

ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A₁. δ

A₂. γ

A₃. γ

A₄. β

A₅ α, β, γ, δ, ε, λ

ΘΕΜΑ Β

B₁. $\frac{\lambda_1 T_1}{\lambda_2 T_2} = 1 \Rightarrow \lambda_1 = 2\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$ αφού $T_2 = 2T_1$

Έχω $\lambda_1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ άρα $\lambda_2 = \frac{3}{2} \cdot 10^{-7} \text{ m}$

$T_1 = 10^5 \text{ s}$ άρα $T_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ s}$

Άρα $\varphi_2 = 2\pi (2 \cdot 10^5 t - \frac{2}{3} \cdot 10^7 x)$ (SI.) (ii)

B₂. $\lambda_1 = 375 \text{ nm}$

$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2} = 187,5 \text{ nm}$

$L_1 = m_e v_1 R_1 = m_e v_1 \frac{m_e v_1}{B|q|} = \frac{m_e^2 v_1^2}{B q_e}$ όπου $L_2 = \frac{m_e^2 v_2^2}{B q_e}$

$L_2 = 5L_1 \Rightarrow \frac{m_e^2 v_2^2}{B q_e} = 5 \frac{m_e^2 v_1^2}{B q_e} \Rightarrow v_2^2 = 5v_1^2$

$K_2 = \frac{1}{2} m_e v_2^2 = \frac{1}{2} m_e 5v_1^2 = 5K_1 \Rightarrow K_2 = 5K_1$

$$K = hf - \varphi \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow K_1 = \frac{10}{3} - \varphi \\ K_2 = \frac{hc}{\lambda_2} - \varphi \Rightarrow K_2 = \frac{20}{3} - \varphi \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 5K_1 = \frac{20}{3} - \varphi \\ 5 \cdot \frac{10}{3} - 5\varphi = \frac{20}{3} - \varphi \end{array} \right.$$

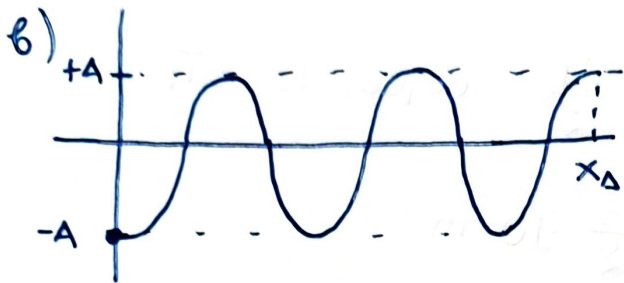
$4\varphi = \frac{30}{3} \Rightarrow \varphi = 2,5 \text{ eV}$

(i)

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁. α) 60 φορές / 1 min : θ.Ι. → 30 ταλ / 1 min

$$T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{60}{30} = 2 \text{ s} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s}$$



$$x_{\Delta} = 2\lambda + \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2,5 = 2\lambda + \frac{\lambda}{2} \Rightarrow$$

$$5 = 4\lambda + \lambda \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$$

γ) $v_s = \frac{\lambda}{T} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m/s}$

δ) $\Delta t_{0-\Delta} = 5 \text{ s}$ άρα σε 2,5T : $s = 2 \text{ m}$ άρα $1 \text{ ταλ} \rightarrow 4 \text{ A}$
 $2,5 \text{ ταλ} \rightarrow x$; $s = 10 \text{ A} \Rightarrow$
 $x = 10 \text{ A}$ $A = 0,2 \text{ m}$

Γ₂. $\Delta\phi_{0-\Delta} = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \frac{x_{\Delta}}{v_s} = \frac{2\pi x_{\Delta}}{\lambda}$

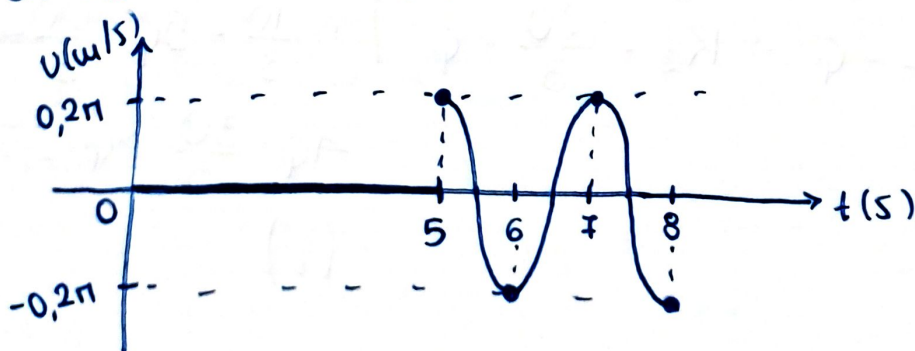
$$y = A \eta \mu(\omega t - \Delta\phi) \Rightarrow y = A \eta \mu\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_{\Delta}}{\lambda}\right) \Rightarrow y = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_{\Delta}}{\lambda}\right)$$

Το σημείο Δ επειδή βρίσκεται στη θέση x_{Δ} του θετικού ημιάξονα θα ξεκινήσει ως ευθεία ταλάντωση πιο μετά κατά $\Delta t = \frac{x}{u}$

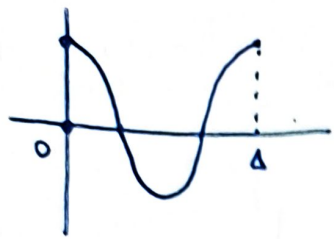
άρα θα έχει μικρότερη φάση από το 0 κατά $\Delta\phi_{0-\Delta}$.

