

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 2023

ΘΕΜΑ Α

A1 - β A2 - δ A3 - β A4 - α

A5: α) Λάθος, β) Σωστό, γ) Σωστό, δ) Λάθος, ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

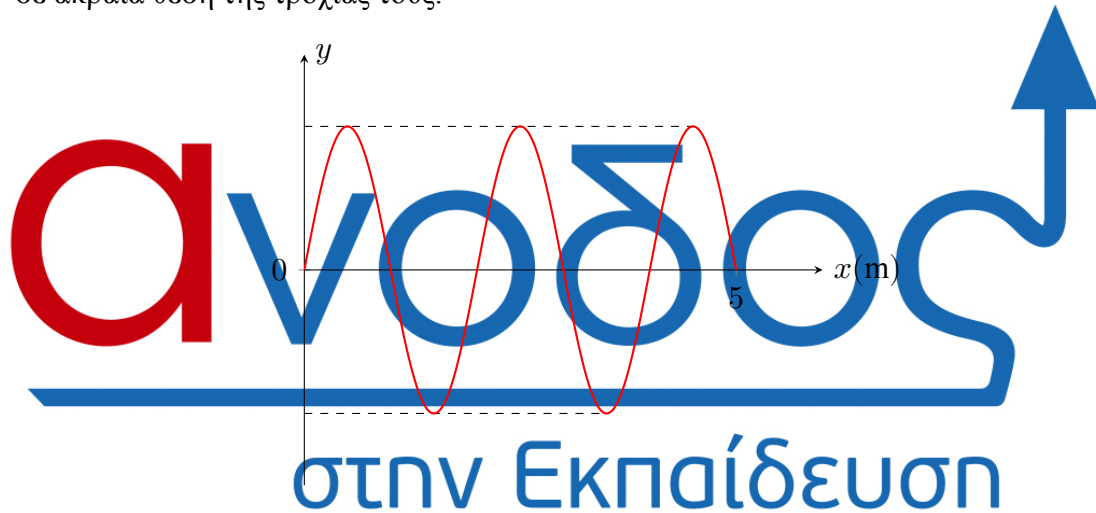
B1. Σωστή απάντηση η i

Η εξίσωση της φάσης του κύματος είναι $\varphi = 2\pi \left(2\pi ft - \frac{x}{\lambda} \right)$

Για $t = 0$ και $x = 0$ έχουμε: $4\pi = 2\pi f \cdot 2 \Rightarrow f = 1 \text{ Hz}$

Για $t = 0$ και $x = 4 \text{ m}$ έχουμε: $0 = 2\pi \left(2 - \frac{4}{\lambda} \right) \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$

$v_\delta = \lambda f \Rightarrow v_\delta = 2 \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή t_2 το κύμα έχει διαδοθεί μέχρι τη θέση $x_2 = 5 \text{ m} = 2,5\lambda$. Από το στιγμιότυπο του κύματος παρατηρούμε ότι 5 σημεία βρίσκονται σε ακραία θέση της τροχιάς τους.



B2. Σωστή απάντηση η ii

Τα φωτοηλεκτρόνια φεύγουν από την κάθοδο με κινητική ενέργεια $K = hf_2 - \varphi = 3hf_1 - hf_1 \Rightarrow K = 2hf_1$

Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ για την κίνηση των ηλεκτρονίων από την κάθοδο μέχρι την άνοδο:

$$0 - K = -eV_0 \Rightarrow 2hf_1 = eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

B3. α) Σωστή απάντηση η ii

Τα ιόντα που δεν εκτρέπονται κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά. Άρα $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow$

$$\vec{F}_{\eta\lambda} + \vec{F}_\mu = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{\eta\lambda} = -\vec{F}_\mu \Rightarrow F_{\eta\lambda} = F_\mu \Rightarrow qE = B_1 v q \Rightarrow v = \frac{E}{B_1}$$

β) Σωστή απάντηση η i

Οι ακτίνες των κυκλικών τροχιών δίνονται από τις σχέσεις

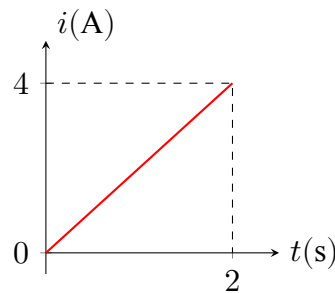
$$R = \frac{mv}{B_2 q} = \frac{mE}{B_1 B_2 q}$$

