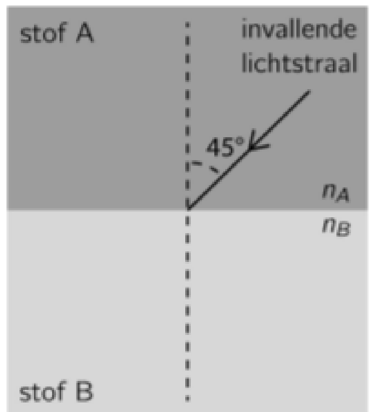
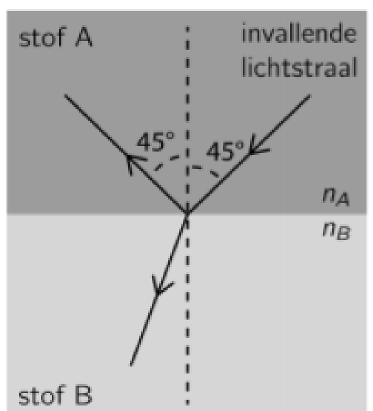
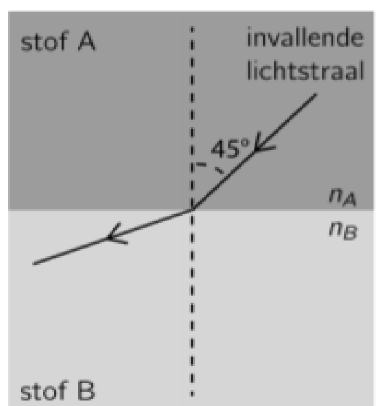
Een lichtstraal valt in op een scheidingsvlak tussen stof A met brekingsindex n_A = 1,5 en stof B met brekingsindex n_B = 1,0. De invalshoek is 45° .

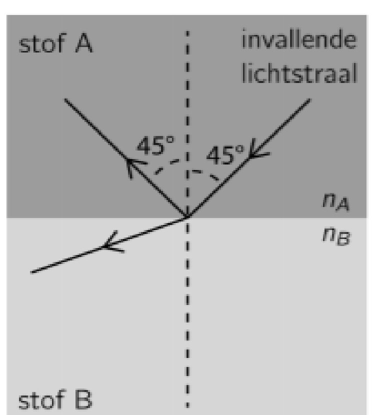


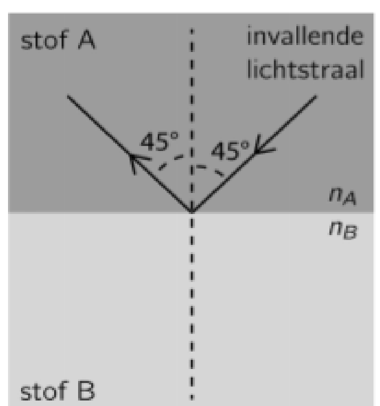
De stralengang na inval op het scheidingsoppervlak wordt het best gegeven door

ANTWOORD









$$n_A \sin \hat{A} = n_B \sin \hat{B}$$

$$\sin \hat{B} = \frac{n_A}{n_B} \cdot \sin \hat{A} = \frac{1{,}5}{1} \cdot \sin 45^\circ = \frac{3}{2}\,\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{4}\sqrt{2} \approx \frac{3}{4}\,\frac{14}{10} = \frac{42}{40}$$

>1

Weerkaatsing!

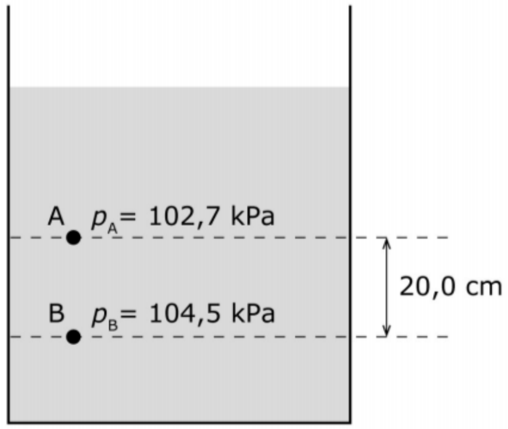
$$\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \sin \hat{B} = 1$$

$$n_A \cdot \sin \hat{A} = n_B \cdot 1$$

$$\boxed{\sin \hat{A} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{1}{3/2} = \frac{2}{3} < \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$\Rightarrow$ hoek voor totale weerkaatsing $< 45^\circ$!

