

Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Fysica arts 2021 Oplossingen

6 november 2021

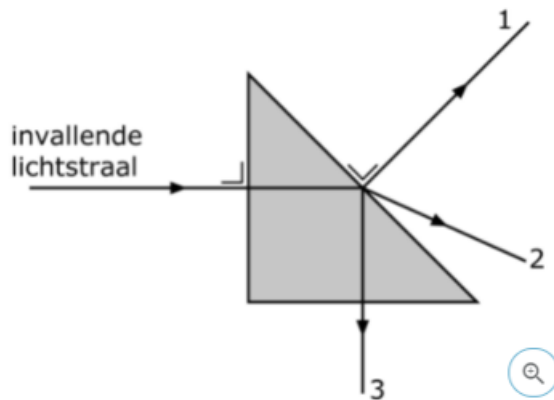
Brenda Casteleyn



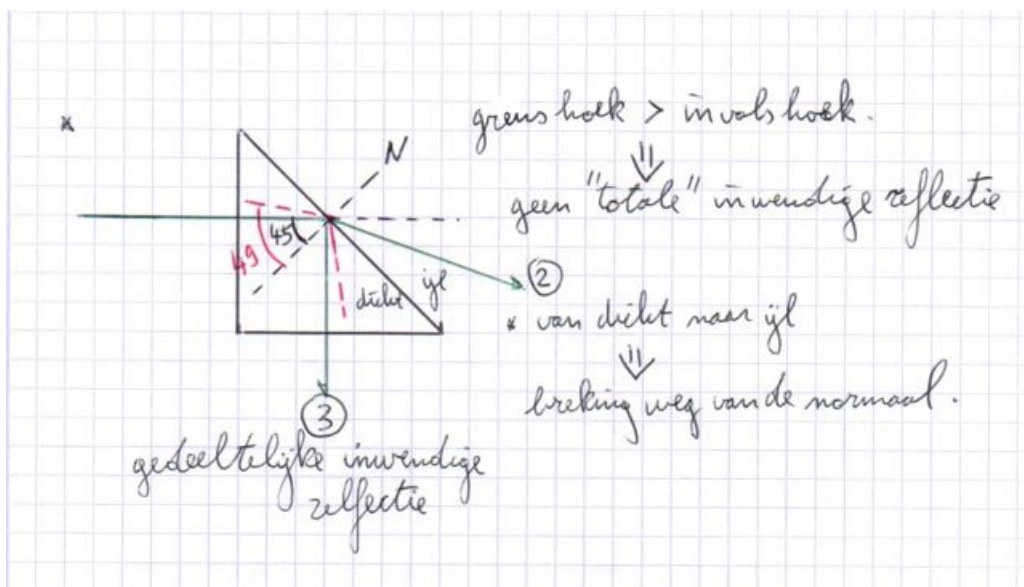
Keu6
Coaching & Onderzoek

Vraag 1

Een lichtstraal valt loodrecht in op een gelijkbenig prisma zoals weergegeven in de figuur. Het prisma bevindt zich in lucht. De grenshoek bij de overgang van de lichtstraal van het prisma naar lucht bedraagt 49° .



Welke stralen zijn mogelijk voortzettingen van de invallende lichtstraal?

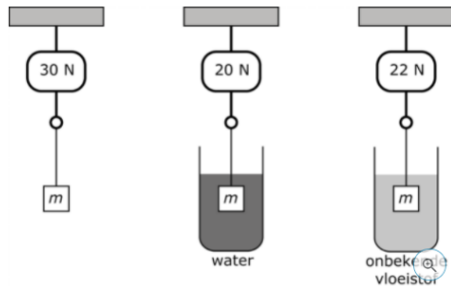


→ Stralen 2 en 3: antwoord D

Vraag 2

Een blok met massa m is bevestigd aan een dynamometer in de nabijheid van het aardoppervlak. De dynamometer wijst 30 N aan. Als het blok volledig ondergedompeld is in een vat water wijst de dynamometer 20 N aan. Als het

blok volledig ondergedompeld is in een vat met een onbekende vloeistof wijst de dynamometer 22 N aan.