Η απόσταση των ιχνών ισούται με

$$d = 2R_2 - 2R_1 = \frac{2E}{B_1 B_2 q} (m_2 - m_1) \implies \Delta m = \frac{dB_1 B_2 q}{2E}$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος αυξάνεται με σταθερό ρυθμό, άρα $\frac{\Delta i}{\Delta t} = 2 \text{ A/s}$
 Το φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του κυκλώματος υπολογίζεται από το εμβαδό της γραφικής παράστασης, άρα $q = 4 \text{ C}$



- Γ2. Το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο αυξάνεται, άρα η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή έχει θετικό πόλο στο Α και αρνητικό στο Γ. Για την απόλυτη τιμή της έχουμε

$$|\mathcal{E}_{\text{αυτ}}| = L \frac{\Delta i}{\Delta t} = 1 \text{ V}$$

- Γ3. Από τον νόμο του Ohm για το κύκλωμα έχουμε

$$i = \frac{\mathcal{E}_{\text{επ}} - |\mathcal{E}_{\text{αυτ}}|}{R} \implies \mathcal{E}_{\text{επ}} = iR + |\mathcal{E}_{\text{αυτ}}| \implies Bvl = iR + |\mathcal{E}_{\text{αυτ}}| \implies v = 1 + 2t \quad (\text{S.I.})$$

- Γ4. α) Η εξίσωση της ταχύτητας είναι της μορφής $v = v_0 + at$ με $v_0 = 1 \text{ m/s}$ και $a = 2 \text{ m/s}^2$
 Από 2ο Νόμο Νεύτωνα για την κίνηση της ράβδου έχουμε

$$\begin{aligned} \Sigma F = ma &\implies F - F_L - w = ma \implies F - Bil - mg = ma \\ F = B2tl + mg + ma &\implies F = 10 \text{ N} \end{aligned}$$

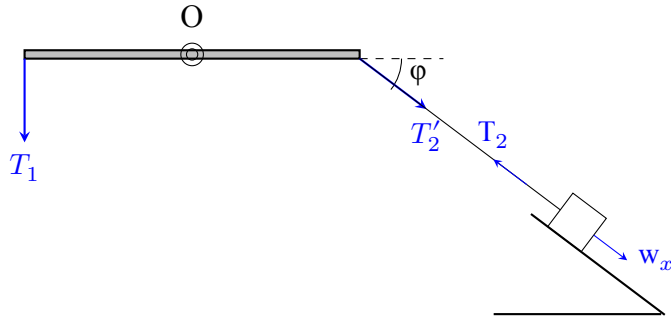
β) $P_F = Fv_1 = 50 \text{ W}$ (προσφερόμενη ισχύ από τη δύναμη \vec{F} στο σύστημα)

γ) $\frac{dU}{dt} = |\mathcal{E}_{\text{αυτ}}|i = 4 \text{ J/s}$

ΘΕΜΑ Δ

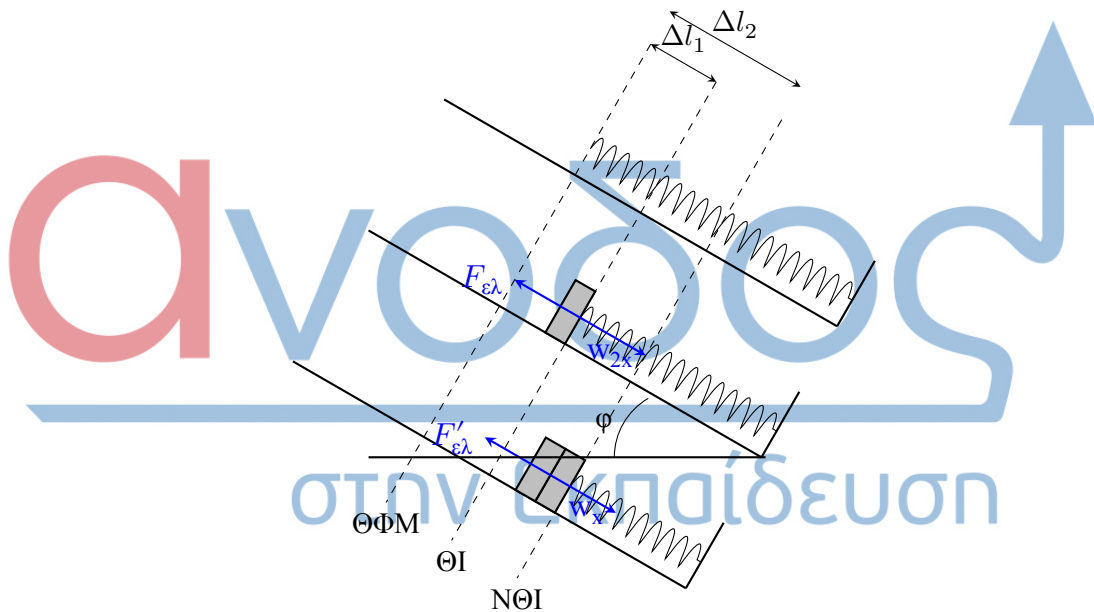
- Δ1. Από την ισορροπία του Σ_1 έχουμε: $\Sigma F_x = 0 \implies T_2 = m_1 g \eta \mu \varphi \implies T_2 = 18 \text{ N}$ Από την ισορροπία της ράβδου έχουμε

