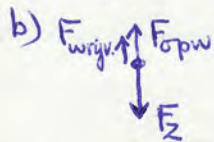
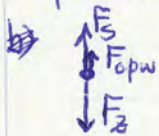


Uitwerking C.S. VWO mei 1976

1. a) $F_z = m_{\text{kogel}} g = 8.36 \times 10^{-3} \times 10 = 8.36 \times 10^{-2} \text{ N}$

$F_{\text{opw.}} = m_{\text{glys.}} g = V \rho g = 1.00 \times 10^{-6} \times 1.26 \times 10^3 \times 10 = 1.26 \times 10^{-2} \text{ N}$

$F_{\text{span}} = (8.36 - 1.26) \times 10^{-2} = 7.10 \times 10^{-2} \text{ N}$



c) $t=0 \quad v=0 \rightarrow F_w=0$

Als v toeneemt neemt F_w toe, terwijl uit begin resultante omlaag (bv. op $t=0 \quad |F_z| > F_{\text{opw}}$, terwijl $F_w=0$) dus resultante niet constant (neemt af) \rightarrow beweging niet eemp. versneld.

d) Doar v eerst toeneemt, neemt F_w toe \rightarrow resultante wordt

ten slotte nul \rightarrow vanaf dat moment $F_{\text{result}}=0 \rightarrow v \text{ const} \rightarrow$ eemp. bew.

e) lengte v.d. g. laatste afstanden = 10,55 cm \rightarrow afst. op volgende = $\frac{10,55}{g} = 1.17 \text{ cm}$.
(afstanden overigens niet erg gelijk: meer naar boven $\approx 1,2 \text{ cm}$; laagste $\approx 1,12 \text{ cm}$)

$v = \frac{s}{t} = \frac{1.17}{\frac{1}{30}} = 35 \text{ cm/s}$.

f) $r_2 = 2 r_1 \rightarrow m_2 = 8 m_1 \rightarrow F_{z,2} = 8 F_{z,1}$ Evenzo $F_{\text{opw},2} = 8 F_{\text{opw},1} \rightarrow F_{w,2} = 8 F_{w,1}$
 $\rightarrow k v_2 r_2 = 8 k r_1 v_1 \rightarrow v_2 = 8 \frac{r_1}{r_2} v_1 = 8 \times \frac{1}{2} v_1 = 4 v_1 = 1,4 \text{ m/s}$.

2. a) $T = 50 \times 10^{-2} \text{ s} \rightarrow f = \frac{1}{T} = 2 \text{ Hz}$.

b) ($f_{\text{neon}} = 2 f_{\text{zaagtoed}} = 4 \text{ Hz}$.) Nauwkeuriger: $T_{\text{neon}} = 24 \times 10^{-2} \text{ s} \rightarrow f = 4,17 \text{ Hz}$.
Overigens: i.v.m. synchronisatie ook 4 Hz niet onredelijk.

c) "ontlading" door neongas veroorzaakt spanningsverlaging.

d) $Q = CV \rightarrow \Delta Q = C \Delta V = 2,2 \times 10^{-6} \times (80 - 65) = 33 \times 10^{-6} \text{ C}$.

e) tijdsduur flits $\approx 0,02 \text{ s} \rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{33 \times 10^{-6}}{0,02} = 1,65 \times 10^{-3} \text{ A}$.

f) $R \uparrow$ dus $I_{\text{laad}} \downarrow$ dus laadtijd groter.

g) J.v.m. aanname onder e) (ontlaadstroom uitsluitend t.g.v. gedeeltelijke ontlading van condensator): geen verschil in flitsduur.

3. a) $f_0 = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0.25} = 12 \times 10^8 \text{ Hz}$

b) $f_w = \frac{c+v}{\lambda} = \frac{c+v}{c} f_0 = f_0 + \frac{v}{c} f_0$

c) Interferentie van golven van iets verschillende f , waarbij versterkingen en verzwakkingen afzonderlijk kunnen worden gehoord. *in dezelfde richting*

d) zwaingsfrequentie = $\Delta f = |f_w - f_0|$

e) bij terugkaatsing tegen *nader* bewegende wand (snelheid v): $c \rightarrow c + 2v$

$f_w = \frac{c+2v}{\lambda} = \frac{c+2v}{c-v} f_0 \Rightarrow$ zwaingsfreg. = $\frac{c+2v}{c-v} f_0 - f_0 = \frac{2v}{c-v} f_0 \approx \frac{2v}{c} f_0$

f)



$v = \frac{1}{2} c \frac{\Delta f}{f_0} = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^8 \frac{600}{12 \times 10^8} = 0.75 \times 10^2 = 75 \text{ m/s}$

of $f_w = \frac{c+v}{c} f_0$; $f_w = (1 + \frac{v}{c})^2 f_0 \approx (1 + \frac{2v}{c}) f_0$
 $\Delta f = \frac{2v}{c} f_0$

4.

a) $p_t = p_0 (1 + \gamma v t)$ $p_0 = 76.0 + 4.8 = 80.8 \text{ cmHg}$ $p_t = 76.0 + 34.1 = 110.1 \text{ cmHg}$

$110.1 = 80.8 (1 + 100 \gamma v)$
 $\frac{110.1}{80.8} = 1.363 = 1 + 100 \gamma v \rightarrow \gamma v = 0.00363 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} (= \frac{1}{275.5})$

b) $V_t = V_0 (1 + \gamma^3 t)$ $\gamma = 3\alpha = 3.0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 $= 200.0 (1 + 3.0 \times 10^{-5} \times 100) = 200.6 \text{ cm}^3$

c) $p_1 V_1 = p_2 V_2 \rightarrow 110.1 \times 200.6 = p_2 \times 200.0 \rightarrow p_2 = 110.4 \text{ cmHg}$

d) $p_2 = p_0 (1 + \gamma_{v, \text{gec}} t)$
 $110.43 = 80.8 (1 + \gamma_{v, \text{gec}} \times 100)$
 $\frac{110.43}{80.8} = 1.3667 = 1 + 100 \gamma_{v, \text{gec}} \rightarrow \gamma_{v, \text{gec}} = 0.003667 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} (= \frac{1}{272.7})$
 $\approx 0.00367 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} (= \frac{1}{275})$

e) NBP = 357.30 K Extrapolatie van de drie lijnen i.v.m. drukaafh. heid van de waarde van NBP vanwege het niet-ideaal zijn v.h. gas in de gasthermometer, hetgeen bij hogere druk dus grotere afwijkingen veroorzaakt.

f) Voor ideaal gas geen drukaafh. heid \rightarrow horizontale lijn bij 357.30 K.