gelijk aan:
  - a. 10 cm.
  - b. 20 cm.
  - c. 5,0 cm.
  - d. 1,7 cm.



4. Bij het diepzeeduiken wordt een combinatie van lood en lucht gebruikt om het drijfvermogen te regelen (= trimmen). Het is één van de belangrijkste vaardigheden die je leert tijdens een duikopleiding. Wil je dalen dan laat je lucht uit je trimvest waardoor je massadichtheid toeneemt. Wil je stijgen dan laat je extra lucht in je trimvest waardoor je massadichtheid daalt. Op een duiker werkt in zeewater met een dichtheid van  $1035 \text{ kg/m}^3$  een verticale neerwaartse kracht van  $10,0 \text{ N}$ . Duiker en uitrusting hebben een massa van  $90,0 \text{ kg}$ . Het volume lucht dat de duiker in zijn trimvest moet laten opdat hij een opwaartse kracht van  $5,0 \text{ N}$  zou ondervinden is:
- $0,296$  liter.
  - $0,492$  liter.
  - $0,985$  liter.
  - $1,48$  liter.
5. In de wetenschapskalender van de New Scientist van 3 augustus 2021 staat het volgende: het voedingscentrum raadt mannen aan om gemiddeld  $10\,475 \text{ kJ}$  ( $2\,500$  kilocalorieën) per dag te eten. Met zo'n portie energie kun je ook andere leuke dingen doen. Een auto de lucht in schieten, bijvoorbeeld. De hoogte die een auto met een massa van  $1000 \text{ kg}$  bereikt die je met deze hoeveelheid energie omhoog schiet is:
- exact  $1,0 \text{ km}$  hoog.
  - meer dan  $1,0 \text{ km}$  hoog.
  - minder dan  $1,0 \text{ km}$  hoog.
  - niet te berekenen met deze gegevens.

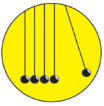


6. Een U-vormige buis is gevuld met water. Als aan de linkerzijde een hoeveelheid olie toegevoegd wordt, stijgt het water aan de rechterzijde 3,00 cm. De massadichtheid van de olie is  $750 \text{ kg/m}^3$ .

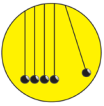


De hoogte  $h$  van de oliekolom in de linkse buis is gelijk aan:

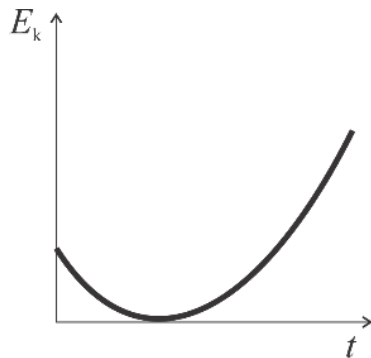
- a. 7,50 cm.
  - b. 8,00 cm.
  - c. 9,00 cm.
  - d. 12,0 cm.
7. Eline hangt een voorwerp aan een dynamometer die dan 0,63 N aangeeft. Nadien houdt ze het voorwerp aan de dynamometer volledig ondergedompeld in olie en leest nu 0,45 N af. De massadichtheid van de olie is gelijk aan  $750 \text{ kg/m}^3$ . Het voorwerp heeft een massadichtheid van:
- a.  $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
  - b.  $3,1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
  - c.  $2,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
  - d.  $3,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .



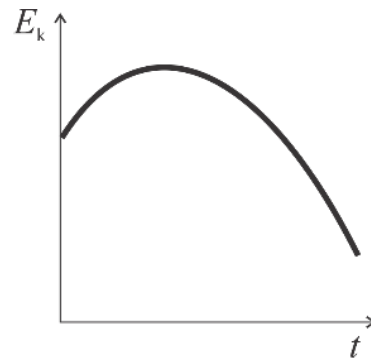
8. Bij bluswerken door de brandweer worden standaardwaarden gebruikt die uitgedrukt worden in  $\text{J}/\text{m}^3$ . Dat is een eenheid voor:
- druk.
  - massadichtheid.
  - vermogen.
  - debiet.
9. In een vat gevuld met een vloeistof drijft een kubus. Eén vierde van het volume van de kubus steekt boven het water uit. Voor de grootte van de archimedeskracht en de zwaartekracht geldt dat:
- de zwaartekracht groter is dan de archimedeskracht.
  - de archimedeskracht even groot is als de zwaartekracht.
  - de archimedeskracht groter is dan de zwaartekracht.
  - we de grootte van archimedeskracht en zwaartekracht niet kunnen vergelijken omdat de dichtheden van de vloeistof en van de kubus niet gegeven zijn.



