ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2026

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ

Α2. β

Α3. α

Α4. γ

Α5.

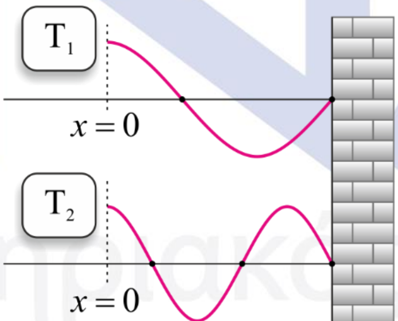
- ***α)*** Σωστό
- ***β)*** Σωστό
- ***γ)*** Λάθος
- ***δ)*** Λάθος
- ***ε)*** Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1.

α) Σωστή απάντηση είναι η **(iii)**.

β)



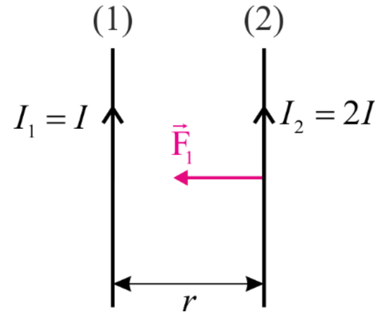
Από τα σχήματα παρατηρούμε:

$$\left.\begin{aligned} L &= \frac{\lambda_1}{2} + \frac{\lambda_1}{4} = \frac{3\lambda_1}{4} \\ L &= \lambda_2 + \frac{\lambda_2}{4} = \frac{5\lambda_2}{4} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{3\lambda_1}{4} = \frac{5\lambda_2}{4} \Rightarrow u \cdot 3T_1 = u \cdot 5T_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$$

Β2.

α) Σωστή απάντηση είναι η **(i)**.

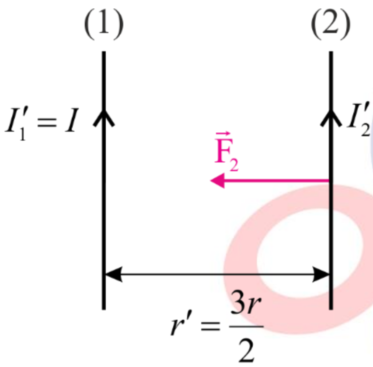
β)



Ισχύει ότι:

$$F_1 = k_\mu \frac{(2 \cdot I_1 \cdot I_2)}{r} \cdot \ell \ \ (1)$$

και



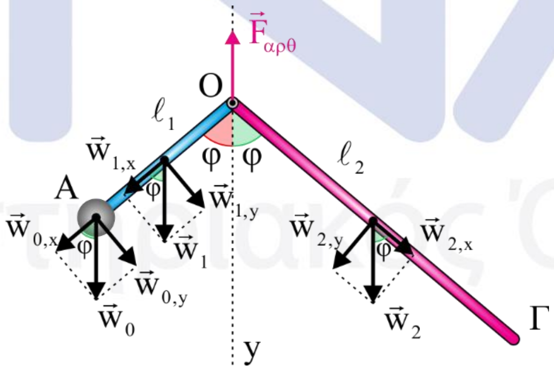
$$F_2 = k_\mu \frac{(2 \cdot I_1' \cdot I_2')}{r'} \cdot \ell \ \ (2)$$

$$(1),(2) \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot r'}{I_1' \cdot I_2' \cdot r} = \frac{I \cdot 2I \cdot \left(\frac{3r}{2}\right)}{I \cdot 4I \cdot r} = \frac{3}{4}$$

Β3.

α) Σωστή απάντηση είναι η **(ii)**.

β)



Είναι

$$\Sigma\vec{\tau}_O = 0 \Rightarrow w_{1,y}\frac{\ell_1}{2} + w_{0,y} \cdot \ell_1 = w_{2,y} \cdot \frac{\ell_2}{2} \Rightarrow$$

$$M \cdot g\eta\mu\varphi \cdot \frac{\ell_1}{2} + \frac{M}{2} \cdot g\eta\mu\varphi \cdot \ell_1 = Mg\eta\mu\varphi\frac{\ell_2}{2} \Rightarrow \frac{\ell_1}{2} + \frac{\ell_1}{2} = \frac{\ell_2}{2} \Rightarrow 2\ell_1 = \ell_2 \Rightarrow$$

$$\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη σχέση που δίνει τη μεταβολή του μήκους κύματος Compton προκύπτει:

$$\lambda' - \lambda = \lambda_c(1 - συνφ) \Rightarrow \lambda' - 8\lambda_c = 2\lambda_c \Rightarrow \lambda' = 10\lambda_c$$

Γ2.

$$E_\varphi = h \cdot \frac{c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{8\lambda_c} = \frac{h \cdot c}{\frac{8 \cdot h}{m_e \cdot c}} = \frac{m_e c^2}{8}$$

$$E'_\varphi = h \cdot \frac{c}{\lambda'} = \frac{h \cdot c}{10\lambda_c} = \frac{h \cdot c}{\frac{10 \cdot h}{m_e \cdot c}} = \frac{m_e c^2}{10}$$

Εφαρμόζουμε ΑΔΕ:

$$E_\varphi = E_{\varphi'} + k_e \Rightarrow k_e = \frac{m_e c^2}{8} - \frac{m_e c^2}{10} = \frac{2m_e c^2}{80} \Rightarrow k_e = \frac{m_e c^2}{40} = \frac{1}{8} \cdot 10^5 eV$$

Γ3. Από φωτοηλεκτρική εξίσωση Αϊνστάιν προκύπτει:

$$h \cdot f_0 = \varphi + k \overset{k=0}{\Longrightarrow} f_0 = \frac{\varphi}{h} = \frac{1{,}4 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} j}{6{,}4 \cdot 10^{-34} \cdot j \cdot s} \Rightarrow f_0 = 0{,}35 \cdot 10^{15} Hz = 3{,}5 \cdot 10^{14} Hz$$

Γ4.

$$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} = \frac{1200 eVnm}{400nm} = 3eV$$

$$E = \varphi + k \Rightarrow 3eV = 1{,}4eV + eV_0 \Rightarrow V_0 = 1{,}6V$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σώμα Σ λόγω ισορροπίας

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow T' = w_1 + F_{\varepsilon\lambda} \Rightarrow$$

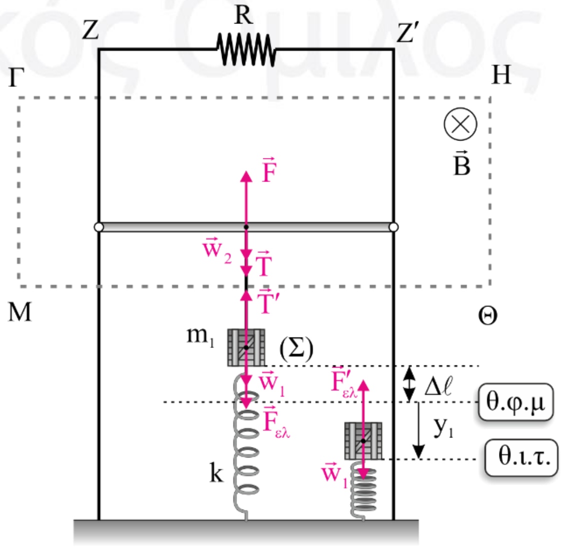
$$T' = m_1 \cdot g + k \cdot \Delta\ell \ (1)$$

Όμως, $T = T'$ (2) και για την ράβδο

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow F = T + w_2 \Rightarrow T = 2N \ \ (3)$$

Από (1), (2), (3) προκύπτει ότι

$$2 = 1 + 10 \cdot \Delta\ell \Rightarrow \Delta\ell = 0{,}1m$$



Στη θέση ισορροπίας ταλάντωσης (θ.ι.τ) ισχύει

$$\Sigma\vec{F}_y = 0 \Rightarrow w_1 = k \cdot y_1 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{10} = 0{,}1m$$

Άρα, $A = \Delta\ell + y_1 = 0{,}2m$

Για $t = 0$, $u = 0$ και $x = +A$, από εξίσωση $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ προκύπτει

$$A = A\eta\mu(\omega \cdot 0 + \varphi_0) \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}rad$$

Επίσης,

$$k = m_1\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 10rad/sec$$

και

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

Δ2. Εφαρμόζοντας τη διατήρηση ενέργειας ταλάντωσης:

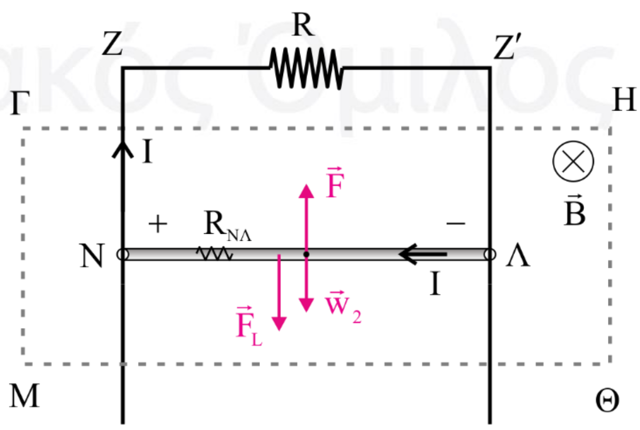
$$E = K + U \Rightarrow E = \frac{3}{4}E + U \Rightarrow U = E - \frac{3}{4}E = \frac{E}{4} \Rightarrow$$

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

$$|a| = |-\omega^2 \cdot x| = \omega^2 \cdot \frac{A}{2} = 100 \cdot 0{,}1 = 10m/sec^2$$

Δ3.

Ο αγωγός ανέρχεται και επειδή βρίσκεται σε Ο.Μ.Π. στα άκρα θα δημιουργηθεί ΗΕΔ από επαγωγή που η πολικότητα φαίνεται στο σχήμα και βρίσκεται από κανόνα δεξιού χεριού. Επειδή το κύκλωμα είναι κλειστό έχουμε ρεύμα με φορά που φαίνεται στο σχήμα άρα ο αγωγός ΝΛ δέχεται και δύναμη Laplace.



Από 2ο Νόμο Νεύτωνα έχω:

$$\Sigma\vec{F} = m_2\vec{a} \Rightarrow F - F_L - w_2 = m_2\alpha \Rightarrow$$

$$\alpha = \frac{F - BI\ell - m_2 g}{m_2} = \frac{F - B\dfrac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \cdot \ell - m_2 g}{m_2} = \frac{F - \dfrac{B \cdot Bu \cdot \ell \cdot \ell}{R_{o\lambda}} - m_2 g}{m_2} \Rightarrow$$

$$\alpha = \frac{F - \dfrac{B^2 \ell^2 u}{R + R_{N\Lambda}} - m_2 g}{m_2} \Rightarrow \alpha = \frac{3 - \dfrac{u}{2} - 1}{0{,}1} = 20 - 5u \ (SI)$$

Η κίνηση είναι μεταβαλλόμενη με μειούμενη επιτάχυνση.

Για την οριακή ταχύτητα έχω:

α΄τρόπος

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow F - F_L - m_2 g = 0 \Rightarrow F_L = 2 \Rightarrow$$

$$BI\ell = 2 \Rightarrow I = 2 \Rightarrow \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} = 2 \Rightarrow \frac{Bu_{o\rho} \cdot \ell}{R + R_{N\Lambda}} = 2 \Rightarrow u_{o\rho} = 4m/sec$$

β’ τρόπος

Από την παραπάνω σχέση επιτάχυνσης, αν $\alpha = 0 \Rightarrow u_{o\rho} = 4m/sec$.

Δ4. Ο αγωγός κινείται με σταθερή ταχύτητα, επομένως

$$h = u_{o\rho} \cdot \Delta t = 4 \cdot 0{,}125 = 0{,}5m$$

Επομένως το ποσοστό % είναι:

$$\frac{Q}{W_F} 100\% = \frac{I^2 R_{o\lambda} \cdot \Delta t}{F \cdot h} 100\% \ \ (1)$$

Όμως

$$I = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} = \frac{Bu_{o\rho}\ell}{R_{o\lambda}} = 2A \ \ (2)$$

Από (1), (2)

$$\frac{Q}{W_F} \cdot 100\% = \frac{4 \cdot 2 \cdot \dfrac{1}{8}}{3 \cdot 0{,}5} \cdot 100\% = \frac{1}{1{,}5} \cdot 100\% = 66{,}67\%$$