In de nabijheid van het aardoppervlak is een open vat gevuld met een vloeistof. In het punt A in de vloeistof is de druk p_A = 102,7 kPa. In het punt B in de vloeistof is de druk p_B = 104,5 kPa. Het punt B bevindt zich 20,0 cm lager dan punt A.



De massadichtheid van de vloeistof is gelijk aan

ANTWOORD

- [x] 917 kg m^{-3}.
- [ ] 817 kg m^{-3}.
- [ ] 800 kg m^{-3}.
- [ ] 883 kg m^{-3}.

1.8÷(9.81×20)×10^(5)
=917.4311926606

$$p = \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow \rho = \frac{p}{g \cdot h}$$

$$p = p_B - p_A$$

$$\rho = \frac{(104{,}5 - 102{,}7)\, 10^3}{10 \cdot 20 \cdot 10^{-2}}$$

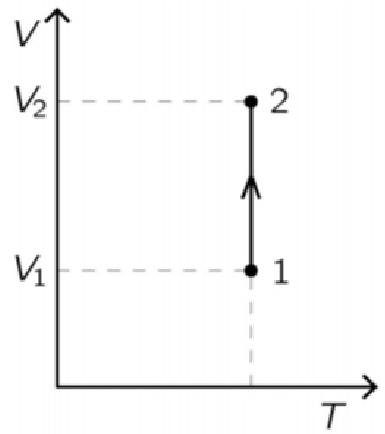
$$= \frac{1{,}8}{200} \cdot 10^5 = \frac{1800\cancel{0}\cancel{0}}{2\cancel{0}\cancel{0}}$$

$$= 900 \; kg/m^3$$

$$g = 9{,}81 < 10$$

$$\Rightarrow \rho > 900 \rightarrow 917 \; kg/m^3$$

Een hoeveelheid ideaal gas ondergaat een toestandsverandering van toestand 1 naar toestand 2 zoals weergegeven in onderstaand diagram waar het volume V is weergegeven bij de temperatuur T. In toestand 1 is de druk p_1 en het volume V_1. In toestand 2 is de druk p_2 en het volume V_2.



De verhouding $\frac{p_1}{p_2}$ is gelijk aan

ANTWOORD

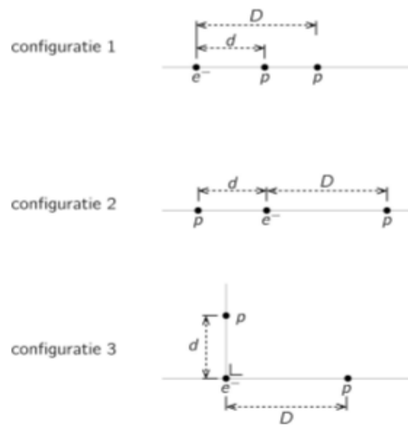
- [x] $\frac{V_2}{V_1}$.
- [ ] $\frac{V_1}{V_2}$.
- [ ] $\frac{2\ V_2}{V_1+V_2}$.
- [ ] $\frac{2\ V_1}{V_1+V_2}$.

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{\cancel{T_1}} = \frac{p_2 V_2}{\cancel{T_2}}$$

