

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων

Εξεταζόμενο Μάθημα: Φυσική Προσανατολισμού

Ημερομηνία: Δευτέρα 12 Ιουνίου 2023

Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

Θέμα Α

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

Θέμα Β

B1. α) Η σωστή απάντηση είναι η i.

β) από τη γραφική παράσταση παρατηρούμε ότι τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ το κύμα φτάνει στη θέση $x = 4 \text{ m}$, επομένως η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}$.

Για το σημείο $x = 0$, για την $t_1 = 2 \text{ s}$ η φάση είναι $\varphi_0 = 4\pi \text{ rad}$. Έτσι προκύπτει ότι

$$4\pi = \omega t_1 \Rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \text{και} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 1 \text{ s} \quad \text{και} \quad f = \frac{1}{T} = 1 \text{ Hz}$$

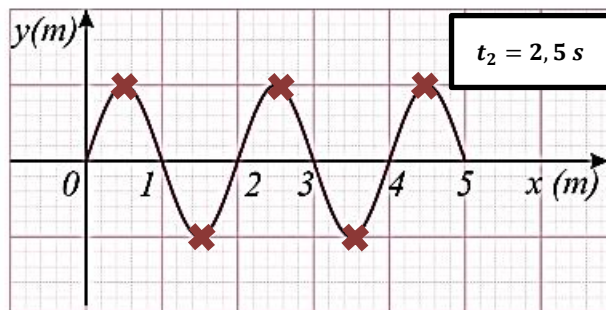
ενώ το μήκος κύματος είναι:

$$\lambda = vT = 2 \text{ m}$$

τη χρονική στιγμή $t_2 = 2,5 \text{ s}$ το κύμα έχει διαδοθεί μέχρι το σημείο $x_2 = vt_2 = 5 \text{ m}$.
ισχύει ότι:

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

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



B2. α) Η σωστή απάντηση είναι η ii.

β) Για τη συχνότητα κατωφλίου γνωρίζουμε ότι:

$$K = hf - \varphi \Rightarrow 0 = hf_1 - \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = hf_1$$

Έτσι, από τη φωτοηλεκτρική εξίσωση Einstein, για $f_2 = 3f_1$ προκύπτει:

$$K_{max} = hf_2 - \varphi \Rightarrow 3hf_1 - hf_1 = eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

B3. α) Η σωστή απάντηση είναι η ii.

Τα ιόντα που δεν εκτρέπονται μέσα στο φίλτρο ταχυτήτων εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και για αυτά ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\eta\lambda} = F_L \Rightarrow Eq = B_1 v q \Rightarrow v = \frac{E}{B_1}$$

β) Η σωστή απάντηση είναι η i.

Για τις ακτίνες R_1 και R_2 των δυο ισοτόπων μάζας m_1 και m_2 έχουμε:

$$R_1 = \frac{m_1 v}{B_2 q} \quad \text{και} \quad R_2 = \frac{m_2 v}{B_2 q}$$

όμως από το σχήμα παρατηρούμε ότι:

$$d = 2R_2 - 2R_1 \Rightarrow \frac{d}{2} = \frac{m_2 v}{B_2 q} - \frac{m_1 v}{B_2 q} \Rightarrow \frac{d}{2} = (m_2 - m_1) \cdot \frac{v}{B_2 q} \Rightarrow \Delta m = \frac{B_2 q d v}{2v} \stackrel{v = \frac{E}{B_1}}{\Rightarrow} \Delta m = \frac{B_1 B_2 q d}{2E}$$

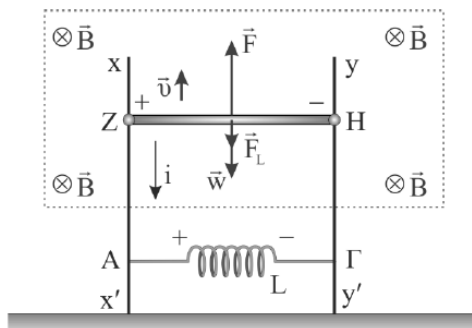
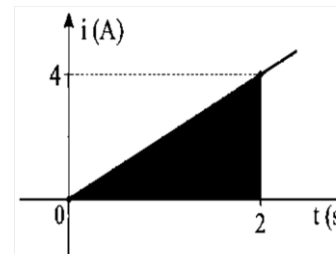
Θέμα Γ

Γ1.

