πανελλαδικές εξετάσεις 2026

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΜΑΘΗΜΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΩΡΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

13:15

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: **8-6-2026**

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ**

<u>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ</u>

<u>ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ</u>

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ)

Α2. β)

Α3. α)

Α4. γ)

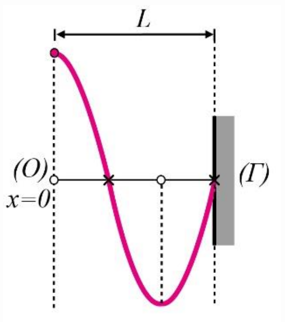
Α5. α) Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Λάθος **ε)** Σωστό

ΘΕΜΑ Β

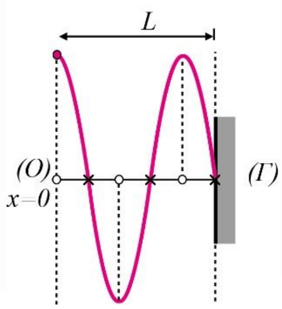
Β1.

α) Σωστή απάντηση: **iii)**

β)



Αρχικά: $\mathbf{L = \frac{\lambda_1}{4} + \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow L = \frac{3\lambda_1}{4}}$ (1)



Τελικά: $\mathbf{L = \frac{\lambda_2}{4} + \frac{2\lambda_2}{4} + \frac{2\lambda_2}{4} \Rightarrow L = \frac{5\lambda_2}{4}}$ (2)

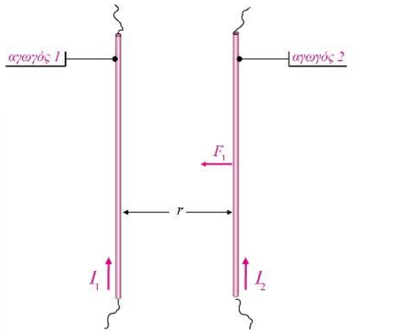
(1), (2) $\Rightarrow$ $\mathbf{\frac{3\lambda_1}{4} = \frac{5\lambda_2}{4} \Rightarrow 3\lambda_1 = 5\lambda_2 \Rightarrow 3\frac{\upsilon}{f_1} = 5\frac{\upsilon}{f_2} \Rightarrow 3 \cdot T_1 = 5 \cdot T_2 \Rightarrow}$

$$\mathbf{\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}}$$

B2.

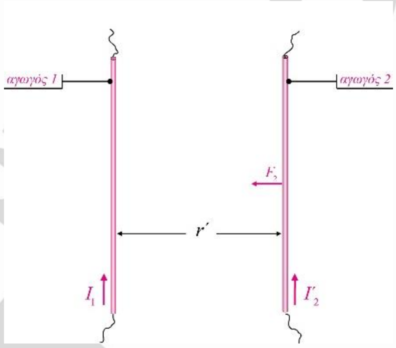
α) Σωστή απάντηση: **i)**

β) Αρχικά: $F_1 = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I_1\cdot I_2}{r}\cdot\ell = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I\cdot 2I}{r}\cdot\ell = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{4I^2}{r}\ell$ (1)



Τελικά: $r' = r + d = r + \frac{r}{2} \Rightarrow r' = \frac{3r}{2}$

$F_2 = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I_1\cdot I_2'}{r'}\cdot\ell = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2\cdot I\cdot 4I}{\frac{3r}{2}}\cdot\ell = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{16I^2}{3r}\cdot\ell$ (2)



Ο λόγος των δυνάμεων είναι:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{4I^2}{r}\cdot\frac{3r}{16I^2} = \frac{4\cdot 3}{16} = \frac{3}{4}$$

B3.

α) Σωστή απάντηση: **ii)**

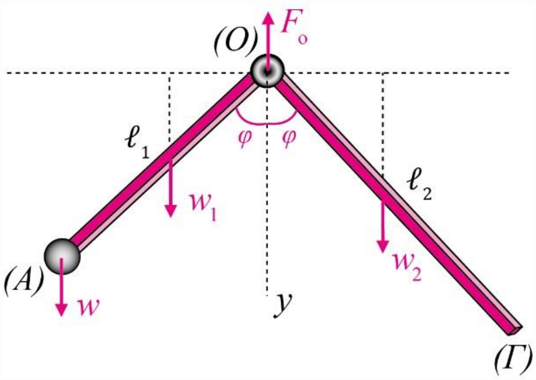
β) Ισχύει ότι:

$$\Sigma\vec{\tau}_{(O)} = 0 \Rightarrow \vec{\tau}_{w_{(O)}} + \vec{\tau}_{w_{1(O)}} + \vec{\tau}_{F_{o(O)}} + \vec{\tau}_{w_2} = 0$$

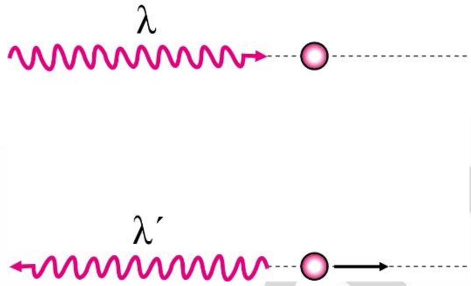
$$\Rightarrow w\cdot\ell_1\cdot\eta\mu\varphi + w_1\cdot\frac{\ell_1}{2}\cdot\eta\mu\varphi - w_2\cdot\frac{\ell_2}{2}\cdot\eta\mu\varphi = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{M}{2}\cdot g\cdot\ell_1 + M\cdot g\cdot\frac{\ell_1}{2} - M\cdot g\cdot\frac{\ell_2}{2} = 0 \Rightarrow \frac{\ell_1}{2} + \frac{\ell_1}{2} = \frac{\ell_2}{2}$$

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



ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Ισχύει ότι $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \sigma\upsilon\nu\varphi) \Rightarrow$

$\lambda' - \lambda = \lambda_c(1 - \sigma\upsilon\nu 180°) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \lambda_c(1+1) \Rightarrow$

$\lambda' - 8\lambda_c = 2\lambda_c \Rightarrow \lambda' = 10\lambda_c$

Γ2. Η ενέργεια του προσπίπτοντος φωτονίου είναι:

$$E_\phi = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{8\lambda_c} = \frac{hc}{\frac{8h}{m_e c}} = \frac{m_e c^2}{8}$$

Η ενέργεια του κατά 180° σκεδαζόμενου φωτονίου είναι:

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

Από την αρχή διατήρησης της ενέργειας ισχύει ότι $E_\phi = E'_\phi + K_e$, όπου K_e η κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου. Άρα:

$K_e = E_\phi - E'_\phi = \frac{m_e c^2}{8} - \frac{m_e c^2}{10} \Rightarrow K_e = \frac{5 m_e c^2}{40} - \frac{4 m_e c^2}{40} = \frac{m_e c^2}{40} \Rightarrow K_e = \frac{5 \cdot 10^5 eV}{40} \Rightarrow K_e = \frac{10^5}{8} eV$

$$K_e = 1{,}25 \cdot 10^4 \text{ eV}$$

Γ3. Η κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων από την εξίσωση Einstein είναι $K_e = h \cdot f - \varphi$.

Για να εξέλθει από το μέταλλο πρέπει $K_e \geq 0 \Rightarrow h \cdot f - \varphi \geq 0 \Rightarrow h \cdot f \geq \varphi \Rightarrow f \geq \frac{\varphi}{h}$, άρα η συχνότητα κατωφλίου είναι: $f_0 = \frac{\varphi}{h} \Rightarrow f_0 = \frac{1{,}4 eV}{6{,}4 \cdot 10^{-34} J \cdot s} = \frac{1{,}4 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} J}{6{,}4 \cdot 10^{-34} J \cdot s} \Rightarrow f_0 = 0{,}35 \cdot 10^{15} Hz$

Γ4. Είναι $K_e = h \cdot f - \varphi \Rightarrow K_e = \frac{hc}{\lambda} - \varphi = \frac{1200 eV \cdot nm}{400 nm} - 1{,}4 eV \Rightarrow K_e = 3 eV - 1{,}4 eV \Rightarrow$

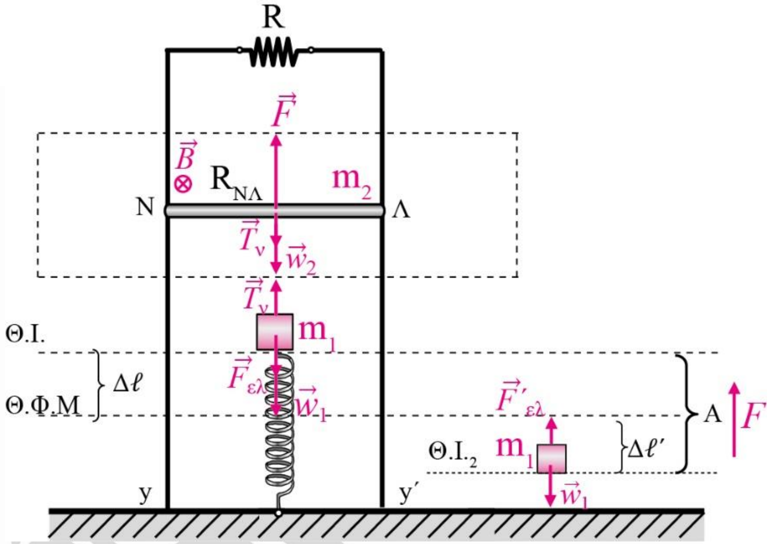
$$K_e = 1{,}6 \text{ eV}$$

Εφαρμόζουμε το θεώρημα έργου-ενέργειας μεταξύ ανόδου και καθόδου: $K'_e - K_e = q_e \cdot V_0 \Rightarrow$

$-K_e = -e \cdot V_0 \Rightarrow K = e \cdot V_0 \Rightarrow V_0 = \frac{K}{e} = \frac{1{,}6 eV}{e} \Rightarrow V_0 = 1{,}6 V$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Πριν κοπεί το νήμα:

• Για τον αγωγό ΝΛ έχουμε ισορροπία:

$\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow F = T_v + w_2 \Rightarrow F = T_v + m_2 g \Rightarrow$

$3 = T_v + 0{,}1 \cdot 10 \Rightarrow T_v = 2N$

Επειδή το νήμα είναι αβαρές το σώμα m_1 δέχεται το ίδιο μέτρο τάσης νήματος.

• Για το σώμα Σ έχουμε ισορροπία (Θ.Ι.):

$\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow T_v = F_{\varepsilon\lambda} + w_1 \Rightarrow T_v = k\Delta\ell + m_1 g$

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

Στη θέση ισορροπίας 2 της ταλάντωσης του σώματος m_1 ($ΘΙ_2$):

$$\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow F'_{\varepsilon\lambda} = w_1 \Rightarrow k \cdot \Delta\ell' = m_1 \cdot g \Rightarrow \Delta\ell' = \frac{m_1 g}{k}\Delta l' \Rightarrow \Delta\ell' = 0{,}1\ \text{m}$$

Άρα το πλάτος είναι: $A = \Delta l + \Delta l' = 0{,}1 + 0{,}1 = 0{,}2\ \text{m}$

(Η $ΘΙ_1$ όταν κοπεί το νήμα θα είναι η πάνω ακραία θέση της ταλάντωσης)

$$D = k \Rightarrow m_1 \cdot \omega^2 = k \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10}{0{,}1}} \Rightarrow\Rightarrow \omega = \sqrt{100} \Rightarrow \omega = 10\frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Για $t = 0 \rightarrow x = +A$ οπότε:

$x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow A = A \cdot \eta\mu(\phi_0) \Rightarrow \eta\mu\phi_0 = 1 \Rightarrow \phi_0 = \frac{\pi}{2}\text{rad}\ \ (0 \le \phi_0 < 2\pi)$

Συνεπώς, $x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow x = 0{,}2 \cdot \eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (S.I.)

Δ2.

$\frac{K}{E} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{E - U_{\tau\alpha\lambda}}{E} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4E - 4U_{\tau\alpha\lambda} = 3E \Rightarrow E = 4 \cdot U_{\tau\alpha\lambda} \Rightarrow \frac{1}{2}DA^2 = 4 \cdot \frac{1}{2}Dx^2 \Rightarrow x^2 = \frac{A^2}{4} \Rightarrow$

$x = \pm\sqrt{\frac{A^2}{4}} \Rightarrow x = \pm\frac{A}{2} \Rightarrow\ \ x = \pm\, 0{,}1\ \text{m}$

$\alpha = -\alpha_{max} \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow \alpha = -\omega^2 \cdot A \cdot \eta\mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow \alpha = -\omega^2 \cdot x \Rightarrow |\alpha| = \omega^2 \cdot |x| \Rightarrow$

$|\alpha| = 100 \cdot 0{,}1 \Rightarrow |\alpha| = 10\frac{\text{m}}{s^2}$

Δ3.

