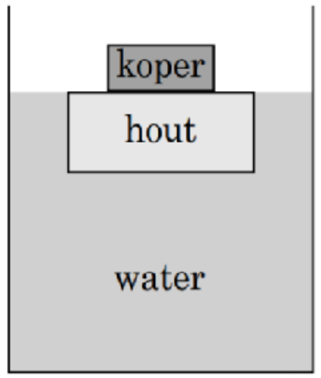
Een blokje koper ligt bovenop een blokje hout (massa $m_{hout} = 0{,}60$ kg ; dichtheid $\rho_{hout} = 0{,}60 \cdot 10^3$ kg.m^{-3}). Het blokje hout drijft in water.



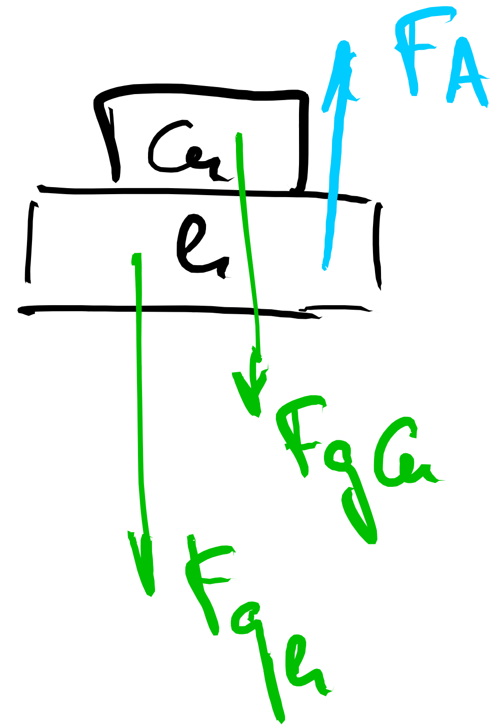
Als de bovenkant van het blokje hout zich net aan het wateroppervlak bevindt, is de massa van het blokje koper gelijk aan:

<A> 0,30 kg

<B> 0,40 kg

<C> 0,50 kg

<D> 0,60 kg



$$V_h = \frac{m}{\rho} = \frac{0{,}6}{0{,}6 \cdot 10^3}$$

$$V_h = 10^{-3}\ m^3$$

$$F_A = \rho_w \cdot V_w \cdot g$$

$$= \cancel{1000} \cdot \frac{1}{\cancel{1000}} \cdot 10$$

$$= 10\ N$$

$$F_{g_h} = m \cdot g = 0{,}6 \cdot 10 = 6\ N$$

$$F_{g_{Cu}} = F_A - F_{g_h} = 10 - 6 = 4\ N$$

$$F = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{4}{10} = 0{,}4\ kg$$

B

Een luchtbel zit initieel onderaan in een open cilindervormige tank gevuld met water met een constante homogene temperatuur. De luchtbel stijgt en aan het wateroppervlak is haar volume 1,5 keer groter geworden dan het volume dat de luchtbel had aan de bodem van het vat. Men mag aannemen dat de damp en het gas in de luchtbel zich als een ideaal gas gedragen. De atmosferische druk bedraagt $1{,}013 \cdot 10^5$ N.m^{-2}.

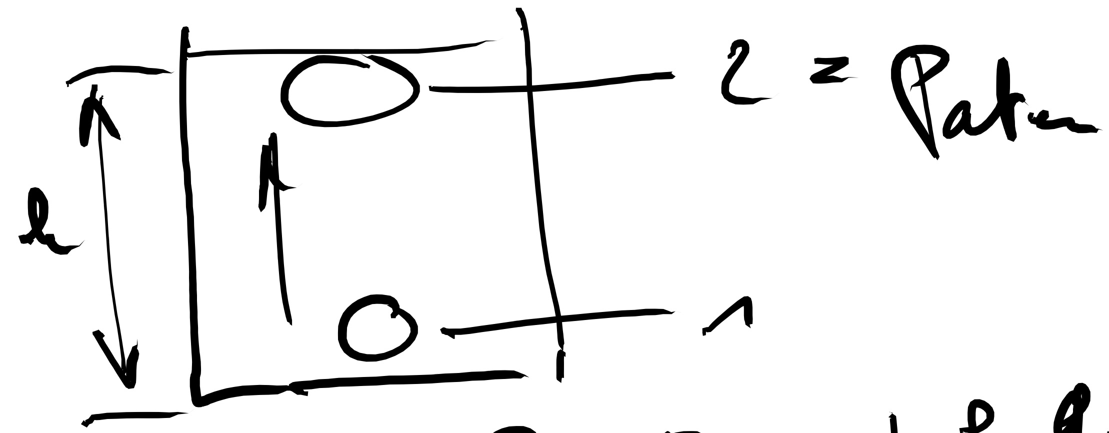
De vulhoogte van het vat is dan ongeveer gelijk aan:

<A> 1,5 m

<B> 3,0 m

<C> 5,0 m

<D> 15 m



$$p = P_{atm} + \rho \cdot g \cdot h$$

$$p \cdot V = \underbrace{n \cdot R \cdot T}_{C^{st}}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$p_1 V_1 = p_2 \frac{3}{2} V_1$$

$$p_1 = \frac{3}{2} p_2 = \frac{3}{2} P_{atm}$$

$$P_{atm} + \rho \cdot g \cdot h = \frac{3}{2} P_{atm}$$

$$\rho \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} P_{atm}$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\rho \cdot g} \cdot P_{atm} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\cancel{10 \cdot 1000}} \cdot \cancel{1013 \cdot 10^2}^{\,10}$$

$$h \approx \frac{10}{2} = 5 \text{ m}$$

C

Een hoeveelheid vloeistof met massa m_1 en temperatuur θ_1 wordt in een thermisch geïsoleerd vat gegoten, waarin een hoeveelheid van dezelfde vloeistof zit met massa m_2 en temperatuur θ_2. Veronderstel dat het vat geen warmte opneemt of afgeeft.

Voor de evenwichtstemperatuur θ_e van de vloeistof geldt dan:

<A> $$\theta_e = \frac{m_1 \cdot \theta_1 - m_2 \cdot \theta_2}{m_1 + m_2}$$

<B> $$\theta_e = \frac{m_1 \cdot \theta_1 + m_2 \cdot \theta_2}{m_1 + m_2}$$

<C> $$\theta_e = \frac{m_2 \cdot \theta_2 - m_1 \cdot \theta_1}{m_1 + m_2}$$

<D> $$\theta_e = \frac{m_1 \cdot \theta_1 + m_2 \cdot \theta_2}{m_1 - m_2}$$

$$m_1 \cancel{c} (\theta_e - \theta_1) + m_2 \cdot \cancel{c} (\theta_e - \theta_2) = 0$$

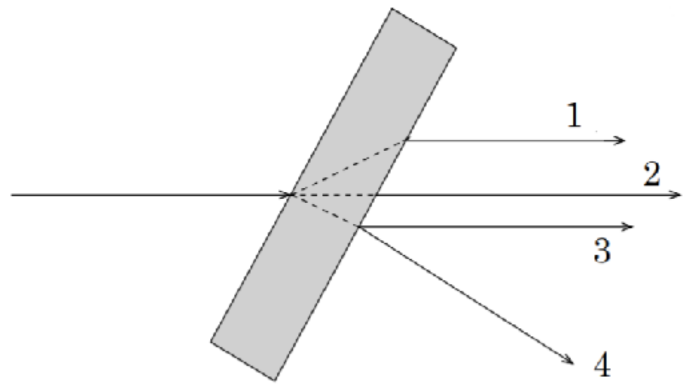
$$m_1 \cdot \theta_e - m_1 \theta_1 + m_2 \theta_e - m_2 \theta_2 = 0$$

$$(m_1 + m_2)\theta_e = m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2$$

$$\theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2}$$

B

Een lichtstraal valt in op een balkvormig glasplaatje dat zich in lucht bevindt.



De stralengang van de lichtstraal bij uittreden uit het glasplaatje is gegeven door:

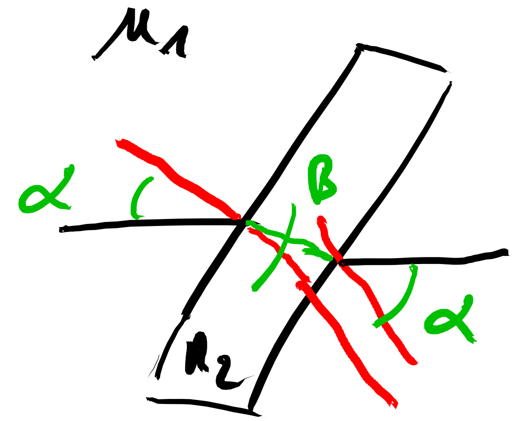
<A> 1

<B> 2

<C> 3

<D> 4

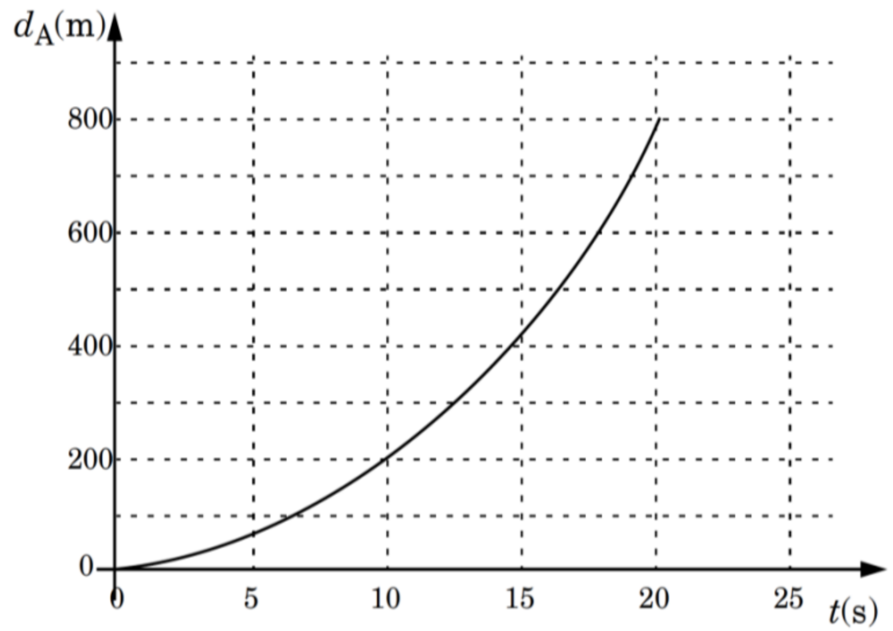
C



$$n_1 \cdot \sin\alpha = n_2 \sin\beta$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} \Rightarrow \beta < \alpha$$

Wagen A vertrekt op $t = 0$ s en legt een afstand d_A af waarvan de tijdsafhankelijkheid in onderstaande grafiek is weergegeven. Wagen B rijdt op datzelfde ogenblik $t = 0$ s met een constante snelheid van 20 m/s voorbij wagen A.



Kunnen de twee wagens nog eenzelfde positie innemen op eenzelfde tijdstip? Indien ja, wanneer gebeurt dit?

<A> De wagens kunnen niet eenzelfde positie innemen op eenzelfde tijdstip.

<B> De wagens komen op dezelfde positie na 10 s.

<C> De wagens komen op dezelfde positie na 15 s.

<D> De wagens komen op dezelfde positie na 20 s.

$d_A = 2 \cdot t^2$ (uit grafiek)

$d_B = 20 \cdot t$

$\Rightarrow d_A = d_B$

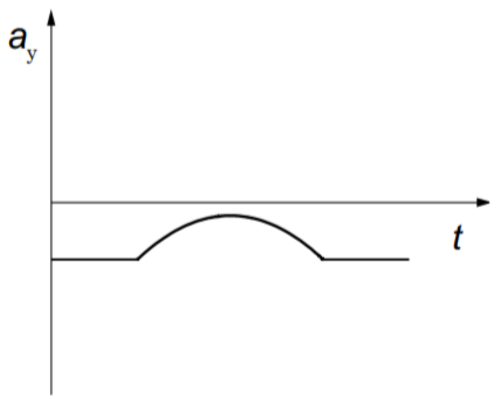
$2t^{\cancel{2}} = 20\cancel{t}$

$t = \frac{20}{2} = 10$ s

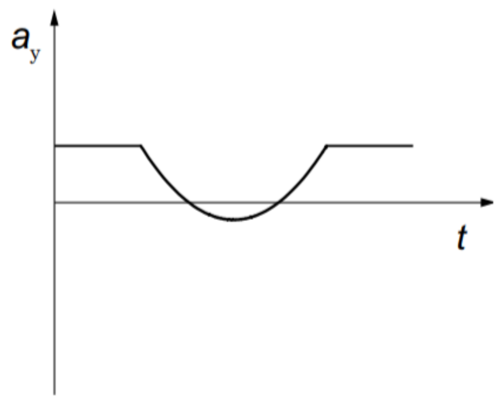
B

Een bal valt naar beneden en weerkaatst op de vloer. De beweging van de bal wordt beschreven ten opzichte van een verticale naar omhoog gerichte y-as.

