

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

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** δ
A2. β
A3. α
A4. γ
A5. α. → Σ
β. → Σ
γ. → Λ
δ. → Λ
ε. → Σ

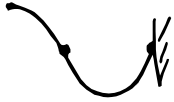
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗ
ΧΑΝΙΑ

Θέμα Β

B₁.

T₁

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



T₂

$$L = (2N_2 + 1) \frac{\lambda_2}{4} \quad \left. \begin{array}{l} \\ N_2 = 2 \end{array} \right\} \rightarrow L = 5 \frac{\lambda_2}{4} \quad (2)$$



(1), (2)

$$3 \frac{\lambda_1}{4} = 5 \frac{\lambda_2}{4} \Rightarrow \lambda = v \cdot T$$

$$\lambda_1 = \frac{5}{3} \lambda_2$$

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

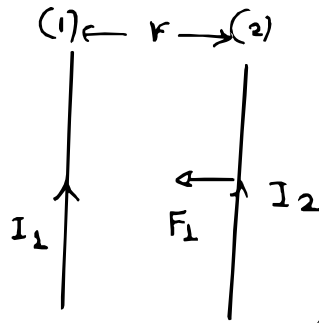
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$$

Δύο άλλες απαντήσεις: (iii)

B₂.

$$I_1 = I$$

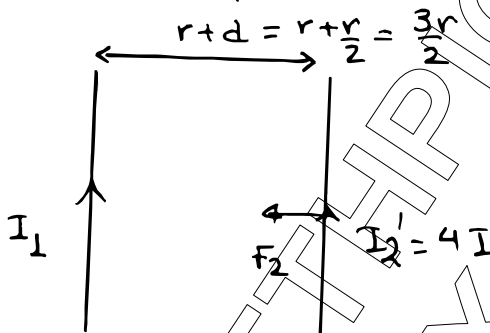
$$I_2 = 2I$$



Τα πεδία που διαρρέωνται από τις αγωγοί
όσοινα αρα ελκυσια με σωατη

$$F_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2 \cdot l}{r} \Rightarrow F_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I \cdot 2I \cdot l}{r}$$

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



$$F_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2' \cdot l}{\frac{3r}{2}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2 \cdot I \cdot 4I \cdot l}{\frac{3r}{2}}$$

$$F_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{16I^2 l}{3r} \Rightarrow F_2 = \frac{\mu_0}{\pi} \frac{4I^2 l}{3r} \quad (2)$$

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

Σωστη απανση (i)

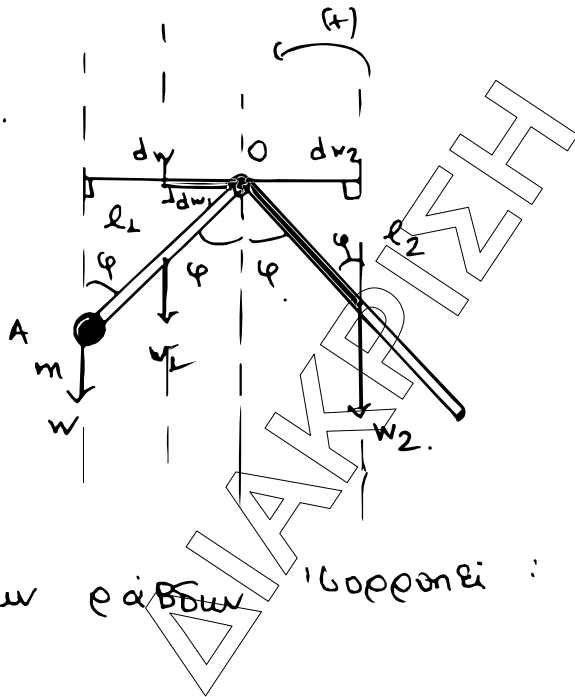
$$B_3 \quad (OA) = l_1 \quad M$$

$$(OR) = l_2 \quad M.$$

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

$$\frac{l_1}{l_2} = ;$$

Ισορροπία



Το σύστημα των εαίδων Ισορροπεί :

