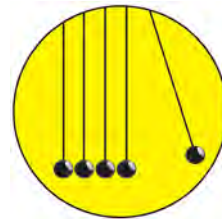


## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

## 36ste editie

## 2024-2025

## Eerste ronde

© Vlaamse Fysica Olympiade

### Gouden sponsor



### Zilveren sponsors



### Bronzen sponsors

NMBS (InterRail)  
Pearson  
Federaal Wetenschapsbeleid  
Plantyn  
Technopolis  
Uitgeverij Van In

### Verenigingen

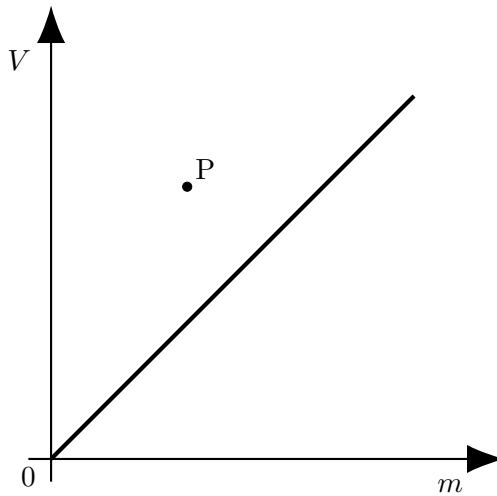
BNV  
KVCV  
VLA  
VOB  
VeLeWe

### Onderwijsinstellingen

UAntwerpen  
Howest Brugge  
VUB  
UGent  
UHasselt  
KU Leuven Kulak  
KU Leuven  
Thomas More Mechelen

## Vraag 1

Voor een bepaalde vloeistof wordt het volume als functie van de massa voorgesteld door de rechte gegeven in de figuur. Het volume en de massa van een bepaald voorwerp worden voorgesteld door het punt P.



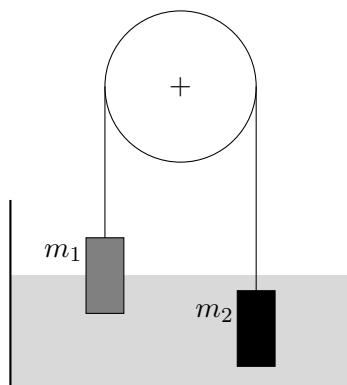
We kunnen stellen dat

- a) het voorwerp in de vloeistof drijft.
- b) het voorwerp in de vloeistof zinkt.
- c) het voorwerp in de vloeistof zweeft.
- d) over het zweven, drijven of zinken van het voorwerp in de vloeistof geen uitspraak kan gedaan worden.

## Vraag 2

Twee voorwerpen met identieke afmetingen, maar verschillende massa's  $m_1$  en  $m_2$ , en massadichtheden  $\rho_1$  en  $\rho_2$ , hangen door middel van een koord in evenwicht over een katrol zonder wrijving.

Voorwerp 1 bevindt zich voor de helft van zijn volume in water, met massadichtheid  $\rho_w$ , voorwerp 2 is volledig ondergedompeld.



Het correcte verband tussen de verschillende dichtheden is

- a)  $\rho_2 - \rho_1 = \rho_w$ .
- b)  $\rho_2 - \rho_1 = \frac{\rho_w}{2}$ .
- c)  $\rho_2 - \rho_1 = \frac{3\rho_w}{2}$ .
- d)  $\rho_2 - \rho_1 = 2\rho_w$ .

### Vraag 3

Frans en Françoise willen een romantisch tochtje maken met een balsahouten vlot. (*Leuk weetje: 'Balsa' is Spaans voor 'vlot'.*)

Het gebruikte balsahout is een bijzonder lichte houtsoort met een massadichtheid van  $125 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ . Het vlot is 3,00 m lang en 1,50 m breed. De dikte bedraagt 20,0 cm. Frans en Françoise hebben samen een massa van 145 kg. Om veiligheidsredenen moet de afstand tussen het wateroppervlak en het bovendek van het vlot minimaal 5,0 cm bedragen.

Het aantal kilogram bagage dat ze maximaal mogen meenemen op het vlot bedraagt

- a) 257 kg.
- b) 417 kg.
- c) 642 kg.
- d) 562 kg.

### Vraag 4

Een gloeilamp heeft een rendement van 5,00 %.