De massadichtheid van de onbekende vloeistof is gelijk aan:

Oplossing:

De opwaartse kracht van het water bij onderdompeling in water = $30\text{ N} - 20\text{ N} = 10\text{ N}$

De opwaartse kracht F van het water is ook = $\rho_{\text{water}} \cdot g \cdot V = 1000 \cdot 10 \cdot V$

$$\rightarrow 10 = 10000V \text{ of } V = 1/1000 \text{ m}^3$$

De opwaartse kracht F van de vloeistof = $30\text{ N} - 22\text{ N} = 8\text{ N}$

De opwaartse kracht F van de vloeistof is ook = $\rho_{\text{vloeistof}} \cdot g \cdot V$

$$\text{Of: } 8\text{ N} = \rho_{\text{vloeistof}} \cdot 10 \cdot 1/1000 \rightarrow \rho_{\text{vloeistof}} = 800 \text{ kg/m}^3$$

\rightarrow Antwoord C

Vraag 3

Twee voorwerpen A en B raken elkaar niet en zijn thermisch geïsoleerd van hun omgeving. De massa van voorwerp A is de helft van de massa van voorwerp B. De temperatuur van voorwerp A is gelijk aan 0°C . De temperatuur van voorwerp B is gelijk aan 100°C . De soortelijke warmtecapaciteit c_B van het materiaal waaruit voorwerp B is gemaakt is dubbel zo groot als de soortelijke warmtecapaciteit c_A van het materiaal waaruit voorwerp A is gemaakt.

Deze voorwerpen worden in thermisch contact met elkaar gebracht zonder warmte-uitwisseling met de omgeving. Bij thermisch evenwicht ligt de eindtemperatuur in het interval:

Oplossing:

Gegeven: $m_A = \frac{1}{2} m_B$ en $c_A = \frac{1}{2} c_B$

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A \cdot c_A (t_{\text{eind}} - 0) = m_B \cdot c_B \cdot (100^\circ - t_{\text{eind}})$$

$$\frac{1}{2} m_B \cdot \frac{1}{2} c_B (t_{\text{eind}}) = m_B \cdot c_B \cdot (100^\circ - t_{\text{eind}})$$

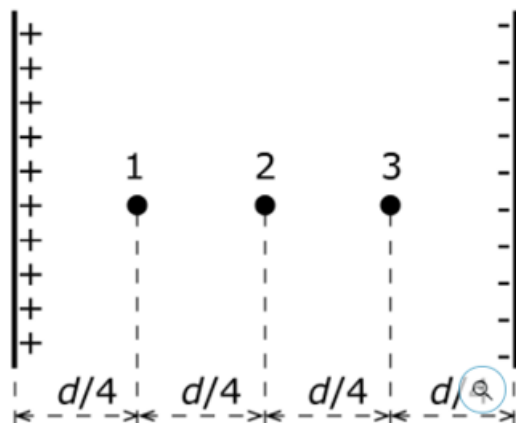
$$\frac{1}{4} (t_{\text{eind}}) = (100^\circ - t_{\text{eind}})$$

$$\frac{5}{4} (t_{\text{eind}}) = 100^\circ \rightarrow t_{\text{eind}} = 80$$

→ Antwoord D

Vraag 4

Twee identieke, parallelle metalen platen bevinden zich op een afstand d van elkaar. De lading op de linkerplaat is positief. De lading op de rechterplaat is negatief. De ladingen op de platen zijn even groot. Beschouw de punten 1, 2 en 3 tussen de platen. Een negatieve lading wordt beurtelings in de punten 1, 2 en 3 geplaatst.



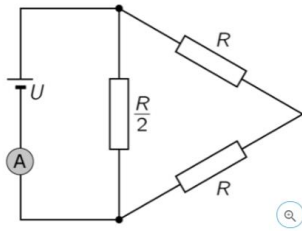
Gevraagd: grootste potentiële energie van negatieve lading of overal gelijk?

Oplossing: de negatieve lading trekt de positieve plaat aan en hoe groter de afstand tussen de plaat en de negatieve lading, hoe groter de potentiële energie. De afstand is het grootste in punt 3

→ Antwoord C

Vraag 5

Een elektrische schakeling bestaat uit drie weerstanden, een spanningsbron U en een ampèremeter A . De stroomsterkte gemeten door de ampèremeter is gelijk aan I .



Het vermogen ontwikkeld in de weerstand met waarde $R/2$ is gelijk aan:

Oplossing:

Bereken de vervangingsweerstand:

$$1/R_v = 1/2R + 1/\frac{R}{2}$$

$$1/R_v = 1/2R + 2/R$$

$$1/R_v = 5/(2R)$$

$$R_v = 2/5 R$$

$$U = R_v \cdot I = 2/5 R \cdot I$$

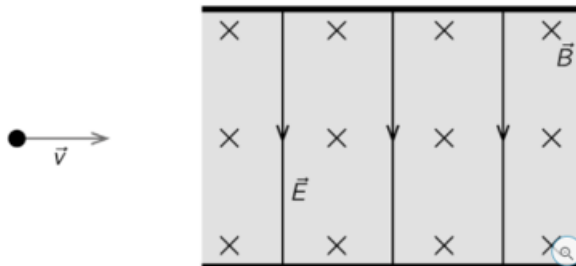
$$\text{Stroom door } R/2 = U/\frac{R}{2} = (2/5 R \cdot I) / \frac{R}{2} = 4/5 I$$

$$\text{Vermogen door } R/2 = R/2 \cdot (4/5 I)^2 = R/2 \cdot 16/25 \cdot I^2 = 8/25 \cdot R \cdot I^2$$