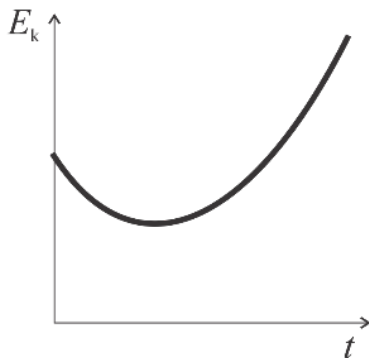
10. Een bal wordt verticaal omhoog gegooid. De grafiek die de kinetische energie  $E_k$  van de bal als functie van de tijd voorstelt is:



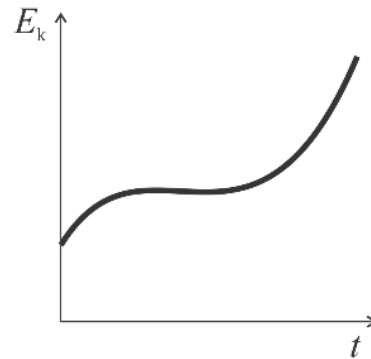
a.



b.

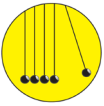


c.



d.

- a. grafiek a.  
b. grafiek b.  
c. grafiek c.  
d. grafiek d.
11. In een ingeschakelde koplamp van je wagen is de druk van het Xenon-gas 100 bar bij 1000 °C. Bij de afkoeling verandert het volume van de lamp niet. De drukdaling als de lamp uitgeschakeld wordt en het gas afkoelt tot 20 °C is:
- a. 2 bar.  
b. 23 bar.  
c. 77 bar.  
d. 98 bar.

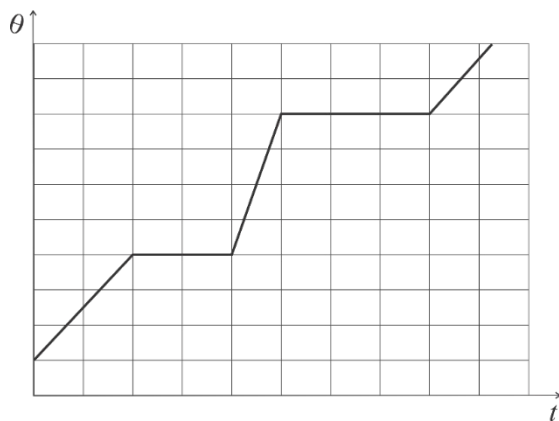


12. De grootteorde van het aantal moleculen in een flesje water van 25 cl

( $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) is:

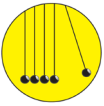
- a.  $10^{25}$ .
- b.  $10^{28}$ .
- c.  $10^{31}$ .
- d.  $10^{34}$ .

13. Een bepaalde vaste stof wordt opgewarmd door een warmtebron die een constant vermogen heeft. In de grafiek wordt de temperatuur  $\theta$  van de stof weergegeven als functie van de tijd  $t$ .

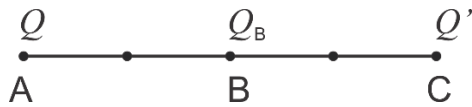


Welke uitspraak over de stof is correct?

- a. De specifieke smeltingswarmte is groter dan de specifieke verdampingswarmte en de specifieke warmtecapaciteit van de vaste stof is groter dan deze van de vloeistof.
- b. De specifieke smeltingswarmte is groter dan de specifieke verdampingswarmte en de specifieke warmtecapaciteit van de vaste stof is kleiner dan deze van de vloeistof.
- c. De specifieke smeltingswarmte is kleiner dan de specifieke verdampingswarmte en de specifieke warmtecapaciteit van de vaste stof is groter dan deze van de vloeistof.
- d. De specifieke smeltingswarmte is kleiner dan de specifieke verdampingswarmte en de specifieke warmtecapaciteit van de vaste stof is kleiner dan deze van de vloeistof.



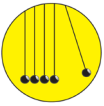
14. In de punten A en C bevinden zich respectievelijk ladingen  $Q$  en  $Q'$  zoals aangegeven op onderstaande figuur.  
In het punt B wordt een lading  $Q_B$  geplaatst waardoor de elektrische kracht op  $Q'$  nul wordt.



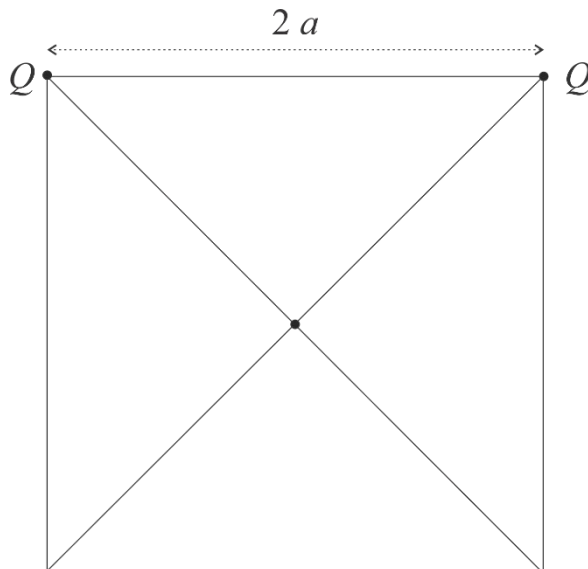
De lading van  $Q_B$  stemt overeen met:

- a.  $Q/2$ .
  - b.  $Q/4$ .
  - c.  $-Q/2$ .
  - d.  $-Q/4$ .
15. Twee identieke metalen bollen bezitten respectievelijk een lading van  $+4,0$  C en  $-1,0$  C. We brengen de bollen even met elkaar in contact en plaatsen ze terug uit elkaar. De lading op elke bol is:
- a.  $-2,5$  C.
  - b.  $+2,5$  C.
  - c.  $-1,5$  C.
  - d.  $+1,5$  C.



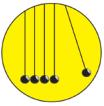


16. Twee identieke puntladingen  $Q$  bevinden zich elk op een hoekpunt van een vierkant zoals weergegeven in de figuur.

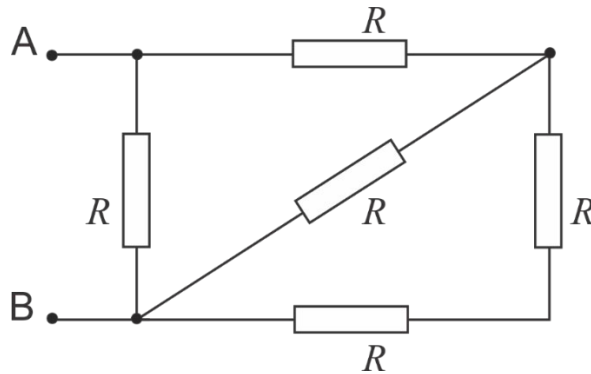


De grootte van de elektrische veldsterkte  $|E|$  in het midden van het vierkant is dan gelijk aan:

- $|E| = k \frac{|Q|}{a^2}$ .
  - $|E| = k \frac{Q^2}{a^2}$ .
  - $|E| = k \frac{|Q|}{a^2 \sqrt{2}}$ .
  - $|E| = 2k \frac{|Q|}{a^2}$ .
17. Op een AA-batterijtje staat vermeld: 2600 mAh. De grootte die hiermee wordt aangegeven is:
- het vermogen.
  - de lading.
  - de energie.
  - de stroomsterkte.