Als de lamp 200 J energie heeft omgezet, dan is de hoeveelheid warmte die ze afgeeft

- a) 0 J.
- b) 10 J.
- c) 190 J.
- d) 200 J.

### Vraag 5

In een afgesloten cilinder met een volume van 2,0 L zit lucht met een temperatuur van  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  en onder een druk van 1,0 bar. We verkleinen het volume tot 1,0 L en verhogen de temperatuur tot  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

De druk zal dan gelijk zijn aan

- a) 1,0 bar.
- b) 1,7 bar.
- c) 2,3 bar.
- d) 4,0 bar.

## Vraag 6

Onderwaterarcheologen maken gebruik van ballonnen om zware voorwerpen naar het oppervlak te brengen. De ballon wordt vastgemaakt aan het voorwerp waarna de ballon gevuld wordt met lucht tot de opwaartse kracht voldoende groot is om het voorwerp aan het oppervlak te krijgen.

Een ballon wordt gevuld met  $0,250\text{ m}^3$  lucht op een diepte van  $30,0\text{ m}$ . We veronderstellen dat de druk van de lucht in de ballon gelijk is aan de totale druk op een bepaalde diepte en dat de temperatuur van de lucht tijdens het opstijgen onveranderd blijft.

De massadichtheid van het zeewater is gelijk aan  $1028\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

Wanneer de ballon volledig boven het wateroppervlak is, bedraagt zijn volume

- a)  $0,500\text{ m}^3$ .
- b)  $0,749\text{ m}^3$ .
- c)  $0,997\text{ m}^3$ .
- d)  $1,498\text{ m}^3$ .

## Vraag 7

Een springkasteel werd opgeblazen bij een temperatuur van  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . 's Nachts daalt de temperatuur met  $10\text{ }^\circ\text{C}$ , de luchtdruk verandert niet.

Het percentage waarmee het volume van het springkasteel 's nachts daalt bedraagt

- a)  $3,4\%$ .
- b)  $5,0\%$ .
- c)  $6,0\%$ .
- d)  $9,7\%$ .

## Vraag 8

In een gesloten vat bevindt zich  $60\text{ L}$  zuurstofgas met een massa van  $770\text{ g}$  en een molaire massa van  $32\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Bij een temperatuur van  $27\text{ }^\circ\text{C}$  is de druk van het zuurstofgas in het vat gelijk aan

- a)  $1,0 \times 10^3\text{ Pa}$ .
- b)  $0,90 \times 10^5\text{ Pa}$ .
- c)  $1,0 \times 10^5\text{ Pa}$ .
- d)  $10 \times 10^5\text{ Pa}$ .

## Vraag 9

Bij een experiment verkrijg je als eenheid voor een berekende uitdrukking:  $\text{Pa} \cdot \text{m}^3$ .  
Dat is een eenheid voor

- a) afstand.
- b) druk.
- c) kracht.
- d) energie.

## Vraag 10

In het labo beschikt men over vier blokjes metaal: een blokje goud (Au) met een massa van 7,50 g, een blokje lood (Pb) van 6,00 g, een blokje ijzer (Fe) van 5,00 g en een blokje aluminium (Al) van 3,00 g. De vier blokjes worden verwarmd tot een temperatuur van  $65,0^\circ\text{C}$  en nadien elk in een eigen zeer goed geïsoleerde beker geplaatst. De bekervullen zijn gevuld met 0,200 L water met een temperatuur van  $20,0^\circ\text{C}$ . Na het bereiken van thermisch evenwicht wordt de eindtemperatuur in elke beker gemeten.

Soortelijke warmtecapaciteit

Stof	$c$ ( $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ )
goud	126
lood	128
ijzer	449
aluminium	897

Voor deze temperaturen geldt

- a)  $T_{\text{Al}} > T_{\text{Fe}} > T_{\text{Au}} > T_{\text{Pb}}$ .
- b)  $T_{\text{Al}} > T_{\text{Fe}} > T_{\text{Pb}} > T_{\text{Au}}$ .
- c)  $T_{\text{Au}} > T_{\text{Pb}} > T_{\text{Fe}} > T_{\text{Al}}$ .
- d)  $T_{\text{Pb}} > T_{\text{Au}} > T_{\text{Fe}} > T_{\text{Al}}$ .

