**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**
**ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**
**ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**
**8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΟΜΙΛΟΣ ΦΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

## ΘΕΜΑ Α

**Α1**. δ

**Α2.** β

**Α3.** α

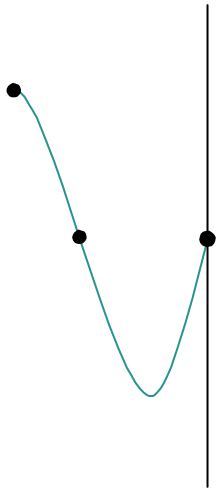
**Α4.** γ

**Α5.** **α.** → Σ
**β.** → Σ
**γ.** → Λ
**δ.** → Λ
**ε.** → Σ

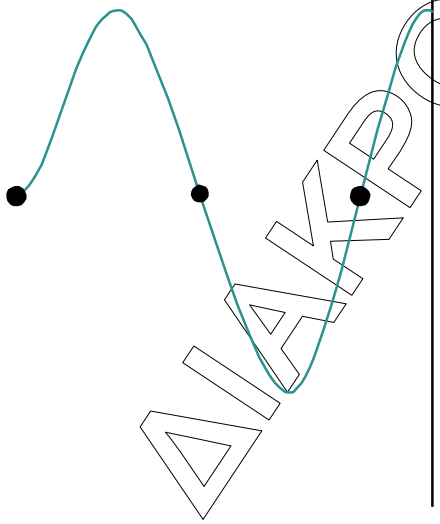
## ΘΕΜΑ Β

**Β1.**

$T_1$ $\left.\begin{array}{l} L=(2N_1+1)\dfrac{\lambda_1}{4} \\ N_1=1 \end{array}\right\} \rightarrow \quad L=3\dfrac{\lambda_1}{4}$ (1)



$T_2$ $\quad L=(2N_2+1)\frac{\lambda_2}{4}$, $N_2=2$ $\quad \rightarrow \quad L=5\frac{\lambda_2}{4}$ (2)

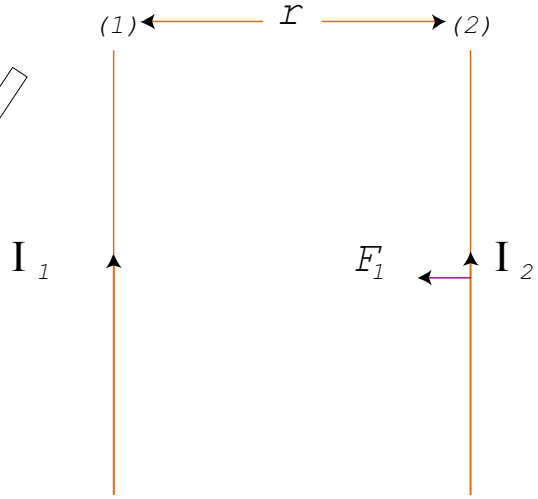


(1),(2) $3\frac{\lambda_1}{4}=5\frac{\lambda_2}{4}\Rightarrow\lambda_1=\frac{5}{3}\lambda_2 \overset{\lambda=\upsilon\cdot T}{\Rightarrow} \upsilon\cdot T_1=\frac{5}{3}\upsilon\cdot T_2$

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

Σωστή απάντηση: (iii)

