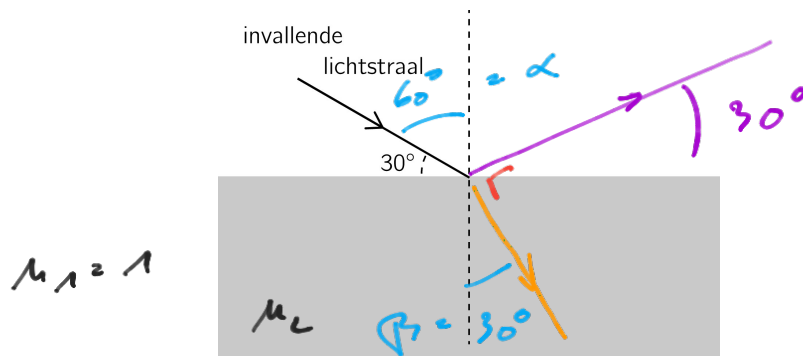


vraag 01

Een lichtstraal valt in vanuit lucht op een lichtdoorlatende plaat (zie figuur). De teruggekaatste straal en de gebroken straal staan loodrecht op elkaar.



De brekingsindex n van de lichtdoorlatende plaat is gelijk aan

☐ $n = \frac{1}{2}$.

☐ $n = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

☒ $n = \sqrt{3}$.

☐ $n = 2$.

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

$$n_2 = n_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = 1 \cdot \frac{\sin(60^\circ)}{\sin(30^\circ)}$$

$$= \frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{1} = \sqrt{3}$$

vraag 02

Vloeistoffen A, B en C zijn niet oplosbaar in water. Van elke vloeistof is de massa en het volume gegeven in onderstaande tabel.

Vloeistof	Massa (g)	Volume (cm ³)
A	126	100
B	46	50
C	6,8	5

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rightarrow \rho_A = \frac{126}{100} = 1,26$$

$$\rho_B = \frac{46}{50} = \frac{92}{100} = 0,92$$

$$\rho_C = \frac{6,8}{5} = \frac{13,6}{10} = 1,36$$

Elke vloeistof wordt afzonderlijk in een maatcilinder met water gegoten.

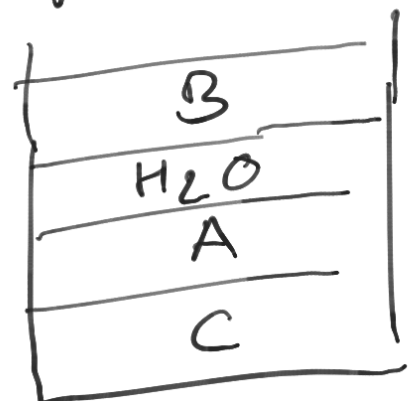
Je kan voorspellen dat

$$\rho_{H_2O} = \frac{1000}{1000} = 1$$

- ☐ vloeistof A zal drijven op het water.
- ☐ vloeistoffen A en C zullen drijven op het water.
- ☒ vloeistof B zal drijven op het water.
- ☐ vloeistoffen B en C zullen drijven op het water.

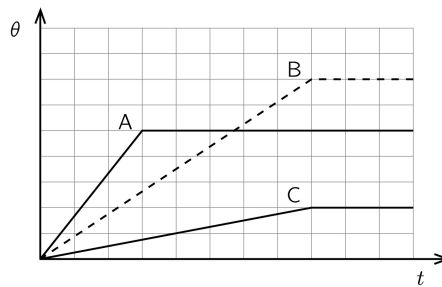
$$\uparrow \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ dm}^3}$$

$$\rho_B < \rho_{H_2O} < \rho_A < \rho_C$$



vraag 03

De blokjes A, B en C zijn gemaakt uit een verschillende vaste stof. De blokjes hebben eenzelfde massa. De blokjes A, B en C hebben een verschillende soortelijke warmtecapaciteit c_A , c_B en c_C . De blokjes worden vanaf eenzelfde temperatuur opgewarmd waarbij de warmtetoevoer per tijdseenheid gelijk is voor de drie blokjes.



