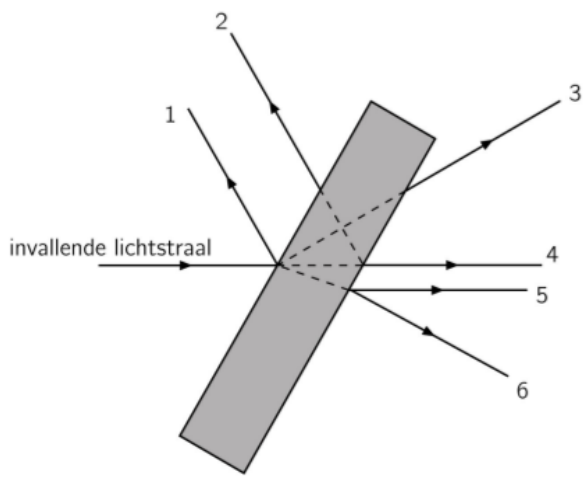
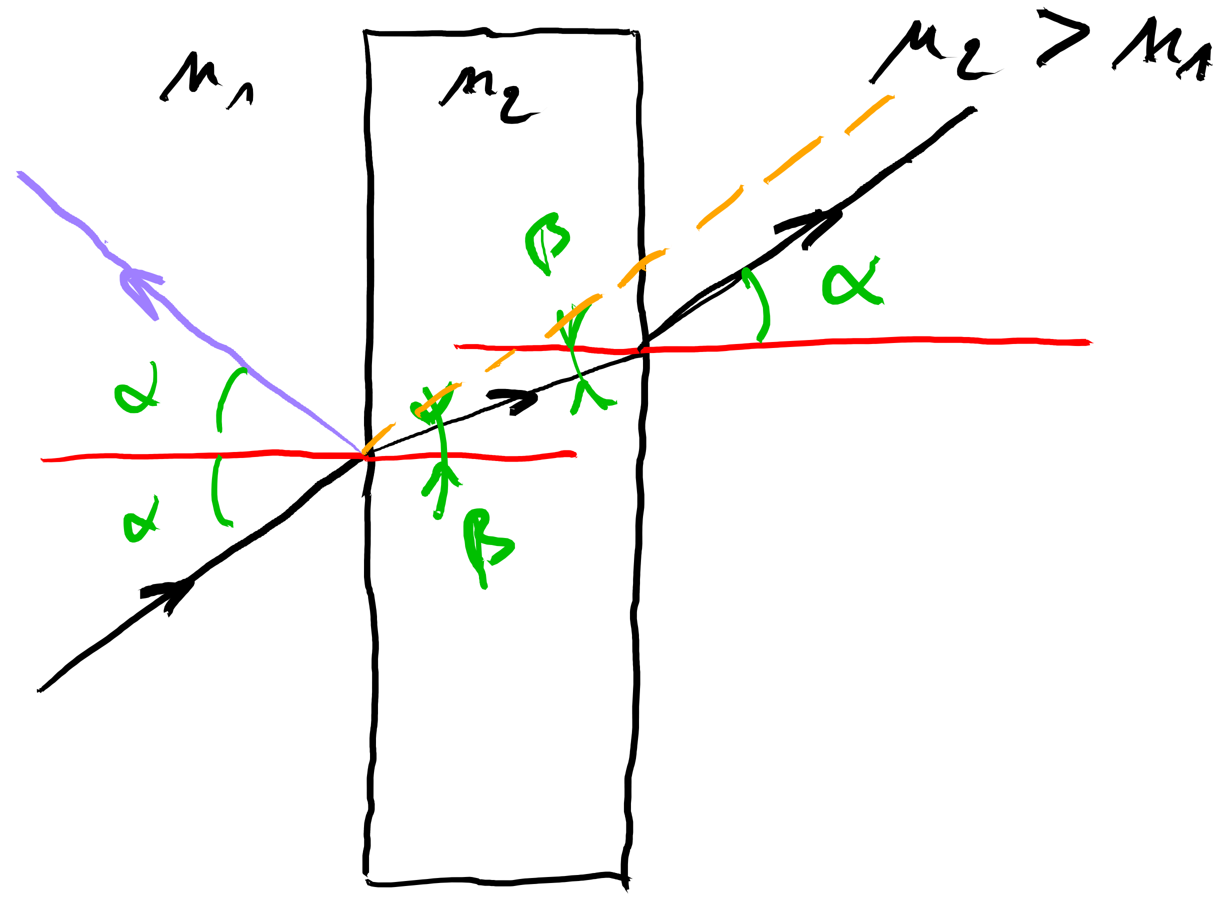
Een lichtstraal valt vanuit lucht in op een glazen planparallelle plaat zoals getoond in de figuur. Aan enkele leerlingen wordt gevraagd om de stralengang van de invallende lichtstraal te tekenen. Enkele antwoorden zijn weergegeven. Deze stralen liggen allemaal in eenzelfde vlak. De planparallelle plaat staat loodrecht op dit vlak.





