

C.S. VWO 1977 (herexamen)

1. a. $Q = \Delta E_K + \Delta E_P + W_u$.
- b. $Q = 0$, $\Delta E_P < 0$, $W_u < 0 \rightarrow \Delta E_K > 0 \rightarrow T \uparrow$.
- c. Punt C.

Immers, A en B liggen op een isotherm ($P_A V_A = P_B V_B$), punt C ligt op een andere isotherm (met hogere T waarde).

- d. In't begin $t = 0^\circ\text{C} \rightarrow T = 273\text{ K}$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{1,2 \times 10^5 \times 2,5 \times 10^{-3}}{8,3 \times 273} = 0,13 \text{ mol} \quad nR = 1,1 \text{ J/K.}$$

$$\text{In punt C: } T_C = \frac{P_C V_C}{nR} = \frac{3,16 \times 10^5 \times 1,25 \times 10^{-3}}{1,1} = 359 \text{ K.}$$

$$(\text{of: } \frac{P_C}{T_C} = \frac{P_B}{T_B} \rightarrow T_C = \frac{P_C}{P_B} T_B = \frac{3,16}{2,40} \times 273 = 359 \text{ K}).$$

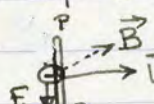
- e. $m = nM = 0,13 \times 28 \text{ g} = 3,6 \text{ g.}$ 2. gelijk, immers, geen warmteuitwiss.

$$q. \Delta E_K = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} \times 0,13 \times 8,1 \times (273 - 359) = 139 \text{ J.} \quad \Delta m_{\text{ijs}} = \frac{-139}{336 \times 10^3} \text{ kg} = -0,41 \text{ g.}$$

$$\text{smeltwarmte} = 336 \times 10^3 \text{ J/kg}$$

(of: $C_v = 0,71 \times 10^3 \text{ J/kg}$; $Q = mC_v \Delta T$ etc.)

2. a. $\Delta \phi = B \Delta \theta \rightarrow V_{\text{ind}} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{B \Delta \theta}{\Delta t} = \frac{B l v \Delta t}{\Delta t} = B l v$.

- b.  elektr. ondervinden F_L naar Q $\rightarrow$ P krijgt hoogste potentiaal.

- c. fig. 5 $\rightarrow V_{\text{ind}} \sim B$ fig. 6 $\rightarrow V_{\text{ind}} \sim l^2$ fig. 7 $\rightarrow V_{\text{ind}} \sim \omega$.
Dus $V_{\text{ind}} \sim B l^2 \omega$ en zodoende $V_{\text{ind}} = c B l^2 \omega$.

- d. Bv. m.b.v. fig. 5: bij $B = 0,04 \text{ T}$ is $V_{\text{ind}} = 80 \text{ V}$, terwijl $\omega = 4 \text{ rad/s}$ en $l = 1,0 \text{ m}$.
Subst. in $V_{\text{ind}} = c B l^2 \omega \rightarrow c = \frac{V_{\text{ind}}}{B l^2 \omega} = \frac{80 \times 10^{-3}}{0,04 \times 1,0 \times 4} = 500 \times 10^{-3} = 0,5$.

- e. $c = \frac{V_{\text{ind}}}{B l^2 \omega}$ $B = F/Il$ $\frac{V_{\text{ind}}}{B} = \frac{V I l}{F}$ $\frac{V_{\text{ind}}}{B l^2} = \frac{V I}{F l}$ $\frac{V_{\text{ind}}}{B l^2 \omega} = \frac{V I l}{F l \omega} = \frac{V I}{F \omega} = \frac{W}{W} \rightarrow c$ geen grootheid.