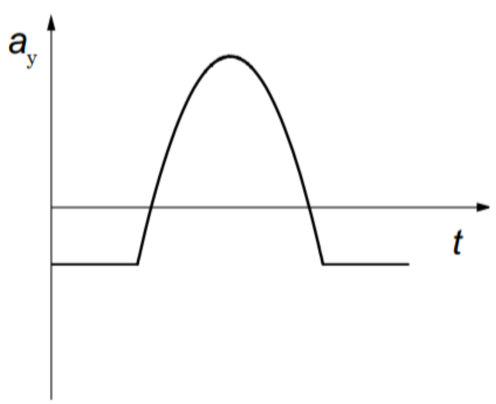
Het tijdsverloop van de versnelling a_y van de bal volgens de y-as wordt dan het best weergegeven in:



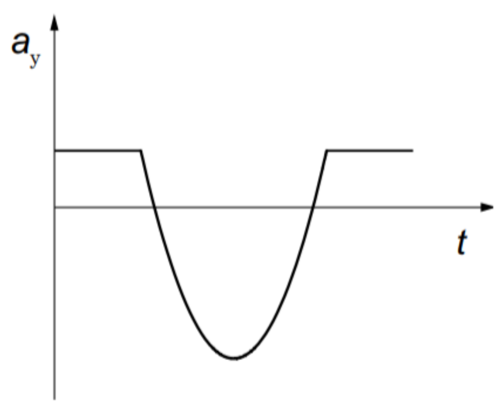
<A>



<B>



<C>



<D>

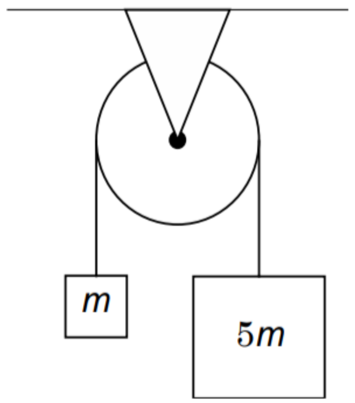
versnelling = g → negatief voor een y-as naar boven

⇒ niet B of D

bal weerkaatst → gaat dus weer omhoog ⇒ versnelling moet positief zijn

C

Twee blokken met massa m en $5\ m$ zijn verbonden met een massaloze koord die wrijvingsloos glijdt over een vaste schijf. Deze beweging gebeurt in het zwaartekrachtveld van de aarde, met g de versnelling van de zwaartekracht aan het oppervlak van de aarde.



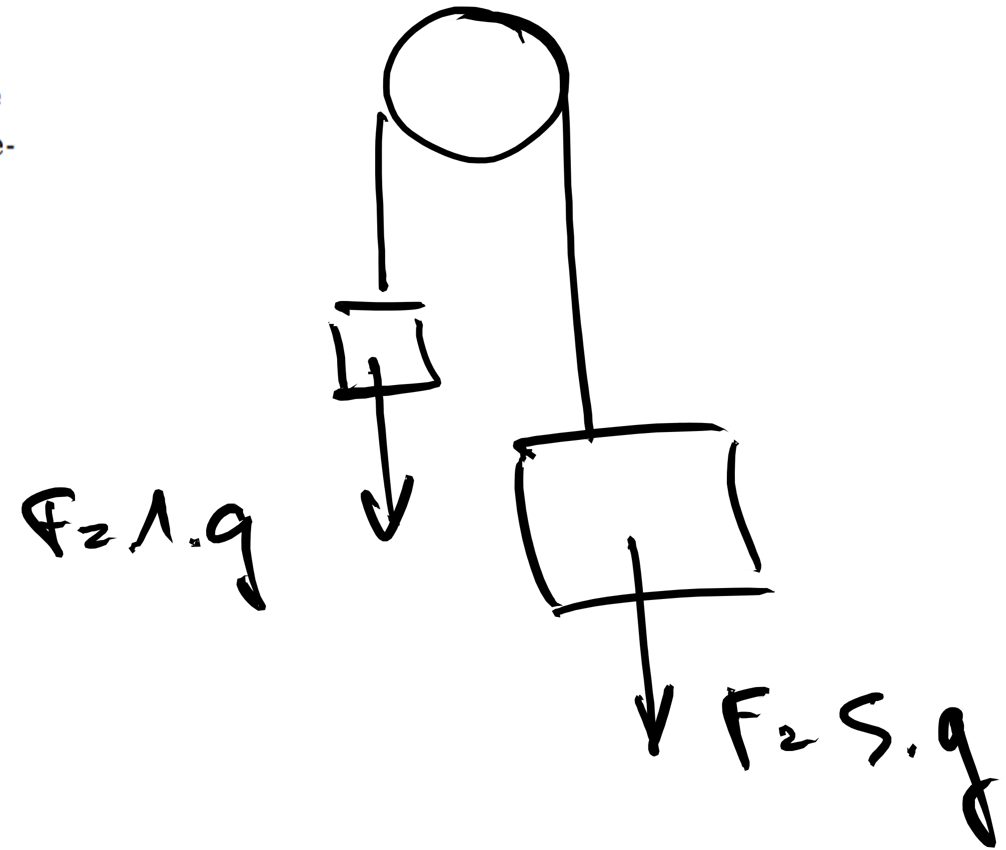
De grootte van de versnelling van de blokken is gelijk aan:

<A> $\frac{2g}{3}$

<B> $\frac{5g}{6}$

<C> $4\ g$

<D> $5\ g$



$$F = (5-1).g = 4g$$

$$F = m.a \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{4g}{5+1} = \frac{2}{3}g$$

A

Een bolvormige planeet heeft een dichtheid ρ, een straal R en een valversnelling g aan het oppervlak.
Op een andere bolvormige planeet met dezelfde dichtheid ρ en een straal $2\,R$ is de valversnelling aan het oppervlak gelijk aan:

<A> $g/2$

<B> g

<C> $2\,g$

<D> $4\,g$

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi (2R)^3 = \frac{4}{3}\pi\, \underline{\underline{8}}\, R^3$$

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$$

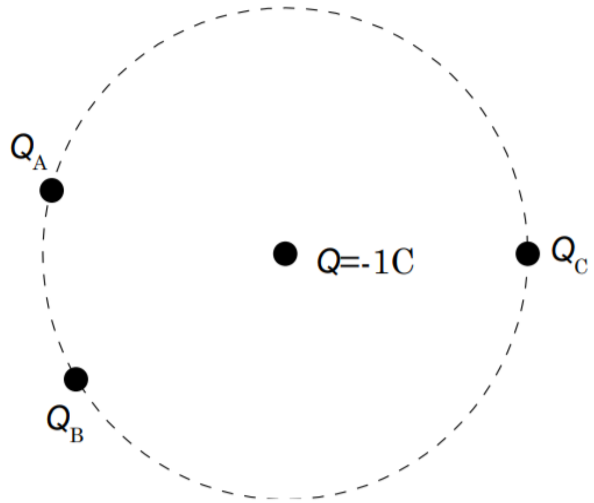
$$m_1 = \rho \cdot V_1 \quad \text{en} \quad m_2 = \rho \cdot \overbrace{8 \cdot V_1}^{V_2} \Rightarrow m_2 = 8\, m_1$$

$$F = G\,\frac{m_1 m_2}{R^2} \Rightarrow g_1 = G \cdot \frac{m_1}{R_1^2}$$

$$g_2 = G \cdot \frac{m_2}{R_2^2} = G \cdot \frac{8\, m_1}{4\, R_1^2} = 2\, g_1$$

C

Een puntlading met $Q =$ -1 C bevindt zich in het centrum van een cirkel. Op deze cirkel bevinden zich 3 positieve ladingen Q_A, Q_B en Q_C. De ladingen Q_A, Q_B en Q_C kunnen op willekeurige plaatsen op de cirkel gepositioneerd worden.



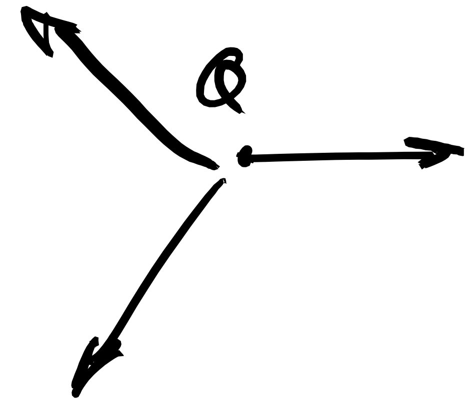
Voor welke combinatie van Q_A, Q_B en Q_C is het mogelijk dat de lading Q geen nettokracht ondervindt?

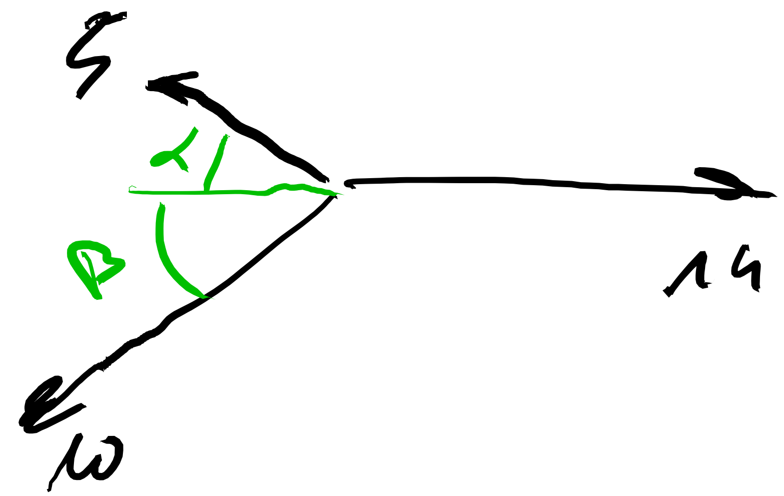
<A> 5 C, 5 C en 20 C → ✗ $5+5=10 \neq 20$

