

Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Fysica tandarts 2023

3 oktober 2023

Brenda Casteleyn



Keu6

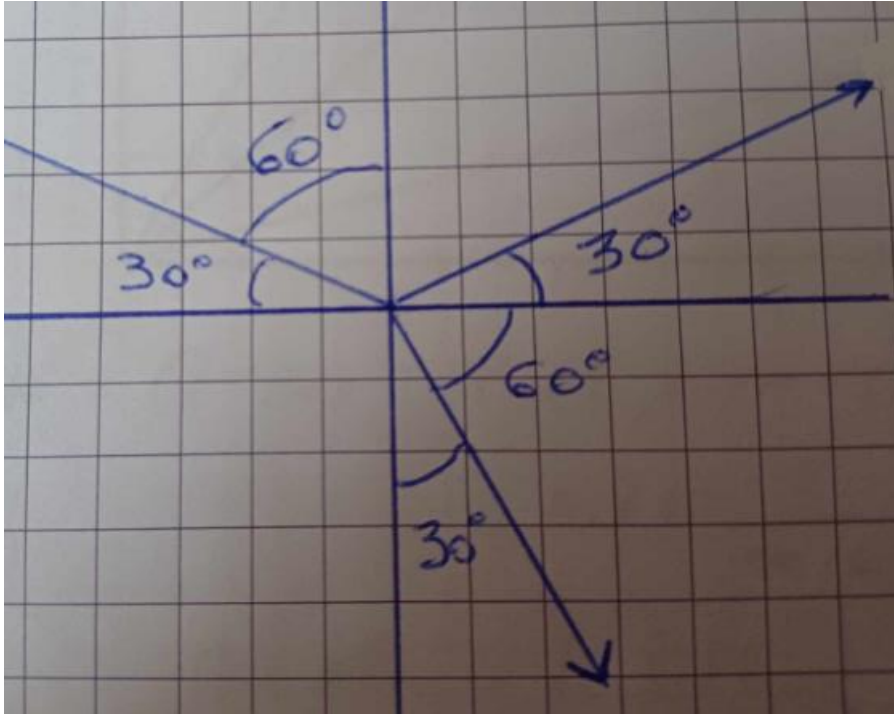
Coaching & Onderzoek

Vraag 1

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

Gevraagd: De brekingsindex n van de lichtdoorlatende plaat

Oplossing:



$$n = \sin 60^\circ / \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = \sqrt{3}$$

→ Antwoord C

Vraag 2

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

Elke vloeistof wordt afzonderlijk in een maatcilinder met water gegoten.

Oplossing:

Bereken $\rho = m/V$ voor A, B en C:

$$A: \rho = 126/100 = 1,26$$

$$B: \rho = 46/50 = 0,92$$

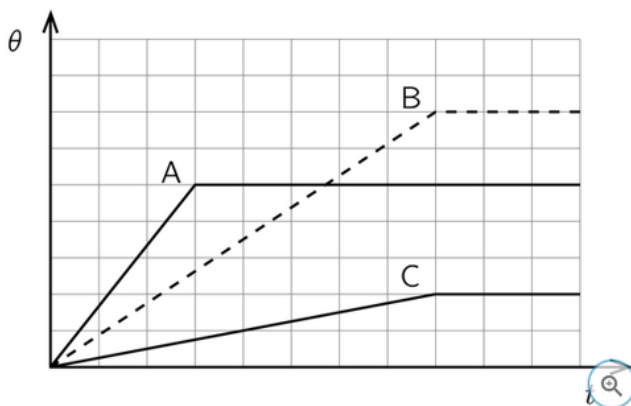
$$C: \rho = 6,8/8 = 1,36$$

Voor B is $\rho < 1 \text{ g/cm}^3$ dus vloeistof B zal drijven op water

→ Antwoord C

Vraag 3

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.