**B2.**




$I_1=I$

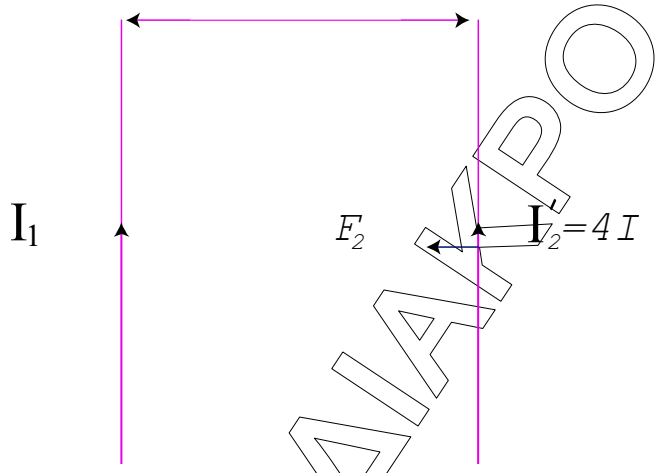
$I_2=2I$

ΟΜΙΛΟΣ ΦΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

Τα ρεύματα που διαρρέουν τους αγωγούς ομόρροπα άρα έλκονται με δύναμη

$$F_1=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I_1I_2}{r}\cdot\ell\Rightarrow F_1=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I\cdot 2I}{r}\cdot\ell\Rightarrow F_1=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{4I^2}{r}\cdot\ell\Rightarrow F_1=\frac{\mu_0}{\pi}\cdot\frac{I^2}{r}\cdot\ell \quad (1)$$

$$r+d=r+\frac{r}{2}=\frac{3r}{2}$$



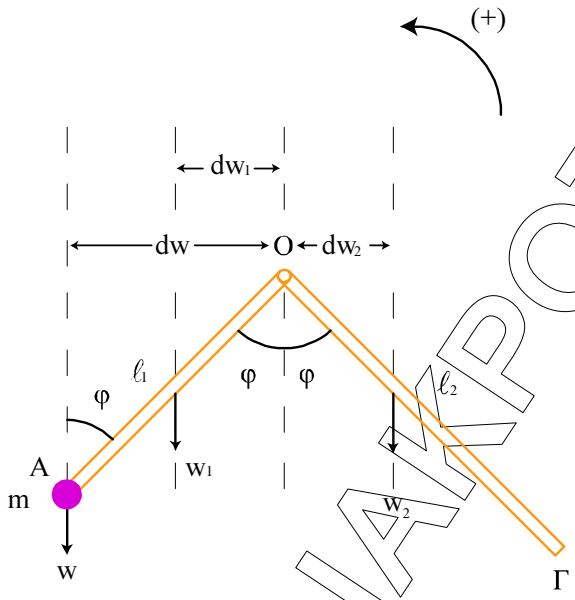

$$F_2=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I_1I'_2}{\frac{3r}{2}}\cdot\ell=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{2I\cdot 4I}{\frac{3r}{2}}\cdot\ell=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{16I^2}{3r}\cdot\ell=\frac{\mu_0}{\pi}\cdot\frac{4I^2}{3r}\cdot\ell \quad (2)$$

$$\frac{F_1}{F_2}=\frac{\frac{\mu_0}{\pi}\cdot\frac{I^2}{r}\cdot\ell}{\frac{\mu_0}{\pi}\cdot\frac{4I^2}{3r}\cdot\ell}=\frac{3}{4}\Rightarrow\frac{F_1}{F_2}=\frac{3}{4}$$

Σωστή απάντηση: (i)

ΟΜΙΛΟΣ ΦΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

**Β3.**




$(OA) = \ell_1$ Μ

$(O\Gamma) = \ell_2$ Μ

$m = \frac{M}{2}$

$\frac{\ell_1}{\ell_2} =;$

Ισορροπία

Το σύστημα των ράβδων ισορροπεί:

$\Sigma\tau_{(0)} = 0 \Rightarrow Tw_{(0)} + Tw_{1(0)} - Tw_{2(0)} = 0$

$w \cdot dw + w_1 \cdot dw_1 - w_2 \cdot dw_2 = 0$ (1)

$dw = \ell_1 \eta\mu\varphi$

$dw_1 = \frac{\ell_1}{2}\eta\mu\varphi$

$dw_2 = \frac{\ell_2}{2}\eta\mu\varphi$

Άρα:

(1) $\frac{M}{2} g\ell_1\eta\mu\varphi + Mg\frac{\ell_1}{2}\eta\mu\varphi - Mg\frac{\ell_2}{2}\eta\mu\varphi = 0$

$\cancel{Mg\frac{\ell_1}{2}\eta\mu\varphi} - \cancel{Mg\frac{\ell_1}{2}\eta\mu\varphi} = \cancel{Mg\frac{\ell_2}{2}\eta\mu\varphi}$

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

Σωστή απάντηση: (ii)

