

Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Fysica arts 2022 oplossingen

2 november 2022

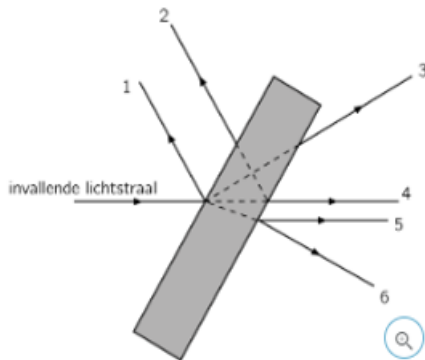
Brenda Casteleyn



Keu6
Coaching & Onderzoek

Vraag 1

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.



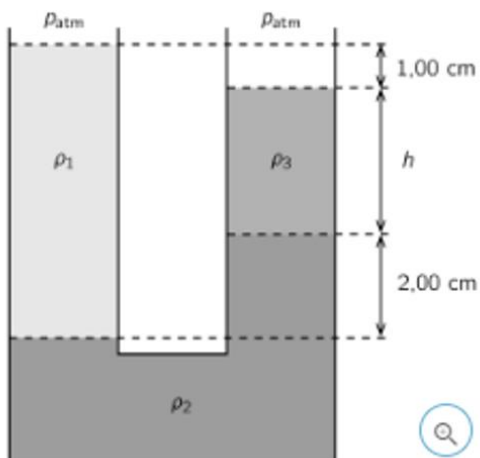
Welke van de getekende stralengangen zijn correcte voortzettingen van de invallende lichtstraal?

Oplossing: enkel 1 en 5

→ Antwoord D

Vraag 2

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.



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

Oplossing:

$$P_1 = p_2 + p_3$$

$$\rho_1 \cdot g \cdot (3+h) = \rho_2 \cdot g \cdot 2 + \rho_3 \cdot g \cdot h$$

$$3\rho_1 \cdot g + \rho_1 \cdot g \cdot h = \rho_2 \cdot g \cdot 2 + \rho_3 \cdot g \cdot h$$

$$3\rho_1 + \rho_1 \cdot h = \rho_2 \cdot 2 + \rho_3 \cdot h$$

$$\rho_1 \cdot h - \rho_3 \cdot h = 2\rho_2 - 3\rho_1$$

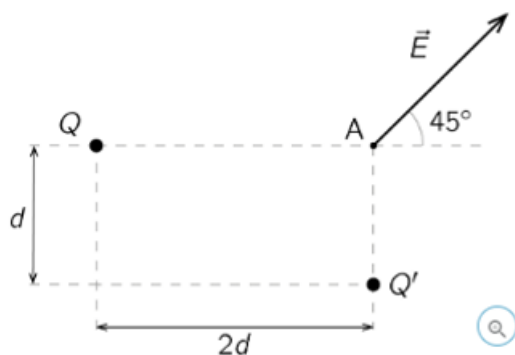
$$h(\rho_1 - \rho_3) = 2\rho_2 - 3\rho_1$$

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

→ Antwoord B

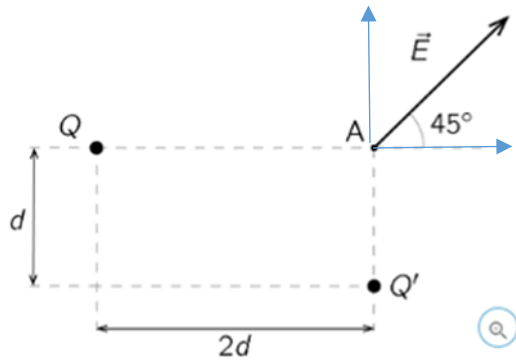
Vraag 4

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:

Oplossing:



Op de tekening toegevoegd: weg van Q' : E' (pijl naar boven) en weg van Q : E (pijl naar rechts)

$$\tan(45^\circ) = E'/E \rightarrow 1 = E'/E, \text{ dus } E' = E$$

$$E' = E$$

$$Q'/4\pi\epsilon(r')^2 = Q/4\pi\epsilon(2r)^2$$

$$Q'/4\pi\epsilon(d)^2 = Q/4\pi\epsilon(2d)^2$$

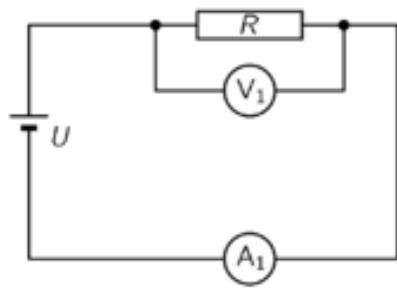
$$Q'/d^2 = Q/(2d)^2$$

$$Q/Q' = 4d^2/d^2 = 4$$

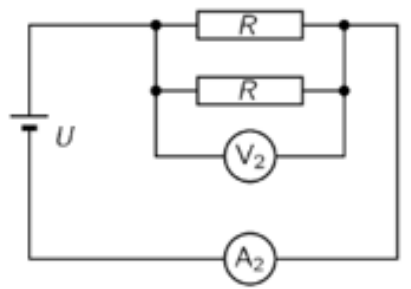
→ Antwoord B

Vraag 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 A 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 . Dan geldt dat:



schakeling 1



schakeling 2

Oplossing:

Bij weerstanden in parallel blijft U gelijk, $U = U_1 = U_2$

Bereken R in schakeling 1 = $R \rightarrow I_1 = U/R$

Bereken R in schakeling 2: = $1/R_2 = 1/R + 1/R$ of $R \rightarrow R_{\text{tot}} = R/2$

$$I_2 = U/(R/2)$$

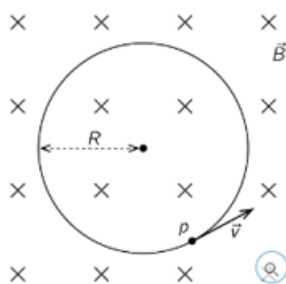
$$\rightarrow I_2 = 2 \cdot I_1$$

$$\rightarrow U_1 = U_2 \text{ en } I_1 < I_2$$

\rightarrow Antwoord A

Vraag 5

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 de cirkelbeweging staat loodrecht op het magnetisch veld.



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

Oplossing:

$$B \cdot e \cdot v = (m_p \cdot v^2) / r$$

$$B \cdot e = (m_p \cdot v) / r$$

$$\text{Of } v = (B \cdot e \cdot r) / m_p$$

$$V \text{ is ook } = 2\pi \cdot f \cdot r \text{ of } f = v / 2\pi r$$

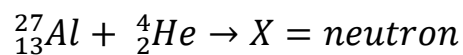
$$\rightarrow f = B \cdot e \cdot r / (m_p \cdot 2\pi \cdot r)$$

$$\rightarrow f = B \cdot e / (m_p \cdot 2\pi)$$

\rightarrow Antwoord B

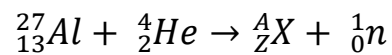
Vraag 6

Gegeven is volgend proces



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

Oplossing:



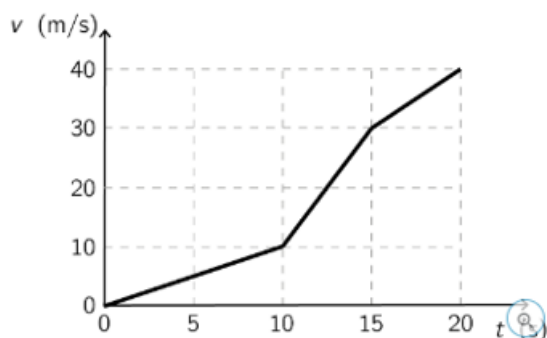
$$\text{Dus } A+1 = 27+4 = 31 \text{ of } A = 30$$

$$Z = 13+2+0 = 15$$

\rightarrow Antwoord C

Vraag 7

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De snelheid v van de waargen 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:

Oplossing:

De afgelegde weg is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek = som van de deelopervlakten:

$$\text{Rechthoek onderaan links: } (15-10) \cdot 10 = 50$$

$$\text{Grote rechthoek rechts onder de grafiek: } (20-15) \cdot 30 = 150$$

$$\text{Driehoek links onder: } \frac{1}{2}(15-10)(30-10) = 50$$

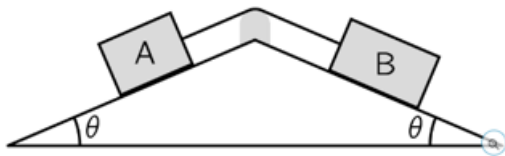
$$\text{Driehoek rechts boven: } \frac{1}{2}(20-15)(40-30) = 25$$

$$\text{Som van alle deelopervlakten} = 50+150+50+25 = 275$$

→ Antwoord C

Vraag 8

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 $m_A < m_B$. 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.



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

Oplossing:

$$F_A = m_A \cdot g \cdot \sin\theta \quad \text{en} \quad F_B = m_B \cdot g \cdot \sin\theta$$

$$\text{Dus } F_{\text{tot}} = m_B \cdot g \cdot \sin\theta - m_A \cdot g \cdot \sin\theta = (m_B - m_A) g \cdot \sin\theta$$

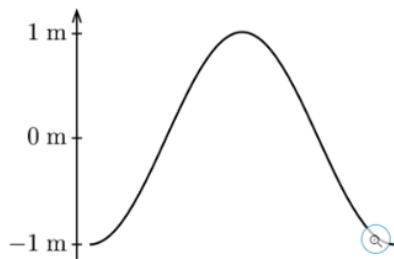
$$a = F_{\text{tot}}/m_{\text{tot}} = (m_B - m_A) g \cdot \sin\theta / (m_A + m_B)$$

→ Antwoord A

Vraag 9

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.

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.



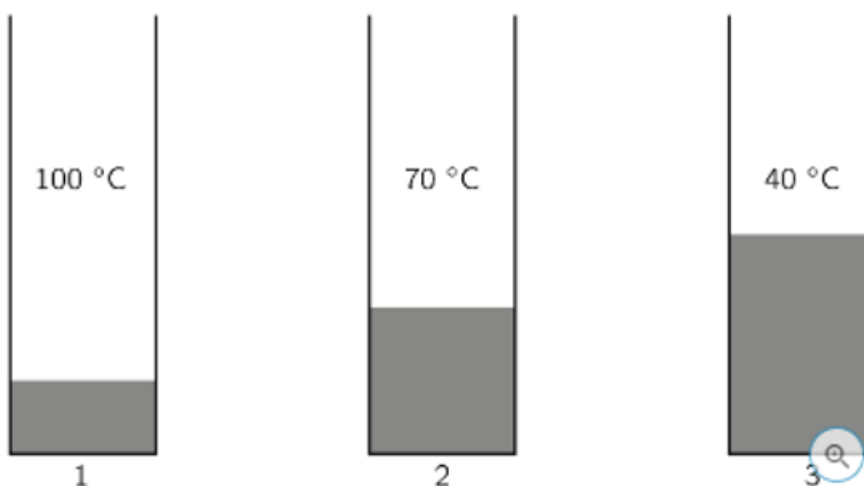
Oplossing:

$3/8$ na passeren evenwichtsstand is niet de top van de golf, maar $1/8$ na de top. Wanneer we $1/8$ periode verder gaan, zit de golf terug op evenwicht.

→ Antwoord A

Vraag 10

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:

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

Ste t = eindtemperatuur.

Dan geldt:

$$Q_1 = m.c (100-t)$$

$$Q_2 = 2m.c (70-t)$$

$$Q_3 = 3m.c (40-t)$$

Opgenomen warmte = afgestane warmte, dus 1 van de drie Q 's zal negatief zijn dus geldt:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$mc (100-t) + 2mc (70-t) + 3mc(40-t) = 0$$

$$100-t + 140 -2t + 120 - 3t = 0$$

$$-6t = -360$$

$$t = 60$$

→ Antwoord C