$$\sum \tau (0) = 0 \Rightarrow \tau_w(0) + \tau_{w_1}(0) - \tau_{w_2}(0) = 0$$

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

$$dw = l_1 \eta \epsilon \varphi$$

$$dw_1 = \frac{l_1}{2} \eta \epsilon \varphi$$

$$dw_2 = \frac{l_2}{2} \eta \epsilon \varphi.$$

Άρα:

$$(1) \quad \frac{Mg}{2} l_1 \eta \epsilon \varphi + Mg \frac{l_1}{2} \eta \epsilon \varphi - Mg \frac{l_2}{2} \eta \epsilon \varphi = 0$$

$$\cancel{\frac{Mg}{2} l_1 \eta \epsilon \varphi} + \cancel{Mg \frac{l_1}{2} \eta \epsilon \varphi} = \cancel{Mg \frac{l_2}{2} \eta \epsilon \varphi}$$

$$2l_1 = l_2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$$

Σωστή απάντηση
(ii)

ΘΕΜΑ: Γ

Γ 1) Από την σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \phi)$ έχουμε:

$$\lambda' - 8\lambda_c = \lambda_c (1 - \cos 180^\circ) \Rightarrow \lambda' - 8\lambda_c = \lambda_c \cdot 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda' = 10 \cdot \lambda_c$$

Γ 2) $E_\phi = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{8\lambda_c} = \frac{h \cdot c}{8 \cdot \frac{h}{m_e c}} = \frac{m_e c^2}{8}$

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

Από ΑΔΕ έχουμε: $E_\phi = E_{\phi'} + k_e \Rightarrow k_e = E_\phi - E_{\phi'} \Rightarrow$

$$\Rightarrow k_e = \frac{m_e c^2}{8} - \frac{m_e c^2}{10} = \frac{10 m_e c^2 - 8 m_e c^2}{80} = \frac{2 m_e c^2}{80} = \frac{m_e c^2}{40} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_e = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ eV}}{40} = \frac{5 \cdot 10^4 \text{ eV}}{4} \text{ ή } 1,25 \cdot 10^4 \text{ eV}$$

Γ.3. Από την φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein

$$\text{έχουμε: } k_e = h \cdot f - \phi \xrightarrow[\text{ } f=f_0]{k_e=0} 0 = h \cdot f_0 - \phi \Rightarrow$$

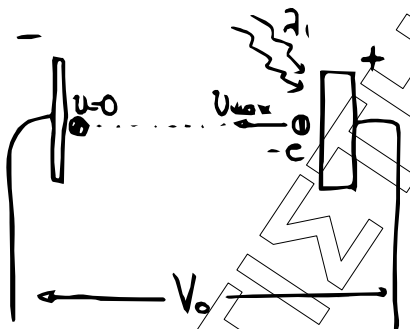
$$\Rightarrow \boxed{f_0 = \frac{\phi}{h}}$$

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

$$\Rightarrow f_0 = 0,35 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \text{ ή } \boxed{35 \cdot 10^{13} \text{ Hz}}$$

Γ.4). Εφαρμογής του ΘΜΚΕ για τα εφερχόμενα φωτοηλεκτρόνια και μέχρι να σταματήσουν

$$\text{παιρνουμε: } 0 - k_e = -e(V_+ - V_-) \Rightarrow \frac{k_e}{e} = V_0 \Rightarrow$$



$$\begin{aligned} \Rightarrow V_0 &= \frac{k_e}{e} = \frac{h \cdot f - \phi}{e} = \frac{h \cdot c}{\lambda \cdot e} - \frac{\phi}{e} = \\ &= \frac{1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{400 \text{ nm} \cdot e} - \frac{1,4 \text{ eV}}{e} = \\ &= 3 \text{ V} - 1,4 \text{ V} \Rightarrow \boxed{V_0 = 1,6 \text{ V}} \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ Δ

