

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2023

ΘΕΜΑ Α

A1. (β)

A2. (δ)

A3. (β)

A4. (α)

A5.

α) Λάθος

β) Σωστό

γ) Σωστό

δ) Λάθος

ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση (i).

Από το διάγραμμα φάσης-θέσης για χρόνο $t_1 = 2\text{s}$ προκύπτει:

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

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

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

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

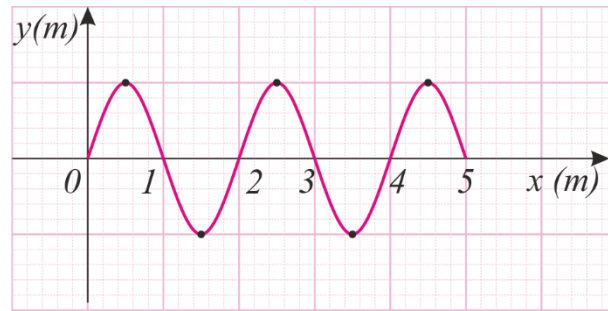
$$\text{Συνεπώς για } x = 0 \text{ ισχύει } \varphi = 4\pi\text{rad άρα } 4\pi = 2\pi \frac{2}{T} \text{ ή } T = 1\text{s}$$

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

Για $t_2 = 2,5\text{s}$ ισχύει ότι $x = v \cdot t = 2 \cdot 2,5 = 5\text{m}$.

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

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

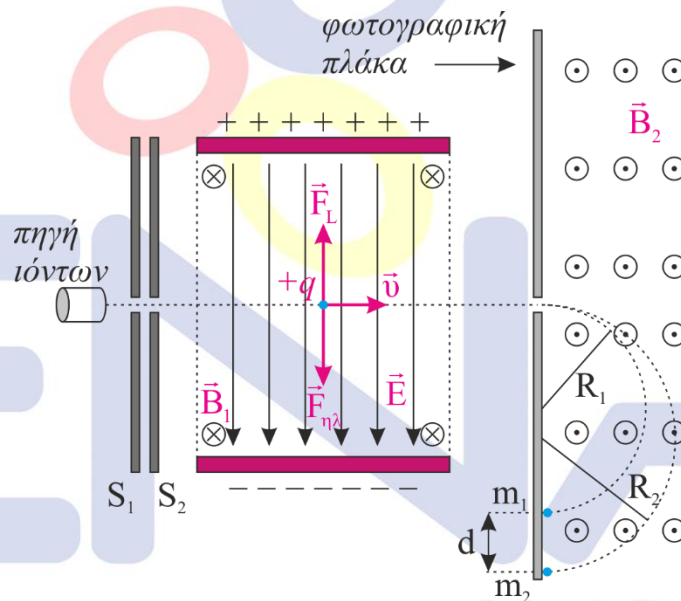


B2. Σωστή απάντηση (ii).

Ισχύει ότι από φωτοηλεκτρική εξίσωση έχουμε:

$$\cancel{K_{\max}} = E - \phi_0 \Rightarrow 3hf_1 - hf_1 = eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

B3.



B4. α. Σωστή απάντηση (ii).

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

β. Σωστή απάντηση (i).