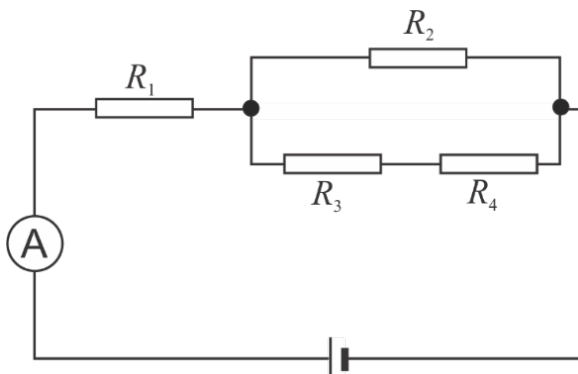


18. Vijf identieke weerstanden  $R$  zijn geschakeld zoals aangegeven in de figuur.



De waarde van de vervangingsweerstand tussen A en B is gelijk aan:

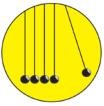
- a.  $5 R$ .
  - b.  $R/2$ .
  - c.  $5 R/8$ .
  - d.  $2 R$ .
19. Tijdens een practicum fysica moeten de leerlingen volgend elektrisch circuit maken:



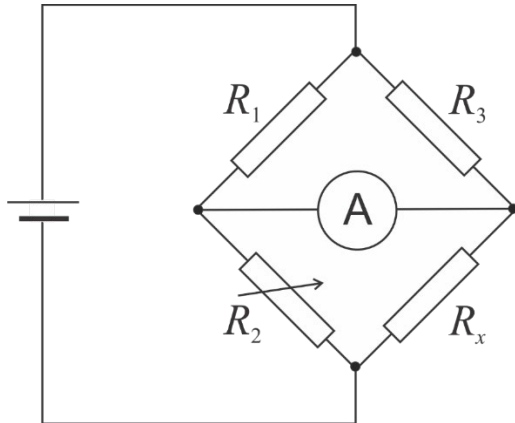
$$R_1 = 1,0 \, \Omega, R_2 = 2,0 \, \Omega, R_3 = 2,0 \, \Omega \text{ en } R_4 = 4,0 \, \Omega.$$

Fatima en Jeroen doen het fout: ze plaatsen weerstand  $R_1$  in serie met  $R_2$ . Hierdoor zal de stroomsterkte die gemeten wordt met de ampèremeter verhogen. Deze toename bedraagt:

- a. 10 %.
- b. 20 %.
- c. 25 %.
- d. 50 %.

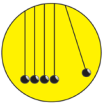


20. Een 'Wheatstonebrug' wordt gebruikt voor de bepaling van een weerstandswaarde. Vier weerstanden, waaronder een onbekende  $R_x$  en een variabele weerstand  $R_2$ , worden geschakeld zoals weergegeven in de figuur.

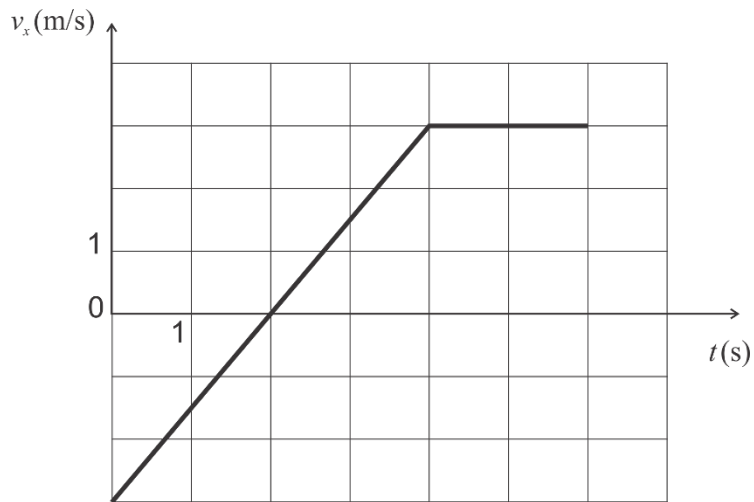


De weerstand  $R_2$  wordt gewijzigd tot er door de ampèremeter geen stroom loopt. De weerstand  $R_x$  kan in dat geval berekend worden als:

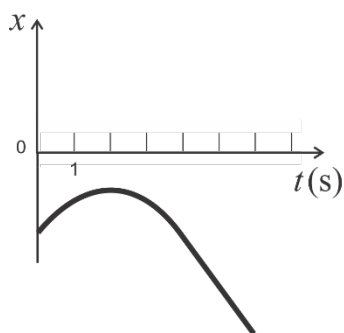
- a.  $R_x = R_1 \cdot \frac{R_2}{R_3}$
- b.  $R_x = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3$
- c.  $R_x = \frac{R_1}{R_3} \cdot R_2$
- d.  $R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3$



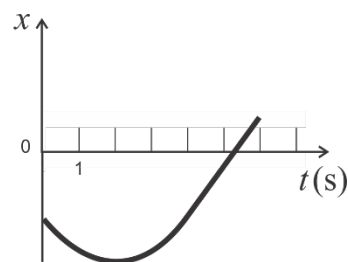
21. Gegeven is de grafiek van de snelheid  $v_x$  van een speelgoedwagentje op een rechte baan in functie van de tijd  $t$ .