- f. $V_{\text{ind}} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \rightarrow \Delta \phi = V_{\text{ind}} \Delta t = c B l^2 \omega \Delta t = 80 \times 10^{-3} \Delta t = 0,080 \Delta t$ zie fig. 6 $\times 10^{-3}$

3. b1. De tijd waarin de helft 1% radioactief preparaat vervalst.

$$b2. t = 2 \text{ h} \rightarrow \text{activ.} = 13,8 \times 10^{13} / \text{s} \quad \text{Activ.} = 6,9 \times 10^{13} / \text{s} \text{ op } t = 5,4 \text{ h} \rightarrow t_{1/2} = 3,4 \text{ h.}$$

$$c1. \text{ Op } t = 4,0 \text{ h} \rightarrow \text{activ.} = 9,1 \times 10^{13} / \text{s} \quad \text{Als 't aantal kernen } 2 \times 20 \text{ groot is als op } t = 4,0 \text{ h,}$$

$$c2. \text{ is ook de activ. } 2 \times 20 \text{ groot} \rightarrow \text{activ.} = 18,2 \times 10^{13} / \text{s.} \quad \text{Aangezien } t_{1/2} = 3,4 \text{ h, is dat } 20 \text{ } 3,4 \text{ h vóór } t = 4,0 \text{ h, dus op } t = 0,6 \text{ h.}$$

- d. Het totale aantal tussen $t = 4,0 \text{ h}$ en $t = 15,0 \text{ h}$ gedisintegreerde kernen.

$$e1. \lambda \Delta t \text{ is dimensieloos} \rightarrow [\lambda] = \text{s}^{-1}.$$

$$e2. \text{ Aantal kernen} \sim \text{activiteit}$$

$$e^{-\lambda \Delta t} = \frac{N(t_2)}{N(t_1)} \rightarrow e^{-10\lambda} = \frac{1,7}{13,8}$$

$t_1 = 3,0 \text{ h, } t_2 = 12,0 \text{ h}$

$$\ln e^{-10\lambda} = \ln \frac{1,7}{13,8} \rightarrow -10\lambda = \ln 0,1232 = -2,09 \rightarrow \lambda = 0,209 \text{ s}^{-1}$$

$$4. a. \quad M = J\alpha \quad \left. \begin{aligned} M &= r \times F = 0,50 \times 10 = 5 \text{ Nm.} \\ J &= \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (0,50)^2 = 2,5 \text{ kg m}^2 \end{aligned} \right\} \alpha = \frac{M}{J} = \frac{5}{2,5} = 2 \text{ rad/s}^2$$

$$b. \quad E_{k, \text{rot}} = \frac{1}{2} J \omega^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} m r^2 \right) \frac{v^2}{r^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} m \right) v^2$$

$$a_{\text{tang.}} = \frac{F}{m} = \frac{10}{1,0 + \frac{1}{2} \times 20} = \frac{10}{11} \text{ m/s}^2 \rightarrow \alpha = \frac{a}{r} = \frac{10/11}{0,50} = \frac{20}{11} = 1,8 \text{ rad/s}^2$$

$$c1. \quad r : r' = 2 : 1$$

omtrek : omtrek' = 2 : 1 Aangezien schijven aan elkaar vast $\rightarrow$

verplaatsing van m_2 omhoog = $\frac{1}{2} \times 1,00 = 0,50 \text{ m.}$

$$c2. \text{ (zie c1)} \quad v_2 = 0,5 \text{ m/s.}$$

$$d1. \quad E_k + E_p = \text{constant, dus } E_{k, m_1} + E_{k, m_2} + E_{k, \text{schijf}} + E_p = \text{const.}$$

ofwel $\Delta E_{k, m_1} + \Delta E_{k, m_2} + \Delta E_{k, \text{schijf}} + \Delta E_p = 0.$ Opt $t=0 \quad v_1 = v_2 = 0 \quad \omega = 0.$

$$d2. \quad \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \frac{1}{2} J \omega^2 + m g \Delta h = 0$$

$$\frac{1}{2} m_1 (\omega r)^2 + \frac{1}{2} m_2 (\omega r')^2 + \frac{1}{2} J \omega^2 + m g \Delta h_1 = 0$$

$$\frac{1}{2} \times 1,0 (\omega \times 0,50)^2 + \frac{1}{2} \times 0,25 (\omega \times 0,25)^2 + \frac{1}{2} \times 2,8 \omega^2 + 1,0 \times 10 \times (-1,00) + 0,25 \times 10 \times 0,50 = 0$$