Welke van de getekende stralengangen zijn correcte voortzettingen van de invallende lichtstraal?

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

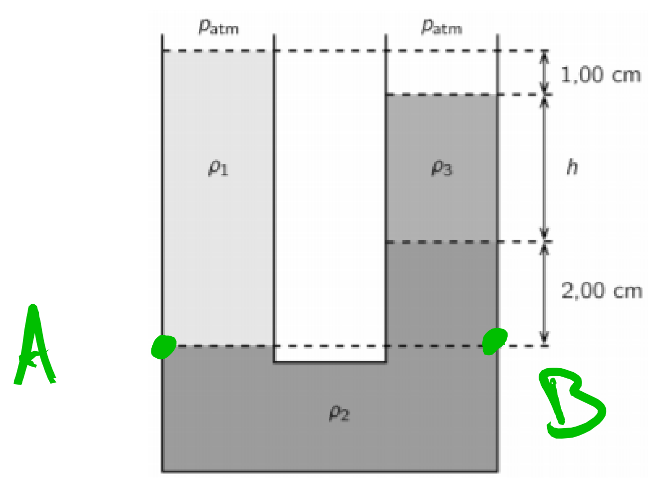
$$\Rightarrow \quad \frac{n_1 \downarrow}{n_2 \uparrow} = \frac{\sin\beta \downarrow}{\sin\alpha \uparrow}$$

$$\Rightarrow \quad \beta < \alpha$$

ANTWOORD

- ○ Alleen straal 5
- ○ Alleen stralen 2 en 4
- ○ Alleen stralen 3 en 6
- ○ Alleen stralen 1 en 5

In een U-vormige buis bevinden zich drie niet-mengbare vloeistoffen met verschillende dichtheden ρ_1 , ρ_2 en ρ_3 zoals aangegeven in de figuur.



$P_A = P_B$

De hoogte h van de vloeistof met dichtheid ρ_3 is gelijk aan

ANTWOORD

- ○ $\dfrac{2\rho_1}{\rho_3-\rho_1}$ cm.
- ☒ $\dfrac{2\rho_2-3\rho_1}{\rho_1-\rho_3}$ cm.
- ○ $\dfrac{2\rho_1}{\rho_1-\rho_3}$ cm.
- ○ $\dfrac{\rho_3-2\rho_2}{\rho_1-\rho_3}$ cm.

$$P_A = \cancel{P_{atm}} + \rho_1 \cdot \cancel{g}\,(1 + h + 2)$$

$$=$$

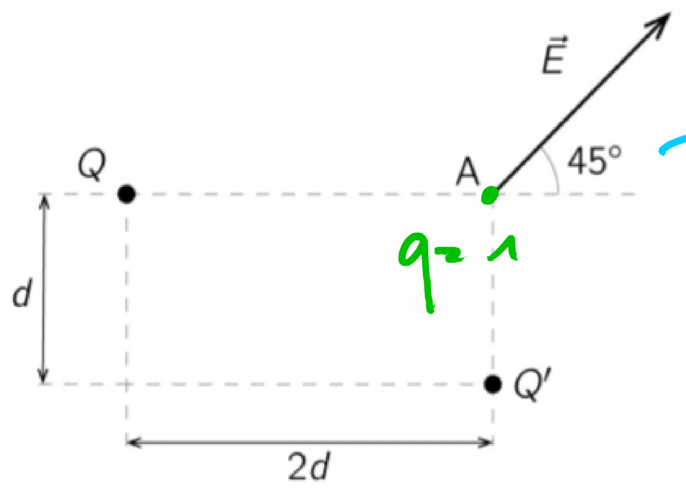
$$P_B = \cancel{P_{atm}} + \rho_3 \cdot \cancel{g} \cdot h + \rho_2 \cdot \cancel{g} \cdot 2$$

