ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Ο.Ε.Φ.Ε. 2003

ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

<u>ΘΕΜΑ 1ο</u>

1. γ

2. δ

3. α

4. β

5. δ

6. α. Λανθασμένη

β. Σωστή

γ. Λανθασμένη

δ. Σωστή

ε. Λανθασμένη

<u>ΘΕΜΑ 2ο</u>

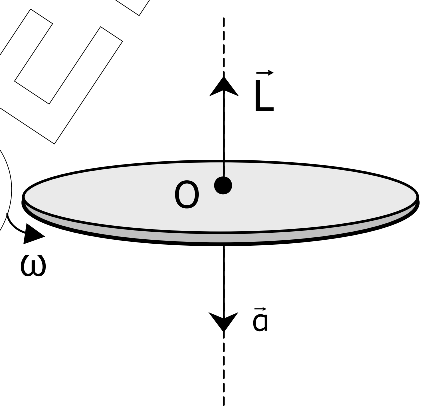
Α. α) $A' = 2A\text{συν}2\pi\dfrac{r_1 - r_2}{2\lambda} = 2A\cdot\text{συν}2\pi\dfrac{\frac{\lambda}{3}}{2\lambda} = 2A\cdot\text{συν}\dfrac{\pi}{3} = A$

β) $y = A'\cdot\text{ημ}2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right)$ ή

$y = A\cdot\text{ημ}2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right)$

$\upsilon = \omega\cdot A\cdot\text{συν}2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right)$

Β. α)



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. α) Η συχνότητα f_1 του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής όταν πλησιάζει την ακίνητη πηγή, δίνεται από τη σχέση:

$$f_1 = \frac{\upsilon + \upsilon_A}{\upsilon} f_s.$$

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

$$f_2 = \frac{\upsilon}{\upsilon - \upsilon_s} \quad \text{ή} \quad f_2 = \frac{\upsilon}{\upsilon - \upsilon_A} f_s$$

β) Διαιρώντας κατά μέλη τις δύο προηγούμενες εξισώσεις έχουμε:

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

Επομένως είναι $f_1 < f_2$

<u>ΘΕΜΑ 3ο</u>

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

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

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

$$\vec{L}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{L}_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \text{ ή } m\upsilon_o R = I\omega \text{ ή } \upsilon_o = \frac{I\omega}{mR} = 40 \mathrm{m/s}.$$

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

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

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

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

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

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

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 t_1=1sec.

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

ΘΕΜΑ 4ο

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

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

Η εξίσωση του στάσιμου κύματος είναι:

$$y = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x}{\lambda}\eta\mu 2\pi\frac{t}{T} \text{ ή } y = 10\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x}{80}\eta\mu 2\pi 40t \text{ ή}$$

$$y = 10\sigma\upsilon\nu\frac{\pi x}{40}\eta\mu 80\pi t \ \ (t\rightarrow s,\ x,\ y\rightarrow cm)$$

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

$$A_K = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_K}{\lambda}\right| = 10\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{50}{80}\right|cm = 10\left|\sigma\upsilon\nu\frac{5\pi}{4}\right|cm =$$

$$= 10\left|\sigma\upsilon\nu\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right)\right|cm = 10\frac{\sqrt{2}}{2}cm = 5\sqrt{2}cm$$

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

$$\frac{1}{2}Dy^2 + \frac{1}{2}m\upsilon^2 = \frac{1}{2}DA_\kappa^2 \text{ ή } m\omega^2y^2 + m\left(\frac{\upsilon_{max}}{2}\right)^2 = m\omega^2A_\kappa^2 \text{ ή}$$

$$\omega^2y^2 + \frac{1}{4}\upsilon_{max}^2 = \omega^2A_\kappa^2 \text{ ή } \omega^2y^2 + \frac{1}{4}\omega^2A_\kappa^2 = \omega^2A_\kappa^2 \text{ ή}$$

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

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

ii) Το ζητούμενο πηλίκο είναι:

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

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

$$A_\Lambda = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda}\right| \text{ ή } A = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda}\right| \text{ ή } \left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda}\right| = \frac{1}{2} \text{ ή } \left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda}\right| = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} \text{ ή}$$

$$\sigma\upsilon\nu 2\pi = \frac{x_\Lambda}{\lambda} = \pm\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} \text{ ή } \left\{\begin{matrix} \sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} \text{ ή} \\ \sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma\upsilon\nu\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \end{matrix}\right\} \text{ ή } \left\{\begin{matrix} \sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{3} \text{ ή} \\ \sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_\Lambda}{\lambda} = \sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3} \end{matrix}\right\} \text{ ή}$$

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

Δεκτή είναι η τιμή $x_\Lambda = \frac{80}{3}cm$

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