$T_1 = T_2$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

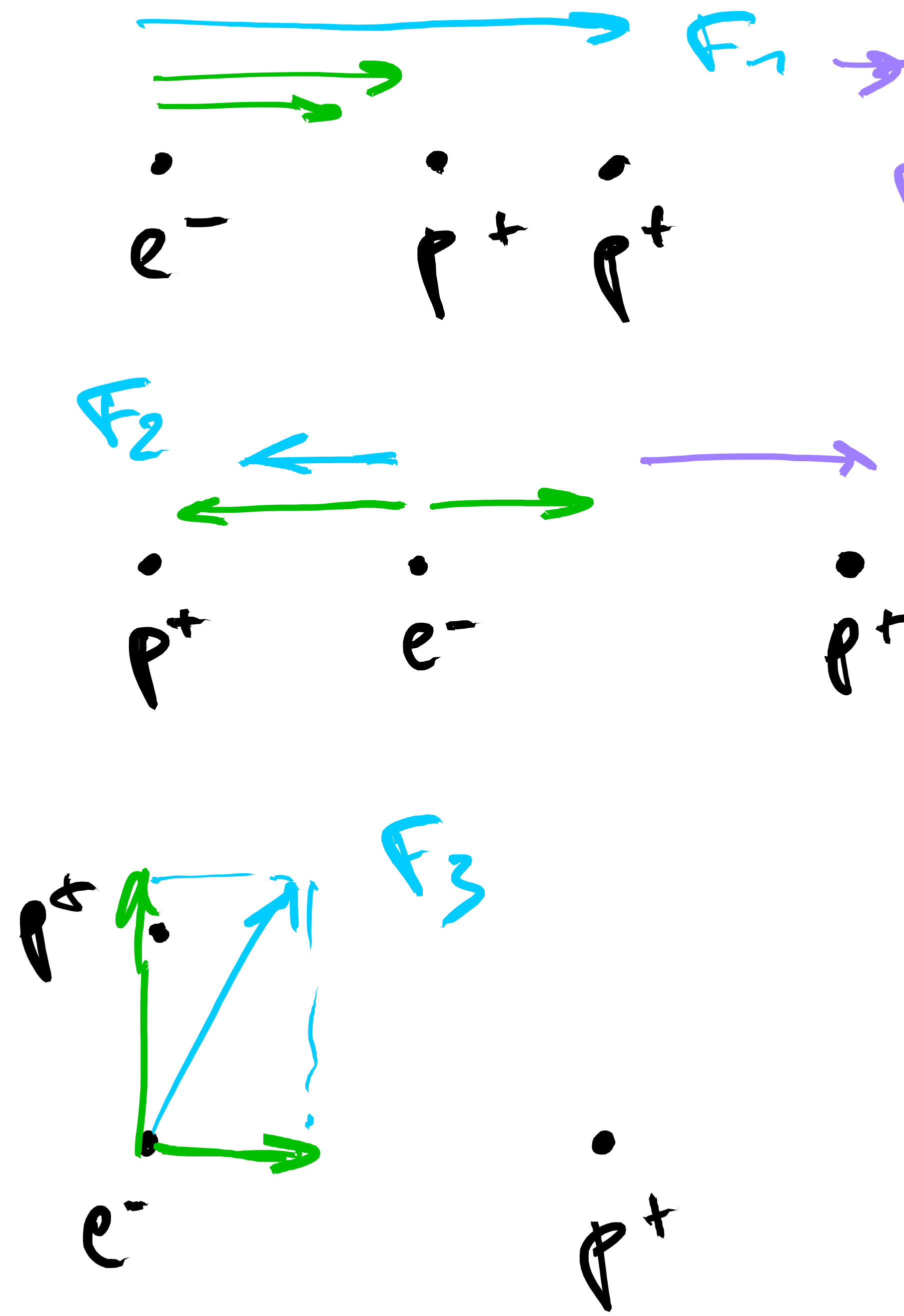
Onderstaande figuur toont drie verschillende configuraties van een elektron e^- en twee protonen p . In configuratie 1 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_1$. In configuratie 2 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_2$. In configuratie 3 ondervindt het elektron de resulterende elektrische kracht $\vec{F}_3$. In de figuur zijn de afstanden tussen het elektron en de protonen weergegeven door d en D, met $d < D$.



Voor de relatie tussen de grootten $|\vec{F}_1|$, $|\vec{F}_2|$ en $|\vec{F}_3|$ van de resulterende elektrische krachten geldt dat

ANTWOORD

- $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$.
- $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1| > |\vec{F}_3|$.
- X $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_3| > |\vec{F}_2|$.
- $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_3| > |\vec{F}_1|$.



→ Max!