$$\rho_1 + \underline{\rho_1 \cdot h} + \rho_1 \cdot 2 = \underline{\rho_3 \cdot h} + \rho_2 \cdot 2$$

$$h(\rho_1 - \rho_3) = 2\rho_2 - 3\rho_1$$

$$\rightarrow h = \frac{2\rho_2 - 3\rho_1}{\rho_1 - \rho_3} \text{ cm}$$

Het elektrisch veld $\vec{E}$ in een punt A wordt veroorzaakt door de puntladingen Q en Q'. Dit wordt weergegeven in onderstaande figuur.



De verhouding Q/Q' is

ANTWOORD

- ○ - 4.
- ☒ 4.
- ○ - 2.
- ○ 2.

$$E = \frac{F}{q}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon r^2}$$

45°

$$|E| = |E'|$$

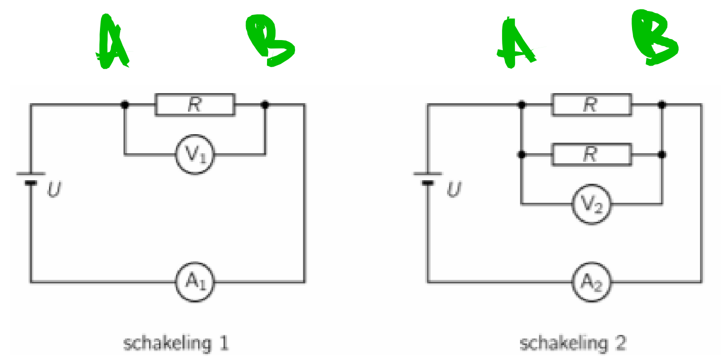
$$E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon \cdot (2d)^2} \qquad E' = \frac{Q'}{4\pi\varepsilon d^2}$$

$$\frac{Q}{\cancel{4\pi\varepsilon}\, 4\cancel{d^2}} = \frac{Q'}{\cancel{4\pi\varepsilon}\, \cancel{d^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{Q}{Q'} = 4$$

In onderstaande schakelingen zijn alle weerstanden R identiek. In beide schakelingen is ook de spanningsbron U identiek.

De volt- en ampèremeters en de spanningsbronnen zijn ideaal. In schakeling 1 meet de ampèremeter A_1 de stroomsterkte I_1 en de voltmeter V_1 de spanning U_1 . In schakeling 2 meet de ampèremeter A_2 de stroomsterkte I_2 en de voltmeter V_2 de spanning U_2 .



schakeling 1 schakeling 2

Dan geldt dat

$U_{AB1} = U_{AB2}$

① $R_{tot} = R$

② $R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = \frac{R}{2}$

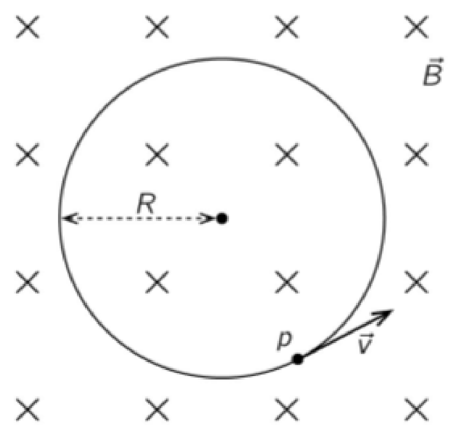
Dus $I_2 = 2 I_1$

$\Rightarrow I_1 < I_2$

ANTWOORD

- [x] $U_1 = U_2$ en $I_1 < I_2$.
- ○ $U_1 = U_2$ en $I_1 > I_2$.
- ○ $U_1 < U_2$ en $I_1 < I_2$.
- ○ $U_1 < U_2$ en $I_1 > I_2$.

Een proton p met massa m_p en lading e voert in een homogeen magnetisch veld $\vec{B}$ een cirkelvormige beweging met straal R uit met snelheid $\vec{v}$. Het vlak van deze cirkelbeweging staat loodrecht op het magnetisch veld.