ΟΜΑΔΟΣ ΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Από τη σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c} \cdot (1 - \text{συν}\varphi)$ έχουμε

$$\lambda' - 8 \cdot \lambda_c = \lambda_c \cdot (1 - \text{συν}180°) \Rightarrow \lambda' - 8 \cdot \lambda_c = \lambda_c \cdot 2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \lambda' = 10 \cdot \lambda_c$$

**Γ2.** $$E_\Phi = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{8 \cdot \lambda_c} = \frac{h \cdot c}{8 \cdot \frac{h}{m_e \cdot c}} = \frac{m_e \cdot c^2}{8}$$

$$E_{\Phi'} = h \cdot f' = \frac{h \cdot c}{\lambda'} = \frac{h \cdot c}{10 \cdot \frac{h}{m_e \cdot c}} = \frac{m_e \cdot c^2}{10}$$

Από ΑΔΕ έχουμε:

$$E_\Phi = E'_\Phi + K_e \Rightarrow K_e = E_\Phi - E'_\Phi \Rightarrow K_e = \frac{m_e \cdot c^2}{8} - \frac{m_e \cdot c^2}{10} =$$
$$= \frac{10 m_e \cdot c^2 - 8 m_e \cdot c^2}{80} = \frac{2 m_e \cdot c^2}{80} = \frac{m_e \cdot c^2}{40} \Rightarrow K_e = \frac{5 \cdot 10^5 \text{eV}}{40} = \frac{5}{4} 10^4 \text{eV}$$

ή $K_e = 1,25 \cdot 10^4 \text{eV}$

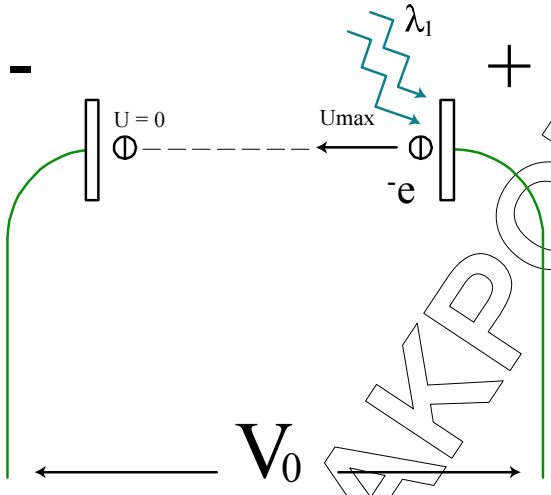
**Γ3.** Από την φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein έχουμε:

$$K_E = h \cdot f - \Phi \underset{f = f_0}{\overset{K_E = 0}{\Rightarrow}} 0 = h \cdot f_0 - \Phi \Rightarrow f_0 = \frac{\Phi}{h}$$

Έτσι $f_0 = \frac{1,4 \text{eV}}{6,4 \cdot 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}} = \frac{1,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,4 \cdot 10^{-34}} \text{Hz} \Rightarrow f_0 = 0,35 \cdot 10^{15} \text{Hz} = 35 \cdot 10^{13} \text{Hz}$