Ισχύει F = 3 N και $w_2 = m_2 g = 0{,}1 \cdot 10 = 1$ N.

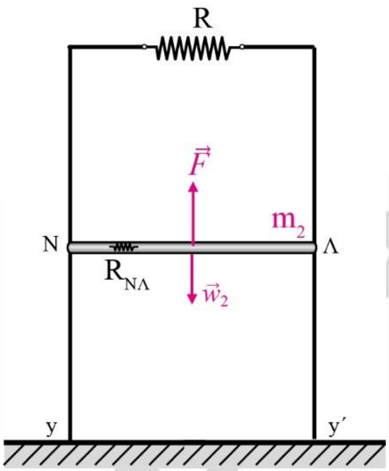
Τη στιγμή t = 0 αφού F > w_2 ο αγωγός επιταχύνεται προς τα πάνω.

Την τυχαία χρονική στιγμή t: $E_{\varepsilon\pi} = B \cdot \upsilon \cdot \ell$ (1)

$I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \overset{(1)}{\Rightarrow} I_{\varepsilon\pi} = \frac{B \cdot \upsilon \cdot \ell}{R + R_{N\Lambda}}$ (2)

$F_L = B \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot \ell \overset{(2)}{\Rightarrow} F_L = \frac{B^2 \cdot \upsilon \cdot \ell^2}{R + R_{N\Lambda}}$ (3)

$\upsilon \uparrow \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} \uparrow \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} \uparrow \Rightarrow F_L \uparrow \Rightarrow \Sigma F \downarrow \Rightarrow \alpha \downarrow$



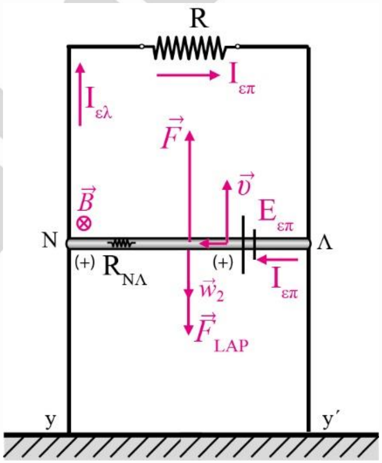
Άρα ο αγωγός ΝΛ εκτελεί ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση με διαρκώς μειούμενη κατά μέτρο επιτάχυνση, μέχρι α = 0. Έπειτα ο αγωγός εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και κινείται με την οριακή του ταχύτητα.

Για την οριακή ταχύτητα:

$\upsilon = \upsilon_{o\rho}$ όταν $\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow F = w_2 + F_L \overset{(3)}{\Rightarrow} F = m_2 \cdot g + \frac{B^2 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot \ell^2}{R + R_{N\Lambda}} \Rightarrow$

$3 = 1 + \frac{1^2 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot 1^2}{1+1} \Rightarrow 2 = \frac{\upsilon_{o\rho}}{2} \Rightarrow$

$$\upsilon_{o\rho} = 4 \frac{m}{s}$$



Δ4.

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

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

Η θερμότητα Q_θ που παράγεται στο κύκλωμα λόγω φαινομένου Joule, θα είναι:

$Q_\theta = I_{\varepsilon\pi}^2 \cdot R_{o\lambda} \cdot \Delta t = Q_\theta = I_{\varepsilon\pi}^2 \cdot (R + R_{N\Lambda}) \cdot \Delta t$ (4)

(2) $\Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = \frac{B \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot \ell}{R + R_{N\Lambda}} \Rightarrow \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = \frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{1+1} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = 2$ A

(4) $\Rightarrow Q_\theta = 4 \cdot 2 \cdot 0{,}125 \Rightarrow Q_\theta = 1$ J

Άρα $\Pi\% = \frac{Q_\theta}{W_F} \cdot 100\% = \frac{1}{1{,}5} \cdot 100\% = \frac{2}{3} \cdot 100\% \Rightarrow \quad \Pi\% = \frac{200}{3}\%$

* Το Θέμα Δ4 μπορεί να λυθεί και ως εξής:

$$\Pi\% = \frac{Q_\theta}{W_F} \cdot 100\% = \frac{|W_{F_L}|}{W_F} \cdot 100\% = \frac{F_L \cdot h}{F \cdot h} \cdot 100\% = \frac{F - w_2}{F} \cdot 100\% = \frac{3-1}{3} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi\% = \frac{200}{3}\%$$