De frequentie f waarmee het proton de cirkelbaan doorloopt is gelijk aan

ANTWOORD

$F = B.q.v = \frac{m v^2}{r}$

- ○ $\frac{e \cdot |\vec{B}| \cdot |\vec{v}|}{m_p}$.
- ✓ $\frac{e \cdot |\vec{B}|}{2\pi\ m_p}$.
- ○ $\frac{2\pi\ m_p}{e \cdot |\vec{B}| \cdot |\vec{v}|}$.
- ○ $\frac{e \cdot |\vec{B}| \cdot R}{m_p \cdot |\vec{v}|}$.

$$B.e.\cancel{v} = \frac{m_p.v^{\cancel{2}}}{R}$$

$$v = \frac{B.e.R}{m_p}$$

$f = v/\text{lengte 1 toertje}$

$$f = \frac{v}{2\pi R} = \frac{B.e.\cancel{R}}{m_p.2\pi \cancel{R}}$$

Gegeven is volgend proces

$$ {}^{27}_{13}\mathrm{Al} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow \mathrm{X} + \text{neutron} $$

Het massagetal A en het atoomnummer Z van X zijn gelijk aan

ANTWOORD

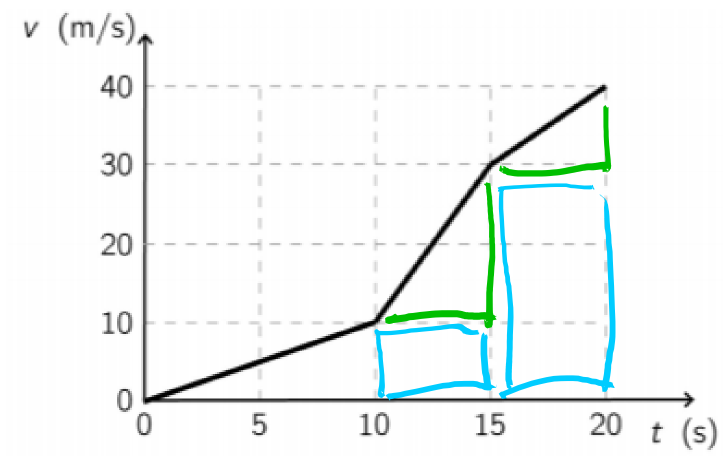
- $A = 15$ en $Z = 30$.
- $A = 16$ en $Z = 31$.
- [x] $A = 30$ en $Z = 15$.
- $A = 31$ en $Z = 16$.

$27 + 4 = 31 = p^+ + n$ $-1n!$

$13 + 2 = 15 = p^+$

$$\Rightarrow \begin{cases} 31 - 1 = \underline{30} = p^+ + n = A \\ \underline{15} = p^+ = Z \end{cases}$$

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De snelheid *v* van de wagen is weergegeven in functie van de tijd *t* in onderstaande *v(t)* -grafiek.



De afstand die de wagen aflegt in het tijdsinterval van 10,0 s tot 20,0 s is gelijk aan

ANTWOORD

- ○ 210 m.
- ○ 250 m.
- ☒ 275 m.
- ○ 300 m.

$s = \int v\,dt$ = opp onder de grafiek !

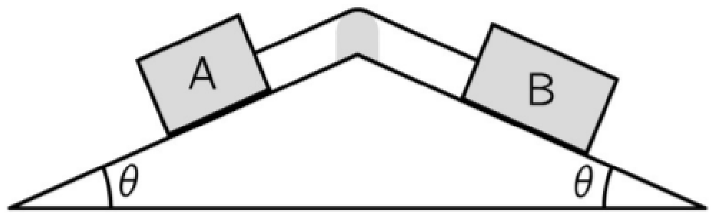
$\left.\begin{array}{l} v \to m/s \\ t \to s \end{array}\right\} \Longrightarrow \underline{OK}$

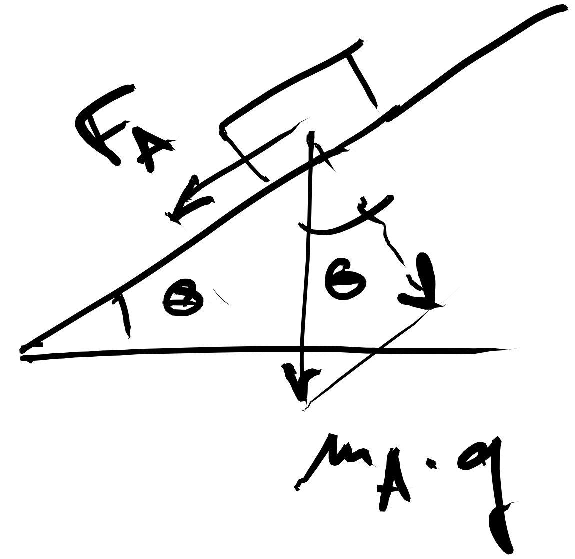
$$s = (15-10)\cdot 10 + (20-15)\cdot 30 + \frac{1}{2}(15-10)(30-10) + \frac{1}{2}(20-15)(40-30)$$

