

- 2 2 **1** uitkomst: $1,2 \cdot 10^2$ W
 1 gebruik van $P = I^2 R$
- 3 3 **2** uitkomst: $2,9 \cdot 10^2$ A
 1 gebruik van $P_p = P_s$
 1 gebruik van $P = VI$
- 3 3 **3** uitkomst: 2,5 h
 1 berekenen laadvermogen
 1 gebruik van $U = Pt$
- 2 2 **4** uitkomst: 80 N met een marge van 2 N
 1 inzicht $F_{rol} = F_{motor}(0)$
- 4 4 **5** uitkomst: 14 m/s(of 49 km/h) met een marge van 1 m/s of 3,5 km/h
 1 berekenen U_{tot}
 1 gebruik van $U_{tot} = F_w s$
 1 berekenen van F_w
 1 aflezen van v behorende bij F_w
- 3 3 **6** uitkomst: $2,6 \cdot 10^{15}$
 1 gebruik van $U_f = \frac{hc}{U_f}$
 1 gebruik van aantal = $\frac{1,7 \cdot 10^{-3}}{U_f}$
- 4 4 **7** uitkomst: $3,4 \cdot 10^3$ s (0,94 h of 57 min)
 1 in rekening brengen van het oppervlak
 1 rendement in rekening brengen
 1 maximaal toegestane energie gedeeld door vermogen per cm^2
- 3 3 **8** uitkomst: 2,0 kN (met een marge van 0,1 kN)
 1 inzicht stoot = oppervlak onder grafiek = 240 N s
 1 uitdrukking voor dat oppervlak in F_{max}

3 3 9 uitkomst: 3,2 m/s

1 gebruik van stoot = $m\Delta V$

1 stoot = 240 N/s

4 4 10 uitkomst: $1,1 \cdot 10^2$ N (met een marge van $0,1 \cdot 10^2$ N)

1 gebruik van $F_{res} = F_{hor} - F_w$

1 bepalen van a

1 bepalen van F_{res}

Opmerking: a bepaald door middel van raaklijn, mits uitkomst binnen de marge: goed rekenen

3 3 11 uitkomst: 16 kW

1 berekenen van F_w

1 gebruik van $P = \frac{F_w s}{t}$ (of $P = F_w v$)

3 3 12 uitkomst: 10,4 s

1 berekenen lengte van resterend stuk

1 berekenen tijd voor resterend stuk

4 4 13 uitkomst 1,4 Ω

1 aflezen R_{NTC} bij 34,0°C

1 berekenen van I

1 berekenen van R_{totaal} of van de spanning over R_1

of:

1 aflezen R_{NTC}

$$2 \quad \frac{V_1}{V_{NTC}} = \frac{R_1}{R_{NTC}}$$

3 3 14 antwoord: als de temperatuur aan de NTC daalt, wordt R_{NTC} groter, dus wordt $V_A > 0,70$ V. De uitgang van de transistor wordt dan laag. Er is dus een invertor nodig om een hoog signaal bij het verwarmingselement te krijgen.

1 als T daalt wordt V_A groter

1 uitgang transistor is laag als $V_A > 0,70$ V

3 3 **15** antwoord: ${}_{27}^{59}\text{Co} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{27}^{60}\text{Co}$

1 neutron links van de pijl

1 inzicht dat beschoten kern Co is

Opmerking: Atoomnummer 27 hoeft niet te worden genoemd.

3 3 **16** uitkomst: 21 a

1 opzoeken $t_{\frac{1}{2}}$

1 berekenen van resterend percentage radioactieve kernen

4 4 **17** uitkomst: $15 \cdot 10^4$ h

2 berekenen van H per seconde

1 berekenen van de tijd in seconden

Of:

1 geabsorbeerde stralingsenergie

1 energie per foton in Joule

1 stralingsenergie per seconde

3 3 **18** uitkomst: $1,1^\circ\text{C}$

1 gebruik van $U = Pt$

1 gebruik van $Q = mc\Delta t$

Opmerking: Voor dichtheid van water $1,0 \cdot 10^3$ kg/m³ genomen: geen aftrek.

3 3 **19** antwoord: De uitgang van de OF-poort wordt meteen hoog, dus het lampje gaat meteen aan. Tegelijk wordt de onderste ingang van de EN-poort hoog, en dus ook de uitgang want de bovenste ingang was al hoog. De uitgang van de OF-poort blijft dus hoog (ook al wordt A weer laag); het lampje blijft dus verder aan.

1 het lampje gaat meteen aan ($t = t_1$)

1 de uitgang van de EN-poort wordt meteen blijvend hoog

1 de uitgang van de OF-poort blijft hoog: lampje blijft aan

3 3 **20** antwoord: De uitgang van de inverter is meteen laag, dus de uitgang van de EN-poort ook. De uitgang van de OF-poort wordt dus meteen laag, dus het lampje gaat meteen uit. Tegelijk wordt de onderste ingang van EN-poort laag, dus wordt de uitgang blijvend laag. Omdat de bovenste ingang van de OF-poort al laag is, blijft de uitgang van de OF-poort laag (ook al wordt B weer laag), en blijft het lampje dus uit.

