ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023

ΦΥΣΙΚΗ

(Ενδεικτικές απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

Α1. (β)

Α2. (δ)

Α3. (β)

Α4. (α)

Α5.

1) Λάθος
2) Σωστό
3) Σωστό
4) Λάθος
5) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1. **Σωστή απάντηση (i).**

Από το διάγραμμα φάσης-θέσης για χρόνο $t_1 = 2s$ προκύπτει:

Για $x = 0$, το $\varphi = 4\pi\,rad$ και όταν $\varphi = 0$, $x = 4m$

Από την θεμελιώδη εξίσωση κυματικής έχω: $\upsilon = \frac{x_1}{t_1} = 2m/s$

$$\upsilon = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{1} = 2\ m/s$$

Άρα $\lambda = \upsilon \cdot t = 2m$ και $\varphi = 2\pi\left(\frac{t_1}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

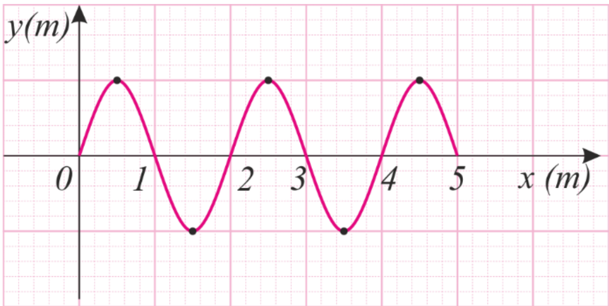
Συνεπώς για $x = 0$ ισχύει $\varphi = 4\pi rad$ άρα $4\pi = 2\pi\frac{2}{T}$ ή $T = 1s$

Προκύπτει λοιπόν ότι $T = 1s$ και $\lambda = 2m$.

Για $t_2 = 2,5s$ ισχύει ότι $x = u \cdot t = 2 \cdot 2,5 = 5m$.

Ισχύει $\frac{t_1}{T} = \frac{2,5}{1} = 2,5$ μήκη κύματος

Από το σχήμα φαίνεται ότι τα σημεία που βρίσκονται σε ακραία θέση είναι 5.

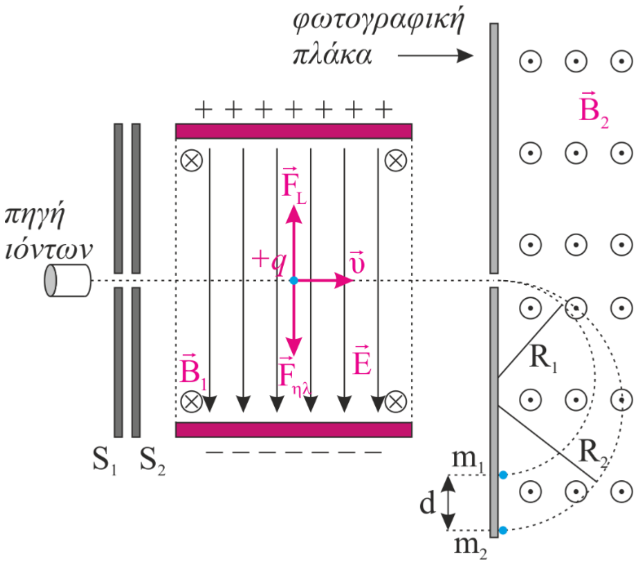


B2. **Σωστή απάντηση (ii).**

Ισχύει ότι από φωτοηλεκτρική εξίσωση έχουμε:

$$K_{max} = E - \varphi_0 \Rightarrow 3hf_1 - hf_1 = eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

B3.



Β4. **α. Σωστή απάντηση (ii).**

Ισχύει : $F_{\eta\lambda} = F_B \Rightarrow qE = B_1 uq \Rightarrow u = \dfrac{E}{B_1}$

β. Σωστή απάντηση (i).

$$\left.\begin{aligned} R_1 &= \frac{m_1 u}{B_2 q} \\ R_2 &= \frac{m_2 u}{B_2 q} \end{aligned}\right\}$$

