

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2003
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. δ
2. γ
3. δ
4. β
5. α. περίοδος
β. συμβολή
γ. σύνθετη
δ. μεγαλύτερη
ε. κοιλίες

ΘΕΜΑ 2^ο

1. $Bc = 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \eta \mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} \cdot t - 2 \cdot 10^2 x)$
 $= 30 \cdot \eta \mu 2\pi (6 \cdot 10^{10} \cdot t - 2 \cdot 10^2 x)$
 $= E$

Άρα οι δύο εξισώσεις περιγράφουν το ίδιο ηλεκτρομαγνητικό κύμα

2. β
Στον καλλιτέχνη δεν ενεργούν εξωτερικές ροπές άρα η στροφορμή του διατηρείται:

$$L_1 = L_2$$
$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$
$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Όταν ο καλλιτέχνης συμπύσσει τα χέρια του η ροπή αδράνειας του μικραίνει. Άρα $I_2 < I_1$ οπότε $\omega_1 < \omega_2$

3.

Έστω u η ταχύτητα της σφαίρας μάζας m πριν την κρούση και V η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά

Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής (Α.Δ.Ο)

$$mu = 2mV \Rightarrow V = \frac{u}{2}$$

$$K_{\text{πριν}} = \frac{1}{2} m u^2$$

$$K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} \cdot 2m V^2 \Rightarrow K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} 2m \frac{u^2}{4}$$

$$\text{Άρα } K_{\text{μετά}} = \frac{1}{4} m u^2 = \frac{1}{2} K_{\text{πριν}}$$

4. Σχολικό βιβλίο σελ. 11 «Δυναμική προσέγγιση»

ΘΕΜΑ 3^ο

1. $T = 2\pi\sqrt{LC}$
 $\Rightarrow T\alpha = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

2. $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 10^3 \text{ rad/s}$
 $I = \omega Q \Rightarrow I = 5 \cdot 10^{-4} \text{ A}$

3. Αφού το κύκλωμα είναι ιδανικό, ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας της ηλεκτρικής ταλάντωσης:

$$E_c + E_B = E_{c(\max)} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{Q^2}{2C}$$
$$\Rightarrow i = \pm \sqrt{\frac{Q^2 - q^2}{LC}} \Rightarrow i = \pm 4 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

A. 1

Για τη ράβδο, εφαρμόζουμε το Θεώρημα Steiner

$$I_p = \frac{ML^2}{12} + M\left(\frac{L}{2}\right)^2$$
$$\Rightarrow I_p = \frac{ML^2}{3} \Rightarrow I_p = 16 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Για το σύστημα της ράβδου με το σφαιρίδιο, η συνολική ροπή αδράνειας είναι $I_{\text{ολ}} = I_p + m_1 L^2 \Rightarrow I_{\text{ολ}} = 25,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

A.2

Εφαρμόζουμε τη συνθήκη ισορροπίας ροπών ως προς το σημείο (Α)

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow -Mg \frac{L}{2} + T \cdot (AG) - m_1 g \cdot L = 0$$
$$\Rightarrow T = \frac{MgL + 2m_1 gL}{2(AG)} \Rightarrow T = 30 \text{ N}$$

B.1

Η περίοδος της α.α.τ που θα εκτελέσει το σφαιρίδιο μάζας m_2 είναι

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}} \Rightarrow T = 0,628 \text{ s}$$

Ο ζητούμενος χρόνος είναι $t = \frac{T}{2} = 0,314 \text{ s}$

B.2

Αφού δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας λόγω τριβών, ισχύει η ΑΔΜΕ:

$$K_{\alpha\rho\chi}+U_{\alpha\rho\chi}=K_{\tau\epsilon\lambda}+U_{\tau\epsilon\lambda}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{(M + 2m_1)gL}{I_{o\lambda}}} \Rightarrow \omega \cong 2,56 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega \cdot R = \omega \cdot L$$

Σχήμα 1

