

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
& ΤΕΚΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΡΙΤΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. (α)

A2. (δ)

A3. (γ)

A4. (δ)

A5.

α. (Σ)

β. (Λ)

γ. (Λ)

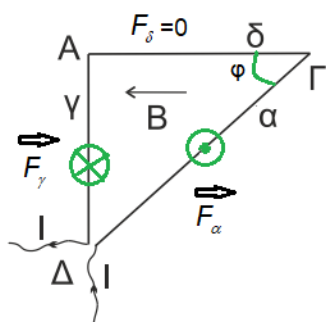
δ. (Σ)

ε. (Σ)

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση: (ii)

Αιτιολόγηση:



$$F_{\alpha} = B \cdot I \cdot \alpha \cdot \eta \mu \varphi = B \cdot I \cdot \alpha \cdot \frac{\gamma}{\alpha} = B \cdot I \cdot \gamma \quad (1)$$

$$F_{\gamma} = B \cdot I \cdot \gamma \cdot \eta \mu 90^{\circ} = B \cdot I \cdot \gamma \quad (2)$$

$$F_{\delta} = B \cdot I \cdot \delta \cdot \eta \mu 0^{\circ} = 0$$

$$\Sigma F = F_{\alpha} - F_{\gamma} \xrightarrow{(1) \& (2)} \Sigma F = 0$$

B2. Σωστή απάντηση: (ii)

Αιτιολόγηση:

$$x_1 = A_1 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 0) \quad (1)$$

$$x_2 = A_2 \cdot \eta\mu\left(\omega \cdot t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

Η εξίσωση της σύνθετης κίνησης δίνεται από τη σχέση:

$$x = A \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 0 + \theta) \quad (3)$$

Η διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων είναι $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Υπολογίζουμε τα A και θ:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\sigma\upsilon\nu\varphi} \xrightarrow{\varphi=\frac{\pi}{2} \text{ \& } A_2=A_1\sqrt{3}} A = \sqrt{A_1^2 + 3A_1^2 + 0} \rightarrow A = 2A_1$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{A_2 \cdot \eta\mu\varphi}{A_1 + A_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi} \rightarrow \varepsilon\varphi\theta = \frac{A_1 \cdot \sqrt{3}}{A_1} \rightarrow \varepsilon\varphi\theta = \sqrt{3} \rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Άρα η σχέση (3) γράφεται ως εξής:

$$(3) \rightarrow x = 2A_1 \cdot \eta\mu\left(\omega \cdot t + \frac{\pi}{3}\right) \xrightarrow{t=\frac{T}{12}} x = 2A_1 \cdot \eta\mu\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{12} + \frac{\pi}{3}\right) \rightarrow x = 2A_1 \cdot \eta\mu\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2A_1$$

B3. Σωστή απάντηση: (iii)

$$\text{Εξίσωση συνέχειας: } A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \xrightarrow{A_1=3A_2} v_2 = 3v_1 \quad (1)$$

Θεώρημα Bernoulli μεταξύ των θέσεων Γ και Δ:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_1^2 + \rho \cdot g \cdot h = p_2 + \frac{1}{2} \rho \cdot v_2^2 + \rho \cdot g \cdot 0 \xrightarrow{p_1=p_2 \text{ \& } v_2=3v_1} h = \frac{4v_1^2}{g}.$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εφαρμόζουμε το νόμο του Faraday:

$$E_{\text{ΕΠ}} = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \cdot N = \frac{|\Delta B|}{\Delta t} \cdot S \cdot N \rightarrow E_{\text{ΕΠ}} = 0,16 \cdot 0,25 \cdot 300 = 12V.$$

Γ2. Υπολογίζουμε την αντίσταση της συσκευής:

$$P_K = \frac{V_K^2}{R_\Sigma} \rightarrow R_\Sigma = \frac{V_K^2}{P_K} \rightarrow R_\Sigma = \frac{10^2}{50} \rightarrow R_\Sigma = 2\Omega$$

$$R_{OA} = R_1 + R_2 + R_\Sigma = 6\Omega$$

Και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι ίση με:

$$I_{\text{ΕΠ}} = \frac{E_{\text{ΕΠ}}}{R_{OA}} \rightarrow I_{\text{ΕΠ}} = 2A$$

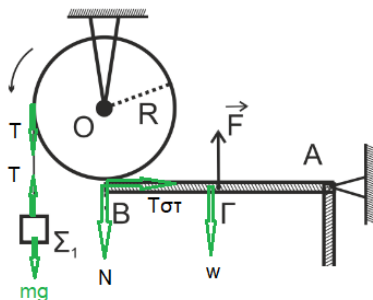
Γ3. Το μέτρο της έντασης του πεδίου στο εσωτερικό του σωληνοειδούς είναι ίσο με:

$$B_1 = 4\pi \cdot k_\mu \cdot n \cdot I_{\text{ΕΠ}} \rightarrow B_1 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 500 \cdot 2 \rightarrow B_1 = 4\pi \cdot 10^{-4} T$$

$$\mathbf{\Gamma 4.} \ P = I_{\text{ΕΠ}}^2 \cdot R_\Sigma \rightarrow P_\Sigma = 2^2 \cdot 2 \rightarrow P_\Sigma = 8W .$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ισορροπία ράβδου: (στο σχήμα δείχνουμε τις δυνάμεις στη ράβδο εκτός από τη δύναμη στην άρθρωση, η οποία όπως και η στατική τριβή δεν προκαλεί ροπή).



$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \rightarrow w \cdot \frac{l}{2} - F \cdot \frac{l}{2} + N \cdot l = 0 \xrightarrow{(S.I.)} N = 30N$$

Δ2. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για τη ράβδο θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το μέσο της κατακόρυφης ράβδου.

$$U_{\text{APX}} = K_{\text{TEΛ}} \rightarrow M \cdot g \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2} I_A \cdot \omega_1^2 \rightarrow M \cdot g \cdot l = \frac{1}{3} M \cdot l^2 \cdot \omega_1^2 \rightarrow \omega_1 = 5 \text{ rad/s}$$

Δ3. Εφαρμόζουμε αρχή διατήρησης της στροφορμής στην κρούση ράβδου – σώματος:

$$I_A \cdot \omega_1 = (I_A + I_{\Sigma 2}) \cdot \omega_2 \rightarrow \frac{1}{3} M \cdot l^2 \cdot \omega_1 = \left(\frac{1}{3} M \cdot l^2 + m_2 \cdot l^2 \right) \cdot \omega_2 \rightarrow \omega_2 = 2r / s$$

$$\& \quad v_2 = \omega_2 \cdot l \rightarrow v_2 = 2,4 m / s$$

Δ4. Για το σώμα m: $\Sigma F = m \cdot \alpha \rightarrow mg - T = m\alpha \rightarrow 10 - T = m\alpha \quad (1)$

Τροχαλία: $\Sigma \tau = I_{cm} \cdot \alpha_\gamma \rightarrow T \cdot R = \frac{1}{2} M_T \cdot R^2 \cdot \frac{\alpha}{R} \rightarrow T = \alpha \quad (2)$

Προσθέτω κατά μέλη τις (1) και (2) και έχουμε: $10 - T + T = 2\alpha \rightarrow \alpha = 5 m / s^2$