$$= 50 + 150 + 50 + 25$$

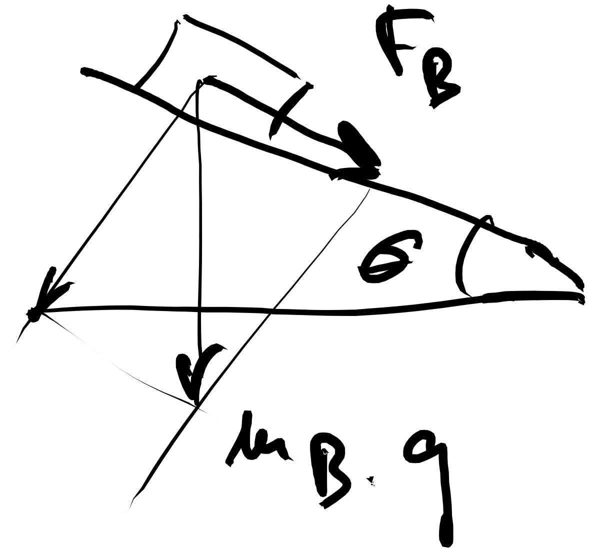
$$= 275\ m$$

Beschouw volgende situatie in de nabijheid van het aardoppervlak. Een voorwerp A met massa m_{A} is met een touw verbonden met een voorwerp B met massa m_{B}, waarbij $m_{\mathrm{A}} < m_{\mathrm{B}}$. Beide voorwerpen schuiven over schuine vlakken die dezelfde hoek θ maken met een horizontale zoals weergegeven in de figuur. Verwaarloos alle wrijving en de massa van het touw.





$F_A = m_A \cdot g \cdot \sin\theta$



$F_B = m_B \cdot g \cdot \sin\theta$

De grootte $|\vec{a}|$ van de versnelling $\vec{a}$ van de voorwerpen is

ANTWOORD

- [x] $\frac{m_{\mathrm{B}} - m_{\mathrm{A}}}{m_{\mathrm{A}} + m_{\mathrm{B}}} \cdot g \cdot \sin\theta$.
- [ ] $\frac{m_{\mathrm{B}}}{m_{\mathrm{A}}} \cdot g \cdot \sin\theta$.
- [ ] $\frac{m_{\mathrm{B}} - m_{\mathrm{A}}}{m_{\mathrm{A}} + m_{\mathrm{B}}} \cdot g \cdot \cos\theta$.
- [ ] $\frac{m_{\mathrm{B}}}{m_{\mathrm{A}}} \cdot g \cdot \cos\theta$.

