



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ**

ΘΕΜΑ 1^ο

1δ

2γ

3δ

4α

5α Λ

β Σ

γ Λ

δ Λ

ε Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Σωστό το α. Τα δύο σώματα εκτελούν ταλάντωση ίδιου πλάτους A .

$$a_{1\max} = \omega_1^2 \cdot A$$

$$a_{2\max} = \omega_2^2 \cdot A$$

Με διαίρεση κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{a_{1\max}}{a_{2\max}} = \frac{\frac{k}{m_1}}{\frac{k}{m_2}} = \frac{m_2}{m_1} = 2 \Rightarrow \alpha_{2\max} = \frac{a_{1\max}}{2}$$

2.2 Σωστό το γ.

Η εξίσωση του στάσιμου κύματος είναι:

$$y = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \omega t$$

Με σύγκριση με την εξίσωση που δίνεται, προκύπτει:

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi x}{4} \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$

2.3

Σωστό το γ.

Εφαρμόζοντας την Αρχή Διατήρησης της Ορμής έχουμε:

$$\vec{P}_{ολ}^{αρχ} = \vec{P}_{ολ}^{τελ} \Rightarrow mu = (M + m)V \Rightarrow 100m = 2(m + M) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 100m = 2m + 2M \Rightarrow 98m = 2M \Rightarrow \frac{M}{m} = 49$$

ΘΕΜΑ 3^ο

α. Από την εξίσωση της περιόδου ισχύει:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ sec}$$

β. Το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή είναι:

$$Q = C \cdot V_{\max} = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = 10^{-4} \text{ C}$$

Η μέγιστη τιμή του ρεύματος:

$$I = Q \cdot \omega = 0,5 \text{ A} \quad \text{όπου} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 5 \cdot 10^3 \text{ r/s}$$

Άρα η ζητούμενη εξίσωση είναι:

$$i = -I \eta \mu \omega t = -0,5 \eta \mu(5 \cdot 10^3 t)$$

γ. Παρατηρούμε ότι $i = 0,5 \text{ A} = \frac{I}{5}$

Η αντίστοιχη ενέργεια του μαγνητικού πεδίου είναι:

$$U_B = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{I}{5} \right)^2 = \frac{1}{2} L \frac{I^2}{25} = \frac{E_{ολ}}{25}$$

Η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου προκύπτει με εφαρμογή της ΑΔΕ:

$$U_E = E_{ολ} - U_B = E_{ολ} - \frac{E_{ολ}}{25} = \frac{24}{25} E_{ολ}$$

Ο ζητούμενος λόγος είναι:

$$\frac{U_E}{U_B} = 24$$

ΘΕΜΑ 4^ο

α. Για τη μεταφορική κίνηση του Σ_1 ισχύει:

$$\Sigma F = m_1 a_{cm} \Rightarrow W_1 - T_1 = m_1 a_{cm} \quad (1)$$

Για τη μεταφορική κίνηση του Σ_2 ισχύει:

$$\Sigma F = m_2 a_{cm} \Rightarrow T_2 - W_2 = m_2 a_{cm} \quad (2)$$

Για τη στροφική κίνηση της τροχαλίας :

$$\Sigma \tau = I \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow (T_1 - T_2)R = \frac{1}{2} MR^2 \frac{a_{cm}}{R} \quad (3)$$

Προσθέτοντας κατά μέλη:

$$W_1 - W_2 = a_{cm} \left(m_1 + m_2 + \frac{M}{2} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 30 = a_{cm} (5 + 2 + 3) \Rightarrow a_{cm} = 3 \text{ m/s}^2$$

β) Από τη σχέση μεταξύ γραμμικής-γωνιακής ταχύτητας έχουμε:

$$a_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{a_{cm}}{R} = 10 \text{ rad/s}^2$$

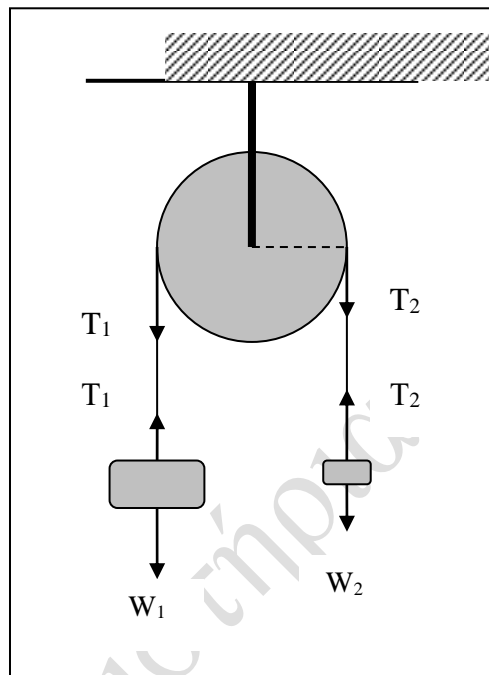
$$\gamma) L = I \cdot \omega \Rightarrow L = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t_1 \Rightarrow L = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t_1$$

$$\text{και με αντικατάσταση προκύπτει } L = 5,4 \text{ Kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

δ) Κάθε ένα από τα Σ_1, Σ_2 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Τη στιγμή που θα απέχουν μεταξύ τους 3m η μετατόπιση του καθενός θα είναι $1,5\text{m}$. Άρα θα ισχύει:

$$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} a_{cm} \cdot t_2^2 \quad \text{και με αντικατάσταση προκύπτει } t_2 = 1\text{s}$$



Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη