



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΑ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. β

A3. α

A4. γ

A5. α - Σ, β - Σ, γ - Λ, δ - Λ, ε - Σ

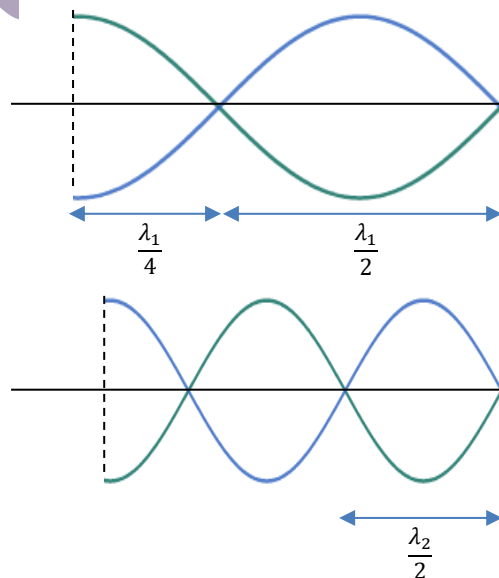
ΘΕΜΑ Β

B1. iii

$$\ell = \frac{3}{4}\lambda_1 \quad \text{ή} \quad \ell = \frac{3}{4}vT_1 \quad (1)$$

$$\ell = \frac{5}{4}\lambda_2 \quad \text{ή} \quad \ell = \frac{5}{4}vT_2 \quad (2)$$

$$\text{Από τις (1) και (2)} \Rightarrow \boxed{\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}}$$



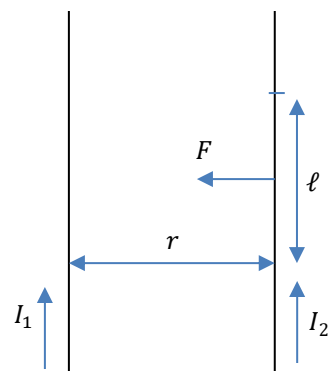
B2. i

Το μέτρο της δύναμης F σε τμήμα μήκους ℓ είναι:

$$F = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2}{r} \ell$$

$$\text{Συνεπώς: } F_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I \cdot 2I}{r} \ell \quad (1)$$

$$\text{και } F_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I \cdot 4I}{r + \frac{r}{2}} \ell \quad (2) \Rightarrow \boxed{\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{4}}$$



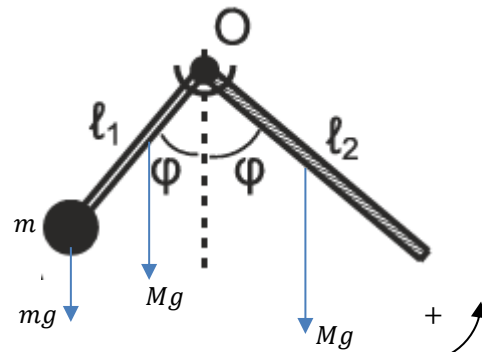


B3. ii

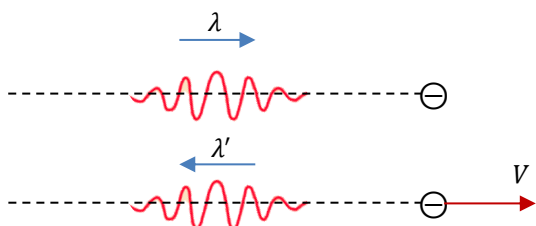
$$\Sigma \tau_o = 0 \Rightarrow mg\ell_1 \eta\mu\varphi + Mg\frac{\ell_1}{2} \eta\mu\varphi$$

$$= Mg\frac{\ell_2}{2} \eta\mu\varphi \quad \text{ή}$$

$$\frac{M}{2}\ell_1 + \frac{M}{2}\ell_1 = M\frac{\ell_2}{2} \quad \text{ή} \quad \boxed{\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}}$$



ΘΕΜΑ Γ



Γ1. $\lambda' - \lambda = \lambda_c(1 - \text{συν}\varphi) \Rightarrow \lambda' = \lambda + 2\lambda_c$ αφού $\text{συν}\varphi = -1$

Άρα $\lambda' = 8\lambda_c + 2\lambda_c$ ή $\boxed{\lambda' = 10\lambda_c}$

Γ2. $E_\varphi = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E_\varphi = \frac{hc}{8\frac{h}{mc}} \quad \text{ή} \quad E_\varphi = \frac{1}{8}mc^2$

και $E'_\varphi = \frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow E'_\varphi = \frac{1}{10}mc^2$

Από την αρχή διατήρησης της ενέργειας:

$$K_e = E_\varphi - E'_\varphi \quad \text{ή} \quad K_e = \frac{1}{40}mc^2$$

Με αντικατάσταση: $K_e = \frac{1}{40}5 \cdot 10^5 \text{ eV} \quad \text{ή} \quad K_e = \frac{1}{8}10^5 \text{ eV}$

Γ3. Από τη φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein:

$$K_{\max} = hf - \varphi, \text{ και επειδή } K_{\max} \geq 0 \Rightarrow hf - \varphi \geq 0 \quad \text{ή} \quad f \geq \frac{\varphi}{h} \quad \text{ή} \quad f_o = \frac{\varphi}{h}$$

Με αντικατάσταση: $f_o = \frac{1,4 \text{ eV}}{4 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}} \Rightarrow f_o = 3,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

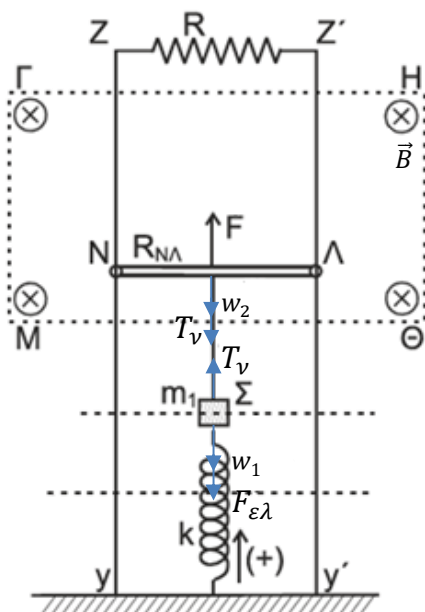
Γ4. Αν $\lambda = \lambda_1 = 400 \text{ nm} \Rightarrow K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - \varphi \Rightarrow K_{\max} = \frac{1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{400 \text{ nm}} - 1,4 \text{ eV} \quad \text{ή}$

$$K_{\max} = 3 \text{ eV} - 1,4 \text{ eV} \quad \text{ή} \quad K_{\max} = 1,6 \text{ eV}$$

Η τάση αποκοπής V_o : $eV_o = K_{\max} \Rightarrow V_o = 1,6 \text{ V}$



ΘΕΜΑ Δ



$$l = 1 \text{ m}$$

$$R = 1 \Omega$$

$$m_2 = 0,1 \text{ kg}$$

$$R_{N\Lambda} = 1 \Omega$$

$$B = 1 \text{ T}$$

$$F = 3 \text{ N}$$

$$m_1 = 0,1 \text{ kg}$$

Ισορροπία συστήματος: Αγωγός ΝΛ: $\vec{\Sigma F} = 0 \Rightarrow F = m_2 g + T_v \Rightarrow T_v = 3 - 1 \Rightarrow T_v = 2 \text{ N}$

$$\text{Σώμα } \Sigma: \vec{\Sigma F} = 0 \Rightarrow T_v = m_1 g + F_{ελ} \Rightarrow 2 = 1 + k \Delta \ell \Rightarrow \Delta \ell = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \Delta \ell = 0,1 \text{ m}$$

Δ1. Αφού κοπεί το νήμα, το σώμα Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, γύρω από τη θέση ισορροπίας του, όπου

$$\vec{\Sigma F} = 0 \Rightarrow \vec{F'_{ελ}} = -\vec{w}_1$$

$$\Rightarrow k \Delta \ell' = m_1 g \text{ ή } \Delta \ell' = 0,1 \text{ m}$$

Το πλάτος της ταλάντωσης είναι

$$A = \Delta \ell + \Delta \ell' = 0,2 \text{ m} \text{ και η}$$

γωνιακή συχνότητα

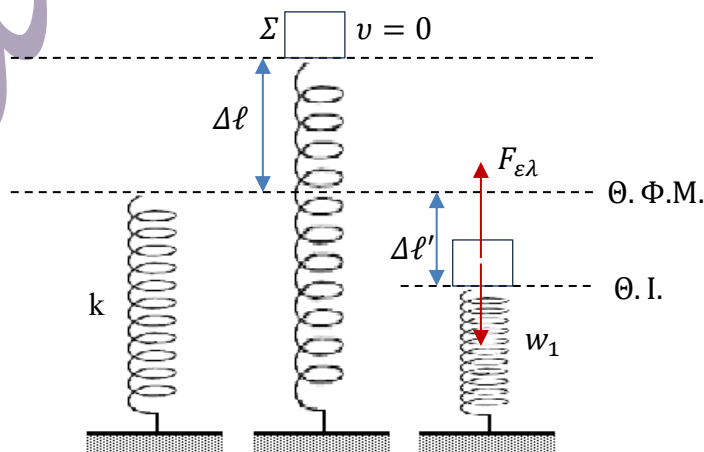
$$k = m_1 \omega^2 \text{ ή } \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 10 \text{ rad/s}$$