$\dot{q} = C \frac{dT}{dt}$
 \Rightarrow blokje
aan het
smelten!

De rangschikking van de soortelijke warmtecapaciteit van de blokjes in de vaste toestand is

- ☐ $c_A > c_B > c_C$.
- ☒ $c_C > c_B > c_A$.
- ☐ $c_B > c_A > c_C$.
- ☐ $c_B = c_C > c_A$.

A smelt eerst $c_A \checkmark$
C kan meer energie
opnemen dan B, anderszins
B warmer is. Het kost dus
meer E om C naar dezelfde
temperatuur te brengen.

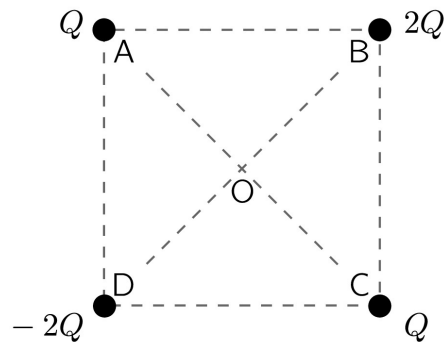
$$\Rightarrow c_C > c_B$$

\hookrightarrow warmtecapaciteit
in J/kg K

$$\Rightarrow c_C > c_B > c_A$$

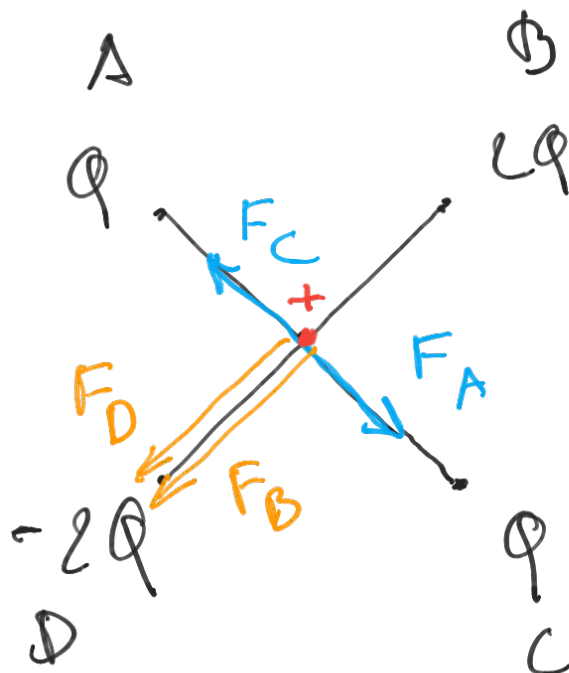
vraag 04

Vier ladingen liggen op de hoekpunten A, B, C en D van een vierkant zoals aangegeven in de figuur.



Als in het middelpunt O van het vierkant een positieve lading geplaatst wordt, dan heeft de kracht op deze lading

- ☐ de richting van de diagonaal AC.
- ☒ de richting van de diagonaal BD.
- ☐ een grootte gelijk aan nul.
- ☐ een richting loodrecht op de zijde AB.



vraag 05

Vijf weerstanden R_1 , R_2 , R_3 , R_4 en R_5 zijn aangesloten op een constante spanningsbron van 6,0 V zoals aangegeven in de figuur. De waarde van weerstand R_4 is 5,0 Ω .

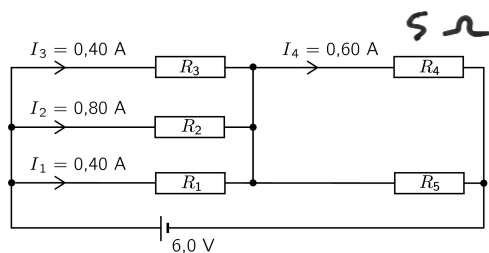
De stroomsterkte I_1 van de stroom door de weerstand R_1 is 0,40 A.

De stroomsterkte I_2 van de stroom door de weerstand R_2 is 0,80 A.

De stroomsterkte I_3 van de stroom door de weerstand R_3 is 0,40 A.

De stroomsterkte I_4 van de stroom door de weerstand R_4 is 0,60 A.

$$\begin{aligned} I &= I_1 + I_2 + I_3 \\ &= 0,4 + 0,8 + 0,4 \\ &= 1,6 \text{ A} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} I_5 &= I - I_4 \\ &= 1,6 - 0,6 \\ &= 1 \text{ A} \end{aligned}$$

De waarde van de weerstand R_5 is

☐ 5,0 Ω .

☒ 3,0 Ω .

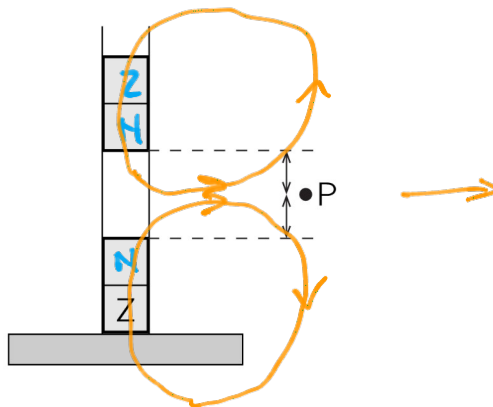
☐ 1,6 Ω .

☐ 1,0 Ω .

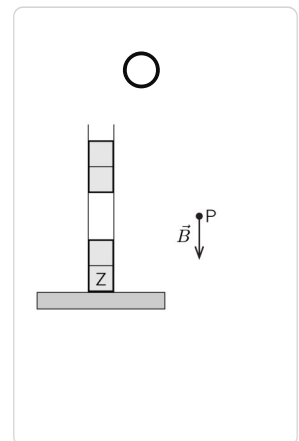
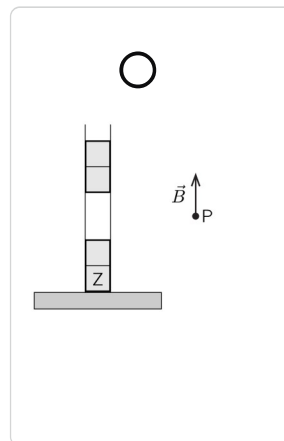
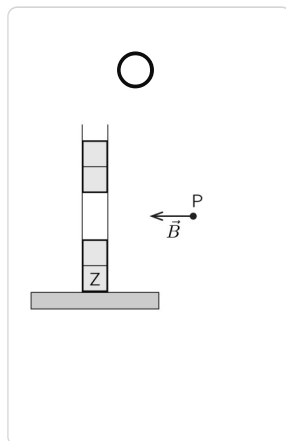
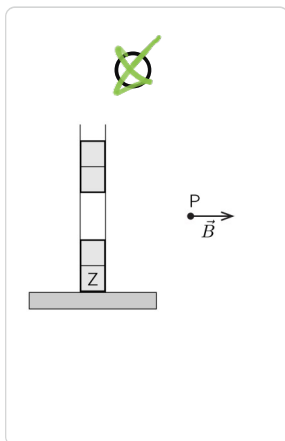
$$\begin{aligned} U_4 &= U_5 = I_4 \cdot R_4 = 0,6 \cdot 5 = 3 \text{ V} \\ R_5 &= \frac{U_5}{I_5} = \frac{3}{1} = 3 \Omega \end{aligned}$$

vraag 06

Een staafvormige magneet is vastgemaakt aan een houten plankje. De zuidpool van deze magneet is geïoriënteerd naar het plankje. Boven deze magneet zweeft een andere, identieke staafvormige magneet. De magneten worden met een glazen buis op eenzelfde verticale as gehouden. De opstelling is weergegeven in onderstaande figuur.



De resulterende magnetische veldvector \vec{B} in het punt P, gelegen in een horizontaal vlak in het midden tussen de twee magneten, wordt dan het best weergegeven door



vraag 07

Na 168 s is de activiteit van een radioactief element $1/8$ van zijn oorspronkelijke activiteit.

De halfwaardetijd van dit element is

☐ 21 s.

☐ 28 s.

☐ 42 s.

☒ 56 s.

$$\frac{A}{2} = A \cdot e^{-\lambda \cdot t_{1/2}}$$

$$\ln(2^{-1}) = -\lambda \cdot t_{1/2}$$

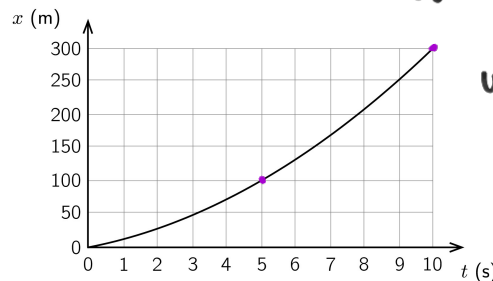
$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{8} = A \cdot e^{-\lambda \cdot 168} \quad \Rightarrow \quad -3 \ln(2) = -\lambda \cdot 168$$
$$\Rightarrow \lambda = \frac{3 \ln(2)}{168}$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\frac{3 \ln(2)}{168}} = \frac{168}{3} = 56 \text{ s}$$

vraag 08

Een voorwerp beweegt met een constante versnelling op een rechte baan. De positie x van dat voorwerp als functie van de tijd t wordt gegeven in de figuur.



$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt} \rightarrow \int_{v_0}^v dv = \int_0^t a dt \Rightarrow v - v_0 = a \cdot t$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = \frac{ds}{dt} \rightarrow \int_{s_0}^s ds = \int_0^t v dt$$

$$\Rightarrow s - s_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$L = 0$$

De snelheid van dat voorwerp op tijd $t = 0$ s bedraagt

☐ 0 m/s.

☐ 30 m/s.

☒ 10 m/s.

☐ 20 m/s.

$$\begin{cases} 100 \text{ m} = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} a (5)^2 \\ 300 \text{ m} = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} a (10)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 100 = 5v_0 + \frac{25}{2} \cdot a & (\times (-4)) \\ 300 = 10v_0 + 50 \cdot a \end{cases}$$

$$-100 = -10v_0 + 0$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s}$$

vraag 09

De grootte van de gravitatiekracht op een voorwerp dat op het oppervlak van de maan staat is 16 N. De massa van de aarde is ongeveer 80 maal groter dan de massa van de maan. De straal van de aarde is ongeveer 4 maal groter dan de straal van de maan.

In deze benadering is de grootte van de gravitatiekracht op het voorwerp op het oppervlak van de aarde gelijk aan

☐ 64 N.

☒ 80 N.

☐ $32 \cdot 10$ N.

☐ $13 \cdot 10^2$ N.

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$16 = G \cdot \frac{m_m \cdot m_2}{r_m^2}$$

$$x = G \cdot \frac{m_a \cdot m_2}{r_a^2}$$

$$= G \cdot \frac{80 m_m \cdot m_2}{16 r_m^2}$$

$$= \frac{80}{16} G \cdot \frac{m_m \cdot m_2}{r_m^2}$$

$$= \frac{80}{16} \cdot 16 = 80 \text{ N}$$

vraag 10

In een orgelpijp met 2 open uiteinden wordt een staande golf opgewekt. De frequentie van de grondtoon is 300 Hz.

Een uiteinde van de orgelpijp wordt dichtgemaakt. De grondtoon is nu

☐ 75,0 Hz.

☒ 150 Hz.

☐ 300 Hz.

☐ 600 Hz.

Open buis: $\lambda = 2l$ (l = lengte buis)

Gesloten buis: $\lambda = 4l$

$$\lambda \uparrow \rightarrow f \downarrow$$

$$2\lambda \rightarrow f \cdot \frac{1}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ Hz}$$

Open pijp: knoop in 't midden
2 buizen \rightarrow ieder uiteinde

Gesloten pijp: knoop aan het gesloten einde
buis aan het open einde