## Vraag 11

We hebben twee identieke vloeistoffen op twee verschillende temperaturen  $\theta_1$  en  $\theta_2$ . We brengen een hoeveelheid met massa  $m$  van vloeistof 1 samen met eenzelfde hoeveelheid massa  $m$  van vloeistof 2 in een thermisch geïsoleerd vat. Bij thermisch evenwicht is de temperatuur gelijk aan  $60^\circ\text{C}$ .

We brengen vervolgens nog eens een hoeveelheid met massa  $m$  van vloeistof 1, nog steeds met temperatuur  $\theta_1$ , in het vat. De temperatuur bij het nieuwe thermisch evenwicht is  $50^\circ\text{C}$ .

De temperatuur  $\theta_1$  van vloeistof 1 voor het mengen was

- a)  $30^\circ\text{C}$ .
- b)  $40^\circ\text{C}$ .
- c)  $50^\circ\text{C}$ .
- d)  $60^\circ\text{C}$ .

## Vraag 12

Drie positieve puntladingen  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$  liggen op een rechte lijn.  $Q_2$  ligt tussen de twee andere ladingen, op afstand  $r$  van  $Q_1$  en afstand  $2r$  van  $Q_3$ .

Als de resulterende kracht op lading  $Q_2$  nul is, dan is

- a) de resulterende kracht op  $Q_1$  even groot als de resulterende kracht op  $Q_3$ .
- b) de resulterende kracht op  $Q_1$  twee keer zo groot als de resulterende kracht op  $Q_3$ .
- c) de resulterende kracht op  $Q_1$  vier keer zo groot als de resulterende kracht op  $Q_3$ .
- d) het onmogelijk een uitspraak te doen over het verband tussen de krachten op  $Q_1$  en  $Q_3$ .

## Vraag 13

Vier identieke ladingen bevinden zich op de hoekpunten van een vierkant. Twee naburige ladingen stoten elkaar af met een kracht met grootte  $F$ .

De grootte van de resulterende kracht op elke lading is gelijk aan

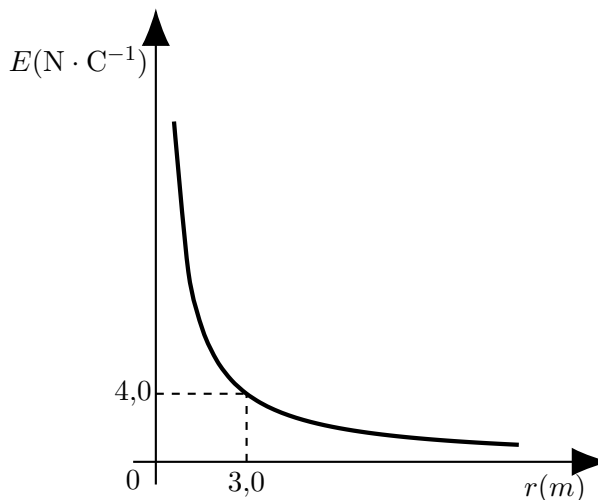
- a)  $\sqrt{2}F$ .
- b)  $(\sqrt{2} + 1)F$ .
- c)  $\left(\sqrt{2} + \frac{1}{2}\right)F$ .
- d)  $3F$ .

## Vraag 14

In bijgevoegde grafiek wordt de grootte van de elektrische veldsterkte, opgewekt door een puntlading, ruw geschetst als functie van de afstand tot die lading.