→ Antwoord A

Vraag 6

Een positief ion beweegt met een horizontale snelheid \vec{v} . Het ion komt in een gebied waarin zich een homogeen elektrisch veld \vec{E} en een homogeen magnetisch veld \vec{B} bevinden. \vec{B} staat loodrecht op het vlak waarin \vec{E} en \vec{v} liggen. \vec{v} staat loodrecht op \vec{E} .



De snelheid \vec{v} verandert niet als:

Oplossing:

Lorentzkracht = elektromagnetische kracht

$$F_B = F_E$$

$$B \cdot Q \cdot v = E \cdot Q$$

$$\rightarrow v = E/B$$

→ Antwoord B

Vraag 7

Een onderzoeker plaatst om 15 h een radioactieve bron in een container. De volgende dag om 21 h is de activiteit van deze bron gedaald tot 1/8 van de activiteit om 15 h van de vorige dag

De halveringstijd van deze radioactieve bron bedraagt:

Oplossing: tussen 15h en 21h volgede dag = 30 h

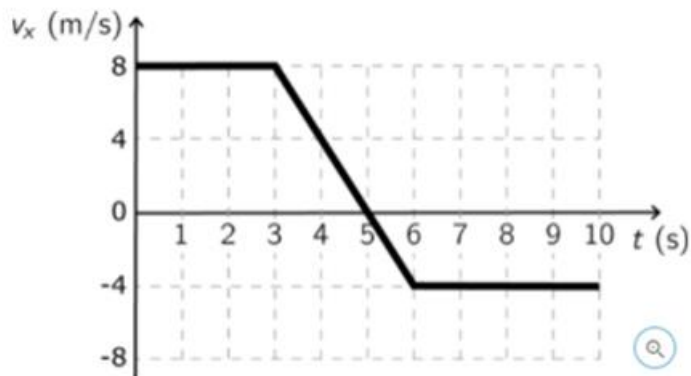
$$1/8 = (1/2)^3 \text{ of } 3 \text{ halveringstijden}$$

$$T = \frac{\Delta t}{3} = 30/3 = 10\text{h}$$

→ Antwoord A

Vraag 8

Een wagen volgt een rechte horizontale weg. De x-as is evenwijdig met de weg. De positie van de wagen langsheen deze weg wordt aangeduid met de x-coördinaat. Het tijdsverloop van de snelheid v_x van de wagen is grafisch weergegeven in de $v_x(t)$ grafiek.



Het tijdsverloop van de positie x van de wagen is grafisch het beste weergegeven in x(t)-grafiek:

Oplossing:

Voor 0 tot 3 s is de snelheid 8 m/s, dus x-coördinaat in punt 3 s opp rechthoek = $3 \cdot 8 = 24\text{m}$

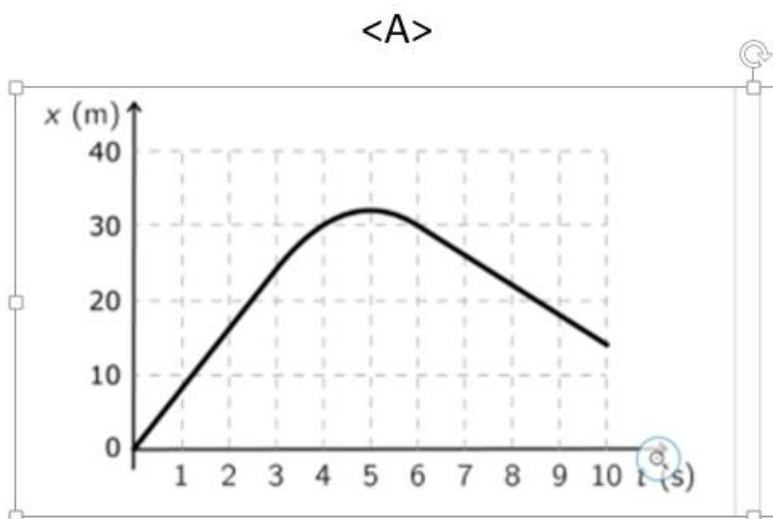
Voor 3 tot 5 s is de snelheid 0 m/s, dus afgelegde weg is opp driehoek = $2 \cdot 8 / 2 = 8\text{m}$ en dus is x-coördinaat in het punt op 5 s = $24 + 8 = 32$