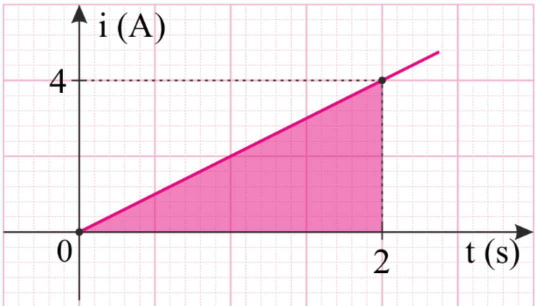
Προκύπτει ότι

$$R_2 - R_1 = \frac{d}{2} \Rightarrow \frac{m_2 u}{B_2 q} - \frac{m_1 u}{B_2 q} = \frac{d}{2} \Rightarrow (m_2 - m_1)u = \frac{B_2 qd}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{B_2 qd}{2u} \overset{u=\frac{E}{B_1}}{\Rightarrow} \Delta m = \frac{dB_1 B_2 q}{2E}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



$i = 2 \cdot t (SI)$

$t = 0 : i = 0$

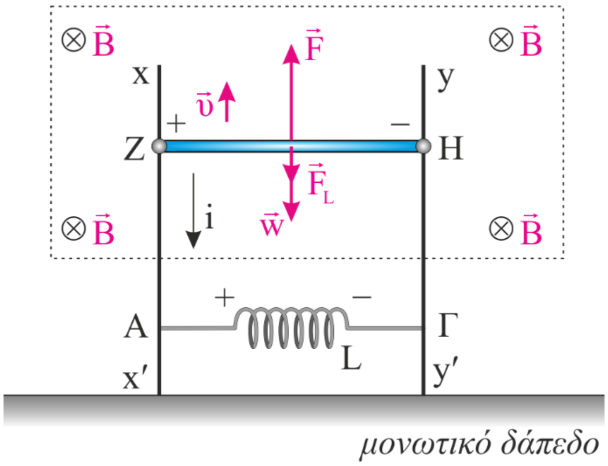
$t = 2s : i = 4A$

- Η κλίση $\dfrac{\Delta i}{\Delta t} = \dfrac{4-0}{2-0} = 2\dfrac{A}{s}$

- Το φορτίο είναι ίσο με το εμβαδόν της γραφικής παράστασης i-t

$$q = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 4C$$

Γ2.



Λόγω του κανόνα του Lenz, η $\vec{F}_L$ είναι αντίρροπη της $\vec{F}$. Από τον κανόνα των τριών δακτύλων, το ρεύμα εξέρχεται από το Z. Άρα (+) στο Z και (-) στο H. Καθώς το ρεύμα αυξάνεται στο πηνίο, δημιουργείται ΗΕΔ από αυτεπαγωγή που εμποδίζει την αύξηση του ρεύματος. Άρα A(+) και Γ(-).

Από Νόμο Αυτεπαγωγής:

$$|E_{αυτ}| = \left|-L\cdot\frac{\Delta I}{\Delta t}\right| = 0,5\cdot 2 \text{ ή } |E_{αυτ}| = 1V$$

Γ3. Από 2ο Κανόνα του Kirchoff:

$$i = \frac{E_{Επ}-E_{αυτ}}{R} \text{ ή } i = \frac{B\upsilon l - E_{αυτ}}{R} \text{ ή } \upsilon = \frac{i\cdot R + E_{αυτ}}{B\cdot l} \text{ ή } \upsilon = \frac{2\cdot t+1}{1} \text{ ή}$$

$$\upsilon = 2\cdot t + 1 (SI)$$

Γ4. Την $t_1 = 2s$:

***1)** *

$$\left.\begin{matrix}\upsilon = 2\cdot t+1\\ \upsilon = \alpha\cdot t + \upsilon_o\end{matrix}\right\} \Rightarrow \upsilon_0 = 1\frac{m}{s} \text{ και } \alpha = 2\frac{m}{s^2}$$