ΟΜΙΛΟΣ ΦΙΛΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

**Γ4.** Εφαρμόζοντας ΘΜΚΕ για τα εξερχόμενα φωτοηλεκτρόνια και μέχρι να σταματήσουν παίρνουμε:

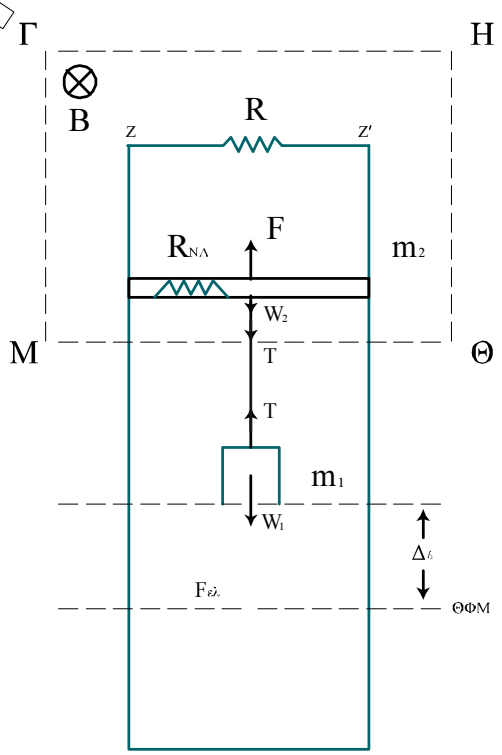



$$0-K_E=-e\left(V_+-V_-\right)\Rightarrow\frac{K_e}{e}=V_0\Rightarrow V_0=\frac{h\cdot f}{e}-\frac{\Phi}{e}=\frac{h\cdot c}{\lambda_1\cdot e}-\frac{\Phi}{e}=$$

$$=\frac{1200eV\cdot nm}{400nm\cdot e}-\frac{1,4eV}{e}=3V-1,4V\Rightarrow V_0=1,6V$$

**ΘΕΜΑ Δ**

R = 1 Ω
$\ell = 1m$
$m_2$ = 0,1 kg
RΝΛ = 1 Ω
B = 1 T
F = 3 N
$m_1$ = 0,1 kg
K = 10 N/m
$t_0 = 0$
D = K
Δ1. x = f(t) ↑⊕
Δ2. α =; $\frac{K}{E}=\frac{3}{4}$
Δ3. Περιγραφή κίνησης
$t_0 \rightarrow \upsilon_{ορ}$ $\upsilon_{ορ}$ = ;
Δ4. π% WF → Q




ΟΜΙΛΟΣ ΦΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

**Δ1.** Ο αγωγός $m_2$ ισορροπεί:

$$\Sigma\vec{F}_y = 0 \Rightarrow F = w_2 + T \Rightarrow$$

$$T = F - w_2 \Rightarrow T = F - m_2 g \Rightarrow$$

$$T = 3 - 1 \Rightarrow T = 2N$$

Το σώμα $m_1$ ισορροπεί:

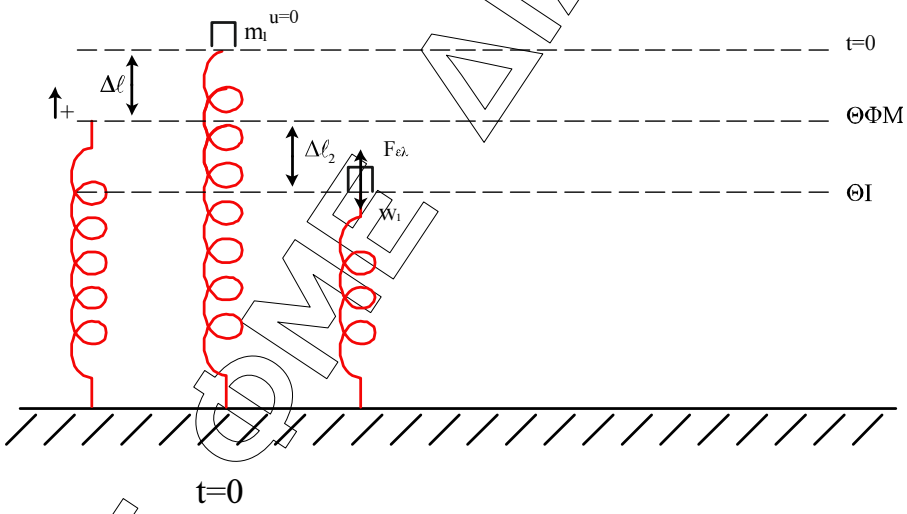
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T = w_1 + F_{\varepsilon\lambda}$$

$$F_{\varepsilon\lambda} = T - m_1 g \Rightarrow$$

$$K\Delta\ell_1 = T - m_1 g \Rightarrow$$

$$\Delta\ell_1 = \frac{T - m_1 g}{K} = \frac{2-1}{10} \Rightarrow \Delta\ell_1 = \frac{1}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta\ell_1 = 0,1\ m$$




t=0

$$\Theta I_{m_1} : \Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = w_1 \Rightarrow K\Delta\ell_2 = m_1 g \Rightarrow \Delta\ell_2 = \frac{m_1 g}{K} = \frac{1}{10} = 0,1m$$

$$A = \Delta\ell_1 + \Delta\ell_2 \Rightarrow A = 0,1 + 0,1 \Rightarrow \boxed{A = 0,2\,m}$$

$$t = 0 \quad x = +A \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}\,rad$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m_1}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = \sqrt{100} \Rightarrow \omega = 10\ r/s$$

$$x = A\eta\mu\left(\omega t + \varphi_0\right) \Rightarrow x = 0,2\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(SI)$$