$R = 1 \text{ m}$

$l = 1 \text{ m}$

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

$R_{NA} = 1 \text{ N}$

$B = 1 \text{ T}$

$F = 3 \text{ N}$

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

$k = 10 \text{ N/m}$

$t_0 = 0$

$D = k$

$\Delta_1. x = f(t) \uparrow \oplus$

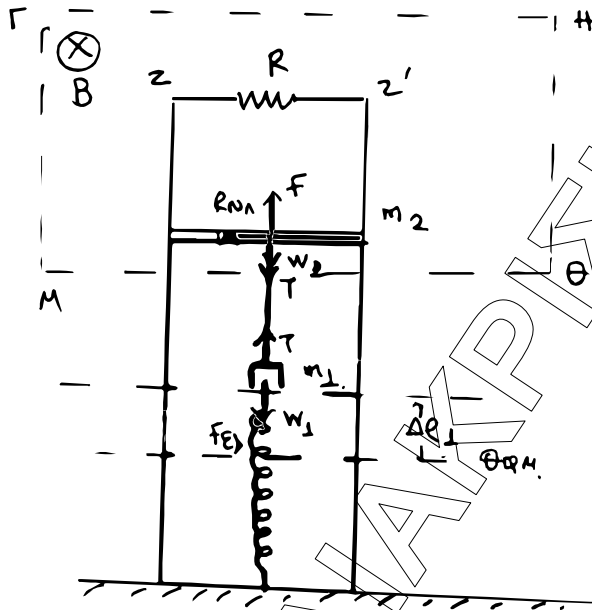
$\Delta_2. a = ?; \frac{k}{E} = \frac{3}{4}$

$\Delta_3. \text{Περιγραφή κίνησης } t_0 \rightarrow \infty$

$U_{\text{αφ}} = ?$

$h \rightarrow \Delta t = 0,125 \text{ s.}$

$\Delta_4. \text{Π. } \omega, f \rightarrow Q$



$\Delta_1. \text{ O αγωγός } m_2 \text{ ισορροπεί :}$

$\sum F_y = 0 \Rightarrow F = W_2 + T \Rightarrow$

$T = F - W_2 \Rightarrow T = F - m_2 g \Rightarrow$

$T = 3 - 1 \Rightarrow T = 2 \text{ N}$

$\text{το σωμάτιο } m_1 \text{ ισορροπεί :}$

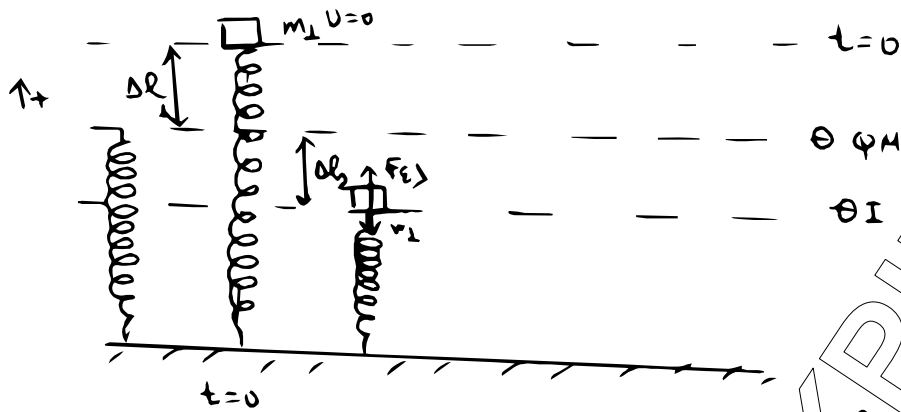
$\sum F_y = 0 \Rightarrow T = W_1 + FE\lambda$

$FE\lambda = T - m_1 g$

$k \Delta l_1 = T - m_1 g$

$\Delta l_1 = \frac{T - m_1 g}{k} = \frac{2 - 1}{10} \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{1}{10}$