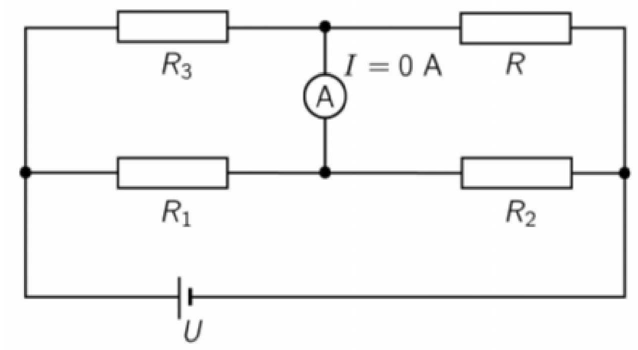
Beide F in zelfde richting

Min!

Beide F compleet tegengesteld in richting

$\Rightarrow F_1 > F_3 > F_2$

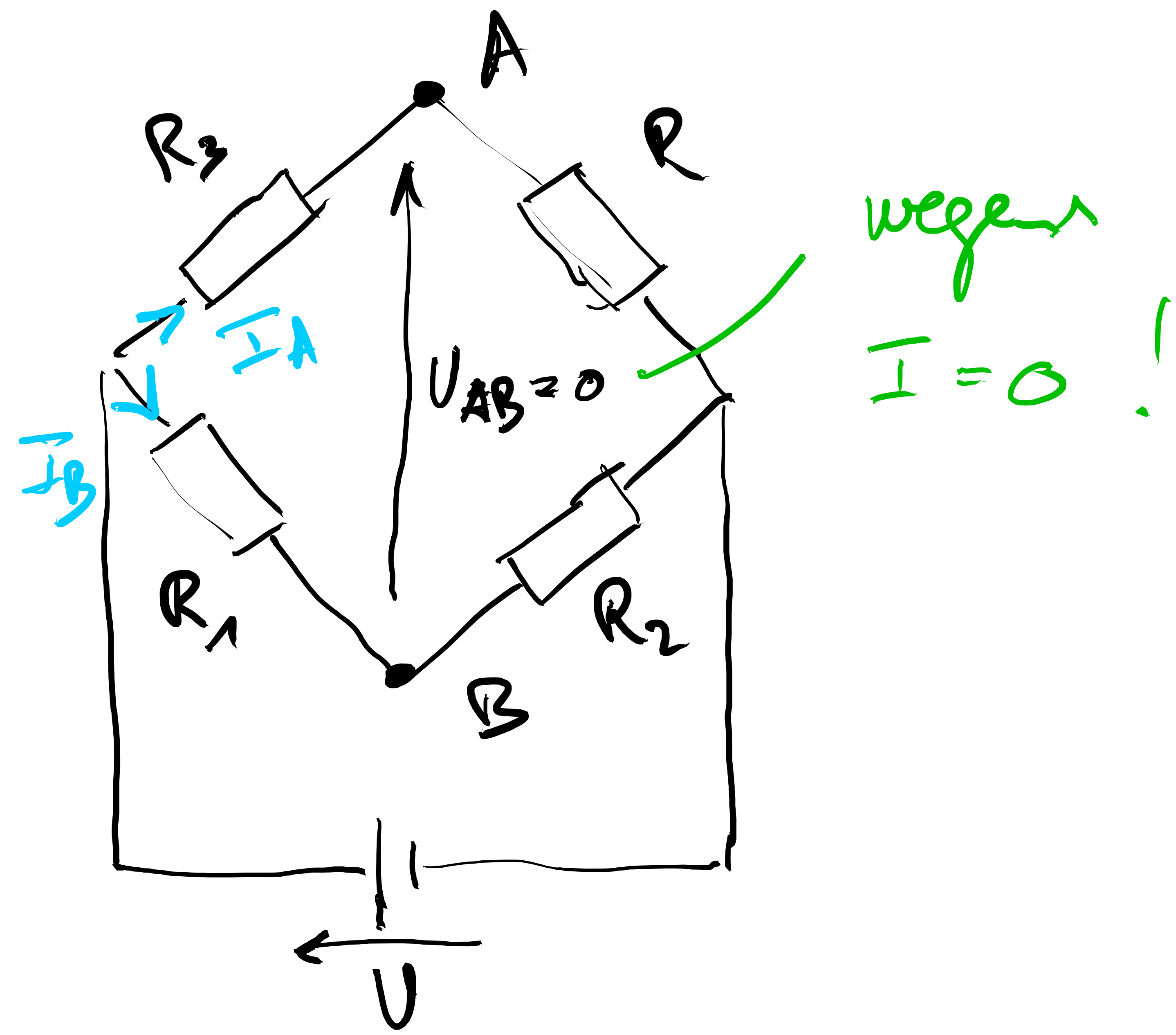
Gegeven is een schakeling met vier weerstanden met weerstandswaarden R, R_1, R_2, R_3, een ideale spanningsbron met spanning U en een ideale ampèremeter A. De stroomsterkte I gemeten door de ampèremeter is gelijk aan 0 A.



