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

ΘΕΜΑ Α

Α1. (α)

Α2. (δ)

Α3. (γ)

Α4. (δ)

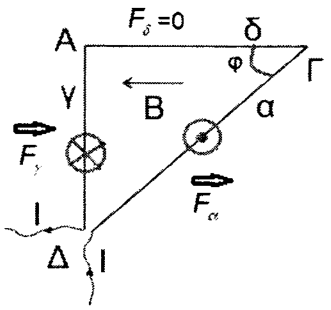
Α5.

- α. (Σ)
- β. (Λ)
- γ. (Λ)
- δ. (Σ)
- ε. (Σ)

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση: **(ii)**

<u>Αιτιολόγηση:</u>



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

$$F_\gamma = B \cdot I \cdot \gamma \cdot \eta\mu 90^o = B \cdot I \cdot \gamma \, (2)$$

$$F_\delta = B \cdot I \cdot \delta \cdot \eta\mu 0^o = 0$$

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

B2. Σωστή απάντηση: **(ii)**

Αιτιολόγηση:

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

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

Η εξίσωση της σύνθετης κίνησης δίνεται από τη σχέση:

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

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

Υπολογίζουμε τα Α και θ:

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

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

Άρα η σχέση (3) γράφεται ως εξής:

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

B3. Σωστή απάντηση: **(iii)**

Εξίσωση συνέχειας: $A_1 \cdot \upsilon_1 = A_2 \cdot \upsilon_2 \xrightarrow{A_1=3A_2} \upsilon_2 = 3\upsilon_1\ (1)$

Θεώρημα Bernoulli μεταξύ των θέσεων Γ και Δ:

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_1^2 + \rho \cdot g \cdot h = p_2 + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_2^2 + \rho \cdot g \cdot 0 \xrightarrow{p_1=p_2\ \&\ \upsilon_2=3\upsilon_1} h = \frac{4\upsilon_1^2}{g}\ .$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εφαρμόζουμε το νόμο του Faraday:

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

Γ2. Υπολογίζουμε την αντίσταση της συσκευής:

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

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

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

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

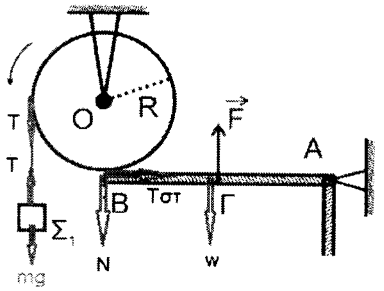
Γ3. Το μέτρο της έντασης του πεδίου στο εσωτερικό του σωληνοειδούς είναι ίσο με:

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

Γ4. $P = I_{ΕΠ}^2 \cdot R_\Sigma \rightarrow P_\Sigma = 2^2 \cdot 2 \rightarrow P_\Sigma = 8W$.

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.

$$U_{ΑΡΧ} = K_{ΤΕΛ} \rightarrow M \cdot g \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2} I_A \cdot \omega_1^2 \rightarrow M \cdot g \cdot l = \frac{1}{3} M \cdot l^2 \cdot \omega_1^2 \rightarrow \omega_1 = 5r/s$$

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

$\mathrm{I}_{\mathrm{A}} \cdot \omega_1 = (\mathrm{I}_{\mathrm{A}} + \mathrm{I}_{\Sigma 2}) \cdot \omega_2 \to \frac{1}{3} M \cdot l^2 \cdot \omega_1 = \left(\frac{1}{3} M \cdot l^2 + m_2 \cdot l^2 \right) \cdot \omega_2 \to \omega_2 = 2r/s$

& $\upsilon_2 = \omega_2 \cdot l \to \upsilon_2 = 2{,}4 m/s$

Δ4. Για το σώμα m: $\Sigma F = m \cdot \alpha \to mg - T = m\alpha \to 10 - \mathrm{T} = m\alpha (1)$

Τροχαλία: $\Sigma \tau = \mathrm{I}_{cm} \cdot \alpha_\gamma \to \mathrm{T} \cdot R = \frac{1}{2} M_T \cdot R^2 \cdot \frac{\alpha}{R} \to T = \alpha (2)$

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