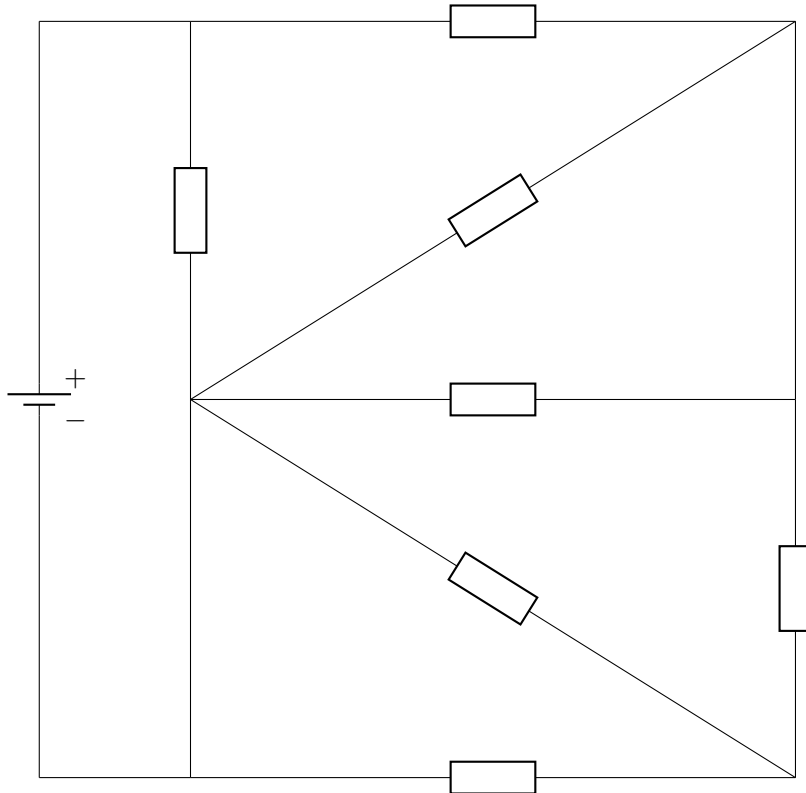
Op 2,0 m van de lading bedraagt de elektrische veldsterkte

- a)  $7,0 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ .
- b)  $8,0 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ .
- c)  $9,0 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ .
- d)  $10 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ .



## Vraag 15

Een schakeling bestaat uit zeven identieke weerstanden  $R$ , geschakeld zoals weergegeven in de figuur.



De substitutieweerstand van de schakeling is

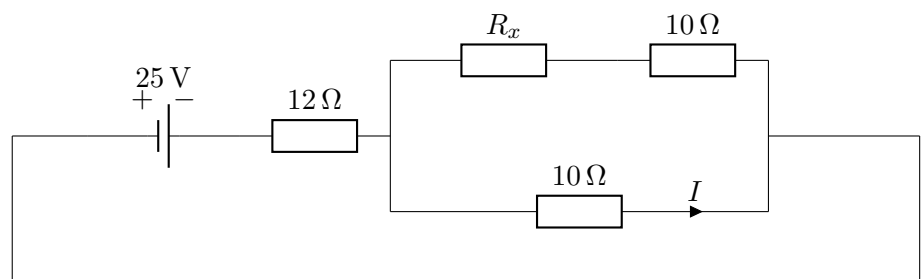
- a)  $\frac{R}{2}$ .
- b)  $\frac{3R}{8}$ .
- c)  $\frac{10R}{17}$ .
- d)  $\frac{11R}{19}$ .

## Vraag 16

Een stroomkring bestaat uit een bron en vier weerstanden, geschakeld zoals weergegeven in de figuur. De stroomsterkte  $I$  door de onderste deeltak bedraagt 1,0 A.