Άρα $y_{\Delta} = 0,2 \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{2} - 2,5\right) \Rightarrow y_{\Delta} = 0,2 \eta \mu(\pi t - 5\pi)$ (5.1).

Γ₃. $v_{\Delta} = \omega A \sigma \nu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_{\Delta}}{\lambda}\right) \Rightarrow v_{\Delta} = 0,2\pi \sigma \nu(\pi t - 5\pi)$



Γ4. $X_A = \lambda = 2,5\text{m}$



$$v_0 = \lambda \cdot f' \rightarrow \lambda \cdot f = \lambda' \cdot f' \rightarrow 0,5 = 2,5 f' \Rightarrow f' = \frac{1}{5} \rightarrow$$

$$f' = 0,2 \text{ Hz}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) α) Σώμα Σ: $\sum F = -Dx \Rightarrow F_{ελ} - N = -D_2 x \quad (1)$

Ράβδος: $\sum F = -D_{\mu\mu} x \Rightarrow N = -D_{\mu\mu} x \quad (2)$

Στη θέση $x=0 \stackrel{(2)}{\Rightarrow} N=0$ άρα αφού η δύναμη επαφής $N=0$

τα σώματα θα χάσουν την επαφή τους

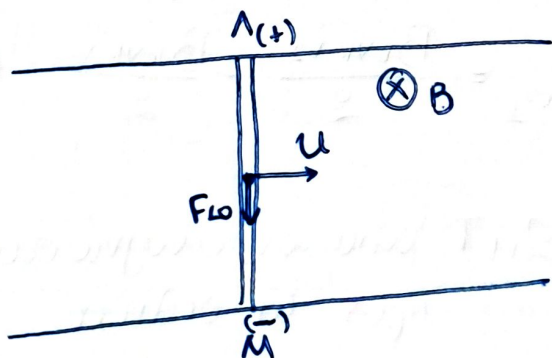
β) $\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = \sqrt{\frac{10}{1,6}} = \sqrt{\frac{100}{16}} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ rad/s}$

$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,4}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = \frac{10}{2} = 5 \text{ rad/s}$

$v_{\max} = v'_{\max} \Rightarrow \omega \cdot A = \omega' \cdot A' \Rightarrow 2,5 \cdot \Delta l = 5 \cdot A' \Rightarrow 2,5 \cdot 0,4 = 5A'$

$A' = \frac{2,5 \cdot 0,4}{5} = 0,2 \text{ m}$

Δ2) $v_{\max} = v_{\mu\mu} = \omega \cdot A = 2,5 \cdot 0,4 = 1 \text{ m/s}$

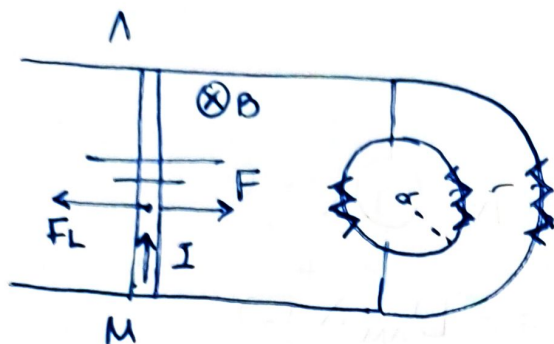


Κατά την κίνηση το ΜΜ μένει στο ηλεκτρικό πεδίο το ε⁻ δέχονται F_ω προς το Μ επομένως εμφανίζεται λόγω μεταβολής της ροής Ε_{ελ} με Μ(-) και Λ(+)

$$\Delta 3) \sum F = Ma \Rightarrow F = Ma \Rightarrow a = \frac{F}{M} = \frac{3}{12} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = v_{\text{max}} + a \cdot \Delta t = 1 + 2,5 \cdot 2 = 6 \text{ m/s}$$

$\Delta 4) \alpha)$



$$\frac{1}{R_{\text{on}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2/2} + \frac{1}{R_2/2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{R_{\text{on}}} = \frac{1}{10} + \frac{2}{10} + \frac{2}{10} = \frac{5}{10} \Rightarrow R_{\text{on}} = 2 \Omega$$

$$\sum \mathcal{E} = Bvl = 6 \text{ V} \quad \text{όρα} \quad I_{\mathcal{E}} = \frac{\sum \mathcal{E}}{R_{\text{on}}} = 3 \text{ A}$$

$$F_L = BI_{\mathcal{E}}l = 3 \text{ N}$$

$$\sum F = F - F_L = 3 - 3 = 0 \quad \text{όρα} \quad \sum F = 0 \quad \text{όρα} \quad \text{ΕΟΚ}$$

$$\beta) I_1 = \frac{\sum \mathcal{E}}{R_1} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ A}$$

$$I_{R_2/2} = \frac{\sum \mathcal{E}}{R_2/2} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ A}$$

$$\Delta 5) \alpha) B_{\text{ημικ}} = \frac{B_{\text{κνκλ}}}{2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2NI_1}{r_1} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{4\pi} = \frac{4\pi \cdot 0,6}{4 \cdot 0,5} = 1,2 \pi \text{ T}$$

από τον αναγνώστη προς τη σελίδα

$$\beta) B_{\text{κνκλ}} = B_{\text{ημικ}_1} - B_{\text{ημικ}_2} = \frac{B_{\text{κνκλ}_2}}{2} - \frac{B_{\text{κνκλ}_2}}{2} = 0 \text{ T}$$

όρα $B_{\text{ημικ}_1} + B_{\text{κνκλ}_2} = 1,2 \pi \text{ T}$ από τον αναγνώστη προς τη σελίδα