Πανελλήνιες Φυσική Γ Λυκείου 2017

Θέμα Β

Β1. Στην ΘΙ, θα ισχύει

$$\Sigma F = 0 \implies \tag{1}$$
$$F_{\varepsilon\lambda} - mg = 0 \implies \tag{2}$$
$$k\Delta l = mg \implies \tag{3}$$
$$\Delta l = \frac{mg}{k} \tag{4}$$

Επειδή στη ΘΦΜ ισχύει $v = 0$, άρα $\Delta l = A$ και χάρις ΑΔΕΤ

$$E_{\tau\alpha\lambda_{(\Gamma)}} = E_{\tau\alpha\lambda_{(\Gamma')}} \implies K_\Gamma + U_\Gamma = K'_\Gamma + U'_\Gamma \implies \tag{5}$$
$$\frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}kx_2^2 \implies x_2 = A \tag{6}$$

έτσι

$$U_{\varepsilon\lambda_{max}} = \frac{1}{2}k\left(2A\right)^2 = \frac{1}{2}4A^2 = 2k\frac{m^2g^2}{k^2} = \frac{2m^2g^2}{k^2}$$

άρα σωστό το (ii)

Β2. Από εξίσωση Bernoulli

Β3. Ο παρατηρητής Β πλησιάζει την πηγή Α και η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή Β άρα θα ισχύει

$$f_{\mathrm{B}} = \frac{v_{\eta\chi} + v_2}{v_{\eta\chi} + v_1}f_s = \frac{v_{\eta\chi} + \dfrac{v_{\eta\chi}}{10}}{v_{\eta\chi} + \dfrac{v_{\eta\chi}}{5}}f_s = \frac{\dfrac{11v_{\eta\chi}}{10}}{\dfrac{6v_{\eta\chi}}{10}}f_s = \frac{11\cdot 5}{10\cdot 6}f_s = \frac{11}{12}f_s$$

άρα το σωστό είναι το (ii)

Θέμα Γ

Γ1.

$$-A \to A : \Delta t = \frac{T}{2} \tag{7}$$

σε Δt διαταραχή σε απόσταση $\Delta x = 4cm = 0,04m$.

$$v_\delta = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0,04}{0,4} = 0,1m/s$$

$$v_\delta = \frac{\lambda}{T} \implies \lambda = 0,08m$$

Το Δm εκτελεί α.α.τ.:

$$D = \Delta m \cdot \omega^2 = \Delta m\frac{4\pi^2}{T^2} = 10^{-6}\frac{4\pi^2}{0,64} = \frac{\pi^2}{16}10^{-4}\frac{N}{m}$$

$$E_T = \frac{1}{2}D\cdot A^2 \implies 5\pi^2 10^{-7} = \frac{1}{2}\cdot\frac{\pi^2}{16}10^{-4}A^2 \implies A^2 = 0,16 \implies A = 0,4m \text{ (πλάτος)}$$

Γ2. Η εξίσωση του κύματος είναι:

$$y = A\eta\mu\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 0,4\eta\mu\left(\frac{5\pi t}{2} - 25\pi x\right) \text{ (SI)}$$

Στιγμιότυπο την $t_1 = 1,4s$

$$x_1 = v_\delta t_1 = 0,1\cdot 1,4 = 0,14m$$

$$N_1 = \frac{x_1}{\lambda} = \frac{0,14}{0,08} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4} \text{ μήκη κύματος}$$

ή

$$t_1 = 0 \implies \frac{5\pi\cdot 1,4}{2} - 25\pi x_1 = 0 \implies x_1 = 0,14m$$

$$y_0 = 0,4\eta\mu(3,5\pi) = -0,4m$$

$$y_{t_1} = \begin{cases} 0,4\eta\mu\left(\frac{5\pi t}{2} - 25\pi x\right), & 0 \le x \le 0,14m \\ 0, & 0,14m < x \end{cases}$$

Γ3. $\mathrm{A\Delta E}_{\tau\alpha\lambda}$ για Δm

$$E_T = K + U \implies E_T = K + \frac{1}{2}Dy^2 \overset{y=\frac{A}{2}}{\implies} E_T = K + \frac{1}{2}D\frac{A^2}{4} \implies \quad (8)$$
$$E_T = K + \frac{1}{4}E_T \implies K = \frac{3}{4}E_T = \frac{3}{4}5\pi^2 10^{-7} = \frac{3\pi^2}{8}10^{-6}J \quad (9)$$