<B> 4 C, 20 C en 9 C → ✗ $4+9=13 \neq 20$

<C> 5 C, 10 C en 14 C → ✓ $5+10=15 > 14$

<D> 5 C, 10 C en 16 C → ✗ $5+10=15 \neq 16$

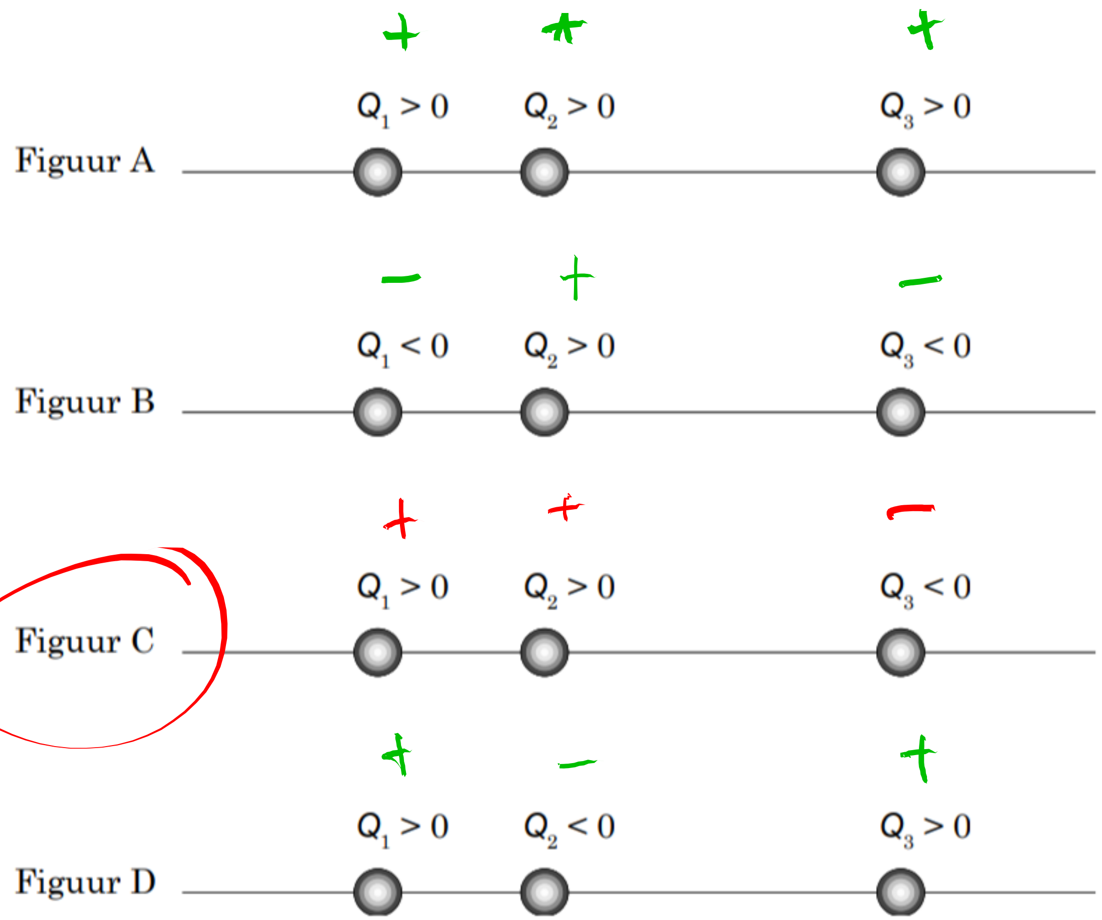




$\alpha = 30{,}1988°$

$\beta = 14{,}5663°$

Gegeven zijn drie ladingen Q_1, Q_2 en Q_3 (zie figuur).



Voor welke ladingsconfiguraties kan de nettokracht op lading Q_2 nul worden?

<A> **Alleen** in figuur A.

<B> **Alleen** in figuur B.

<C> **Alleen** in figuren A en B.

<D> **Alleen** in figuren A, B en D.