De uitdrukking voor R wordt gegeven door

ANTWOORD

- ○ R_2.
- ○ $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}$.
- ○ $\frac{R_1 \cdot R_3}{R_2}$.
- ☒ $\frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$.



$$I_A = \frac{U}{R + R_3} \quad , \quad I_B = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

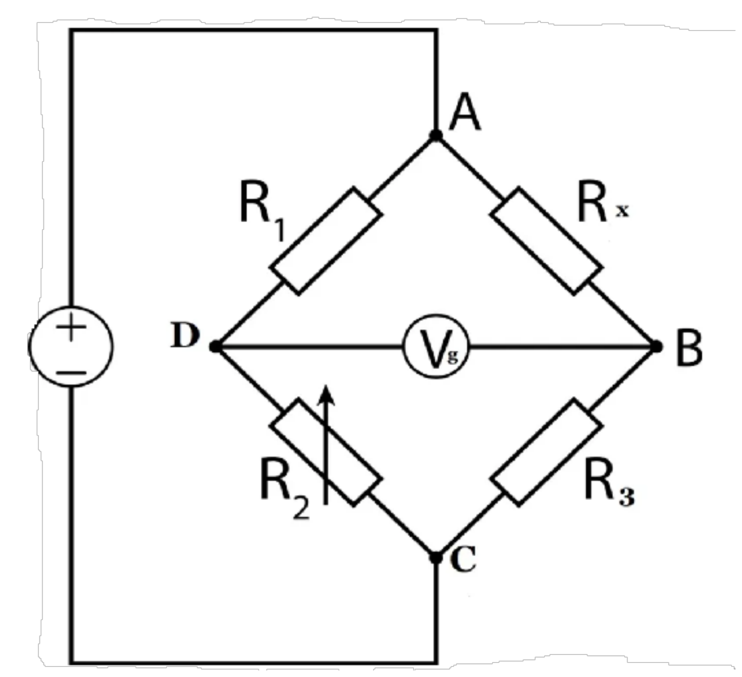
$$U_R = U_2 \Rightarrow I_A \cdot R = I_B \cdot R_2$$

$$\frac{\cancel{U}}{R + R_3} \cdot R = \frac{\cancel{U}}{R_1 + R_2} \cdot R_2$$

$$R(R_1 + R_2) = R_2(R + R_3)$$

$$R R_1 + \cancel{R R_2} = \cancel{R R_2} + R_2 R_3$$

$$\Rightarrow R = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1}$$



Brug van Wheatstone

De **brug van Wheatstone** is een elektrische brugschakeling voor het meten van elektrische weerstand die werd ontwikkeld door Samuel Hunter Christie in 1833, en verbeterd door Charles Wheatstone in 1843. Omdat de meting gebaseerd is op een nuldetectie kunnen nauwkeurige metingen (in de orde van 0,01 tot 0,05% voor weerstandswaarden boven de 1 ohm) worden verricht.

Een proton beschrijft een cirkelvormige baan in een homogeen magnetisch veld. Het proton heeft een snelheid $4{,}4 \cdot 10^5$ m/s.

