

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΟΜΟΓΕΝΩΝ
2003:
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. α, 2. β, 3. γ, 4. γ
5. α. Λ β. Λ γ. Σ δ. Σ ε. Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

- 2.1 Μεγαλύτερη κινητική ενέργεια έχει ο δίσκος Α
 $\omega_1 = \omega_2 = \omega$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{1}{2} I_A \omega^2}{\frac{1}{2} I_B \omega^2} = \frac{I_A}{I_B} = \frac{M \cdot R_A^2}{M \cdot R_B^2} = \frac{R_A^2}{R_B^2} > 1 \Rightarrow K_A > K_B$$

- 2.2 Σωστή απάντηση είναι η (β)

Αιτιολόγηση

$$x_{o\lambda} = x_1 + x_2 = A\eta\mu\omega t + 2A\eta\mu\omega t = (A + 2A)\eta\mu\omega t = 3A\eta\mu\omega t$$

Ταλαντώσεις με την ίδια διεύθυνση και με διαφορά φάσης μηδέν
Με τη βοήθεια των περιστρεφόμενων διανυσμάτων έχουμε:



- 2.3 Σωστή απάντηση είναι η (β)

Για να είναι ελαστική θα πρέπει να ισχύει η σχέση $K_1 = K_2$

$$\text{Δηλαδή: } \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow v_1^2 = v_2^2 \Rightarrow v_1 = v_2$$

Όμως $u_2 < u_1$ άρα η κρούση είναι ανελαστική

ΘΕΜΑ 3^ο

$$\alpha) \left. \begin{aligned} y_{o\lambda} &= 2A \sigma \nu 2\pi \frac{x}{\lambda} \eta \mu 2\pi \frac{t}{T} \\ y_{o\lambda} &= 0,4 \sigma \nu 10\pi x \eta \mu 40\pi t \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2A = 0,4 \Rightarrow A = 0,2m$$

$$2\pi \frac{\chi}{\lambda} = 10\pi \chi \Rightarrow 2 = 10\lambda \Rightarrow \lambda = 0,2m$$

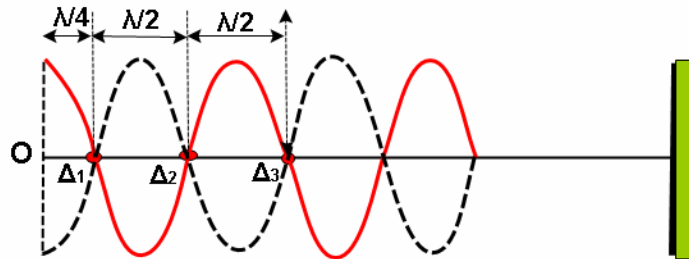
β) Η θέση των δεσμών καθορίζεται από τη σχέση:

$$x_{\Delta} = (2\kappa + 1) \frac{\lambda}{4}$$

για $\kappa = 2$ επομένως έχουμε: $x_{\Delta} = (2 \cdot 2 + 1) \frac{0,2}{4} = 5 \cdot \frac{0,2}{4} = 0,25m$

για $\kappa = 0$ έχουμε: $x_{\Delta} = (2 \cdot 0 + 1) \frac{0,2}{4} = 1 \cdot \frac{0,2}{4} = 0,05m$

για $\kappa = 1$ έχουμε: $x_{\Delta} = (2 \cdot 1 + 1) \frac{0,2}{4} = 3 \cdot \frac{0,2}{4} = 0,15m$



ΘΕΜΑ 4^ο

α) $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Bigg\} \Rightarrow +A = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow \eta\mu\varphi_0 = 1 \Rightarrow$

$$\eta\mu\varphi_0 = \eta\mu\pi/2 \Rightarrow \varphi_0 = \pi/2$$

β) $K = m \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{400}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ rad/s}$

$$x = A\eta\mu(\omega t + \pi/2) = 0,4\eta\mu\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 0,4\eta\mu\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = 0,4\eta\mu\frac{5\pi}{6} = 0,4 \cdot \frac{1}{2} = 0,2m$$

$$v_x = \omega A \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_0)$$

Και ταχύτητα :

$$v_x = \frac{20}{\sqrt{3}} 0,4 \sigma\upsilon\nu\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{20}{\sqrt{3}} \cdot 0,4 \sigma\upsilon\nu\frac{5\pi}{6} = \frac{20}{\sqrt{3}} 0,4 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -10 \cdot 0,4 = -4m/s$$

το σώμα βρίσκεται στη θέση $x=0,2 \text{ m}$ και έχει ταχύτητα $v=-4 \text{ m/s}$, άρα κινείται με κατεύθυνση τον αρνητικό ημιάξονα.

γ) $K = m_{o\lambda} \cdot \omega_2^2 \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{K}{m_{o\lambda}} \Rightarrow \omega_2 = \sqrt{\frac{K}{m_{o\lambda}}} = \sqrt{\frac{400}{4}} = \frac{20}{2} = 10 \text{ rad/s}$

$$T_2 = \frac{\omega_2}{2\pi} = \frac{10}{2\pi} = \frac{5}{\pi} s$$

δ) από την αρχή διατήρησης της ορμής έχουμε κατά την κρούση των δύο σωμάτων:

$$P_{ap\chi} = P_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow$$

$$P_1 + P_2 = P_{o\lambda} \Rightarrow m_1 v_1 + m_1 v_1 = m_{o\lambda} V_k \Rightarrow 3(-4) + 1(-8) = 4V_k \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_k = (-12 - 8) / 4 = -5m/s$$

$$E = K + U = \frac{1}{2} m_{o\lambda} \cdot V_k^2 + \frac{1}{2} 400 \cdot 0,2^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (-5)^2 + \frac{1}{2} 400 \cdot 0,2^2$$

$$= 2 \cdot 25 + 200 \cdot 0,04 = 50 + 8 = 58 \text{ joule}$$