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

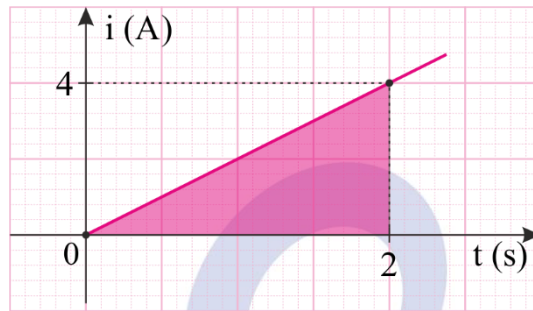
Προκύπτει ότι

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

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



$$i = 2 \cdot t \text{ (SI)}$$

$$t = 0 : i = 0$$

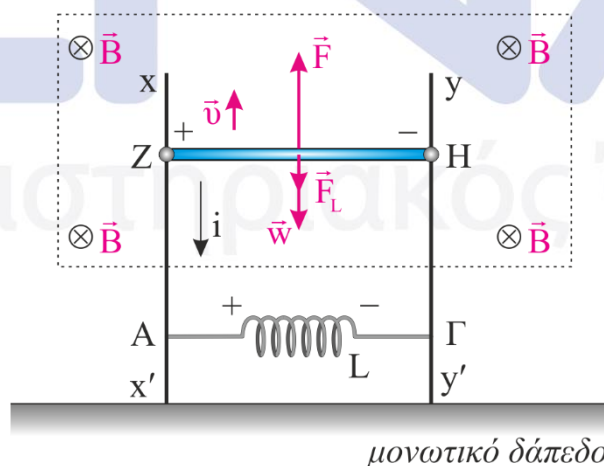
$$t = 2 \text{ s} : i = 4 \text{ A}$$

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

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

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

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 Α(+) και Γ(-).

Από Νόμο Αυτεπαγωγής:

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

Γ3. Από 2^ο Κανόνα του Kirchoff:

$$i = \frac{E_{\text{Επ}} - E_{\text{αυτ}}}{R} \text{ ή } i = \frac{Bvl - E_{\text{αυτ}}}{R} \text{ ή } v = \frac{i \cdot R + E_{\text{αυτ}}}{B \cdot l} \text{ ή } v = \frac{2 \cdot t + 1}{1} \text{ ή } v = 2 \cdot t + 1(\text{SI})$$

Γ4. Την $t_1 = 2\text{s}$:

$$\alpha) \left. \begin{array}{l} v = 2 \cdot t + 1 \\ v = \alpha \cdot t + v_0 \end{array} \right\} \Rightarrow v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ και } \alpha = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Από 2^ο Νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \text{ ή } F - F_L - m \cdot g = m \cdot \alpha \text{ ή } F - B \cdot I \cdot l - m \cdot g = m \cdot \alpha \text{ ή } F = 2 \cdot t + 6(\text{SI})$$

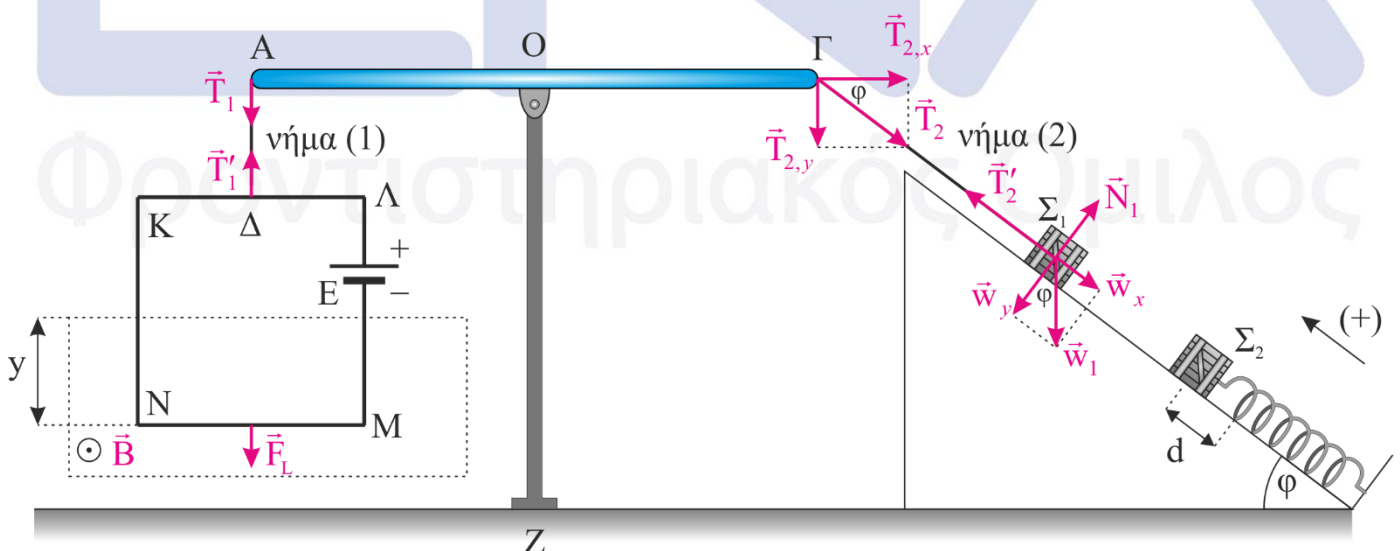
Την $t_1 = 2\text{s}$: $F = 2 \cdot t + 6 \text{ ή } F = 10\text{N}$