Om een alfa-deeltje eenzelfde cirkelvormige baan te laten beschrijven in hetzelfde homogeen magnetisch veld, moet de snelheid van het alfa-deeltje gelijk zijn aan

ANTWOORD

- ○ $1{,}1 \cdot 10^5$ m/s.
- ☒ $2{,}2 \cdot 10^5$ m/s.
- ○ $4{,}4 \cdot 10^5$ m/s.
- ○ $8{,}8 \cdot 10^5$ m/s.

$p^+ \rightarrow v = 4{,}4 \cdot 10^5$ m/s

α-deeltje = He kern

$= 2p^+ + 2n$

$\Rightarrow$ lading $q = \times 2$

massa $= \times 4$

$$F_1 = B \cdot q \cdot \cancel{v_1} = m \cdot \frac{v_1^{\cancel{2}}}{r}$$

$$\Rightarrow v_1 = \frac{B \cdot q \cdot r}{m}$$

$$F_2 = B \cdot (2q) \cancel{v_2} = 4m \cdot \frac{v_2^{\cancel{2}}}{r}$$

$$v_2 = \frac{B \cdot 2q \cdot r}{4m} = \frac{1}{2} v_1$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{4{,}4 \cdot 10^5}{2} = \boxed{2{,}2 \cdot 10^5 \text{ m/s}}$$

Uranium $^{238}_{92}\mathrm{U}$ vervalt tot protactinium $^{234}_{91}\mathrm{Pa}$.

Dat kan door het uitzenden van

ANTWOORD

- ○ β^- -straling gevolgd door γ -straling.
- ○ β^- -straling gevolgd door β^- -straling .
- ☒ α -straling gevolgd door β^- -straling .
- ○ α -straling gevolgd door γ -straling.

$$\left.\begin{array}{l} p^+ + n \Rightarrow 238 - 234 = 4 \\ p^+ \Rightarrow 92 - 91 = 1 \end{array}\right\} \begin{array}{l} -3n \\ -1p^+ \end{array}$$

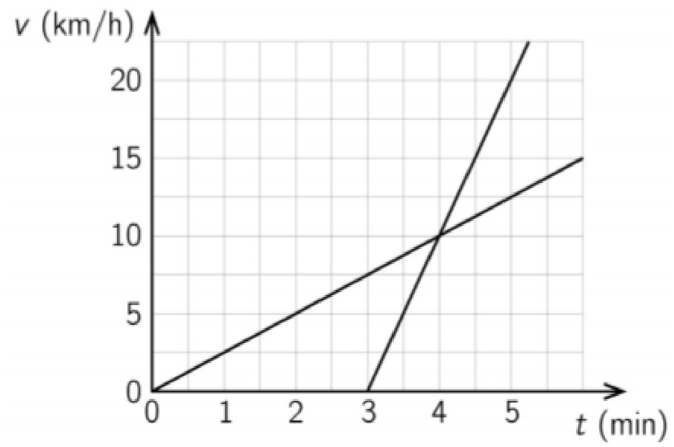
α straling = He kern = $2p^+$ $2n$

β^- straling = $n \to p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$, $\bar{\nu}_e$ = elektron anti neutrino

γ straling = foton → enkel EM straling!

$$\begin{array}{lll} \alpha: & -2p^+ & -2n \\ \beta^-: & +1p^+ & -1n \\ \hline & -1p^+ & -3n \end{array} \Rightarrow \alpha \text{ dan } \beta^-$$

An en Mo fietsen in dezelfde zin op eenzelfde rechte baan. Beiden vertrekken vanuit rust vanop eenzelfde startpositie en met een verschillende constante versnelling. Mo vertrekt 3,0 minuten na An. De snelheid *v* van An en van Mo zijn weergegeven als functie van de tijd *t* in onderstaande *v(t)*-grafieken.



$s = v \cdot t$ = oppervlakte onder de $v(t)$ grafiek

oppervlakken moeten gelijk zijn als afgelegde weg gelijk is!

$A = \frac{1}{2} b \cdot h$

An en Mo ontmoeten elkaar op het tijdstip *t* gelijk aan

ANTWOORD

- 4,0 min. — x niet gelijk!
- 6,0 min.
- 8,0 min.
- 10,0 min.

