

Φυσική Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1°

1→δ, 2→γ, 3→δ, 4→β,

5. α→περίοδος, β→συμβολή, γ→σύνθετη, δ→μεγαλύτερη, ε→κοιλίες

Θέμα 2°

1. Θα πρέπει $c_0 = \frac{E}{B} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Σύμφωνα με τις εξισώσεις που δίνονται θα είναι:

$\frac{E}{B} = \frac{30 \eta \mu 2 \pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)}{10^{-7} \eta \mu 2 \pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Άρα η εξίσωση του μαγνητικού κύματος είναι σωστή.

2. → β

Από το βιβλίο, σελ. 125, γραμμή 10: «Εάν η τριβή των παγοπέδλων ... η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της.»

3. Θέτουμε $m_A = m_B = m$. Εφαρμόζοντας την Α.Δ.Ο. για πλαστική κρούση θα έχουμε:

$$\bar{P}_{\text{αρχ}} = \bar{P}_{\text{τελ}} \Rightarrow mu = 2mu' \Rightarrow u' = \frac{u}{2}$$

Για την κινητική ενέργεια, πριν και μετά την κρούση θα είναι:

$$K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} mu^2, K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} \cdot 2mu'^2 = \frac{1}{4} mu^2.$$

Διαιρώντας κατά μέλη λαμβάνουμε:

$$\frac{K_{\text{τελ}}}{K_{\text{αρχ}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} K_{\text{αρχ}}$$

4. Από βιβλίο, σελ. 11: «Αν ένα κινητό μάζας ... $F = -m\omega^2 x$ »

Θέμα 3°

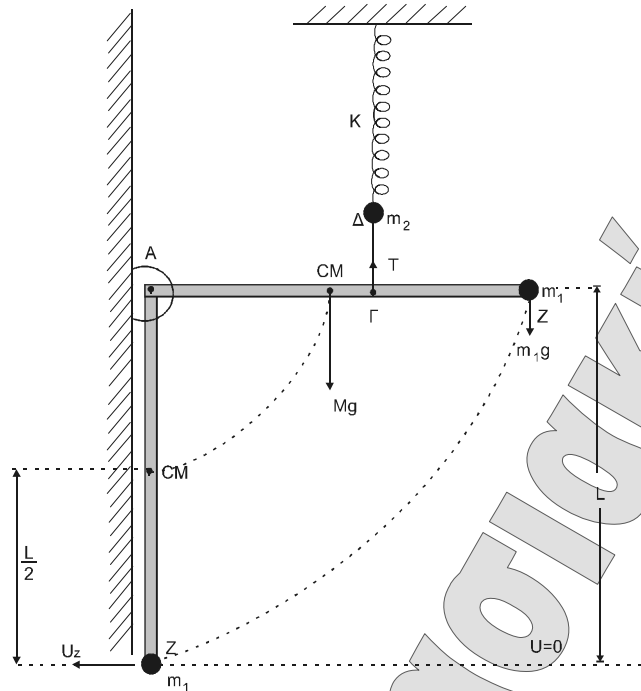
1. Η περίοδος T της ηλεκτρικής ταλάντωσης είναι: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 10^{-3} = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ s}$.

2. Από τον τύπο $I = \omega Q \Rightarrow I = \frac{2\pi}{T} Q = 5 \cdot 10^{-4} \text{ A}$.

3. Από τον τύπο της ενέργειας ηλεκτρικής ταλάντωσης προκύπτει ότι:

$$\frac{1}{2} \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow i = \pm \sqrt{\frac{Q^2 - q^2}{LC}} = \pm 4 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

Θέμα 4°



A.1. Βρίσκουμε πρώτα από το θεώρημα του Steiner τη ροπή αδρανείας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το σημείο A:

$$I_A = I_{CM} + M \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{1}{12}ML^2 + \frac{ML^2}{4} = 16\text{Kg} \cdot \text{m}^2$$

Κατόπιν βρίσκουμε τη ροπή αδρανείας του σώματος μάζας m_1 : $I_1 = m_1L^2 = 9,6\text{Kg} \cdot \text{m}^2$.
Άρα $I_{ολ} = I_A + I_1 = 25,6\text{Kg} \cdot \text{m}^2$.

A.2. Εφόσον έχουμε ισορροπία θα πρέπει:

$$\Sigma F_x = 0 \quad (1), \quad \Sigma F_y = 0 \quad (2) \quad \text{και} \quad \Sigma \tau = 0 \quad (3)$$

Από τη σχέση (3), θεωρώντας ροπές ως προς άξονα που διέρχεται από το σημείο A και θετική φορά ροπών την αντίθετη από τη φορά κίνησης των δεικτών του ρολογιού, προκύπτει:

$$\Sigma \tau = T \cdot (A\Gamma) - Mg \frac{L}{2} - m_1gL = 0 \Rightarrow T = 30\text{N}.$$

B.1. Ο χρόνος που χρειάζεται ένα κινητό που κάνει Α.Α.Τ. να μεταβεί από μία ακραία θέση

στην άλλη είναι $t = T/2$. Άρα $t = \pi \sqrt{\frac{m_2}{K}} = 0,314\text{s}$.

B.2. Επειδή δεν υπάρχουν τριβές, εφαρμόζουμε την Α.Δ.Μ.Ε. θεωρώντας ως επίπεδο αναφοράς της δυναμικής ενέργειας το επίπεδο που διέρχεται από το κατώτερο σημείο Z. Προκύπτει ότι:

$$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Rightarrow 0 + MgL + m_1gL = \frac{1}{2} I_{ολ}\omega^2 + Mg \frac{L}{2} \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{105}}{4} \text{rad/s}.$$

Άρα το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου Z θα είναι:

$$u_z = \omega L = \sqrt{105} \text{m/s}$$

Σημείωση:

Ο τύπος $T = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{K}}$ της περιόδου της αρμονικής ταλάντωσης του σφαιριδίου m_2 μπορεί να αποδειχθεί όπως στο παράδειγμα 1-1 της σελίδας 12 του σχολικού βιβλίου.