

# Vorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

## Fysica 2020 Tandarts oplossingen

19 september 2020

Brenda Casteleyn, PhD



**Keu6**

Coaching & Onderzoek

## Vraag 1

Drie kubusvormige blokken hebben hetzelfde volume. Ze worden volledig in water ondergedompeld. Blok 1 is gemaakt uit aluminium met massadichtheid  $2\,700\text{ kg m}^{-3}$ , blok 2 uit ijzer met massadichtheid  $7\,800\text{ kg m}^{-3}$  en blok 3 uit lood met massadichtheid  $11\,300\text{ kg m}^{-3}$ .

De grootte van de opwaartse kracht op blok 1, blok 2 en blok 3 noteren we als  $|\vec{F}_1|$ ,  $|\vec{F}_2|$  en  $|\vec{F}_3|$ . Dan geldt

<A>  $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$ .

<B>  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$  en  $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$ .

<C>  $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2| < |\vec{F}_3|$ .

<D>  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3|$ .

Oplossing:

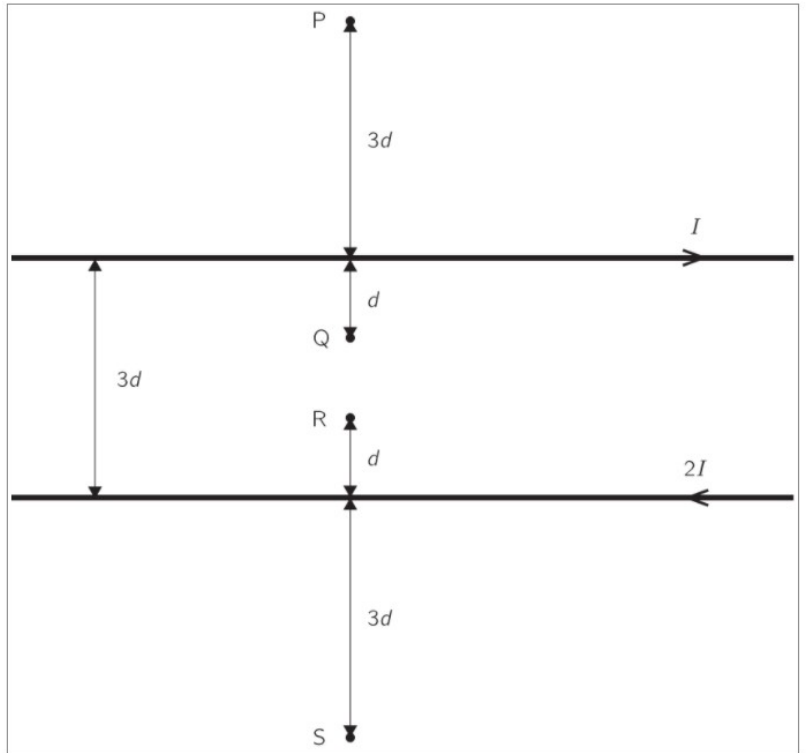
Een ondergedompeld lichaam ondervindt een opwaartse kracht, gelijk aan het gewicht van de verplaatste vloeistof. = Archimedeskracht  $F = \rho \cdot g \cdot V$  met  $\rho$  = dichtheid vloeistof;  $g$  = valversnelling en  $V$  = volume lichaam (= volume verplaatste vloeistof). De dichtheden van aluminium, ijzer en lood spelen geen rol.

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3|.$$

→ Antwoord D

## Vraag 2

Door twee lange rechte stroomvoerende geleiders lopen de stromen  $I$  en  $2I$  in tegengestelde zin. De loodrechte afstand tussen de geleiders bedraagt  $3d$ . De geleiders en de punten P, Q, R, S liggen in hetzelfde vlak. Verwaarloos het magnetisch veld van de aarde.



Het magnetisch veld  $\vec{B}$  is gelijk aan nul in:

Oplossing van Veurne:

Handwritten solution on grid paper:

- At point P:  $B_1$  (from upper wire) is into the page (x),  $B_2$  (from lower wire) is out of the page (o).  $B_1 > B_2$ .
- At point Q:  $B_1$  is into the page (x),  $B_2$  is out of the page (o).  $B_2 > B_1$ .
- At point R:  $B_1$  is into the page (x),  $B_2$  is out of the page (o).  $B_2 > B_1$ .
- At point S:  $B_1$  is into the page (x),  $B_2$  is out of the page (o).  $B_2 > B_1$ .

Calculations and notes:

- $B \sim \frac{I}{r}$
- $|B_1| = |B_2|$
- $\frac{I}{3d} = \frac{2I}{6d}$
- $B_1$  en  $B_2$  hebben dezelfde zin
- $r_2 < r_1$  en  $I_2 > I_1$
- $B_1 < B_2$

➔ Antwoord A

### Vraag 3

In een onderzoekslaboratorium te Brussel wordt een experiment uitgevoerd met een geladen oliedruppeltje in een afgesloten meetkamertje. Men laat dit oliedruppeltje zweven door het aanleggen van een uniform elektrisch veld met een veldsterkte van  $30 \cdot 10^3$  V/m. De massa van de oliedruppel is gelijk aan  $10 \cdot 10^{-15}$  kg.