1 het lampje gaat meteen uit (op $t = t_2$)

1 de uitgang van de EN-poort wordt meteen blijvend laag

1 de uitgang van de OF-poort blijft laag: lampje blijft uit

3 3 **21** uitkomst: 2,4 kV

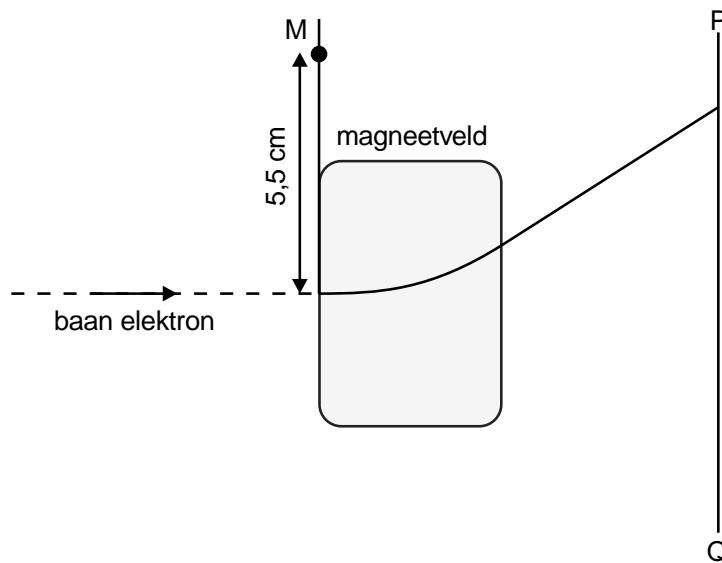
1 gebruik van $\frac{1}{2}mv^2 = q\Delta V$

1 opzoeken van m en q elektron

2 2 **22** uitkomst: $3,0 \cdot 10^{-3}$ T

1 gebruik van $F_L = Bqv$

4 4 **23** antwoord: zie figuur



1 middelpunt op 5,5 cm in verlengde van linkerbegrenzing magneetveld, naar boven of naar beneden

1 afbuiging naar bovenkant

1 binnen magneetveld cirkelvormige baan

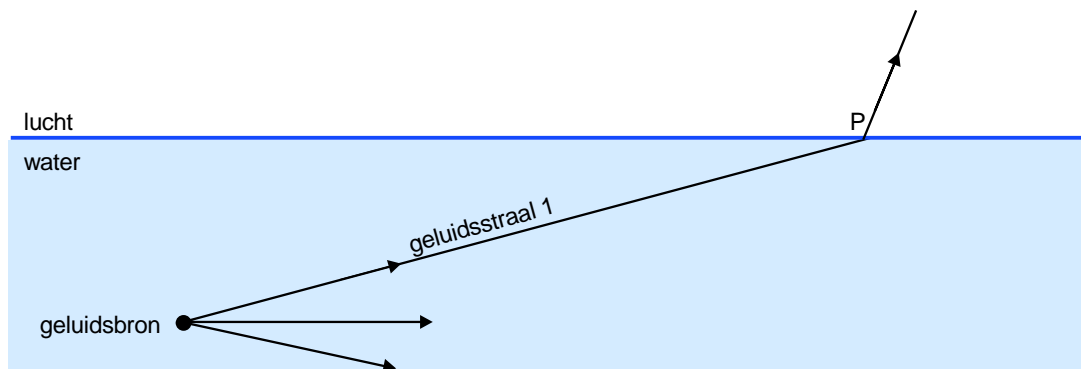
1 buiten magneetveld rechte baan rakend aan cirkelbaan

2 2 **24** antwoord: ΔV kleiner maken, B groter maken

1 ΔV kleiner maken

1 B groter maken

4 4 **25** antwoord: $i = 75^\circ$ (met een marge van 1°) $\rightarrow r = 13^\circ$ (constructie met een marge van 1° ten opzichte van de berekende waarde van r)



1 opmeten van i

1 gebruik van $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{0,23}$

1 berekenen van r

1 constructie gebroken straal (met een marge van 1° ten opzichte van de berekende waarde van r)

3 3 **26** uitkomst: 197 dB

1 de geluidsintensiteit is 4 keer gehalveerd

1 iedere halvering is afname met 3 dB

3 3 **27** uitkomst: 26,4 m (met een marge van 0,04 m)

1 gebruik van $\lambda = \frac{v}{f}$

1 bepalen van v

3 3 **28** uitkomst: $17,5^\circ\text{C}$ (met een marge van $0,1^\circ\text{C}$)

1 berekenen van v

1 bepalen van bijbehorende temperatuur

3 3 **29** uitkomst: $16,9^{\circ}\text{C}$ (met een marge van $0,1^{\circ}\text{C}$)

1 bepalen reistijd eerste 700 km

1 bepalen reistijd laatste 2000 km

Opmerking: Gerekend met gewogen gemiddelde: geen aftrek.