

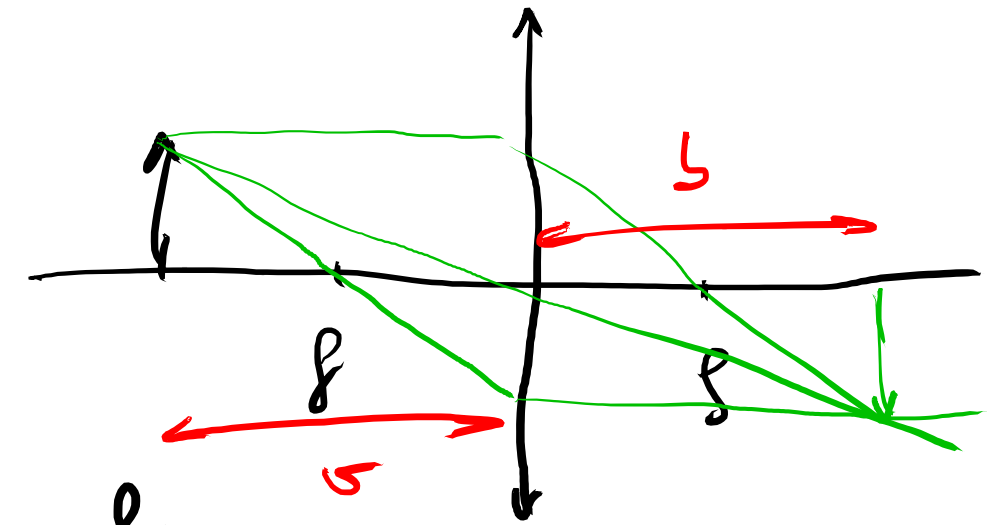
Vraag 1

Een dunne convergerende lens heeft een brandpuntsafstand van 10 cm. Een voorwerp staat op 20 cm voor de lens.

Het beeld van het voorwerp bevindt zich:

ANTWOORD

- ☐ 20 cm voor de lens.
- ☐ 10 cm voor de lens.
- ☐ 10 cm achter de lens.
- ☒ 20 cm achter de lens.



Lenzen makers formule

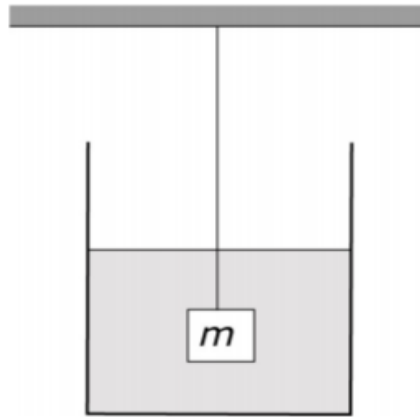
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{20} + \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow v = 20 \text{ cm}$$

Vraag 2

Beschouw volgende situatie nabij het aardoppervlak. Een voorwerp met massa m en dichtheid ρ hangt aan een touw en is volledig ondergedompeld in een vloeistof met een dichtheid ρ_{vl} (zie figuur).

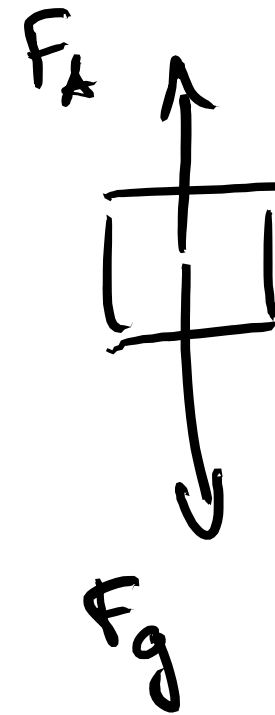


De grootte $|\vec{F}|$ van de kracht \vec{F} van het touw op het voorwerp wordt gegeven door:

ANTWOORD

- ☐ $|\vec{F}| = m \cdot g \cdot \left(\frac{\rho_{\text{vl}} - \rho}{\rho} \right)$
- ☒ $|\vec{F}| = m \cdot g \cdot \left(\frac{\rho - \rho_{\text{vl}}}{\rho} \right)$
- ☐ $|\vec{F}| = m \cdot g \cdot \left(\frac{\rho_{\text{vl}} - \rho}{\rho_{\text{vl}}} \right)$
- ☐ $|\vec{F}| = m \cdot g \cdot \left(\frac{\rho - \rho_{\text{vl}}}{\rho_{\text{vl}}} \right)$

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



$$F_g = m \cdot g$$

$$F_A = \rho_{\text{vl}} \cdot g \cdot V$$

$$\begin{aligned} F &= F_g - F_A = m \cdot g - \rho_{\text{vl}} \cdot g \cdot V \\ &= mg \left(1 - \frac{\rho_{\text{vl}}}{\rho} \right) \\ &= mg \left(\frac{\rho - \rho_{\text{vl}}}{\rho} \right) \end{aligned}$$

Vraag 3

Twee afzonderlijke vaten X en Y zijn gevuld met ideaal gas. Het volume van vat X is dubbel zo groot als het volume van vat Y. De temperatuur van het gas in vat X is 200 K en de temperatuur van het gas in vat Y is 300 K. De druk in vat X is gelijk aan de druk in vat Y. Vat X bevat n mol gas.

Het aantal mol gas in vat Y is gelijk aan:

ANTWOORD

☒ $\frac{n}{3}$

☐ $\frac{n}{2}$

☐ n

☐ $2n$

$$V_X = 2V_Y$$

$$T_X = 200\text{ K}$$

$$n_X = n$$

$$P_X = P_Y$$

$$T_Y = 300\text{ K}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$\frac{P_X \cdot V_X}{R \cdot 200} = n_X$$

$$\frac{P_Y \cdot V_Y}{R \cdot 300} = n_Y$$

$$\frac{P_X \cdot V_X}{R} = 200 n_X$$

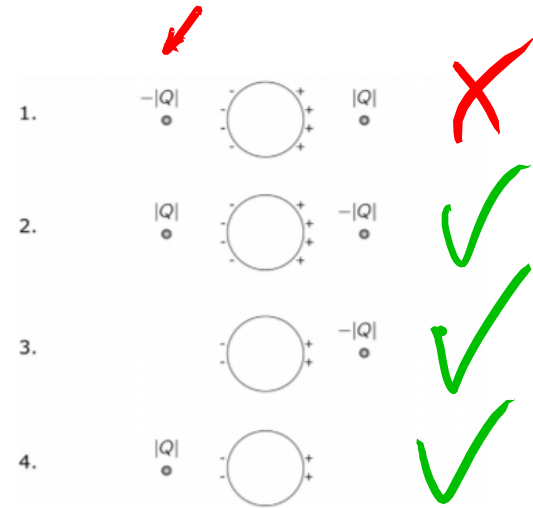
$$\frac{P_X \cdot V_X / 2}{R \cdot 300} = n_Y$$

$$\begin{aligned} 200 n_X &= 600 n_Y \\ \Rightarrow n_Y &= \frac{200}{600} n_X = \frac{n}{3} \end{aligned}$$

$$\frac{P_X \cdot V_X}{R \cdot 600} = n_Y \Rightarrow \frac{P_X \cdot V_X}{R} = 600 n_Y$$

Vraag 4

Eén of twee puntladingen bevinden zich op een vaste positie in de nabijheid van een ongeladen metalen bol. Onder invloed van deze puntlading(en) is er een ladingsverschuiving op de bol zoals aangegeven in de figuur. Beschouw volgende vier situaties, waarbij de ladingsverdeling op de bol schematisch wordt voorgesteld door + en - tekens:



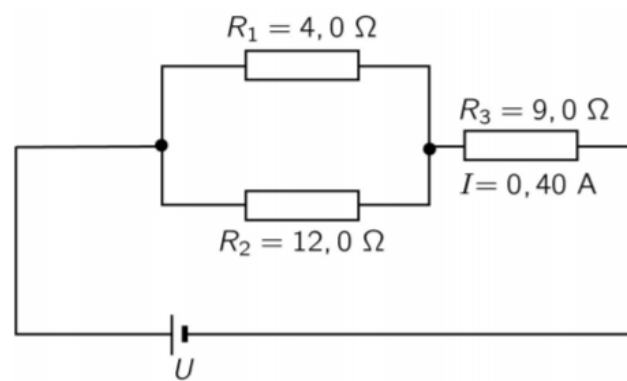
Welke van deze situatie(s) is/zijn mogelijk:

ANTWOORD

- ☐ enkel situatie 1.
- ☐ enkel situatie 2.
- ☐ enkel situaties 3 en 4.
- ☒ enkel situaties 2, 3 en 4.

Vraag 5

Gegeven is een elektrische schakeling bestaande uit drie weerstanden met weerstandswaarden R_1 , R_2 en R_3 en een spanningsbron U (zie figuur). De spanning van de spanningsbron is niet gekend. De stroomsterkte I door de weerstand met weerstandswaarde R_3 is gelijk aan 0,40 A.



Het vermogen dat ontwikkeld wordt in de weerstand met weerstandswaarde R_1 is gelijk aan:

ANTWOORD

- ☐ 0,64 W.
- ☐ 1,6 W.
- ☐ 1,2 W.
- ☒ 0,36 W.

$$P = UI = (IR)I = I^2 R$$

$$\begin{aligned}
 P &= (0,3)^2 \cdot 4 \\
 &= \left(\frac{3}{10}\right)^2 \cdot 4 = \frac{9}{100} \cdot 4 \\
 &= \frac{9}{25} = 0,36 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$I = 0,4 \text{ A}$$

$$R_2 = 3 R_1$$

12

3, 4

↙
grootste R
kleinste I

↘ factor 3

$$I_2 = \frac{1}{3} I_1$$

$$3 I_2 = I_1$$

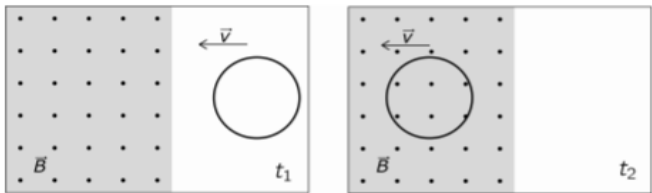
$$I = I_1 + I_2 = 3 I_2 + I_2 = 4 I_2$$

$$I_2 = \frac{1}{4} I = \frac{1}{4} 0,4 = 0,1 \text{ A}$$

$$I_1 = 0,3 \text{ A}$$

Vraag 6

Een cirkelvormige geleider beweegt met constante snelheid \vec{v} zoals aangegeven in onderstaande figuur. Een homogeen magnetisch veld \vec{B} staat loodrecht op het vlak van de geleider. Op tijdstip t_1 bevindt de geleider zich volledig buiten het magnetisch veld. Op tijdstip t_2 bevindt de geleider zich volledig in het magnetisch veld.



Het tijdsverloop van de grootte $|I|$ van de inductiestroom I in de geleider is grafisch weergegeven in $|I|(t)$ -grafiek:

ANTWOORD

☐

☐

☒

☐

Vraag 7

In welke van onderstaande kernreacties komt het symbool X overeen met een neutron?

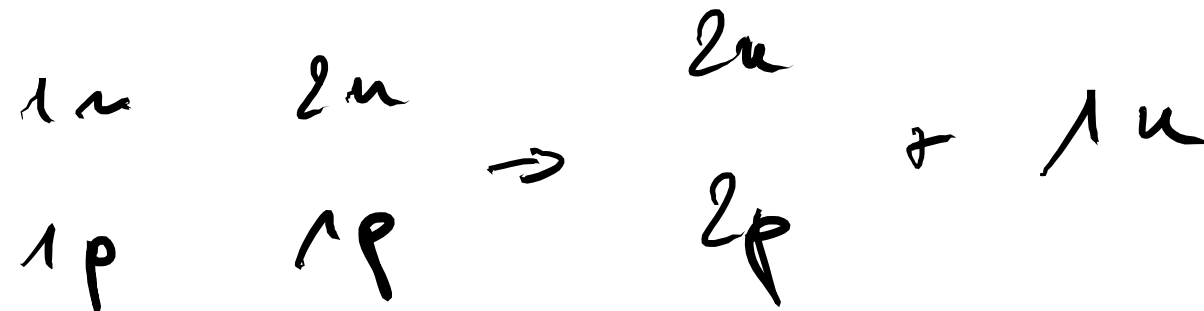
ANTWOORD

☐ ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + \text{X}$ X

☒ ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$

☐ ${}^2_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$

☐ ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$

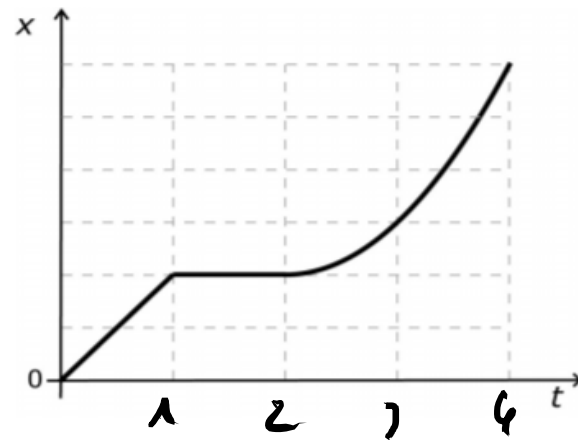


Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De x-as is georiënteerd volgens deze weg.

De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat.

Het tijdsverloop van de positie x is grafisch weergegeven in de x(t)-grafiek.



Het tijdsverloop van de snelheid v_x van de wagen is grafisch het best weergegeven in $v_x(t)$ -grafiek:

ANTWOORD

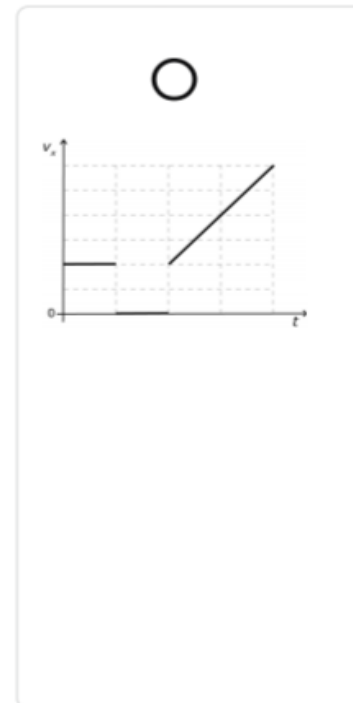
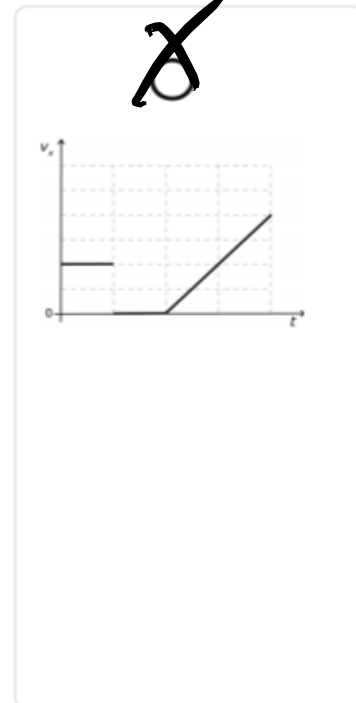
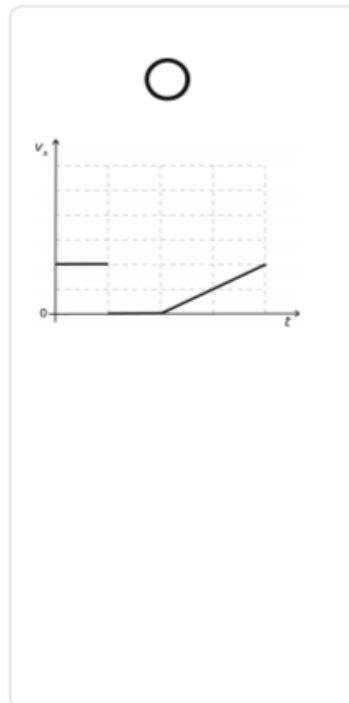
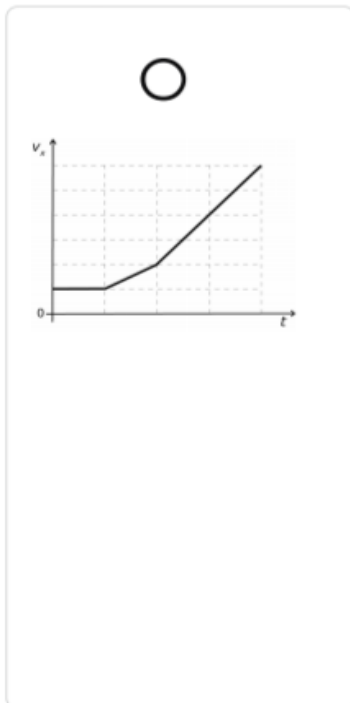
X

X

0-1 → constante stijging
 $v = \text{const}$

1-2 → $v = 0$

2-3 → ga weer vooruit
 ⇒ niet linear
 ⇒ $v \neq \text{const}$ maar wel stijgend
 + vanaf 0



Vraag 9

De afstand tussen de middelpunten van twee identieke bollen met een homogene massaverdeling bedraagt 3,0 m. De grootte van de gravitatiekracht tussen deze voorwerpen is $8,0 \cdot 10^{-11}$ N.

Als de afstand tussen de middelpunten van de bollen vergroot wordt tot 6,0 m, dan is de grootte van de gravitatiekracht tussen deze voorwerpen gelijk aan:

ANTWOORD

☐ $16 \cdot 10^{-11}$ N.

☐ $6,0 \cdot 10^{-11}$ N.

☐ $4,0 \cdot 10^{-11}$ N.

☒ $2,0 \cdot 10^{-11}$ N.

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2} \Rightarrow F = G \frac{m^2}{R^2}$$

$$\textcircled{1} F = G \cdot \frac{m^2}{3^2} = 8 \cdot 10^{-11} \text{ N}$$

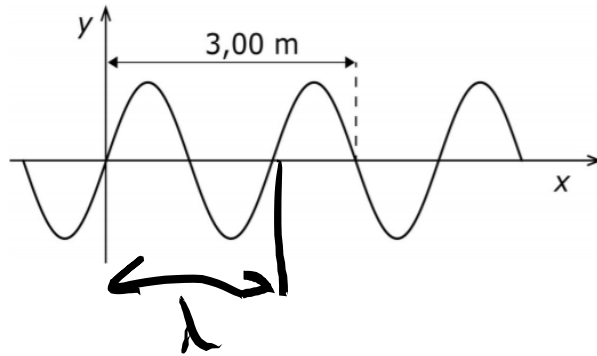
$$\textcircled{2} F = G \cdot \frac{m^2}{6^2} = ? \cdot X$$

$$G m^2 = 3^2 \cdot 8 \cdot 10^{-11} = 6^2 \cdot X$$

$$\Rightarrow X = \frac{9}{36} \cdot 8 \cdot 10^{-11} \text{ N} = \frac{8 \cdot 10^{-11}}{4} = 2 \cdot 10^{-11} \text{ N}$$

Vraag 10

Een transversale golf plant zich voort op een lange snaar. Onderstaande figuur toont een deel van de snaar. De frequentie van de golf is 60,0 Hz.



De golfsnelheid is gelijk aan:

ANTWOORD

- ☐ 30,0 m/s.
- ☐ 60,0 m/s.
- ☒ 120,0 m/s.
- ☐ 180,0 m/s.

$$\lambda = \frac{2}{3} \cdot 3 = 2 \text{ m}$$

$$f = 60 \text{ Hz}$$

$$v = f \cdot \lambda = 60 \cdot 2 = 120 \text{ m/s}$$