Την $t_0 = 0$: $x = +A$ και $v = 0$

$$x = A \eta \mu(\omega t + \varphi_0)$$

Για $t = 0$: $\eta \mu \varphi_0 = 1$ ή $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ (αφού $0 \leq \varphi_0 < 2\pi$)

Οπότε, $x = 0,2 \eta \mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (S.I.)





Δ2. $\frac{K}{E} = \frac{3}{4}$ ή $K = \frac{3E}{4}$, ενώ $K + U = E$ ή $U = E - K$, οπότε $\boxed{U = \frac{E}{4}}$

ή $\frac{1}{2} Dx^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} DA^2 \Rightarrow \boxed{x = \pm \frac{A}{2}}$

$|\alpha| = \omega^2 |x| = 100 \cdot \frac{A}{2} = 100 \cdot 0,1 = 10 \text{ m/s}^2$

Δ3. Καθώς κόβεται το νήμα, ο ΝΛ – αγωγός επιταχύνεται ξεκινώντας από την ηρεμία.

Λόγω της ταχύτητάς του επάγεται στον αγωγό ΗΕΔ με $\mathcal{E}_{\text{επ}} = B \cdot v \cdot \ell$ και το κύκλωμα ΝΖΖ'ΛΝ διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα

$$I_{\text{επ}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{επ}}}{R + R_{\text{ΝΛ}}} = \frac{B \cdot v \cdot \ell}{R + R_{\text{ΝΛ}}}$$

Στον αγωγό ΝΛ αναπτύσσεται δύναμη Laplace $F_L = BI_{\text{επ}} \ell$ από το μαγνητικό πεδίο με φορά αντίθετη της κίνησής του.

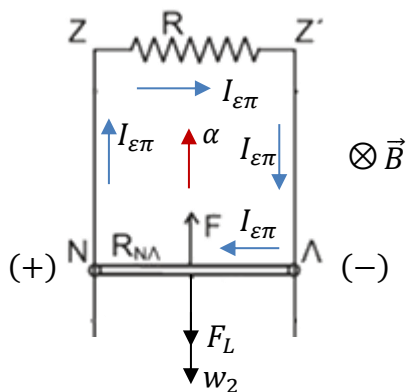
Με την αύξηση της ταχύτητας, αυξάνεται η F_L και μειώνεται η επιτάχυνση του αγωγού,

αφού $m_2 \alpha = \Sigma F$ ή $\alpha = \frac{F - m_2 g - F_L}{m_2} \Rightarrow \alpha = 20 - 5v \text{ (S.I.)}$

Τη στιγμή που $\alpha = 0$ δηλαδή $F = m_2 g + F_L$ ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα. Ως εκείνη τη στιγμή, εκτέλεσε επιταχυνόμενη κίνηση με το μέτρο της επιτάχυνσής του να μειώνεται μέχρι να μηδενιστεί.

$$F - m_2 g = B \frac{B v_{\text{ορ}} \ell}{R + R_{\text{ΝΛ}}} \ell \Rightarrow 2 = \frac{v_{\text{ορ}}}{2} \Rightarrow \boxed{v_{\text{ορ}} = 4 \text{ m/s}}$$

Δ4.



$$h = v_{\text{ορ}} \Delta t = 4 \cdot 0,125 = 0,5 \text{ m}$$

$$I_{\text{επ}} = \frac{B v_{\text{ορ}} \ell}{R + R_{\text{ΝΛ}}} = \frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{2} = 2 \text{ A}$$

$$Q = I_{\text{επ}}^2 R_{\text{ολ}} \Delta t = 4 \cdot 2 \cdot 0,125 = 1 \text{ J}$$

$$W_F = F \cdot h = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ J}$$

$$\frac{Q}{W_F} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3} \text{ ή } \frac{200}{3} \%$$