$$\Sigma \tau_0 = 0 \implies T_1 \frac{l}{2} = T_2 \frac{l}{2} \eta \mu \varphi \implies T_1 = 10,8 \text{ N}$$



- Δ2.** Το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = \frac{E}{R} = 15 \text{ A}$. Στο πλαίσιο ασκούνται δυνάμεις από το μαγνητικό στις πλευρές ΚΝ και ΛΜ οι οποίες είναι αντίθετες. Στην πλευρά ΝΜ ασκείται δύναμη Laplace με φορά κατακόρυφη προς τα κάτω και μέτρο $F_L = BI\alpha$. Από την ισορροπία του πλαισίου έχουμε

$$\Sigma F = 0 \implies F_L = T_1 \implies B = \frac{T_1}{I\alpha} = 0,9 \text{ N}$$



- Δ3.** Το σώμα Σ_2 πριν την κρούση εκτελεί α.α.τ. και διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του (θέση της κρούσης) με ταχύτητα μέτρου $v_2 = \omega_2 A_2 = \sqrt{k/m_2}d = 0,9\pi \text{ m/s}$ και από τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερο μέχρι τη στιγμή της κρούσης κινείται για χρόνο $\Delta t = T/4 = \frac{2\pi}{4\omega} = 0,05\pi \text{ s}$
 Στο ίδιο χρονικό διάστημα το Σ_1 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση μέτρου $a = \frac{\Sigma F_x}{m_1} = g \eta \mu \varphi = 6 \text{ m/s}^2$ και τη στιγμή της κρούσης έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = a\Delta t = 0,3\pi \text{ m/s}$
 Η συνολική ορμή του συστήματος πριν την κρούση είναι $p_{ολ} = m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0$. Από ΑΔΟ η ορμή του συστήματος αμέσως μετά την κρούση θα είναι μηδενική, άρα το συσσωμάτωμα θα παραμείνει ακίνητο.

- Δ4.** Στη Θ.Ι. έχουμε: $\Sigma F_x = 0 \implies F_{ελ} = w_{2x} \implies k\Delta l_1 = m_2 g \eta \mu \varphi \implies \Delta l_1 = 0,06 \text{ m}$

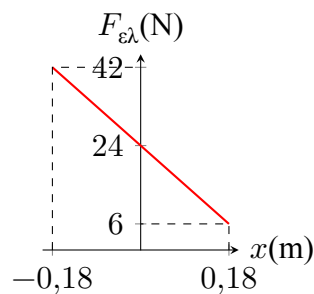
Δ5. Στη Ν.Θ.Ι. έχουμε: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F'_{\varepsilon\lambda} = w_x \Rightarrow k\Delta l_2 = (m_1 + m_2)g \eta\mu \varphi \Rightarrow \Delta l_2 = 0,24 \text{ m}$

Το συσσωμάτωμα εκτελεί α.α.τ. με γωνιακή συχνότητα $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 5 \text{ rad/s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το συσσωμάτωμα βρίσκεται σε ακραία θέση η οποία απέχει $x_0 = \Delta l_2 - \Delta l_1 = 0,18 \text{ m}$ από τη θέση ισορροπίας του. Επομένως, η ζητούμενη εξίσωση είναι $x = A \eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow x = 0,18 \eta\mu(5t + \frac{\pi}{2})$ (S.I.)

Δ6. Για την ταλάντωση του συσσωματώματος έχουμε

$$\Sigma F = -kx \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} - w_x = -kx$$

$$F_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2)g \eta\mu \varphi - kx \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100x \quad (\text{S.I.}) \text{ για } -0,18 \text{ m} \leq x \leq 0,18 \text{ m}$$



ανοδος
στην Εκπαίδευση