$F = m \cdot a$

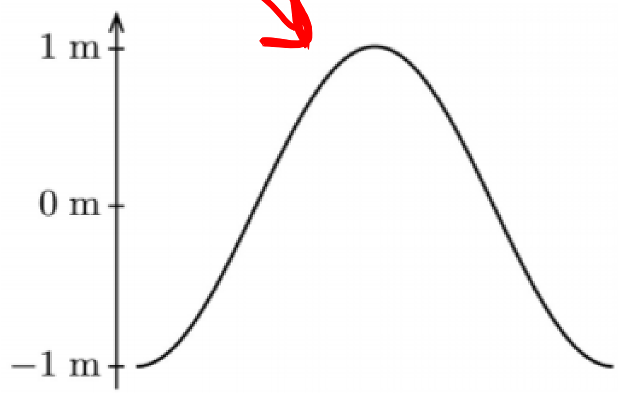
$\Rightarrow a = \frac{F}{m}$

$F_{tot} = g \sin\theta \, (m_B - m_A)$

$a = \frac{F_{tot}}{m_{tot}} = \frac{g \sin\theta \, (m_B - m_A)}{m_A + m_B}$

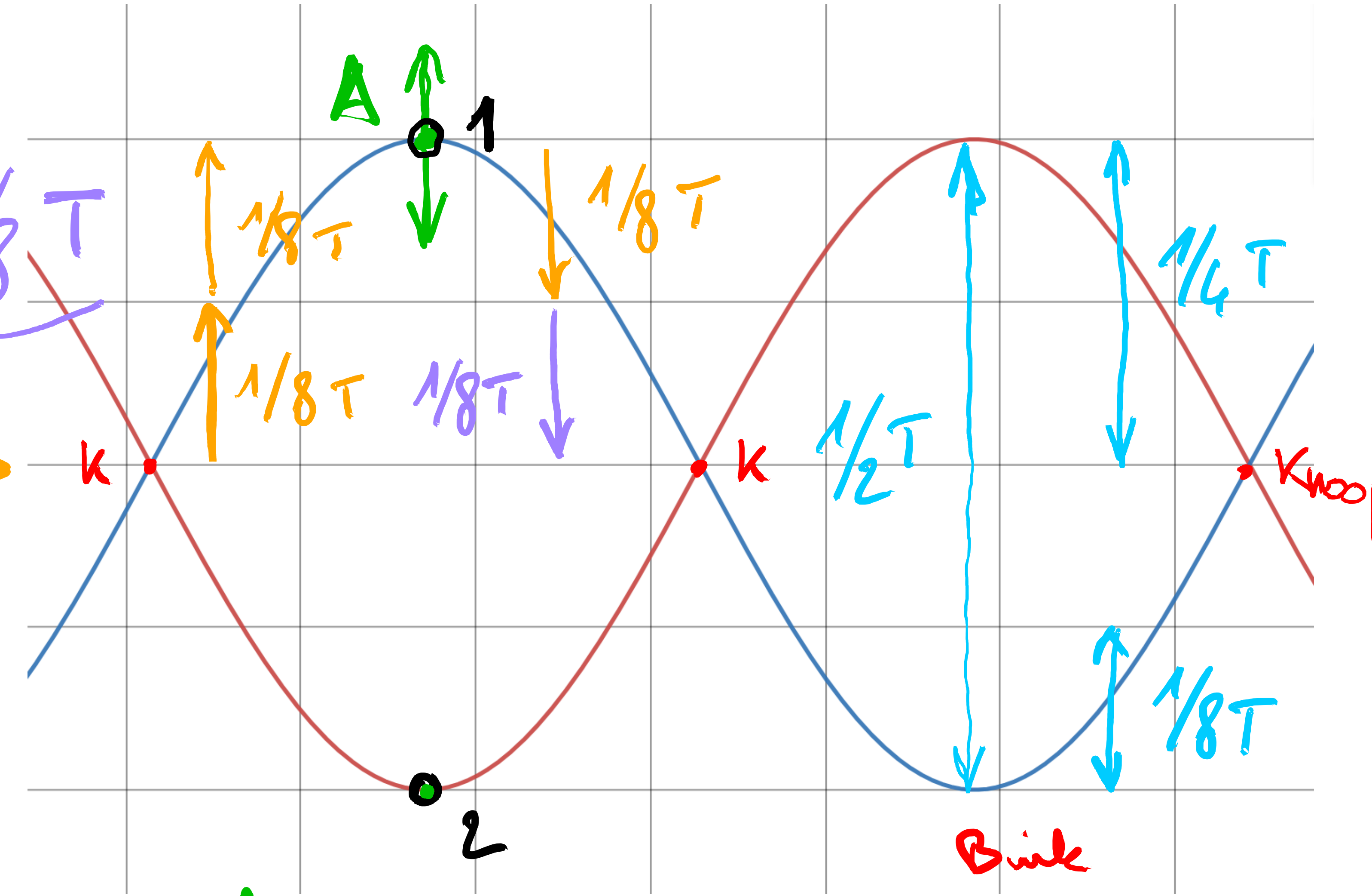
In een koord wordt een staande golf opgewekt. De figuur stelt een gedeelte van deze koord voor op het tijdstip 3/8 periode na het passeren door de evenwichtsstand.

niet de hoogste stand!