Το φορτίο είναι ίσο με το εμβαδόν της γραφικής παράστασης
 $i - t : q = 4 \text{ C}$

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

Γ2.



Λόγω του κανόνα του Lenz, η F_L είναι αντίρροπη της 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:

$$|E_{avt}| = \left| -L \frac{di}{dt} \right| = 1 \text{ V}$$

Γ3. Από 2^ο Κανόνα του Kirchoff για το κύκλωμα ΗΖΑΓΗ προκύπτει:

$$i = \frac{E_{\epsilon\pi} - E_{avt}}{R} = \frac{Bv\ell - E_{avt}}{R} \Rightarrow v = \frac{iR + E_{avt}}{B\ell} \Rightarrow v = \frac{2t + 1}{1} \Rightarrow v = 2t + 1 \text{ (S.I.)}$$

Γ4. Για $t_1 = 2 \text{ s}$:

$$v = 2t + 1 \begin{cases} v_0 = 1 \text{ m/s} \\ a = 2 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$

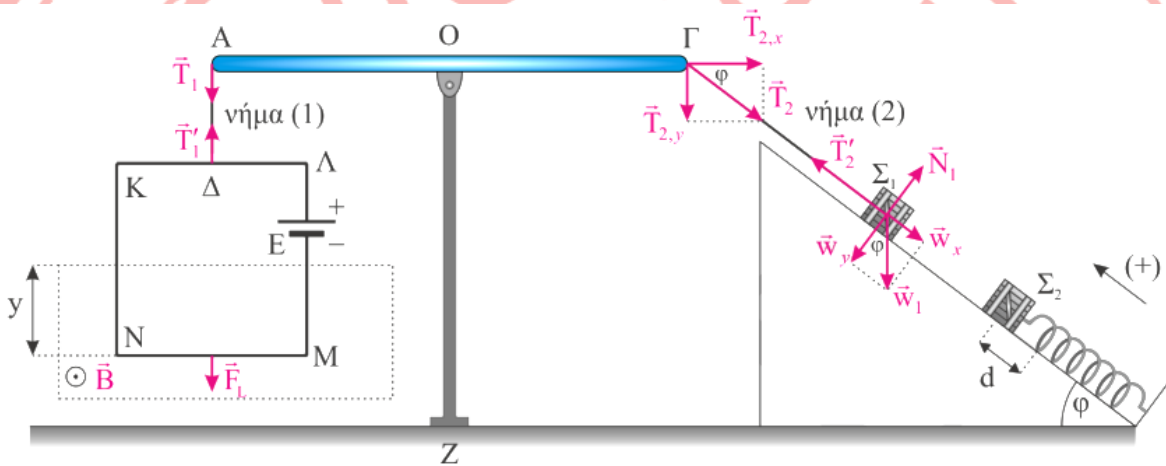
από τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα προκύπτει:

$$1) \Sigma F = ma \Rightarrow F - F_L - mg = ma \Rightarrow F = ma + mg + Bi\ell \Rightarrow F = 6 + 2t \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

$$2) \frac{\Delta W_F}{\Delta t} = Fv = 50 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$3) \frac{\Delta U}{\Delta t} = E_{\text{αυτ}} i = 4 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Θέμα Δ



Δ1. Για την ισορροπία του σώματος (Σ_1) έχουμε:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow m_1 g \cdot \eta\mu 37^\circ = T'_2 \Rightarrow T'_2 = 18 \text{ N}$$

Όμως επειδή τα νήματα είναι αβαρή και μη - εκτατά, από τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα (Δράση-Αντίδραση) θα ισχύουν:

$$T'_2 = T_2 \quad \text{και} \quad T'_1 = T_1$$

Για την ισορροπία του ζυγού έχουμε:

$$\Sigma \tau_{(o)} = 0 \Rightarrow T_1 \cdot \frac{(A\Gamma)}{2} = T_2 \cdot \eta\mu\phi \cdot \frac{(A\Gamma)}{2} \Rightarrow T_1 = T_2 \cdot \eta\mu\phi \Rightarrow T_1 = 10,8 \text{ N}$$

