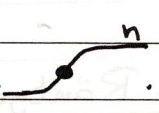
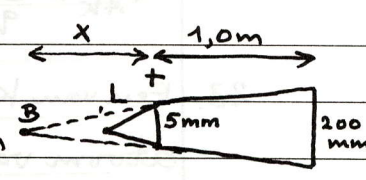


CSE - VWO - Oud programma 1993 - 2^e tijdvak

1. Een halfgeleiderdetector

- $\frac{10}{5}\text{B} + \frac{1}{0}\text{n} \rightarrow \frac{7}{3}\text{Li} + \frac{4}{2}\text{He}$
- $10,012938\text{u} + 1,008665\text{u} \rightarrow 7,016004\text{u} + 4,002603\text{u} \rightarrow \text{verloren } 0,003996\text{u} \hat{=} 3,72\text{MeV}$
- diffusie van elektr. in n-gebied naar gaten in p-gebied^{ex. v.v.}, zodat gebrek aan ladingdragers aan weerszijden van de grens ontstaat en een spanning over het grensgebied staat.
- Door thermische excitatie ontstaan spontaan^{paren van} gaten en vrije elektronen. Bij koeling zullen elektronen^{gemiddeld} minder energie hebben om roosterplaatsen te verlaten
- Bandafstand van Si = 1,10 eV
- $C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{0,126\text{pC}}{7,0\text{mV}} = 18\text{pF}$
- p-gebied heeft lagere potentiaal dan n-gebied p . Gevoormde elektronen gaan naar n-gebied, gaten naar p-gebied $\rightarrow \Delta V$ kleiner.
- $0,126\text{pC} \hat{=} \frac{0,126 \cdot 10^{-12}}{1,60 \cdot 10^{-19}} \text{el.} = 788 \cdot 10^3 \text{ elektr.} \rightarrow U_{k,0} = 788 \cdot 10^3 \cdot 3,5\text{eV} = 2,8\text{MeV}$

2. De tweede wet van Newton

- $\frac{x}{x+1,0} = \frac{5}{200} \rightarrow 200x = 5x + 5 \rightarrow x = 0,0256\text{m} \rightarrow b = -x = -25,6\text{mm}$ 
- $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{4} + \frac{1}{-25,6} = 0,2109 \rightarrow f = 4,7\text{mm}$
- $s = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,802}{(1,62)^2} = 0,61\text{m/s}^2$
- Bij 1,63s: dan is $v(0) = 0$ en dan is $\bar{v}$ het kleinst.
- $m_{\text{bakje}} \hat{=} 1,75 \text{ gewichtje} \hat{=} 1,75 \cdot 2,00\text{g} = 3,5\text{g}$
- $a = \frac{F}{m_{\text{totaal}}}$; $m_{\text{totaal}} = \text{constant}$, dus $a \sim F (= F_z, \text{bakje} + \text{gewichtjes})$: klopt, zie fig. 4
-  Bij minder gewichten steeds kleinere m_{totaal} , dus steeds grotere (positieve) afwijking $\forall$ d. oorspr. lijn.
- $W_{\text{wrijving}} = U_{k, \text{houder, glijder, bakje}} + U_{k, \text{kathet}} - F_{z, \text{bakje} + \text{gw.}}$
 $= \frac{1}{2} (55,32 + 13,30) \cdot 10^{-3} \cdot 1,4^2 + \frac{1}{2} \cdot 5,44 \cdot 10^{-3} \cdot \left(\left(\frac{0,80}{5,00} \cdot 1,4 \right)^2 + 1,4^2 \right) - 13,30 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 0,802$
 $= 0,06725 + 0,00547 - 0,10464 = -0,032\text{J}$
- $F_{z, \text{bakje}} = m \cdot g = 13,30 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 = 0,1304\text{N}$
Momentenwet: $F_1 \cdot r_1 + F_2 \cdot r_2 = 0 \rightarrow F_{\text{wrijving}} \cdot \frac{0,80}{2} - 0,1304 \cdot \frac{5,00}{2} = 0 \rightarrow F_{\text{wr.}} = 0,82\text{N}$

Zie bladzijde 2

3 Warmtepomp

17. $Q = mc\Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{23 \cdot 10^3}{10 \cdot 4,18 \cdot 10^3} = 0,55^\circ\text{C} \rightarrow t_{\text{eind}} = 4,2 - 0,55 = 3,7^\circ\text{C}$
18. $\frac{V_A}{V_B} = \frac{T_A/P_A}{T_B/P_B} = \frac{254/2,0 \cdot 10^5}{323/2,0 \cdot 10^6} = 0,079$
19. $W = p \cdot \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{W}{p} = \frac{23 \cdot 10^3}{2,0 \cdot 10^6} = 0,012 \text{ m}^3 (= \text{volumeverkleining})$
20. $Q = \Delta U_k + \Delta U_p + W_m \rightarrow -23 \cdot 10^3 = 0 + \Delta U_p - 2,7 \cdot 10^3 \rightarrow \Delta U_p = -20 \text{ kJ}$
21. $P_{\text{elekt}} = V \cdot I = 380 \cdot 18 = 6,84 \text{ kW}$ $\eta = \frac{P_{\text{afgestaan}}}{P_{\text{elekt.}}} = \frac{23 + 6,84}{6,84} = 4,4$

4 Röntgenstraling

22. $U_{\text{foton, max}} = h f_{\text{max}} = h \cdot \frac{c}{\lambda_{\text{min}}} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3,00 \cdot 10^8}{2,0 \cdot 10^{-12}} = 9,939 \cdot 10^{-15} \text{ J}$
 $V_{\text{AK}} = \frac{U}{q} = \frac{9,939 \cdot 10^{-15}}{1,60 \cdot 10^{-19}} = 62 \text{ kV}$
23. Een van K afkomstig elektron heeft door botsing tegen een atoom van A hiervan een elektron uit de K-schil weggeslagen.
24. Energiesprong $M \rightarrow K$ is groter dan die van $L \rightarrow K$. Het ontstane foton heeft dus meer energie. Bijbehorende λ is dus kleiner $\rightarrow$ links
25. diameter opening $\gg \lambda$, dus zwakke buiging.
26. $U_{k, \text{elektron}} = U_{f,1} - U_{f,2} = h \frac{c}{\lambda_1} - h \frac{c}{\lambda_2} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8 \left(\frac{1}{26 \cdot 10^{-12}} - \frac{1}{29 \cdot 10^{-12}} \right) = 7,91 \cdot 10^{-16} \text{ J} = \frac{1}{2} m v^2$
 $\rightarrow v^2 = \frac{U_k}{\frac{1}{2} m} = \frac{7,9 \cdot 10^{-16}}{\frac{1}{2} \cdot 9,11 \cdot 10^{-31}} = 1,74 \cdot 10^{15} \rightarrow v = 4,7 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
27. $p_{\text{foton}} = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{29 \cdot 10^{-12}} = 2,28 \cdot 10^{-23} \text{ kg m/s}$
 $P_{\text{elektron}} = m v = 9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 4,7 \cdot 10^7 = 4,28 \cdot 10^{-23} \text{ kg m/s}$
 $\sin \alpha = \frac{p_{\text{foton}}}{P_{\text{elektr}}} = \frac{2,28}{4,28} = 0,533 \rightarrow \alpha = 32^\circ$