Dan is de waarde van weerstand  $R_x$

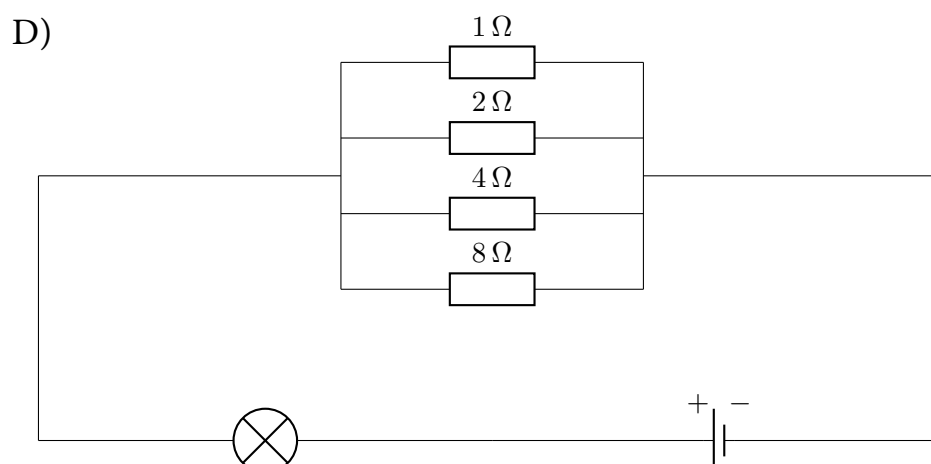
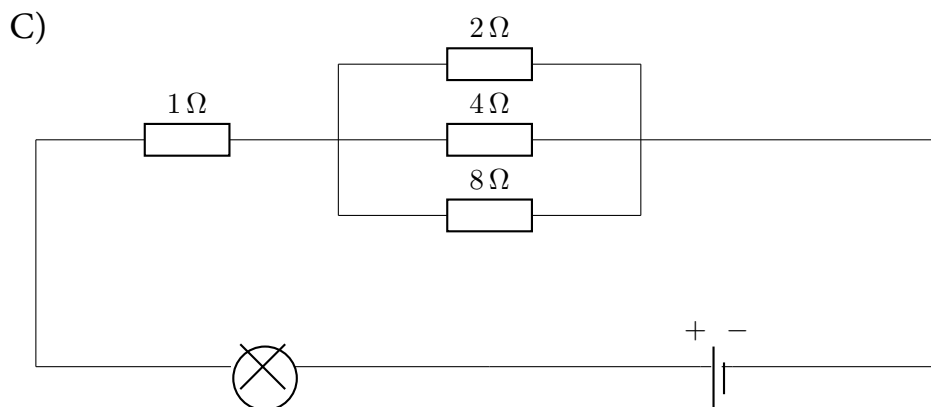
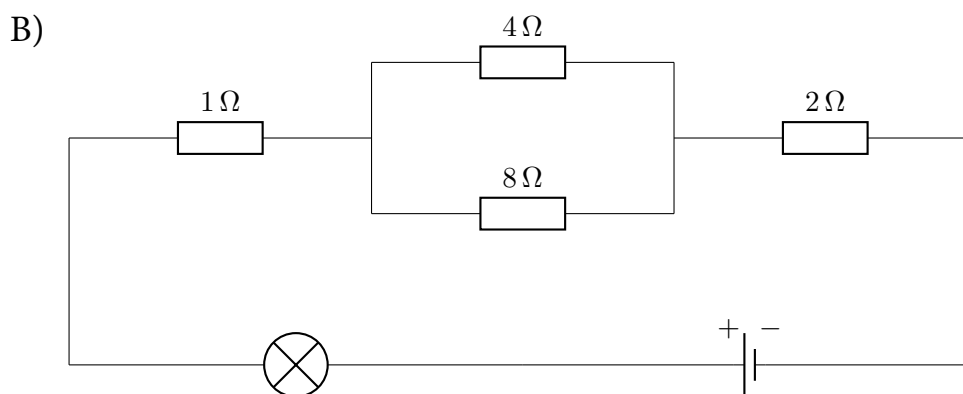
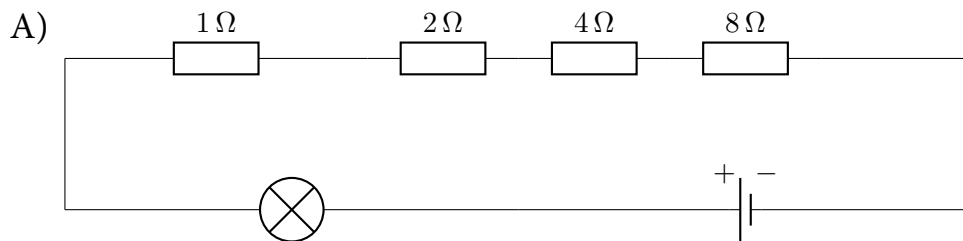
- a)  $20 \Omega$ .
- b)  $30 \Omega$ .
- c)  $40 \Omega$ .
- d)  $50 \Omega$ .



## Vraag 17

Een leerkracht geeft de leerlingen 4 weerstanden ( $1\ \Omega$ ,  $2\ \Omega$ ,  $4\ \Omega$  en  $8\ \Omega$ ), een batterij van  $12\ \text{V}$ , draden en een lampje en vraagt om een circuit te bouwen met alle elektrische componenten.

De lichtintensiteit is het grootst bij circuit





## Vraag 18

Je rijdt in Brussel de snelweg naar Antwerpen op, met een constante snelheid van  $90,0 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Je vriend rijdt 5,00 min later dezelfde snelweg op eveneens naar Antwerpen, echter via een oprit die 5,00 km dichter bij Antwerpen ligt.