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

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

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

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Για την ισορροπία του σώματος (Σ_1) έχουμε

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

Για την ισορροπία του ζυγού έχουμε

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

42. 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:

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

43. Επειδή η κρούση γίνεται στην θέση ισορροπίας του m_2 με το σώμα να ξεκινάει από ακραία

θέση έχοντας πλάτος d θα έχει ταχύτητα $u_2 = u_{\max} = \omega d = \sqrt{\frac{k}{m_2}} \cdot d = 0,9\pi \text{ (m/s)}$.

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

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

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

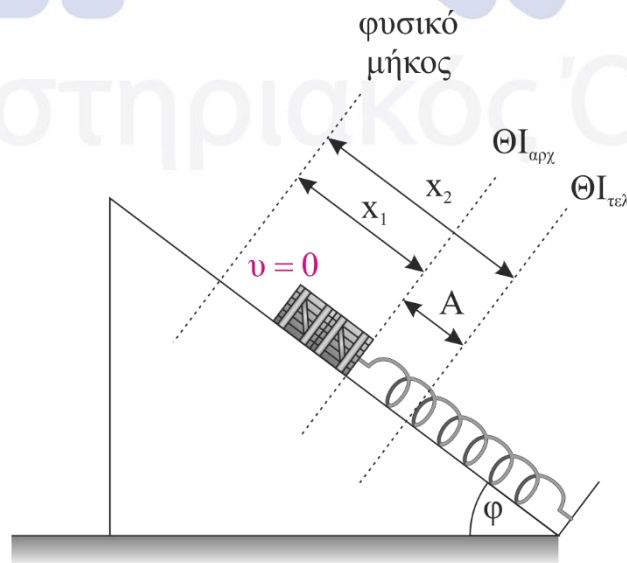
Άρα, η ταχύτητα του (Σ_1) τη στιγμή της κρούσης είναι

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

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

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετα}} \Rightarrow m_1 u_1 - m_2 u_2 = (m_1 + m_2) u_k \Rightarrow u_k = 0$$

44.



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

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

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

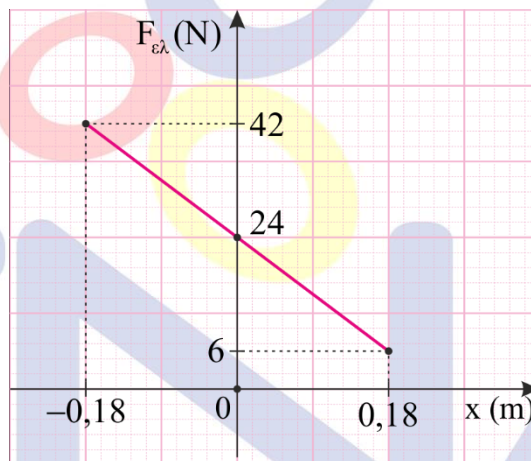
$$A = x_2 - x_1 = 0,18 \text{ m}$$

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

Άρα, η χρονική εξίσωση απομάκρυνσης για το συσσωμάτωμα είναι:

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

45.



Επειδή το συσσωμάτωμα εκτελεί ΑΑΤ ισχύει

$$\Sigma F_x = -kx \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} - (m_1 + m_2)g \eta\mu\varphi = -kx \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100 \cdot x \text{ (SI)}$$