De lading van de oliedruppel is gelijk aan



Oplossing:

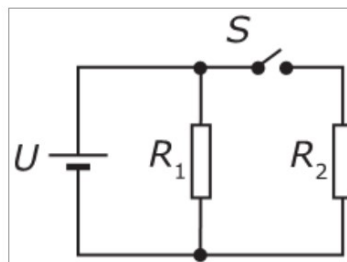
$$F_E = F_Z \text{ of } EQ = m \cdot g$$

$$Q = (10 \cdot 10^{-15} \cdot 10) / 30 \cdot 10^3 = 10^{-13} / 3 \cdot 10^4 = 1/3 \cdot 10^{-17} = 3,3 \cdot 10^{-18}$$

→ Antwoord D

### Vraag 4

Een spanningsbron  $U$  en twee identieke weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  vormen een schakeling zoals weergegeven in de figuur. Als de schakelaar  $S$  geopend is, loopt een stroom  $I_1$  door de weerstand  $R_1$ .



De schakelaar  $S$  wordt vervolgens gesloten.

De stroom doorheen de weerstand  $R_1$  zal na het sluiten van de schakelaar gelijk zijn aan:

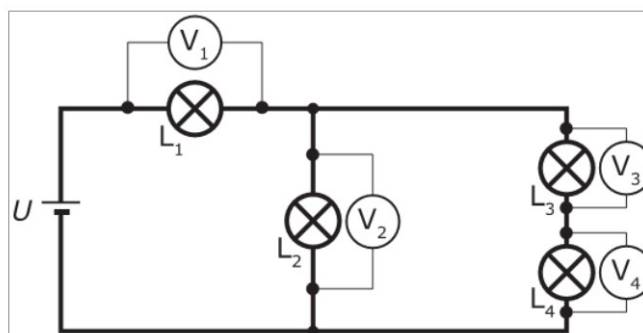
Oplossing:

$R_1$  en  $R_2$  staan in parallel, d.w.z.  $U$  overal gelijk en  $I$  door  $R_1$  na sluiting  $S = U/R_1 = I_1$

→ Antwoord C

### Vraag 5

Vier identieke lampen  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  en  $L_4$  zijn geschakeld zoals weergegeven in onderstaande figuur. Alle lampen geven licht. Over de lampen zijn voltmeters  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  en  $V_4$  geschakeld.

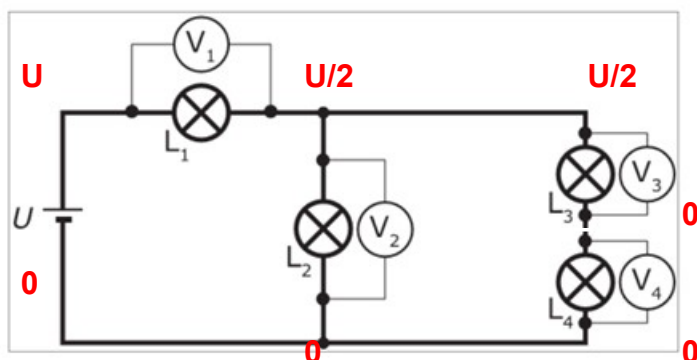


Op een bepaald ogenblik gaat lamp  $L_3$  stuk zodat er geen stroom meer door loopt. Welke voltmeter/voltmeters geeft/geven dan als aanduiding nul aan?

Oplissing:  $L_1$  en  $L_2$  staan in serie:  $U = U/2 + U/2$ .

$L_3$  en  $L_4$  staan in serie en samen parallel met  $L_2$

Over  $L_3$  staat nog  $U/2$  maar over  $L_4$  staat geen spanning.



→ Antwoord C

### Vraag 6

Op het ogenblik  $t = 0$  s bestaat een radioactieve bron uit  $64 \mu\text{g } ^{234}\text{Th}$ . De halveringstijd van  $^{234}\text{Th}$  is 24 dagen.

Na 120 dagen bevat de bron een hoeveelheid  $^{234}\text{Th}$  gelijk aan:



### Oplossing

120 dagen/24 = 5 keer halveren:

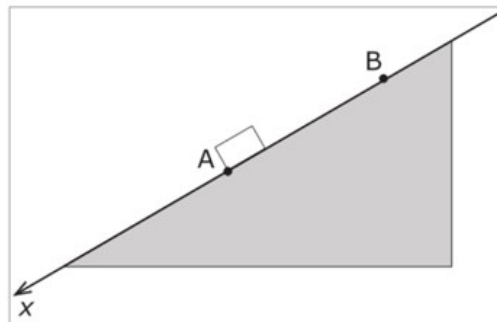
$$64/2/2/2/2/2 = 2$$

Of via formule:  $m = m_0/2^{t/T} = 64/2^{120/24} = 64/2^5 = 64/32 = 2$

→ Antwoord B

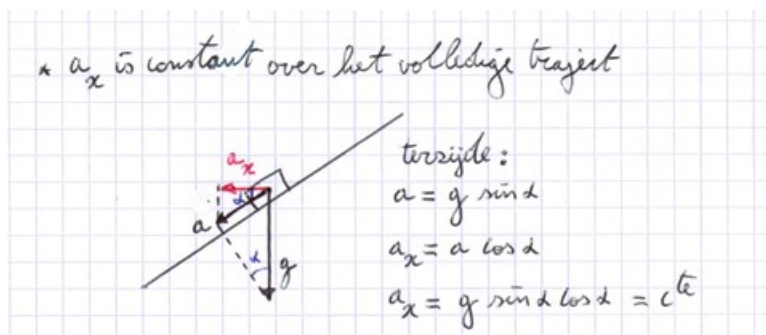
### Vraag 7

Beschouw volgende situatie nabij het aardoppervlak. Een blok schuift vanuit een punt A met een beginsnelheid een helling op, komt tot stilstand in punt B en schuift daarna terug naar beneden. De wrijving tussen het blok en de helling mag verwaarloosd worden.  $a_x$  stelt de projectie van de versnelling van het blok op de x-as voor.



Welke uitspraak voor het blok is correct?

### Oplossing van Veurne:



→ Antwoord D

### Vraag 8

Een vaas staat op een tafel en ondervindt de zwaartekracht  $\vec{F}_z$ .

De reactiekracht op  $\vec{F}_z$  is:

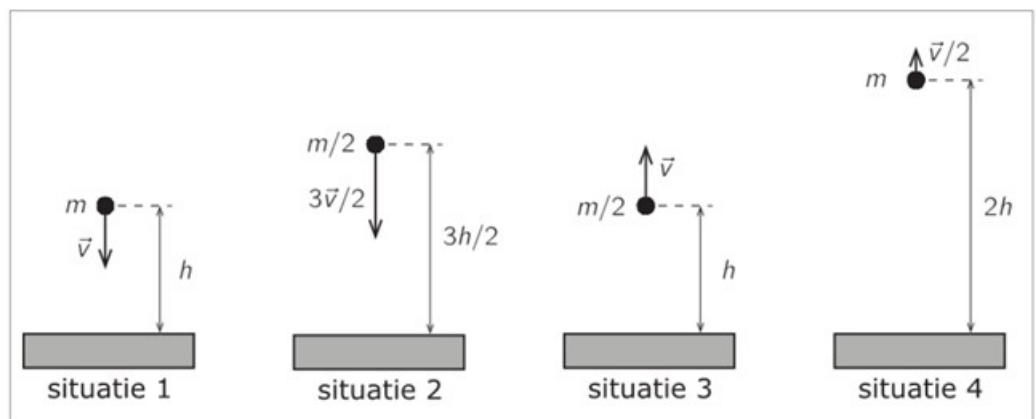
Oplossing:

Zwaartekracht is de kracht van de aarde op de vaas, dus reactiekracht is kracht van de vaas op de aarde.

→ Antwoord C

### Vraag 9

Onderstaande figuur geeft vier situaties weer van een voorwerp dicht bij het aardoppervlak. Massa, snelheid en verticale hoogte, gemeten vanaf het aardoppervlak, van het voorwerp worden in de figuur voor elke situatie gegeven.



$E_{pi}$  stelt de potentiële energie van het voorwerp voor in situatie  $i = 1, 2, 3$  of  $4$ . Dan geldt

Oplossing:

$E_{pi} = mgh$ . Maar  $g$  is overal gelijk, dus gebruik  $E_{pi} = mh$  om te vergelijken.

$$E_{p1} = m \cdot h$$

$$E_{p2} = m/2 \cdot 3h/2 = 3/4 m \cdot h$$

$$E_{p3} = m/2 \cdot h = 1/2 m \cdot h = \text{kleinste}$$

$$E_{p4} = m \cdot 2h = 2mh = \text{grootste}$$

$$\rightarrow E_{p4} > E_{p1} > E_{p2} > E_{p3}$$

→ Antwoord A

### Vraag 10

Een voorwerp in lucht is opgehangen aan een dynamometer. De dynamometer geeft 0,48 N aan. Als het voorwerp volledig ondergedompeld is in een vat met water, geeft de dynamometer 0,42 N aan.

De dichtheid van het voorwerp is gelijk aan:

**Oplossing**

$$\text{Archimedeskracht } F = \rho_{\text{water}} \cdot g \cdot V$$

$$\text{En } F_A = 0,48\text{N} - 0,42\text{N} = 0,06\text{N}$$

$$\text{Dus: } 0,06 = 1000 \cdot V \cdot 10 \text{ of } V = 0,06/10\ 000$$

$$m = F_z/g = 0,48/10$$

$$\rho = m/V = \frac{0,048}{0,06/10\ 000} = 4,8/6 \cdot 10\ 000 = 0,8 \cdot 10\ 000 = 8\ 000 \text{ kg/m}^3$$

➔ Antwoord D