Από 2ο Νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma\vec{F} = m\cdot\vec{\alpha} \text{ ή } F - F_L - m\cdot g = m\cdot\alpha \text{ ή } F - B\cdot I\cdot l - m\cdot g = m\cdot\alpha \text{ ή}$$

$$F = 2\cdot t + 6 (SI)$$

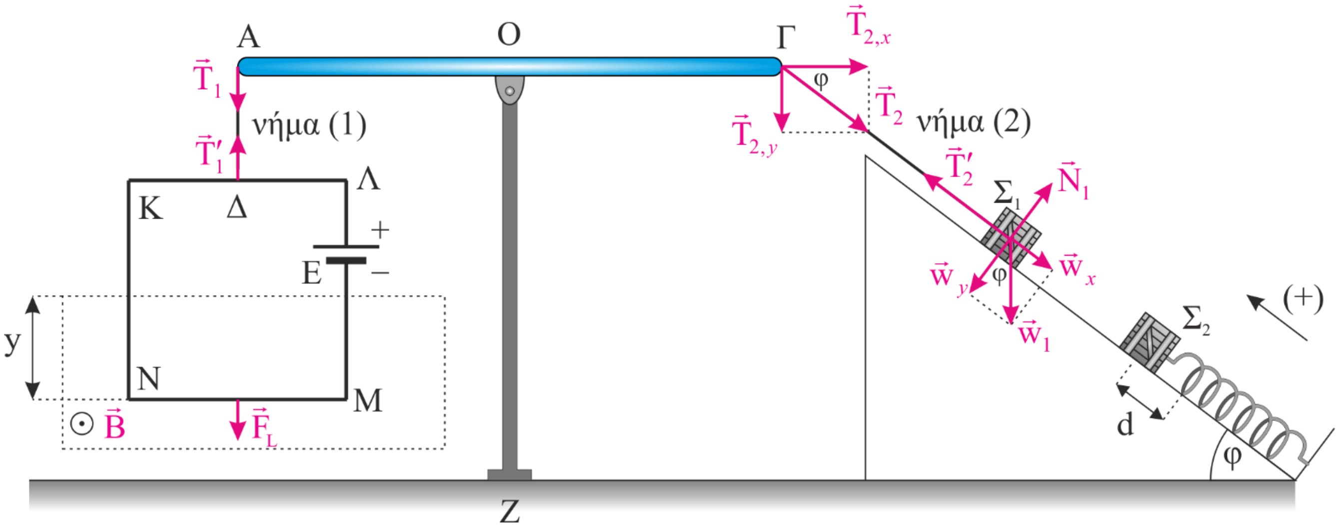
Την $t_1 = 2s$: $F = 2\cdot t + 6$ ή $F = 10N$

2) Την $t_1 = 2s$ ισχύει $\upsilon = 2t+1 = 5\frac{m}{s}$ και:

$$\frac{\Delta W_F}{\Delta t} = F\cdot\upsilon = 10\cdot 5 \text{ ή } \frac{\Delta W_F}{\Delta t} = 50\frac{J}{s}$$

3) Την $t_1 = 2s$: $\frac{\Delta U_\Pi}{\Delta t} = E_{αυτ}\cdot i = 1\cdot(2\cdot t_1)$ ή $\frac{\Delta U_\Pi}{\Delta t} = 4\frac{J}{s}$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Για την ισορροπία του σώματος (Σ_1) έχουμε

$\Sigma\vec{F}_x = 0 \Rightarrow m_1 g \cdot \eta\mu 37^o = T'_2 \Rightarrow T'_2 = 18N$, ($T_2 = T'_2$ και $T_1 = T'_1$ επειδή το νήμα είναι αβαρές).

Για την ισορροπία του ζυγού έχουμε

$$\Sigma\vec{\tau}_o = 0 \Rightarrow T_1 \cdot \frac{A\Gamma}{2} - T_{2y} \cdot \frac{A\Gamma}{2} = 0 \Rightarrow T_2 \cdot \eta\mu\varphi = T_1 \Rightarrow T_1 = 10{,}8N$$

Δ2. Επειδή το πλαίσιο ισορροπεί ισχύει $\Sigma\vec{F}_y = 0$ (1)

Βρίσκουμε με κανόνα δεξιού χεριού την δύναμη Laplace που ασκείται στην πλευρά

NM όπως φαίνεται στο σχήμα. Από την σχέση (1) έχουμε:

$$T'_1 = F_L \Rightarrow T'_1 = B \cdot I \cdot \alpha \Rightarrow T'_1 = B \cdot \frac{E}{R_{o\lambda}} \cdot \alpha \Rightarrow B = 0{,}9T$$

Δ3. Επειδή η κρούση γίνεται στην θέση ισορροπίας του m_2 με το σώμα να ξεκινάει από ακραία θέση έχοντας πλάτος d θα έχει ταχύτητα $u_2 = u_{max} = \omega d = \sqrt{\frac{k}{m_2}} \cdot d = 0{,}9\pi (m/s)$.