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

$$W + Q \text{ of } P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{P}{m \cdot c} \cdot \Delta t \text{ of ongeveer: } \frac{1}{c} \Delta t, \text{ dus hoe kleiner de helling, hoe groter } C$$

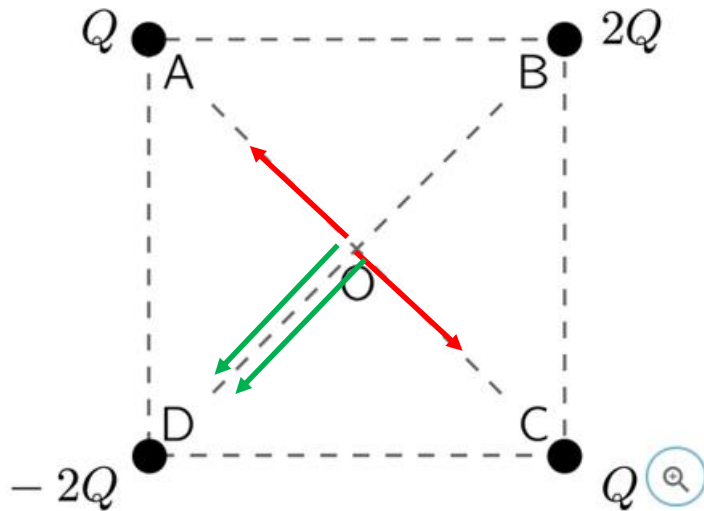
$$C_C > C_B > C_A$$

→ Antwoord B

Alternatieve oplossing: op het moment dat de temperatuur constant wordt, beginnen de blokjes te smelten. A smelt eerst, dus zal de laagste C hebben, daarna beginnen B en C te smelten op hetzelfde tijdstip maar B is warmer. Blokje C heeft dus meer energie nodig om tot dezelfde temperatuur te komen, dus $C_C > C_B$

Vraag 4

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



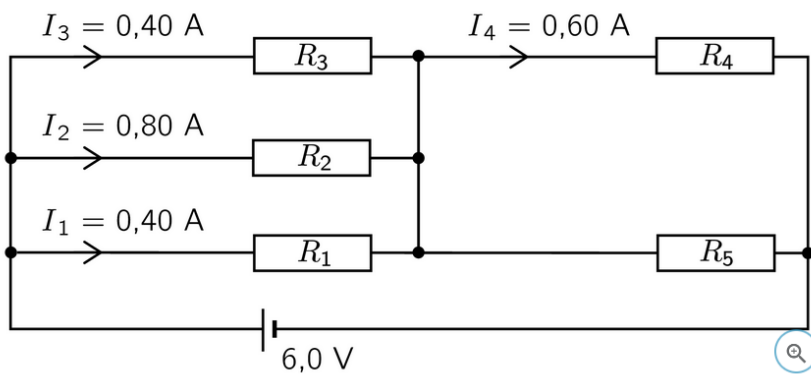
Als in het middelpunt O van het vierkant een positieve lading geplaatst wordt, dan heeft de kracht op deze lading

Oplossing: krachten op de F_A en F_C zijn gelijk en heffen elkaar op. F_D en F_B even groot en richting BD

→ Antwoord B

Vraag 5

Gegeven: 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 .



Gevraagd: De waarde van de weerstand R_5 is

Oplossing:

$$R_5 = U_5 / I_5$$

We weten dat $U_5 = U_4$ omdat ze parallel staan.

$$\text{En } U_4 = R_4 \cdot I_4 = 0,60 \text{ A} \cdot 5 \Omega = 3 \text{ V}$$

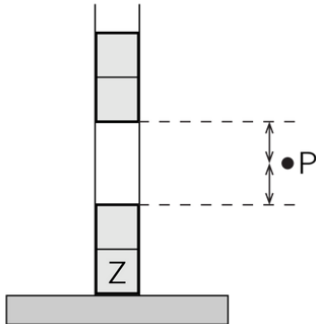
$$\text{En } I_5 = I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0,4 + 0,8 + 0,4 - 0,6 = 1 \text{ A}$$

$$\text{Dus } R_5 = 3 / 1 = 3 \Omega$$

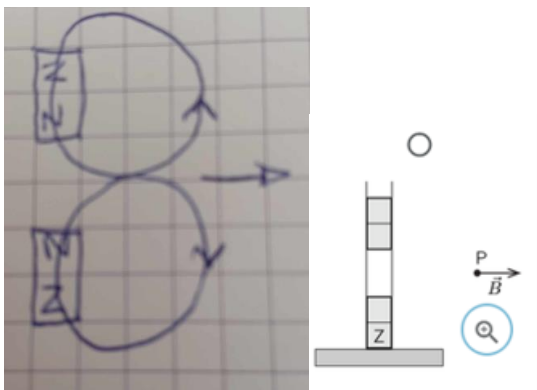
→ Antwoord B

Vraag 6

Gegeven: Een staafvormige magneet is vastgemaakt aan een houten plankje. De zuidpool van deze magneet is geïntendeerd 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 tweemagneten, wordt dan het beste weergegeven door



Antwoord A

Vraag 7

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

Gevraagd: De halfwaardetijd van dit element

Oplossing:

$$A(t) = A_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$$

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

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

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

Bij 1/8 en 168 seconden:

$$A/8 = A - e^{-\lambda \cdot 168}$$

$$-3 \ln(2) = -\lambda \cdot 168$$

$$\lambda = 3 \ln(2) / 168$$

Vul dit in in de formule $t_{1/2} = \ln(2) / \lambda$ of $t_{1/2} = \ln(2) / (3 \ln(2) / 168) = 168/3 = 56$ s

Alternatieve manier: numeriek:

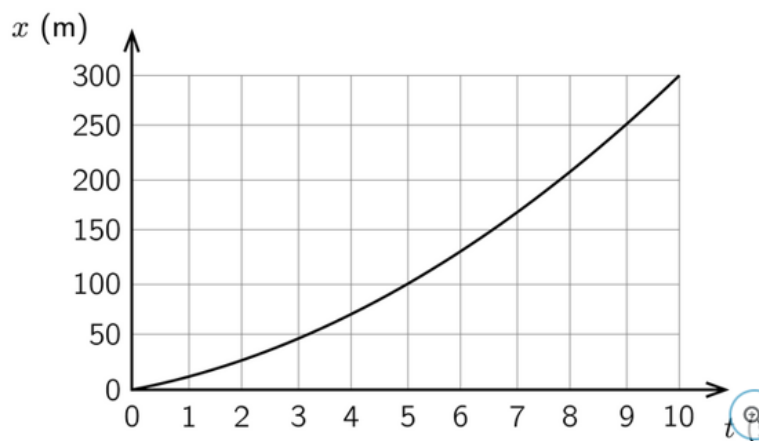
t:	0	T	2T	3T
A	A	A/2	A/4	A/8

$$3T = 168\text{s, dus } T = 56\text{s}$$

→ Antwoord D

Vraag 8

Gegeve, = 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.



Gevraagd: De snelheid van dat voorwerp op tijdstip $t = 0$ s bedraagt:

Oplossing:

Uit grafiek blijkt:

Bij $t = 5$ is $x = 100$ en bij $t = 10$ is $x = 300$

Vul deze waarden in in deze formule: $\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} a(5)^2 \\ 300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} a(10)^2 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} 25a \\ 300 = v_0 \cdot 10 + 50a \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} 25a \\ 300 = v_0 \cdot 10 + 50a \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 100 = v_0 \cdot 5 + \frac{1}{2} 25a \\ 300 = v_0 \cdot 10 + 50a \end{array} \right.$$

Rij₂ - 2.Rij₁

$$\rightarrow 100 = 25a \text{ of } a = 4\text{m/s}^2$$

Nu kunnen we v_0 berekenen uit $300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} a(10)^2$

$$300 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 100$$

$$v_0 = (300 - 200)/10 = 10 \text{ m/s}$$

→ Antwoord C

Vraag 9

Gegeven: 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.

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

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

$$\text{Voor de maan geldt dan: } G \cdot \frac{m_m m_2}{r_m^2} = 16$$

De straal van de aarde is 4 maal groter en de massa 80 maal groter, dat betekent dat we in die formule moeten delen door een factor 4^2 en vermenigvuldigen met 80 of

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

$$\rightarrow 16 \cdot 80/16 = 80\text{N}$$

→ Antwoord B

Vraag 10

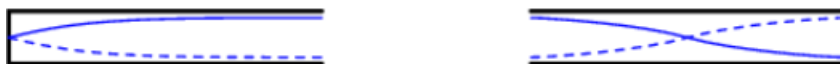
Gegeven: In een orgelpijp met 2 open uiteinden wordt een staande golf opgewekt. De frequentie van de grondtoon is 300 Hz. Een uiteinde van de orgelpijp wordt dichtgemaakt.

Gevraagd: De grondtoon

Oplossing:

Gesloten buis aan 1 kant: knoop aan het gesloten einde en buik aan open einde: golflengte is 4 keer de lengte van de buis

Open buis: 2 buiken aan ieder uiteinde met knoop in het midden, golflengte is 2 keer de lengte van de buis



We weten dat de frequentie omgekeerd evenredig is met de golflengte. ($f = v/\lambda$)

De frequentie bij de gesloten buis is dus de helft van die van de open buis of $300/2 = 150$

→ Antwoord B