D

$Q_2 \rightarrow$ in 't midde

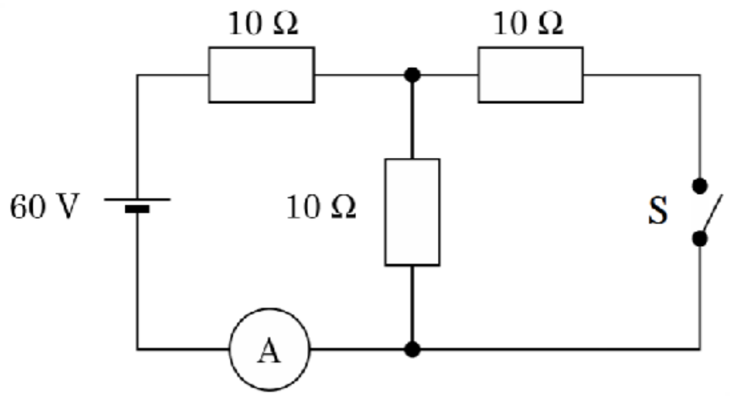
$\Rightarrow$ ofwel 2x aantrekken

2x afstoten

$Q_2 + \rightarrow Q_1$ en Q_2 − of +

$Q_2 - \rightarrow Q_1$ en Q_2 + of −

In een schakeling wordt een stroomsterkte I gemeten met de ampèremeter A als de schakelaar S open staat. We verwaarlozen de inwendige weerstand van de bron en de ampèremeter.



Bij het sluiten van de schakelaar zal de stroomsterkte I:

<A> verhogen met 1,0 A

<B> verhogen met 0,080 A

<C> verminderen met 1,0 A

<D> verminderen met 0,080 A

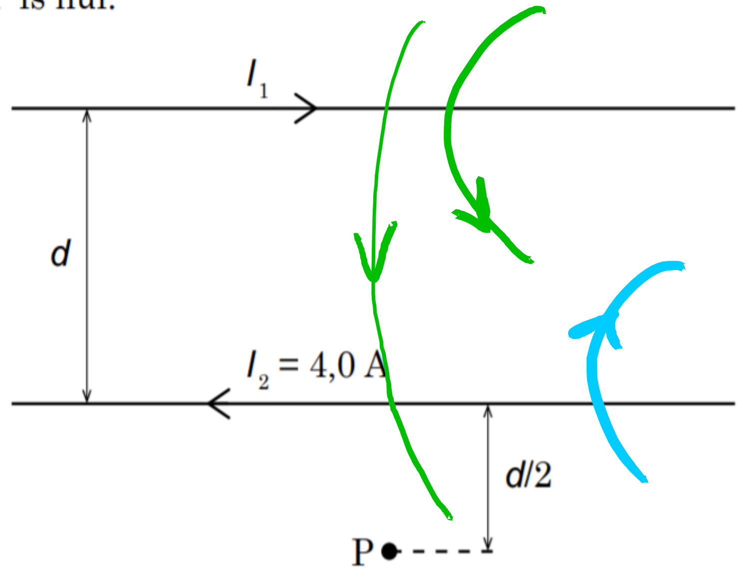
① $I = \frac{U}{R} = \frac{60}{10+10} = 3\,A$

+1

② $I = \frac{U}{10+5} = \frac{60}{15} = 4\,A$

A

De afstand tussen twee lange rechte evenwijdige draden is gelijk aan d. Door de bovenste draad loopt een stroom I_1, door de onderste draad een stroom $I_2 = 4{,}0$ A. I_1 en I_2 hebben tegengestelde stroomzin. Het punt P ligt in het vlak van de stroomvoerende draden en op een afstand $d/2$ van de onderste draad. Het magnetisch veld in P is nul.



De waarde van I_1 is dan gelijk aan:

<A> $I_1 = 3{,}0$ A

<B> $I_1 = 6{,}0$ A

<C> $I_1 = 12$ A

<D> $I_1 = 36$ A

In P:

$$B_1 = \frac{\mu \cdot I_1}{2\pi \left(d + \frac{d}{2}\right)}$$

$$B_2 = \frac{\mu \cdot I_2}{2\pi \frac{d}{2}}$$

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\cancel{\mu} \cdot I_1}{\cancel{2\pi}\, \frac{3 \cancel{d}}{\cancel{2}}} = \frac{\cancel{\mu}\, I_2}{\cancel{2\pi} \cdot \frac{\cancel{d}}{\cancel{2}}} \Rightarrow I_2 = \frac{I_1}{3}$$

$$\Rightarrow I_1 = 3 I_2 = 12 \text{ A}$$

C

Van radioisotoop X met halveringstijd gelijk aan 1,0 h zijn er bij $t = 0$ h N_X kernen. Van radioisotoop Y zijn er op dat ogenblik $N_Y = 2\ N_X$ kernen. Na drie uren zijn evenveel radioactieve kernen X als kernen Y overgebleven.

