ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^{Ο}

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

ΘΕΜΑ 2^{Ο}

1. Σωστό β.

Δικαιολόγηση:
Η m_2 είναι αρχικά ακίνητη.
Η κρούση είναι μετωπική ελαστική.
Αρα:

$$\left.\begin{aligned} \upsilon_1' &= \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\cdot\upsilon_1 \\ \upsilon_2' &= \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\cdot\upsilon_1 \end{aligned}\right\} \quad \acute{o}\mu\omega\varsigma\ \upsilon_1' = -\upsilon_2'$$

Άρα: $\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\cdot\upsilon_1 = -\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\cdot\upsilon_1 \Rightarrow m_1 - m_2 = -2m_1 \Rightarrow 3m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

2. Σωστό γ

$\eta\mu\theta_\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\qquad\qquad$ $n_a = \sqrt{2}$

$$\eta\mu\theta_{crit} = \frac{n_{\alpha\acute{\varepsilon}\rho\alpha}}{n_{\gamma\upsilon\alpha\lambda\iota o\acute{\upsilon}}} \Rightarrow \eta\mu\theta_{crit} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \eta\mu\theta_{crit} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

όμως $\left.\begin{aligned} \eta\mu\theta_\alpha &= \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \eta\mu\theta_{crit} &= \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \eta\mu\theta_\alpha > \eta\mu\theta_{crit} \Rightarrow \theta_\alpha > \theta_{crit}$

θα συμβεί εσωτερική ολική ανάκλαση.

3. Σωστό γ

Ο παρατηρητής αρχικά πλησιάζει την πηγή ενώ μετά απομακρύνεται απο αυτήν.
Άρα: $f_I > f_{II}$

$$\Delta f = f_I - f_{II} = \frac{f_s}{10}$$

$$f_I = \frac{\upsilon + \upsilon_A}{\upsilon} \cdot f_s$$

$$f_{II} = \frac{\upsilon - \upsilon_A}{\upsilon} \cdot f_s$$

$$f_I - f_{II} = \frac{f_s}{10} \Rightarrow \left(\frac{\upsilon + \upsilon_A}{\upsilon} - \frac{\upsilon - \upsilon_A}{\upsilon}\right) \cdot f_s = \frac{f_s}{10} \Rightarrow \frac{\upsilon + \upsilon_A - \upsilon + \upsilon_A}{\upsilon} = \frac{1}{10} \Rightarrow$$

$$2\upsilon_A = \frac{\upsilon}{10} \Rightarrow 20 \cdot \upsilon_A = \upsilon \Rightarrow \frac{\upsilon_A}{\upsilon} = \frac{1}{20}$$

4. Σωστό γ

$$\left.\begin{array}{l} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k_1}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k_2}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2k_1}} \end{array}\right\} \text{ άρα } \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{\dfrac{2\pi\sqrt{m}}{\sqrt{k_1}}}{\dfrac{2\pi\sqrt{m}}{\sqrt{2}\cdot\sqrt{k_1}}} = \sqrt{2} \Rightarrow T_1 = \sqrt{2} \cdot T_2$$

άρα $T_1 > T_2$

Από την ακραία θέση ως τη θέση ισορροπίας απαιτείται $\Delta t = \frac{T}{4}$, ο χρόνος αυτός είναι ανεξάρτητος της αρχικής απομ. (του πλάτους της Α.Α.Τ.) Άρα : πρώτα θα περάσει από τη ΘΙ το 2.

ΘΕΜΑ 3^{Ο}

<u>5 κοιλίες</u>

d=0,1 $\Rightarrow$ 4A=0,1 $\Rightarrow A = \frac{0{,}1}{4} m = 0{,}025m$

$\left. \begin{array}{r} N = 5\ \tau\alpha\lambda\alpha\nu\tau\acute{\omega}\sigma\varepsilon\iota\varsigma \\ t = 1\sec \end{array} \right\} f = \frac{N}{t} = 5Hz$

K - Δ : $\Delta x = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow 0{,}1 = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 0{,}4m$

α) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5}\sec = 0{,}2\sec$

β) $L = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 2\lambda + \frac{\lambda}{4} = 2 \cdot 0{,}4 + \frac{0{,}4}{4} = 0{,}8 + 0{,}1 = 0{,}9m$

γ) $\Psi = 2A\ \sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{x}{\lambda} \cdot \eta\mu 2\pi \cdot \frac{t}{T} \Rightarrow$

$\Psi = 0{,}05 \cdot \sigma\upsilon\nu 2\pi \cdot \frac{x}{0{,}4} \cdot \eta\mu 2\pi \cdot \frac{t}{0{,}2} \Rightarrow$

$\Psi = 0{,}05 \cdot \sigma\upsilon\nu 20 \cdot \pi \cdot \frac{x}{4} \cdot \eta\mu 20\pi t \Rightarrow$