3/8 T + 1/8 T

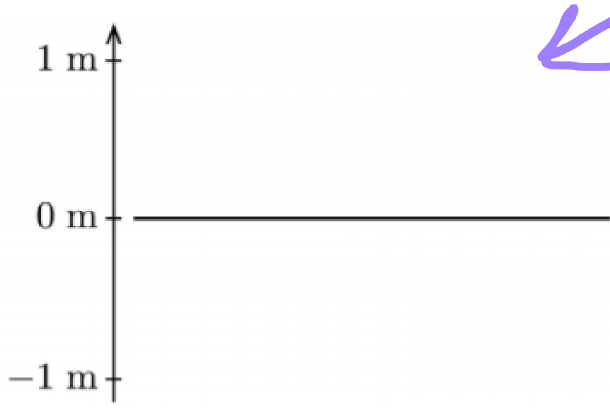
evenwicht

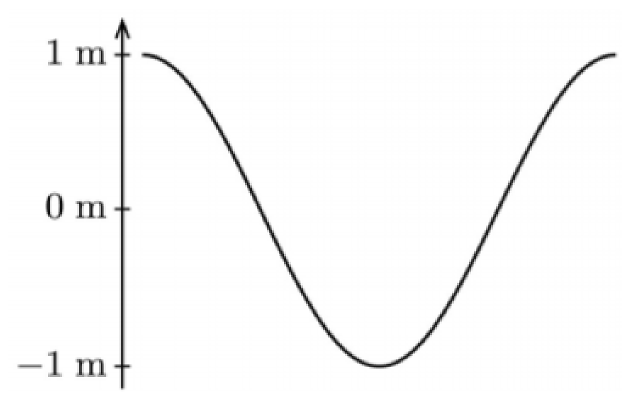


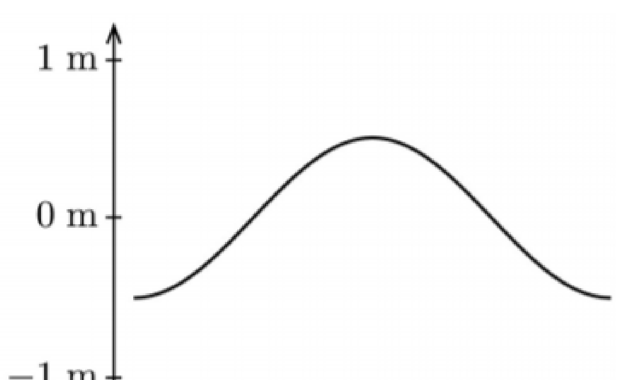
Veronderstel dat onderstaande figuren dezelfde schaal hebben als bovenstaande figuur.

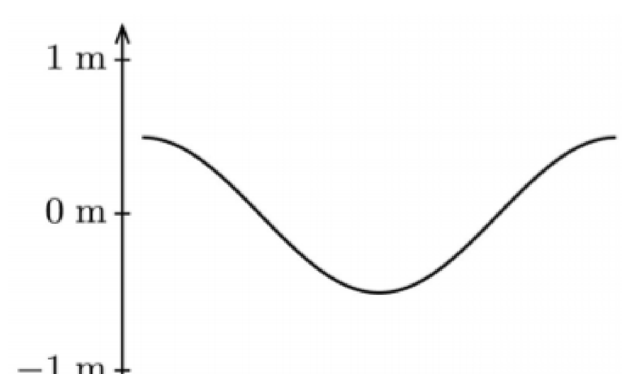
1/8 periode later wordt dit gedeelte van de koord het best weergegeven door figuur

