

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Ο.Ε.Φ.Ε. 2003

ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1. γ
2. δ
3. α
4. β
5. δ
6. α. Λανθασμένη
β. Σωστή
γ. Λανθασμένη
δ. Σωστή
ε. Λανθασμένη

ΘΕΜΑ 2°

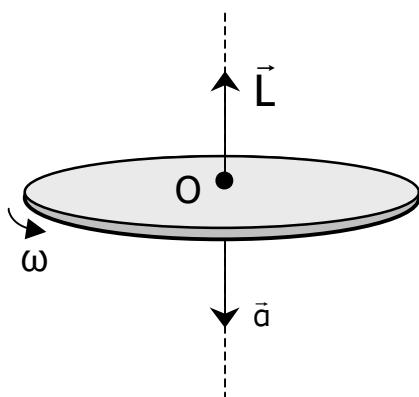
A. a) $A' = 2A \cdot \sin 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} = 2A \cdot \sin 2\pi \frac{\frac{\lambda}{3}}{2\lambda} = 2A \cdot \sin \frac{\pi}{3} = A$

(β) $y = A' \cdot \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right)$

$$y = A \cdot \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right)$$

$$u = \omega \cdot A \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right)$$

- B. a)



- β) i) Λανθασμένη, γιατί η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου μεταβάλλεται
 ii) Λανθασμένη, γιατί η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου μεταβάλλεται και η στροφορμή του έχει μέτρο $L=I\cdot\omega$.
 iii) Σωστή, γιατί $K = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{I^2\omega^2}{2I} = \frac{L^2}{2I}$
- Γ. a) Η συχνότητα f_1 του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής όταν πλησιάζει την ακίνητη πηγή, δίνεται από τη σχέση:

$$f_1 = \frac{U + U_A}{U} f_s.$$

Η συχνότητα f_2 του ήχου που αντιλαμβάνεται ο ακίνητος παρατηρητής όταν η πηγή τον πλησιάζει, δίνεται από τον τύπο:

$$f_2 = \frac{U}{U - U_s} \quad \text{ή} \quad f_2 = \frac{U}{U - U_A} f_s$$

- β) Διαιρώντας κατά μέλη τις δύο προηγούμενες εξισώσεις έχουμε:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{U + U_A}{U} f_s}{\frac{U}{U - U_A} f_s} = \frac{(U + U_A)(U - U_A)}{U^2} \quad \text{ή} \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{U^2 - U_A^2}{U^2} = 1 - \frac{U_A^2}{U^2} < 1$$

Επομένως είναι $f_1 < f_2$

ΘΕΜΑ 3°

a) Η ροπή αδράνειας του συστήματος των δύο σωμάτων είναι:

$$I = I_\Delta + mR^2 = \frac{1}{2}MR^2 + mR^2 = 0,08 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

- β) Από τη διατήρηση της στροφορμής του συστήματος δίσκος-μάζα, έχουμε:

$$\bar{L}_{\text{πριν}} = \bar{L}_{\text{μετά}} \quad \text{ή} \quad m u_o R = I \omega \quad \text{ή} \quad u_o = \frac{I \omega}{mR} = 40 \text{ m/s}.$$

- γ) Από το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης υπολογίζουμε το μέτρο της γωνιακής επιβράδυνσης του συστήματος.

$$\tau = I \alpha \quad \text{ή} \quad F \cdot R = I \cdot \alpha \quad \text{ή} \quad \alpha = \frac{FR}{I} = 20 \text{ rad/sec}^2$$

$$\text{Είναι: } \alpha = \left| \frac{\Delta \omega}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0 - \omega}{t} \right| \quad \text{ή} \quad t = \frac{\omega}{\alpha} = 1 \text{ sec}$$

- δ) Υπολογίζουμε τη γωνιακή ταχύτητα του συστήματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5 \text{ sec}$.

$$\alpha = \left| \frac{\Delta \omega}{\Delta t} \right| \quad \text{ή} \quad \alpha = \left| \frac{\omega_1 - \omega}{t_1} \right| \quad \alpha = -\frac{\omega_1 - \omega}{t_1} \quad \text{ή} \quad \alpha = \frac{\omega - \omega_1}{t_1}$$

$$\omega - \omega_1 = \alpha \cdot t_1 \quad \text{ή} \quad \omega_1 = \omega - \alpha \cdot t_1 \quad \text{ή} \quad \omega_1 = 10 \text{ rad/s}$$

$$\text{Η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι } K = \frac{1}{2} I \omega_1^2 = 4J$$

Ο ρυθμός ελάττωσης της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι ίσος με την ισχύ της F τη χρονική στιγμή t₁=1sec.