Το (Σ_1) εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση που υπολογίζεται από 2 Νόμο Νεύτωνα.

$$\Sigma\vec{F}_x = m_1 \cdot \vec{\alpha} \Rightarrow m_1 g \cdot \eta\mu\varphi = m_1\alpha \Rightarrow \alpha = 6 m/s^2$$

Ο χρόνος κίνησης του (Σ_1) είναι $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{20} s$.

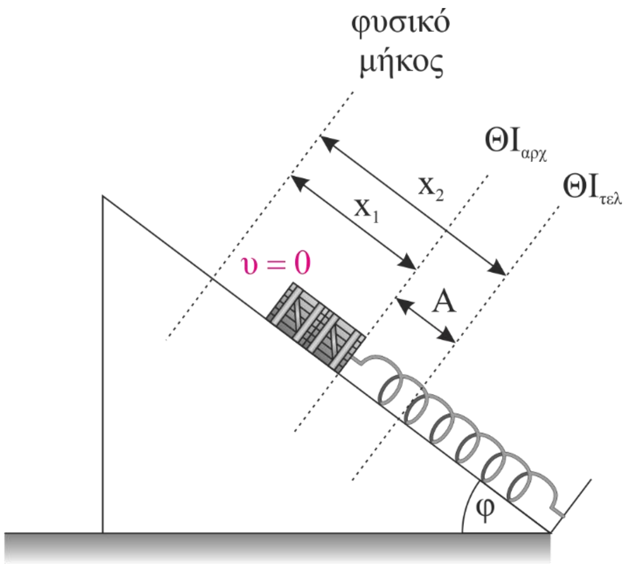
Άρα, η ταχύτητα του (Σ_1) τη στιγμή της κρούσης είναι

$$u_1 = \alpha \cdot t \Rightarrow u_1 = 0{,}3\pi (m/s)$$

Επειδή το σύστημα είναι μονωμένο εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο.

$$\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha} \Rightarrow m_1 u_1 - m_2 u_2 = (m_1 + m_2) u_k \Rightarrow u_k = 0$$

Δ4.



Επειδή το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται στη θέση ισορροπίας η θέση αυτή θα γίνει ακραία θέση για την νέα ταλάντωση. Επειδή για $t = 0$, $x = A$ προκύπτει

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

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \Rightarrow \omega = 5 rad/s$$

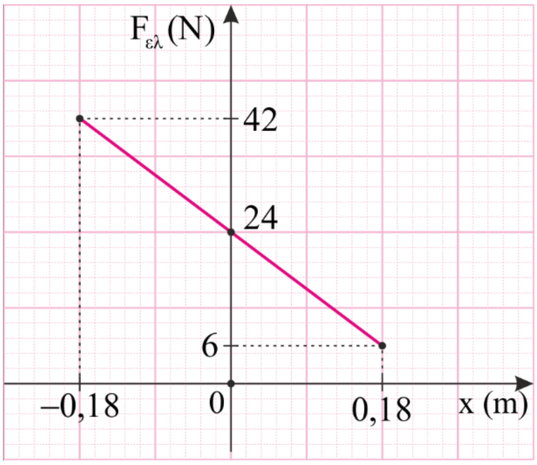
$$A = x_2 - x_1 = 0{,}18 m$$

όπου $x_1 = \frac{m_2 g \eta\mu\varphi}{k} = 0{,}06\ m$ και $x_2 = \frac{(m_1 + m_2) g \eta\mu\varphi}{k} = 0{,}24\ m$

Άρα, η χρονική εξίσωση απομάκρυνσης για το συσσωμάτωμα είναι:

$$x = 0{,}18 \eta\mu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) (SI)$$

Δ5.



Επειδή το συσσωμάτωμα εκτελεί ΑΑΤ ισχύει

$$\Sigma F_x = -kx \Rightarrow F_{ελ} - (m_1 + m_2)gημφ = -kx \Rightarrow F_{ελ} = 24 - 100 \cdot x \;(SI)$$