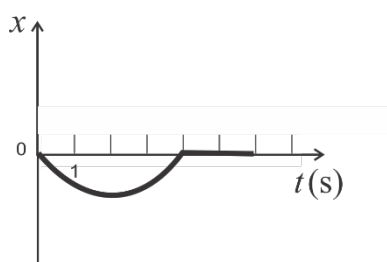
De grafiek die het best de positie  $x$  van het wagentje weergeeft als functie van de tijd  $t$  is:



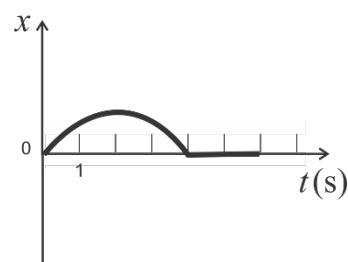
a.



b.

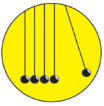


c.



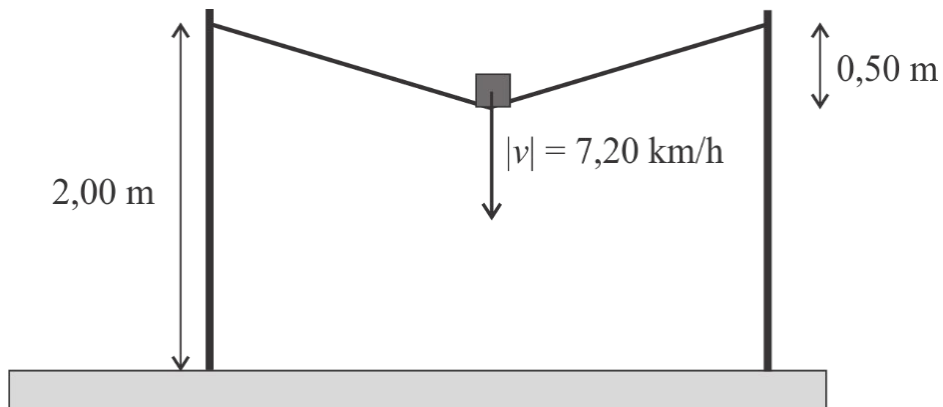
d.

- a. grafiek a.
- b. grafiek b.
- c. grafiek c.
- d. grafiek d



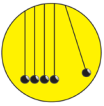
22. Een trampoline met een veerconstante  $k = 40 \text{ N/m}$  is  $2,00 \text{ m}$  boven de grond gespannen. Een steen met een massa van  $5,00 \text{ kg}$  valt op de trampoline. De snelheid van de steen op een tijdstip  $t$ , wanneer de trampoline  $0,50 \text{ m}$  wordt ingedrukt, bedraagt  $7,20 \text{ km/h}$ .

We nemen de grond als referentiepunt voor de potentiële gravitatie-energie.

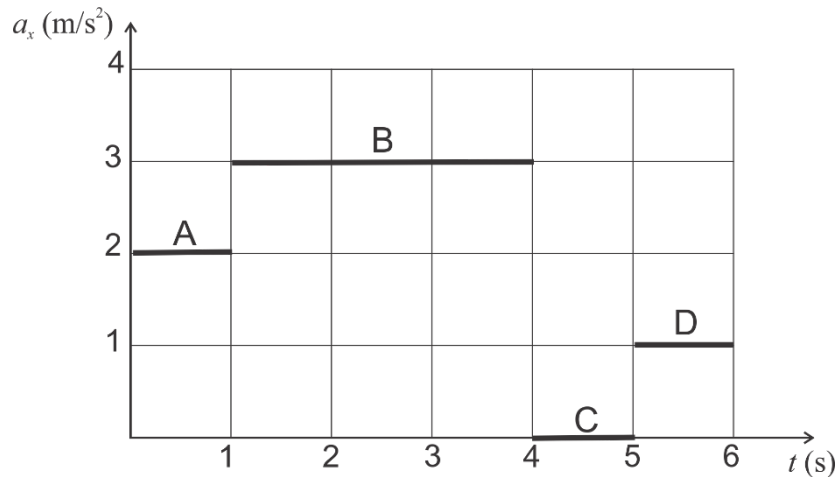


De mechanische energie *van de steen* op tijdstip  $t$  bedraagt:

- a.  $109 \text{ J}$ .
- b.  $84 \text{ J}$ .
- c.  $89 \text{ J}$ .
- d.  $114 \text{ J}$ .

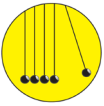


23. De versnelling van een voorwerp dat beweegt op een rechte baan wordt weergegeven in de  $a_x(t)$ -grafiek.

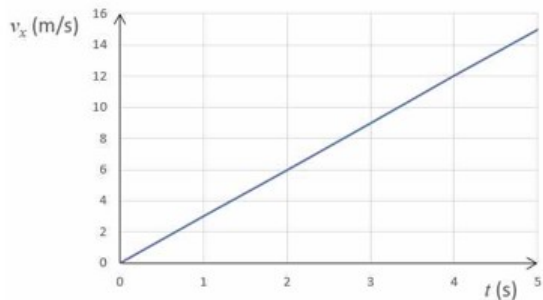


Het voorwerp vertrekt vanuit rust. De snelheid van het voorwerp tijdens het traject C bedraagt:

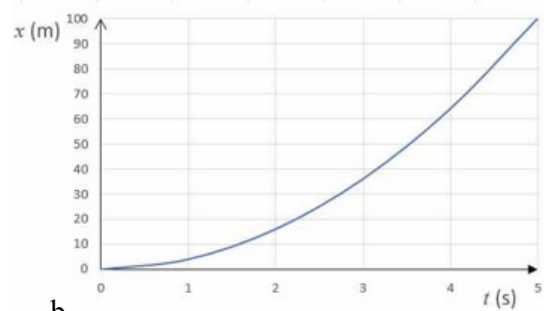
- a. 0 m/s.
  - b. 7 m/s.
  - c. 9 m/s.
  - d. 11 m/s.
24. Een wagen passeert een politiewagen met een snelheid van 144 km/h. De politiewagen begint onmiddellijk, vanuit stilstand, aan de achtervolging met een constante versnelling van  $5,00 \text{ m/s}^2$ . De wagen rijdt met een constante snelheid verder. De politiewagen haalt de overtreder in na:
- a. 300 m.
  - b. 320 m.
  - c. 620 m.
  - d. 640 m.



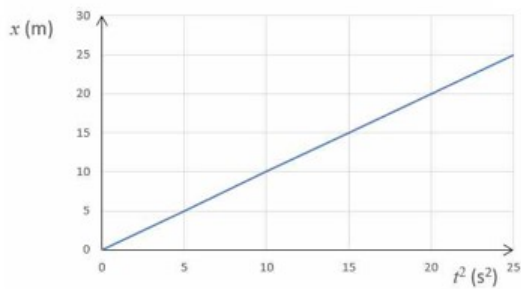
25. Een voertuig trekt vanuit rust op met een constante versnelling van  $2,0 \text{ m/s}^2$ . In welke van onderstaande grafieken wordt deze beweging correct voorgesteld?



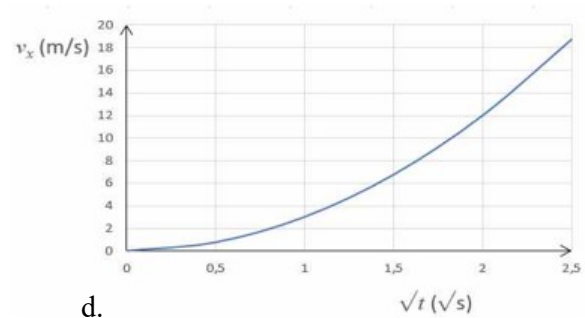
a.



b.



c.



d.

- a. grafiek a.  
b. grafiek b.  
c. grafiek c.  
d. grafiek d.