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \tau \cdot \omega_1 = F \cdot R \cdot \omega_1 = 16J/\text{sec}$$

ΘΕΜΑ 4°

- a) Από το στιγμιότυπο του κύματος υπολογίζουμε το μήκος κύματος λ και το πλάτος A των κυμάτων που η συμβολή τους δίνει το στάσιμο κύμα. Έχουμε:

$$\frac{\lambda}{4} = 20\text{cm} \quad \text{ή} \quad \lambda = 80\text{cm} \quad \text{και} \quad 2A = 10\text{cm} \quad \text{ή} \quad A = 5\text{cm}$$

Η εξίσωση του στάσιμου κύματος είναι:

$$y = 2As \sin 2\pi \frac{x}{\lambda} \eta \mu 2\pi \frac{t}{T} \quad \text{ή} \quad y = 10 \sin 2\pi \frac{x}{80} \eta \mu 2\pi 40t \quad \text{ή}$$

$$y = 10 \sin \frac{\pi x}{40} \eta \mu 80\pi t \quad (t \rightarrow s, x, y \rightarrow \text{cm})$$

- β) Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου K υπολογίζεται από τη σχέση:

$$A_K = 2A \left| \sin 2\pi \frac{x_K}{\lambda} \right| = 10 \left| \sin 2\pi \frac{50}{80} \right| \text{cm} = 10 \left| \sin \frac{5\pi}{4} \right| \text{cm} = \\ = 10 \left| \sin \left(\pi + \frac{\pi}{4} \right) \right| \text{cm} = 10 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{cm} = 5\sqrt{2} \text{cm}$$

- γ) i) Από τη διατήρηση της ενέργειας της ταλάντωσης για το σημείο K έχουμε:

$$\frac{1}{2} D y^2 + \frac{1}{2} m u^2 = \frac{1}{2} D A_K^2 \quad \text{ή} \quad m \omega^2 y^2 + m \left(\frac{u_{\max}}{2} \right)^2 = m \omega^2 A_K^2 \quad \text{ή}$$

$$\omega^2 y^2 + \frac{1}{4} u_{\max}^2 = \omega^2 A_K^2 \quad \text{ή} \quad \omega^2 y^2 + \frac{1}{4} \omega^2 A_K^2 = \omega^2 A_K^2 \quad \text{ή}$$

$$y^2 = A_K^2 \left(1 - \frac{1}{4} \right) \quad \text{ή} \quad y = \pm A_K \sqrt{\frac{3}{4}} \quad \text{ή} \quad y = \pm 5\sqrt{2} \frac{\sqrt{3}}{2} \text{cm} \quad \text{ή}$$

$$y = \pm 2,5\sqrt{6} \text{cm}$$

- ii) Το ζητούμενο πηλίκο είναι:

$$\frac{U}{K} = \frac{E - K}{K} = \frac{E}{K} - 1 = \frac{\frac{1}{2} m u_{\max}^2}{\frac{1}{2} m u^2} - 1 = \left(\frac{u_{\max}}{u} \right)^2 - 1 = \left(\frac{u_{\max}}{\frac{1}{2} u_{\max}} \right)^2 - 1 = 4 - 1 = 3$$

- δ) Η τετμημένη x_λ του σημείου Λ υπολογίζεται από την εξίσωση του πλάτους του.
Δηλαδή:

$$A_\Lambda = 2A \left| \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} \right| \quad \text{&} \quad A = 2A \left| \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} \right| \quad \left| \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} \right| = \frac{1}{2} \quad \text{&} \quad \left| \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} \right| = \sigma_{uv} \frac{\pi}{3} \quad \text{&}$$

$$\sigma_{uv} 2\pi = \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \pm \sigma_{uv} \frac{\pi}{3} \quad \text{&} \quad \begin{cases} \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma_{uv} \frac{\pi}{3} \quad \text{&} \\ \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma_{uv} \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) \end{cases} \quad \text{&} \quad \begin{cases} \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma_{uv} \frac{\pi}{3} \quad \text{&} \\ \sigma_{uv} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma_{uv} \frac{2\pi}{3} \end{cases} \quad \text{&}$$

$$\begin{cases} 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{3} \quad \text{&} \\ 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = 2\kappa\pi - \frac{\pi}{3} \quad \text{&} \\ 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = 2\kappa\pi + \frac{2\pi}{3} \quad \text{&} \\ 2\pi \frac{x_\Lambda}{\lambda} = 2\kappa\pi - \frac{2\pi}{3} \quad \text{&} \end{cases} \quad \text{&} \quad \begin{cases} x_\Lambda = \left(\kappa + \frac{1}{6} \right) \lambda \quad \text{&} \\ x_\Lambda = \left(\kappa - \frac{1}{6} \right) \lambda \quad \text{&} \\ x_\Lambda = \left(\kappa + \frac{1}{3} \right) \lambda \quad \text{&} \\ x_\Lambda = \left(\kappa - \frac{1}{3} \right) \lambda \quad \text{&} \end{cases} \quad \text{&} \quad \begin{cases} \kappa = 0: \quad x_\Lambda = \frac{80}{6} \text{ cm} \quad \text{&} \\ \kappa = 1: \quad x_\Lambda = 5 \frac{80}{6} \text{ cm} \quad \text{&} \\ \kappa = 0: \quad x_\Lambda = \frac{80}{3} \text{ cm} \quad \text{&} \\ \kappa = 1: \quad x_\Lambda = 2 \frac{80}{3} \text{ cm} \quad \text{&} \end{cases}$$

$$\Delta \text{εκτή} \text{ είναι η τιμή } x_\Lambda = \frac{80}{3} \text{ cm}$$

$$\text{Επομένως } K\Lambda = x_\kappa - x_\Lambda = 50 \text{ cm} - \frac{80}{3} \text{ cm} = \frac{150 - 80}{3} \text{ cm} \quad \text{&} \quad K\Lambda = \frac{70}{3} \text{ cm.}$$