$\Rightarrow \Delta l_1 = 0,1 \text{ m.}$



$$\sum F = 0 \Rightarrow F_{E1} = m_1 g \Rightarrow k \Delta l_2 = m_1 g \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{m_1 g}{k} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ m}$$

$$A = \Delta l_1 + \Delta l_2 \Rightarrow$$

$$A = 0,1 + 0,1 \Rightarrow \boxed{A = 0,2 \text{ m}}$$

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

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = \sqrt{100} \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow x = 0,2 \sin(10t + \frac{\pi}{2}) \quad (5)$$

$$A_2 \quad k = \frac{3}{4} E$$

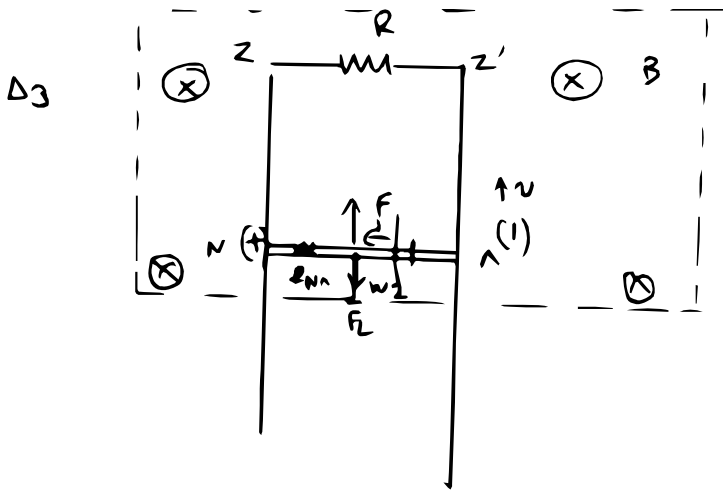
$$E = kx + U \Rightarrow E = \frac{3}{4} E + U$$

$$\frac{E}{4} = U \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} k A^2}{4} = \frac{1}{2} k x^2$$

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

$$a = -\omega^2 \cdot x \Rightarrow |a| = (100 \cdot 0,1) \Rightarrow$$

$$|a| = 10 \text{ m/s}^2$$



$F = 3 \text{ N}$
 $w_2 = m_2 g = 1 \text{ N}$

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

Λόγω του κινήσεως του αγωγού είναι να δημιουργηθεί ένα επαγωγικό πεδίο που αντιστέκεται στην κίνηση του αγωγού

Ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα και δέχεται δύναμη Laplace. Σε τι φορά του αγωγού

$$\Sigma F = F - w_2 - F_L \Rightarrow \Sigma F = F - m_2 g - B i l \Rightarrow$$

$$\Sigma F = F - m_2 g - B \frac{v l R}{R_{int} + R} \Rightarrow$$

$$\Sigma F = F - m_2 g - \frac{B^2 v l^2}{R_{int} + R} \Rightarrow$$

$$\Sigma F = F - m_2 g - \frac{B^2 v l^2}{R_{int} + R} \quad v \uparrow \rightarrow \Sigma F \downarrow \text{ μέχρι να } \Sigma F = 0$$

Ο αγωγός επιτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με μέγιστη επιτάχυνση μέχρι $\Sigma F = 0$ και άρα η κίνηση του οριακή του ταχύτητα. Από το βάθος αωω και μετά επιτελεί ενδογενή ομαλή κίνηση

$$0 \text{ atau } \Sigma F = 0 \quad v = v_{op}$$

$$\textcircled{*} \quad F - m_2 g = \frac{B^2 v_{op} l^2}{R_{in} + R} \Rightarrow$$

$$v_{op} = \frac{(F - m_2 g) (R_{in} + R)}{B^2 l^2} \Rightarrow$$

$$v_{op} = \frac{(3 - 1) (1 + 1)}{1 \cdot 1} \Rightarrow v_{op} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow$$

$$\boxed{v_{op} = 4 \text{ m/s}}$$

$$\Delta_4 \quad \Delta h = v_{op} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta h = 4 \cdot 0,125 \Rightarrow \Delta h = 0,5 \text{ m}$$

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

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

$$I = \frac{\mathcal{E}_{en}}{R_{in} + R} = \frac{B v_{op} l}{R_{in} + R} = \frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{2} = 2 \text{ A} \quad \left. \vphantom{I} \right\} \rightarrow$$

$$Q = 4 \cdot 2 \cdot 0,125 \Rightarrow \boxed{Q_R = 1 \text{ J}}$$

$$\eta = \frac{Q}{W_F} \cdot 100\% = \frac{1}{1,5} \cdot 100\% = \frac{1}{3} \cdot 100\%$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{200}{3} \%$$