Voor 5 tot 6 s is de snelheid -4 m/s, dus afgelegde weg is opp driehoek = $1 \cdot (-4) / 2 = -2$, dus x-coördinaat in het punt op 6 s = $32 - 2 = 30$

Voor 6 tot 10 s is de snelheid -4 m/s, dus afgelegde weg is = $-4 \cdot 4 = -16\text{m}$, dus x-coördinaat in het punt op 10 s = $30 - 16 = 14$

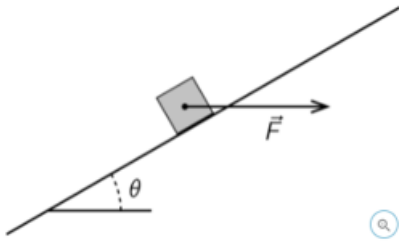
Punten op de grafiek zijn dus: (3,24), (5,32), (6,30), (10,14)

→ Grafiek A



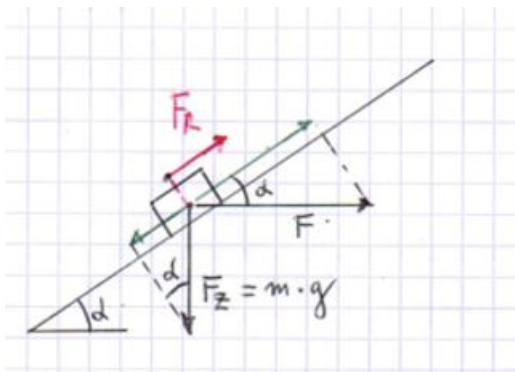
Vraag 9

Een horizontale kracht \vec{F} wordt uitgeoefend op een blok met massa m . Het blok beweegt op een helling met hoek θ in de nabijheid van het aardoppervlak. Verwaarloos de wrijving.



De grootte van de resulterende kracht op het blok is gelijk aan:

Oplossing:



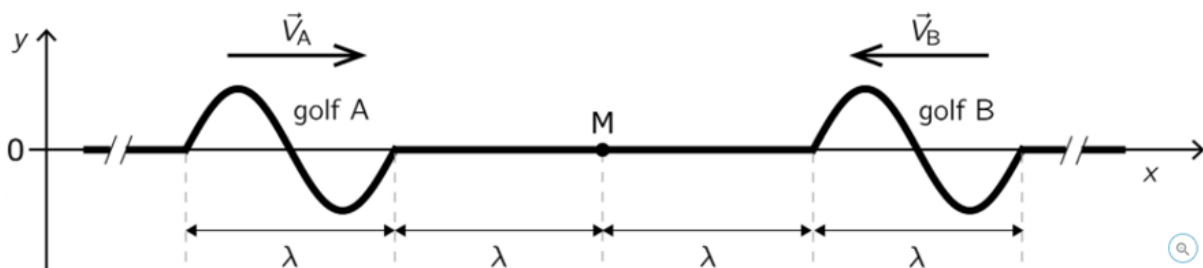
$$F_R = F \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$|F_R| = |m \cdot g \cdot \sin \alpha - F \cos \alpha|$$

→ Antwoord A

Vraag 10

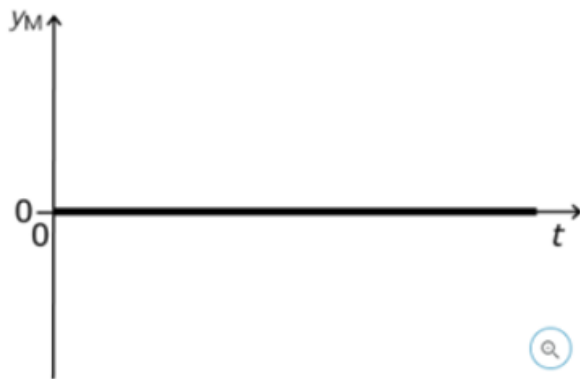
Twee transversale golven A en B bewegen naar elkaar toe in eenzelfde touw. Golf A beweegt naar rechts, golf B beweegt naar links. De twee golven hebben eenzelfde amplitude, eenzelfde golflengte en een even grote en tegengestelde snelheid. De grafiek geeft de verticale uitwijking y weer van het touw op het ogenblik $t = 0$ s.



De uitwijking y_M van het mpunt M op het touw als functie van de tijd t wordt weergegeven in grafiek:

Oplossing: Amplitudes, golflengtes en snelheden van A en B zijn gelijk. De golven schuiven over elkaar en M blijft altijd even groot maar tegengesteld. De golven heffen elkaar dus op zodat de elongatie altijd 0 blijft.

<C>



→ Antwoord C