De constante snelheid waarmee je vriend moet rijden om jou na precies 15,00 min in te halen is

- a)  $95 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- b)  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- c)  $105 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .
- d)  $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

## Vraag 19

Vanaf april 2025 zal er voor het eerst sinds lang opnieuw een tram rijden door Luik. Andere weggebruikers mogen niet stilstaan op de tramsporen want bij een snelheid van  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  heeft zo'n tram, door zijn grote massa, remmend nog 30 m nodig om tot stilstand te komen.

De remtijd en de grootte van de gemiddelde versnelling zijn daarbij respectievelijk gelijk aan

- a) 3,7 s en  $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .
- b) 5,1 s en  $1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .
- c) 10,8 s en  $0,51 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .
- d) 15,5 s en  $0,36 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

## Vraag 20

Een voedselpakket met een massa  $m$  wordt gedropt vanuit een helikopter die horizontaal overvliegt op een hoogte  $h$ . We laten de luchtweerstand buiten beschouwing.

De valtijd van een voedselpakket met een grotere massa is

- a) even groot.
- b) minder groot.
- c) groter.
- d) afhankelijk van de horizontale snelheid van de helikopter.

## Vraag 21

Door werken aan de landingsbaan is de beschikbare ruimte voor een landend vliegtuig om te remmen tot stilstand korter dan gebruikelijk. Om op de beperkte ruimte veilig tot stilstand te komen besluit de piloot de gebruikelijke remversnelling aan te houden maar zijn aanvliegsnelheid te verlagen in vergelijking met de normale procedure, zodat zijn remafstand 20 % wordt verkort.

De aangepaste snelheid waarmee hij de grond raakt is

- a) 64 % van de oorspronkelijke.
- b) 75 % van de oorspronkelijke.
- c) 80 % van de oorspronkelijke.
- d) 89 % van de oorspronkelijke.

## Vraag 22

Men laat twee knikkers vanop een zelfde hoogte vrij vallen. Op het ogenblik dat het hoogteverschil tussen beide knikkers 50,0 m bedraagt, is de snelheid van de eerste knikker drie keer zo groot als de snelheid van de andere knikker.

Als de eerste knikker zich op dat moment nog 20,0 m boven de grond bevindt, dan bedraagt de hoogte waarop de knikkers werden losgelaten

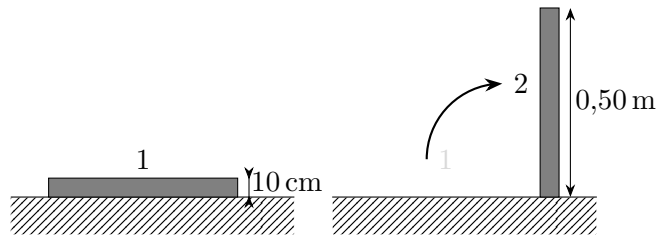
- a) 76,3 m.
- b) 86,7 m.
- c) 94,5 m.
- d) 99,4 m.

## Vraag 23

Een vierkanten marmeren blok met een zijde van 0,50 m en een dikte van 10 cm heeft een massadichtheid van  $4000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

De arbeid die men minimaal moet verrichten om het blok van positie 1 naar positie 2 te wentelen is gelijk aan

- a)  $2,0 \times 10^2 \text{ J}$ .
- b)  $2,5 \times 10^2 \text{ J}$ .
- c)  $4,4 \times 10^2 \text{ J}$ .
- d)  $4,9 \times 10^2 \text{ J}$ .



## Vraag 24

Een blok met een massa van 5,10 kg valt vanuit rust en heeft op een hoogte van 3,00 m boven de grond een snelheid van  $2,00 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Verwaarloos de wrijving.

Wanneer het blok zich op een hoogte van 1,00 m bevindt, is de kinetische energie van het blok gelijk aan

- a) 60 J.
- b) 80 J.
- c) 110 J.
- d) 120 J.

## Vraag 25

Een bungeetouw, waarvan de veerconstante  $200 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$  bedraagt, heeft in onbelaste toestand een lengte van 12 m. Een persoon van 70 kg springt van een brug en hangt na een tijdje in rust aan het touw.

De lengte van het touw is dan

- a) 12 m.
- b) 13 m.
- c) 14 m.
- d) 15 m.