An: $v_A = 15$ km/h

Mo: toename = 10 km/h per minuut

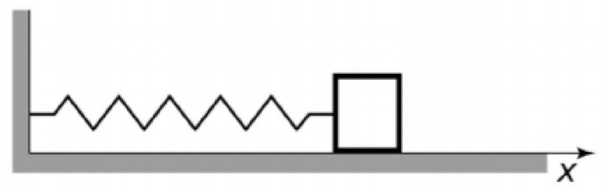
$\Rightarrow$ na 3 min: $v_M = 30$ km/h

Opp:

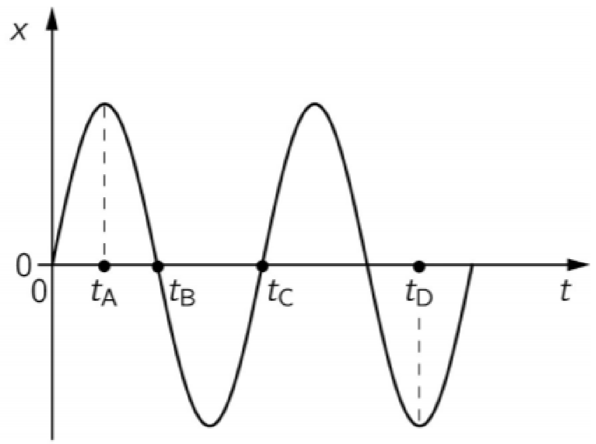
$$A_A = \frac{1}{2} \cdot t_A \cdot v_A = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 15 = 3 \cdot 15 = 45$$

$$A_M = \frac{1}{2} t_M \cdot v_M = \frac{1}{2} 3 \cdot 30 = 3 \cdot 15 = 45$$

Een veer is vastgemaakt aan een muur. Aan het andere uiteinde van de veer is een blokje vastgemaakt. Het blokje voert een horizontale beweging uit evenwijdig met de *x*-as. De wrijving tussen het blokje en het oppervlak mag verwaarloosd worden.



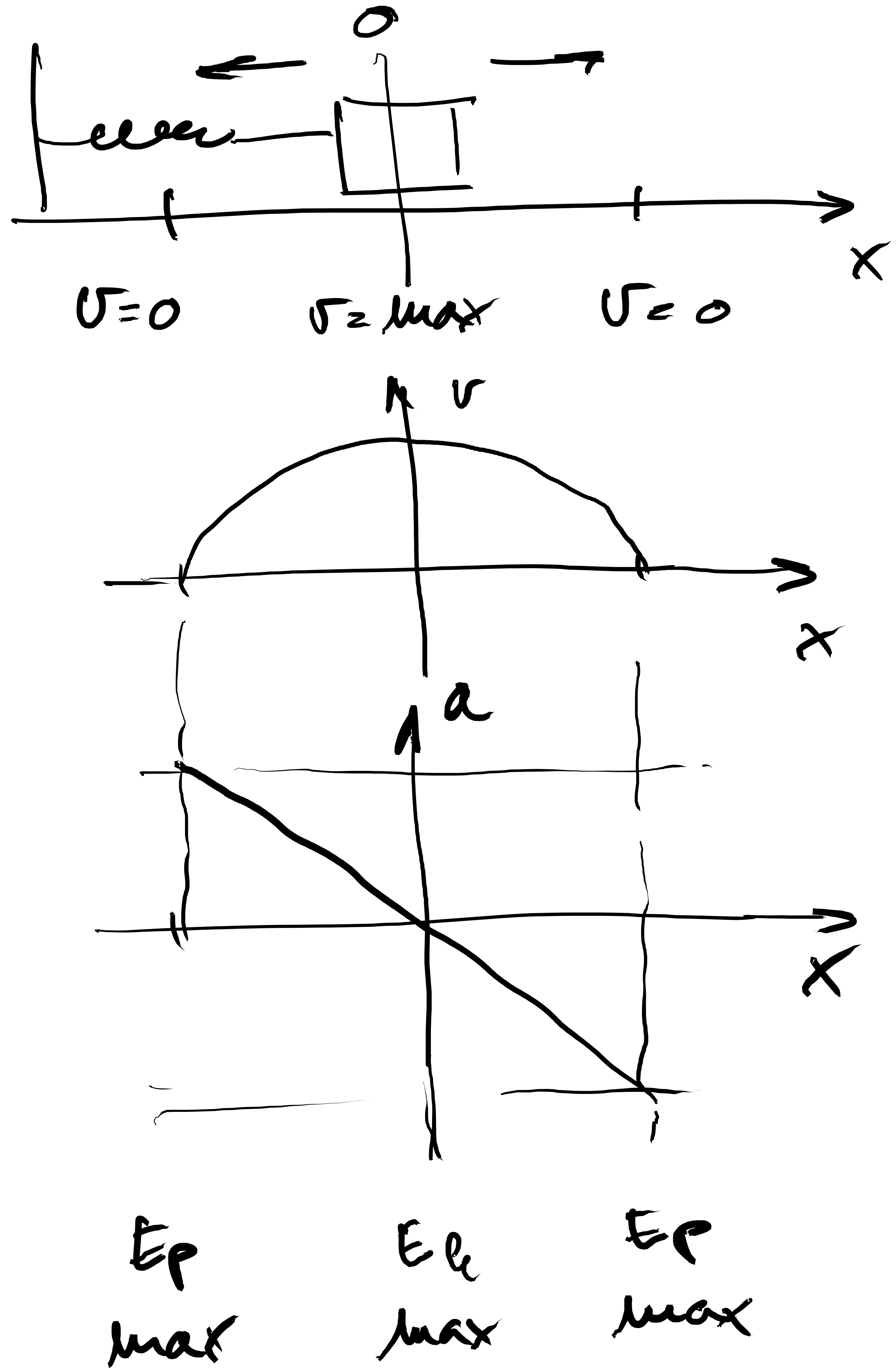
De positie *x* van het blokje ten opzichte van de evenwichtspositie is weergegeven in functie van de tijd *t* in onderstaande *x(t)*-grafiek.