$\Psi = 0{,}05 \cdot \sigma\upsilon\nu 5\pi x \cdot \eta\mu 10\pi t$

Δ) Ισχύει Α.Δ.Ε.Τ. απο την τυχαία θέση στην ακραία θέση:

$K + U = U_{max} \Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2 + \frac{1}{2} D \cdot \psi^2 = \frac{1}{2} D \cdot (2A)^2 \Rightarrow$

$m \cdot \upsilon^2 + m \cdot \omega^2 \cdot \psi^2 = m \cdot \omega^2 \cdot 4 \cdot A^2 \Rightarrow$

$\upsilon^2 = \omega^2 \cdot 4A^2 - \omega^2 \cdot \psi^2 \Rightarrow$

$\upsilon = \pm \omega = \sqrt{4A^2 - \psi^2} \Rightarrow$

$\upsilon = \pm 2\pi \cdot f \cdot \sqrt{4A^2 - \psi^2} \Rightarrow$

$\upsilon = \pm \omega \sqrt{4A^2 - \psi^2} \Rightarrow$

$\upsilon = + 2\pi \cdot f \sqrt{4A^2 - \psi^2} \Rightarrow$

$\upsilon = \pm 10\pi \cdot \sqrt{\frac{1}{400} - \frac{9}{10.000}} \Rightarrow \upsilon = \pm 10 \cdot 3{,}14 \cdot \sqrt{\frac{16}{10.000}} \Rightarrow \upsilon = \pm 10 \cdot 3{,}14 \frac{4}{100} = \pm 1{,}256 m/\sec$

Το μέτρο ταχύτητας είναι υ=1,256m/sec

ΘΕΜΑ 4^{Ο}

α. Κύλιση

$\upsilon_0 = \omega_0 \cdot R \Rightarrow \omega_0 = \frac{\upsilon_0}{R} = \frac{8}{0{,}1} = 80\ rad/\sec$

β. $\Sigma f_x = m\cdot a_{cm} \Rightarrow T - W_x = -m\cdot a_{cm} \Rightarrow$

$$\left.\begin{array}{l} \mathrm{T} - m\cdot g\cdot \eta\mu\phi = -m\cdot a_{cm} \\ \Sigma_\tau = \mathrm{I}\cdot\alpha_\gamma \Rightarrow \quad T\cdot R = I\cdot a_\gamma \end{array}\right\}\Rightarrow$$

$$\left.\begin{array}{l} \mathrm{T} - m\cdot g\cdot \eta\mu\phi = -m\cdot a_{cm} \\ T\cdot R = \dfrac{2}{5}mR^2\cdot a_\gamma \end{array}\right\} \underset{\alpha_\gamma = \frac{\alpha_{cm}}{R}}{\Rightarrow} \left.\begin{array}{l} T - mg\eta\mu\phi = -m\cdot a_{cm} \\ T = \dfrac{2}{5}\cdot m\cdot R\cdot \dfrac{a_{cm}}{R} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{2}{5}\cdot m\cdot a_{cm} - ng\eta\mu\phi = -m\cdot a_{cm} \Rightarrow$$

$$T = \frac{2}{5}m\cdot a_{cm} \qquad (1)$$

$$\frac{7}{5}\cdot a_{cm} = g\cdot\eta\mu\phi \Rightarrow 7\cdot\alpha_{cm} = 5\cdot g\cdot\eta\mu\phi \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{5\cdot g\cdot\eta\mu\phi}{7} \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{5\cdot 10\cdot 0{,}56}{7} \Rightarrow a_{cm} = 4m/s^2$$

γ. $\dfrac{dL}{dt} = \Sigma_\tau = \mathrm{T}\cdot R \overset{(1)}{=} \dfrac{2}{5}\cdot m\cdot a_{cm}\cdot R \Rightarrow \dfrac{dL}{dt} = \dfrac{2}{5}\cdot 10\cdot 4\cdot 0{,}1 = \dfrac{8}{5} = 1{,}6N\cdot m$

δ. $N = \dfrac{30}{\pi}\ \pi\varepsilon\rho\iota\sigma\tau\rho o\varphi\acute{\eta}\varsigma$

$$\Theta = \mathrm{N}\cdot 2\pi = \frac{30}{\pi}\cdot 2\pi = 60rad$$

$$S = \Theta\cdot R = 60\cdot 0{,}1 = 6m$$

$$S = \upsilon_0 t - \frac{1}{2}\cdot a_{cm}\cdot t^2 \Rightarrow 6 = 8\cdot t - \frac{1}{2}\cdot 4\cdot t^2 \Rightarrow -2t^2 + 8t - 6 = 0 \Rightarrow -t^2 + 4t - 3 = 0$$

άρα: t_1=1sec ή t_2=3sec

Άρα αφού ανεβαίνει $t_{ανόδου}=t_1$=1sec

$$\upsilon_{cm} = \upsilon_0 - \alpha_{cm}\cdot t \Rightarrow \upsilon_{cm} = 8 - 4\cdot 1 = 4m/\sec$$