ΟΜΙΛΟΣ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

**Δ2.** $K=\frac{3}{4}E$

$$E = K + U \Rightarrow E = \frac{3}{4}E + U \Rightarrow \frac{E}{4} = U \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}DA^2}{4} = \frac{1}{2}Dx^2 \Rightarrow x^2 = \frac{A^2}{4} \Rightarrow$$

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

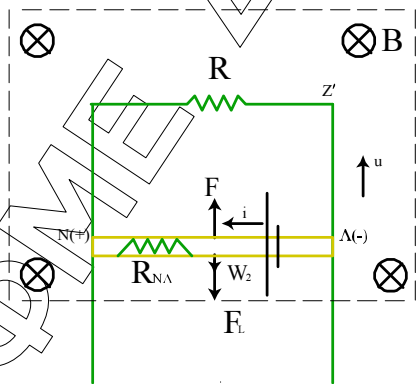
$$\alpha = -\omega^2 x \Rightarrow |\alpha| = |-100 \cdot 0,1| \Rightarrow |\alpha| = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

**Δ3.** $F = 3\text{N}$

$w_2 = m_2 \cdot g = 1\text{N}$

Ο αγωγός αρχίζει να ανεβαίνει προς τα πάνω $(F > w_2)$

Λόγω της κίνησής του αποκτά τάση από επαγωγή με την πολικότητα του σχήματος.




Ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα και δέχεται δύναμη Laplace με τη φορά του σχήματος.

$$\Sigma F = (F - w_2) - F_2 \Rightarrow \Sigma F = F - m_2 g - BI\ell \Rightarrow \Sigma F = F - m_2 g - B\frac{E_{E\pi}\ell}{R_{N\Lambda} + R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Sigma F = F - m_2 g - \frac{B(B\upsilon\ell)\ell}{R_{N\Lambda} + R} \Rightarrow \Sigma F = F - m_2 g - \frac{B^2\upsilon l^2}{R_{N\Lambda} + R}$$

Επειδή η ταχύτητα αυξάνεται η $\Sigma F$ μειώνεται μέχρι που $\Sigma F = 0$.

Ο αγωγός εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με μειούμενη επιτάχυνση μέχρι $\Sigma F = 0$ και αποκτά την οριακή του ταχύτητα. Από το σημείο αυτό και μετά εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Όταν $\Sigma F = 0$ $\upsilon = \upsilon_{o\rho}$

ΟΜΙΛΟΣ ΦΙΛΩΝ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

$$F - m_2 g = \frac{B^2 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot \ell^2}{R_{N\Lambda} + R} \Rightarrow \upsilon_{o\rho.} = \frac{(F - m_2 g) \cdot (R_{N\Lambda} + R)}{B^2 \cdot \ell^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \upsilon_{o\rho} = \frac{(3-1) \cdot (1+1)}{1 \cdot 1} \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = 2 \cdot 2\,m/s \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = 4\,m/s$$

**Δ4.** $h = \upsilon_{o\rho} \cdot \Delta t \Rightarrow h = 4 \cdot 0{,}125 = 0{,}5m$

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

$Q = I^2 (R_{N\Lambda} + R)\Delta t$

$$i = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{N\Lambda} + R} = \frac{B\upsilon_{o\rho}\ell}{R_{N\Lambda} + R} = \frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{2} = 2A \Big\rangle Q = 4 \cdot 2 \cdot 0{,}125 \Rightarrow Q_R = 1J$$

$$\Pi\% = \frac{Q}{W_F} \cdot 100\% = \frac{1}{1{,}5} 100\% = \frac{1}{\frac{3}{2}} 100\% \Rightarrow \Pi\% = \frac{200}{3}\%$$

ΟΜΙΛΟΣ ΦΜΕ ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