

Opgave 1 Fietser

- $F_{rol} = F_w$ (bij $v=0$ m/s) = 4,0 m/s
 Bij $v=5,0$ m/s is $F_w = 8,0$ N $\rightarrow F_{lucht} = 8,0 - 4,0 = 4,0$ N - $F_{lucht} = kv^2 \rightarrow 4,0 = k \cdot 5,0^2 \rightarrow k = 0,16$ kg/m
- $v = 16$ km/h = $\frac{16}{3,6}$ m/s = 4,44 m/s $\rightarrow F_w = 7,2$ N $\rightarrow W = F_w \cdot s = 7,2 \cdot 10 \cdot 10^3 = 7,2 \cdot 10^4$ N
- Gegeven: $W_A = W_B$, $s_A = s_B$, $\Delta t_A < \Delta t_B$
 Gevolgen: Omdat $W = F_w \cdot s$, moet $F_{w,A} = F_{w,B}$. Verder is $v_A > v_B$.
 Mogelijke vervolgen: ① $P_A > P_B$ (want $P = \frac{W}{t} = F \cdot v$)
 ② $F_w = F_{rol} + kv^2$, zodat:
 $F_{rol,A} < F_{rol,B}$ of $k_A < k_B$ of beide
- $t_{rem} = \frac{v_{begin}}{a} = \frac{3,2}{2,6} = 1,23$ s $\rightarrow s = s_{reactie} + s_{rem} = v \cdot t_{reactie} + v \cdot t_{rem} = 3,2 \cdot 0,7 + \frac{3,2}{2} \cdot 1,23 = 4,2$ m

Opgave 2 Supertrafo op wiel

- $I = \frac{P}{V} = \frac{500 \cdot 10^6}{380 \cdot 10^3} = 1,32 \cdot 10^3$ A
- $\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} \rightarrow N_p = \frac{380}{10,0} \cdot 125 = 4,75 \cdot 10^3$
- $F = mg / (28,8) = 33g \cdot 10^3 \cdot 9,81 / (28,8) = 1,48 \cdot 10^4$ N
- $P_{verlies} (= I_s^2 \cdot R_{kabels})$ is minimaal als I_s minimaal en dus V_s maximaal (want $I_s = \frac{P}{V_s}$)

Opgave 3 Heteluchtballon

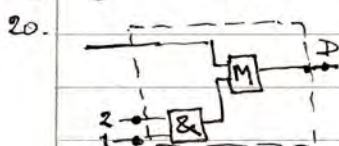
- Luchtgebiedjes met ongelijke temperatuur breken lichtstralen afkomstig van de doelpaal verschillend voordat deze in het fototoestel vallen.
- $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_2 = V_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} = 490 \cdot \frac{273+56}{273+20} = 550$ m³
- $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 6,0 \cdot 10^2 \cdot 1,0 \cdot 10^3 \cdot (56 - 20) = 21,6 \cdot 10^6$ J } $t = \frac{21,6}{4,97} = 4,3$ min
 Gas levert per minuut $Q_{gas} = 53 \cdot 10^3 \cdot 93,8 \cdot 10^6 = 4,97 \cdot 10^6$ J
- Als branders aan zijn, stijgt luchtdruk binnen ballon en wordt dus groter dan de luchtdruk buiten \rightarrow er verdwijnt lucht uit de ballon.

Opgave 4 De telefoon

- $V_{ind} = - \frac{d\Phi}{dt} \rightarrow V_{ind} = 0,0$ V als Φ maximaal (of minimaal) is $\rightarrow t = \frac{1,25 \cdot 10^{-3}}{3,75 \cdot 10^{-3}}$ s
- $\frac{1,38}{2^7} = 88,3 \rightarrow$ binair is 88 : 1011000
- $V = \frac{2,00}{2,5 \cdot 10^3} \cdot 8,0 \cdot 10^5 = 320$ m³ $\rightarrow l = \frac{V}{A} = \frac{320}{1,2 \cdot 10^{-8}} = 2,7 \cdot 10^{10}$ m
- $i = 47^\circ$. Nu geldt $\sin q = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,55} \rightarrow q = 40^\circ \rightarrow i > q$, dus totale reflectie

Opgave 5 Geluidsschermen

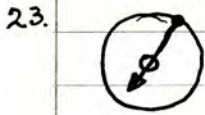
- I 4x20 klein $\rightarrow L_p$ 2x3dB = 6dB minder \rightarrow aan verwachting voldaan.
- Geeveligheid = $\frac{d_{sensorSP}}{d_{geluidsn}}$ = helling % d raaklijn \rightarrow groter bij steilere lijn \rightarrow bij 85dB kleiner dan bij 95dB.
- Bij 3,2V is geluidsniveau groter dan 90dB. \rightarrow bij B hoog signaal \rightarrow bij C laag signaal



Opgave 6 Heliumionen

21. $U_k = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow 24,6 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} = \frac{1}{2} \cdot 9,109 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \rightarrow v = 2,94 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

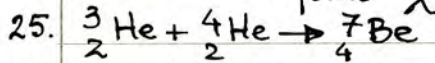
22. $T = \frac{\text{omtrek}}{v} = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \cdot 2,7 \cdot 10^{-11}}{4,3 \cdot 10^6} = 4,0 \cdot 10^{-17} \text{ s} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,0 \cdot 10^{-17}} = 2,5 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$



24. Energie van fotonen in zichtbaar licht ligt tussen 1,65 eV en 3,26 eV.

\rightarrow Het gaat om de overgang van 51,0 eV naar 48,3 eV, want $\Delta U = -2,7 \text{ eV}$.

Verder is $U_{\text{foton}} = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow 2,7 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{\lambda} \rightarrow \lambda = 4,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$



26. $\Delta m = (4,001506 + 2 \cdot 1,007276) - 2 \cdot 3,014932 = -0,013806 \text{ u}$.

$\rightarrow U = 0,013806 \cdot 931,4 \text{ MeV} = 12,86 \text{ MeV}$.