Δ2. Βρίσκουμε με κανόνα δεξιού χεριού την δύναμη Laplace που ασκείται στην πλευρά NM όπως φαίνεται στο σχήμα. Επειδή το πλαίσιο ισορροπεί ισχύει:

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

Δ3. Επειδή η κρούση γίνεται στην θέση ισορροπίας του m_2 με το σώμα να ξεκινάει από ακραία θέση έχοντας πλάτος $A = d$ θα έχει ταχύτητα:

$$v_2 = v_{\text{max}} = \omega d = 0,9\pi \text{ m/s.}$$

Το Σ_1 εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση που υπολογίζεται από 2^ο Νόμο Νεύτωνα:

$$\Sigma F_x = m_1 a \Rightarrow m_1 g \cdot \eta\mu\phi = m_1 a \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$$

Ο χρόνος κίνησης του Σ_1 είναι $t_1 = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{20} \text{ s}$ και η ταχύτητα του Σ_1 τη στιγμή της κρούσης είναι $v_1 = at_1 = 0,3\pi \text{ m/s}$.

Επειδή το σύστημα είναι μονωμένο εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο.: $\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}} \Rightarrow m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow V = 0$.

Δ4.

Από τη αρχική Θ.Ι προκύπτει: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow m_2 g \cdot \eta \mu \varphi = k \Delta \ell_1 \Rightarrow \Delta \ell_1 = \frac{m_2 g \cdot \eta \mu \varphi}{k} \Rightarrow \Delta \ell_1 = 0,06 \text{ m}$

Από τη νέα Θ.Ι. (συσσωματώματος) προκύπτει:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow (m_1 + m_2) g \cdot \eta \mu \varphi = k \Delta \ell_2 \Rightarrow \Delta \ell_2 = \frac{(m_1 + m_2) g \cdot \eta \mu \varphi}{k} \Rightarrow \Delta \ell_2 = 0,24 \text{ m}$$

Επειδή το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται στη θέση ισορροπίας η θέση αυτή θα γίνει ακραία θέση για την νέα ταλάντωση. Επειδή για $t_0 = 0$, $x = A$ προκύπτει:

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

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

Έτσι από το σχήμα προκύπτει:

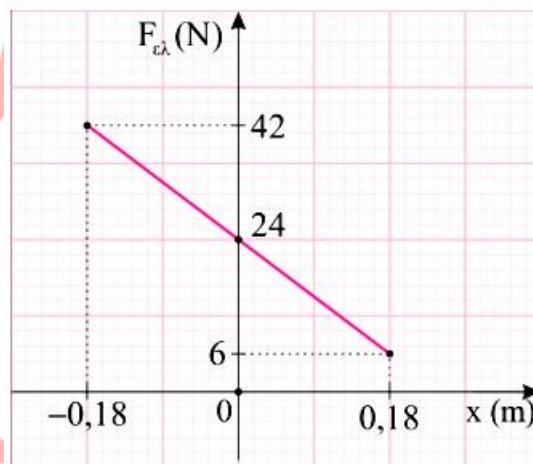
$$A = \Delta \ell_2 - \Delta \ell_1 = 0,18 \text{ m}$$

Συνεπώς η χρονική εξίσωση απομάκρυνσης για το συσσωμάτωμα είναι:

$$x = 0,18 \eta \mu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (S.I.) } \mu\epsilon \quad -0,18 \text{ m} \leq x \leq +0,18 \text{ m}$$

Δ5. Επειδή το συσσωμάτωμα εκτελεί ΑΑΤ ισχύει:

$$\Sigma F_x = -Dx \Rightarrow F_{\epsilon\lambda} - (m_1 + m_2) g \cdot \eta \mu \varphi = -kx \Rightarrow F_{\epsilon\lambda} = 24 - 100 \cdot x \text{ (S.I.)}$$



Επιμέλεια: Αραμπατζόγλου Γιώργος
Φωλιάς Δημήτρης
Παρναβέλλης Γιώργος