De halveringstijd van radioisotoop Y is dan gelijk aan:

<A> 0,50 h

<B> 0,75 h

<C> 1,0 h

<D> 2,0 h

t	0	1	2	3
X	N_x	1/2	1/4	1/8 N_x
Y	$2N_x$			1/8 N_x

$2N_x \rightarrow 1/8\ N_x$

$2 \rightarrow 1 \rightarrow 1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 1/8$

0 1 2 3 4

B

$t_{1/2} = \frac{3}{4} = 0{,}75\ h \Leftarrow$ in 3 h is het 4 x gehalveerd $\Leftarrow$ aantal keer gehalveerd

Een voorwerp voert een harmonische trilling uit met een periode T. Op het ogenblik $t = 0$ is de uitwijking van het voorwerp gelijk aan de amplitude.

Na hoeveel tijd t wordt de uitwijking van het voorwerp voor de eerste keer gelijk aan de helft van de amplitude?

<A> $t = T/\sqrt{2}$

<B> $t = T/6$

<C> $t = T/8$

<D> $t = T/12$

$t=0 \quad y = A \Rightarrow y = A \cdot \cos(\underbrace{\omega t}_{0})$

$\cos(0) = 1$

$y = \frac{A}{2} \Rightarrow \cos(\underbrace{\omega t}_{}) = \frac{1}{2}$

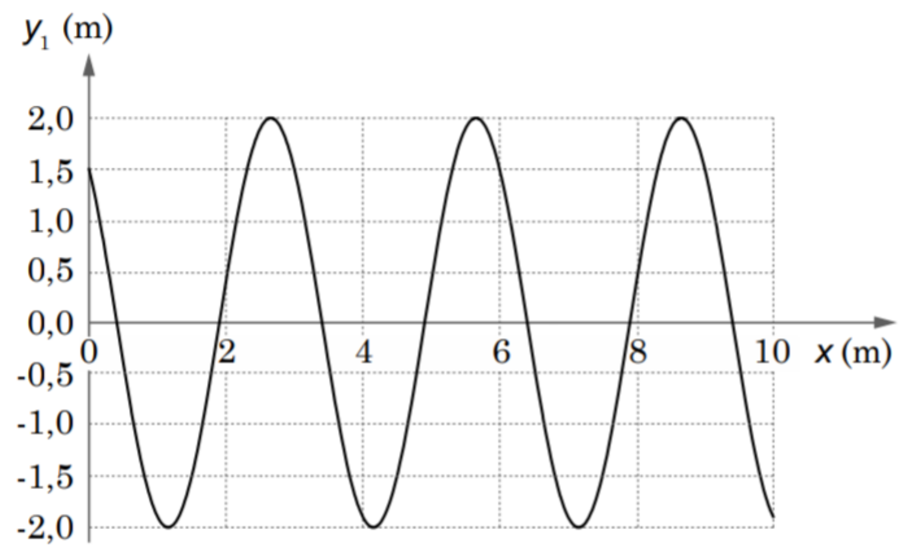
$\omega t = 60° = \frac{\pi}{3}$

$\frac{\cancel{\pi}}{3} = \omega t = \frac{2\cancel{\pi}}{T} \cdot t$

$\Rightarrow t = \frac{T}{6}$

B

We beschouwen twee lopende golven die zich voortplanten op een rechte. De uitwijking (gemeten in meter) op plaats x (gemeten in meter) en ogenblik t (gemeten in seconden) van golf 1 wordt weergegeven door $y_1(x,t)$ en die van golf 2 door $y_2(x,t)$. Golf 2 heeft een amplitude die drie keer groter is dan deze van golf 1, een periode die gelijk is aan deze van golf 1, en een golflengte die het dubbele is van deze van golf 1. De uitwijking y_1 van golf 1 op een bepaald tijdstip als functie van de plaats wordt weergegeven in onderstaande figuur.



Een mogelijke beschrijving van golf 2 wordt gegeven door:

<A> $y_2(x,t) = 6\sin(9\pi t + 0{,}33\pi x)$ ✓

<B> $y_2(x,t) = \cancel{3}\sin(9\pi t + 0{,}67\pi x)$ X $A_2 = 6$!

<C> $y_2(x,t) = 6\sin(9\pi t + 0{,}67\pi x)$

<D> $y_2(x,t) = 6\sin(9\pi t + 1{,}33\pi x)$

A

$A_1 = 2$ m (uit figuur)

$\rightarrow A_2 = 3A_1 = 6$ m

λ_1 (tussen 2 en 8 $\Rightarrow 2\lambda = 6$)

↳ uit figuur

$\lambda_1 = 3$ m

$\lambda_2 = 6$ m

$k.x \rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$k_2 = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow 0{,}33\,\pi$