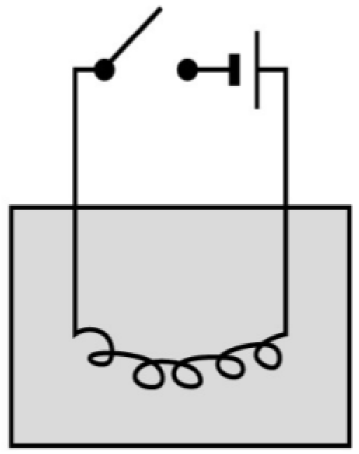
De versnelling a_x van het blokje is maximaal en positief op tijdstip

ANTWOORD

- t_A.
- t_B.
- t_C.
- t_D.



Een massa van 100 g water bij een temperatuur van 20 °C wordt opgewarmd met een verwarmingsspiraal in een thermisch geïsoleerd vat. Gedurende 5,0 min gaat een stroom van 0,50 A door de spiraal bij een spanning van 12,0 V zodat de temperatuur van het geheel 4,0 °C stijgt.



De totale warmtecapaciteit van het lege vat en de verwarmingsspiraal is

ANTWOORD

- ☒ 31 J K^{-1}.
- ○ 41 J K^{-1}.
- ○ 51 J K^{-1}.
- ○ 61 J K^{-1}.

$100\ g\ H_2O = 0,1\ kg\ H_2O$

$5\ min = 5 \cdot 60 = 300\ s$

$t_2 - t_1 = 4\ K$

$P = U \cdot I = 12 \cdot 0,5 = 6\ W$

$E = P \cdot t = 6 \cdot 300 = 1800\ J$

$C_{H_2O} = 4186\ J/kg\ K$

$\approx 4200\ J/kgK$

$0,1\ kg \rightarrow 420\ J/K$

$\boxed{4\ K \rightarrow 420 \cdot 4 = 1680\ J}$

$\Rightarrow$ 1680 J opgenomen door H_2O

$\Rightarrow$ rest: $1800 - 1680 = 120\ J$

per K $= \dfrac{120}{4} = 30\ J/K$

(1,800−4,186÷10×4)÷4

=31.4