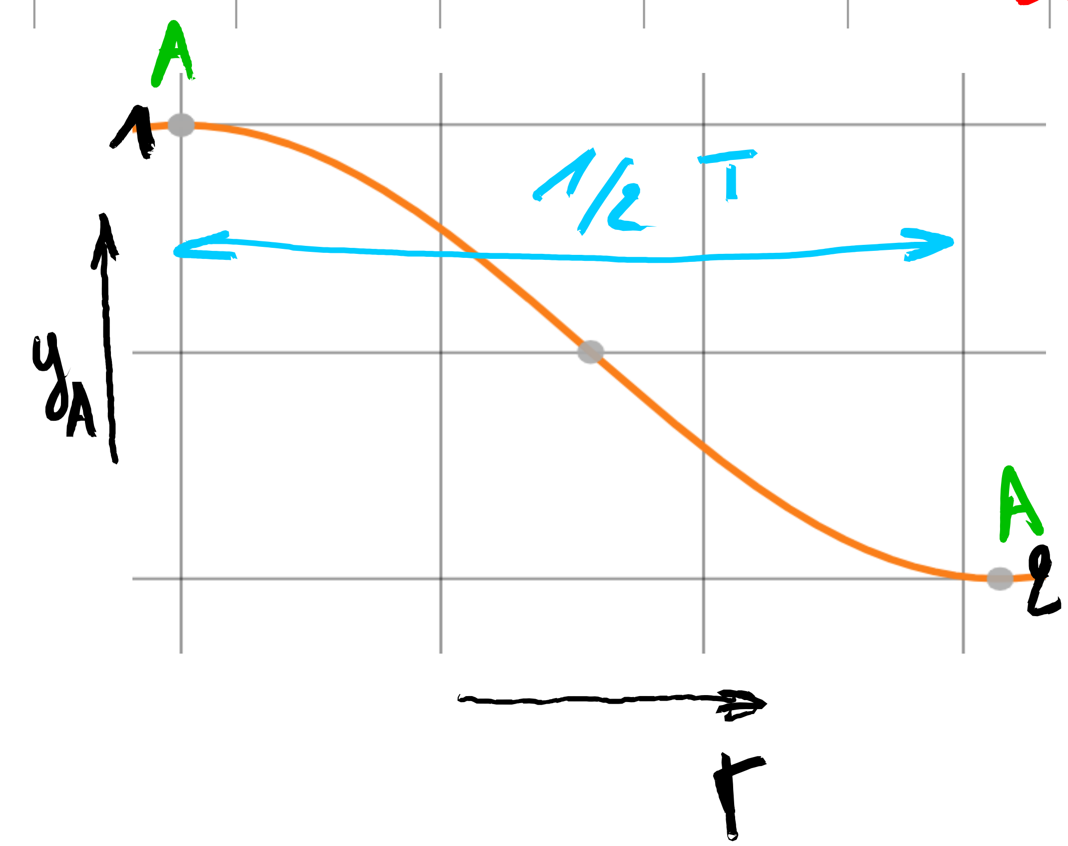
ANTWOORD



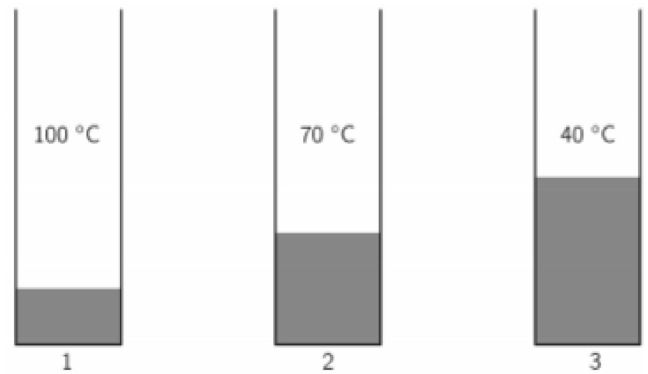








Drie vaten bevatten een hoeveelheid van eenzelfde vloeistof. De massa van de vloeistof in vat 1 is m_1 en heeft een temperatuur van 100 °C. De massa van de vloeistof in vat 2 is $m_2 = 2m_1$ en heeft een temperatuur van 70 °C. De massa van de vloeistof in vat 3 is $m_3 = 3m_1$ en heeft een temperatuur van 40 °C. Neem aan dat de vloeistof niet kookt. Verwaarloos de warmte-uitwisseling van de vloeistof met het vat en de omgeving.



De vloeistoffen worden in één vat gebracht. De eindtemperatuur is dan gelijk aan

ANTWOORD

- ○ 50 °C.
- ○ 55 °C.
- ☒ 60 °C.
- ○ 70 °C.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q_1 = m \cdot c\,(100 - t)$$

$$Q_2 = 2m \cdot c\,(70 - t)$$

$$Q_3 = 3m \cdot c\,(40 - t)$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \rightarrow$$ evenveel warmte opgenomen als afgegeven!

$$\Rightarrow \cancel{m} \cdot \cancel{c}\left[(100 - t) + 2(70 - t) + 3(40 - t)\right] = 0$$

$$100 + 140 + 120 = t + 2t + 3t$$

$$360 = 6t \Rightarrow \boxed{t = \frac{360}{6} = 60\,°C}$$