ή

$$y = A\eta\mu\varphi = \frac{A}{2} \implies \eta\mu\varphi = \frac{1}{2} \implies \varphi = \begin{cases} 2k\pi + \frac{\pi}{6} & (1) \\ 2k\pi + \frac{5\pi}{6} & (2) \end{cases}$$

$$v = \omega A\sigma\upsilon\nu\varphi = \begin{cases} = \omega A\sigma\upsilon\nu\left(2k\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \\ \omega A\sigma\upsilon\nu\left(2k\pi + \frac{5\pi}{6}\right) = -\frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$$K = \frac{1}{2}\Delta m\cdot v^2 = \frac{1}{2}\Delta m\left(\pm\frac{\omega A\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}\Delta m\cdot\frac{\omega^2 A^2 3}{4} = \frac{3}{4}\cdot\frac{1}{2}D\cdot A^2 = \frac{3}{4}E_T$$

Γ4.

$$\varphi_{\mathrm{P}} - \varphi_\Sigma = \frac{3\pi}{2}rad, (\varphi_{\mathrm{P}} > \varphi_\Sigma)$$

$$\left.\begin{array}{r} y_{\mathrm{P}} = 0,4m = A \\ y_{\mathrm{P}} = A\eta\mu\varphi_{\mathrm{P}} \end{array}\right\} \eta\mu\varphi_{\mathrm{P}} = 1 \implies \varphi_{\mathrm{P}} = 2k\pi + \frac{\pi}{2}, k = 0,1,2,...$$

$$2k\pi + \frac{\pi}{2} - \varphi_{\Sigma} = \frac{3\pi}{2} \implies \varphi_{\Sigma} = 2k\pi - \pi$$

Άρα

$$v_{\Sigma} = \frac{5\pi}{2} \cdot 0,4 \cdot \sigma\upsilon\nu\,(2k\pi - \pi) \implies v_{\Sigma} = -\pi\frac{m}{s}$$

ή

$$\varphi_{\mathrm{P}} - \Phi_{\Sigma} = \frac{3\pi}{2} \implies$$

$$\left.\begin{array}{c} \frac{5\pi t}{2} - 25\pi x_{\mathrm{P}} - \left(\frac{5\pi t}{2} - 25\pi x_{\Sigma}\right) = \frac{3\pi}{2} \implies x_{\Sigma} - x_{\mathrm{P}} = \frac{3}{50} \\ \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_{\mathrm{P}}}{\lambda} - \left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_{\Sigma}}{\lambda}\right) = \frac{3\pi}{2} \implies x_{\Sigma} - x_{\mathrm{P}} = \frac{3\lambda}{4} \end{array}\right\} \implies \frac{3\lambda}{4} = \frac{3}{50} \implies \lambda = 0,08 = \frac{4}{50}m$$

όταν $y_{\mathrm{P}} = A$,

$$v_{\Sigma} = -\omega A = -\pi\frac{m}{s}$$

Θέμα Δ

Δίνεται η συνάρτηση

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x^4}, & x \in [-1, 0) \\ e^x \eta\mu x, & x \in [0, \pi] \end{cases}$$

Δ1. Να δείξετε ότι η συνάρτηση f είναι συνεχής στο διάστημα $[-1, \pi]$ και να βρείτε τα κρίσιμα σημεία της

Δ2. Να μελετήσετε τη συνάρτηση f ως προς τη μονοτονία και τα ακρότατα και να βρείτε το σύνολο τιμών της.

Δ3. Να βρείτε το εμβαδόν του χωρίου που περικλείεται από τη γραφική παράσταση της f, τη γραφική παράσταση της g, με $g(x) = e^{5x}$, $x \in \mathbb{R}$, τον άξονα $y'y$ και την ευθεία $x = \pi$.

Δ4. Να λύσετε την εξίσωση

$$16e^{-\frac{3\pi}{4}} f(x) - e^{-\frac{3\pi}{4}} (4x - 3\pi)^2 = 8\sqrt{2}$$