Naam: Jan Tiggelman

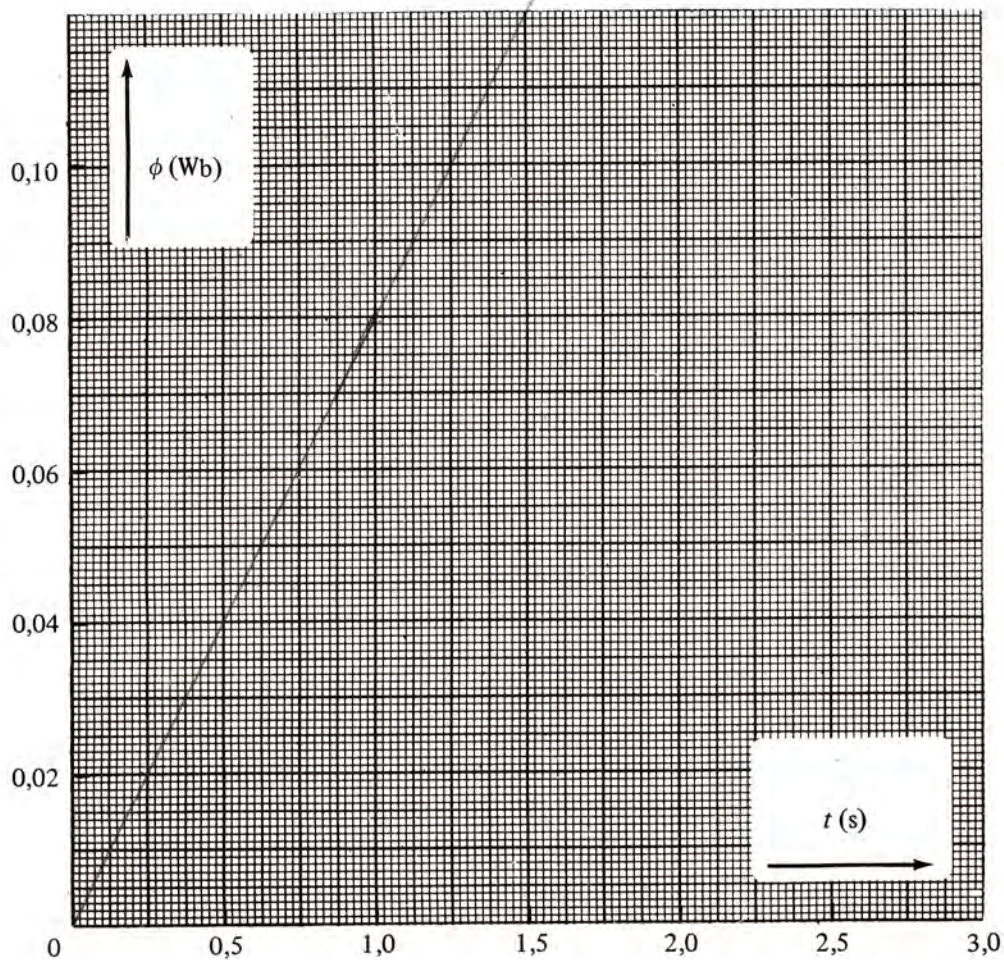
Examennummer: -

EINDEXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1977

Vrijdag 19 augustus, 9.30–12.30 uur

NATUURKUNDE

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 2. Vraag 2. f.



Naam: Jan Tiggelman

Examennummer: 1

EINDEXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1977

Vrijdag 19 augustus, 9.30–12.30 uur

NATUURKUNDE

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 3. Vraag 3. a.



