ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

Ζήτημα 1ο

Α. 1. δ.
2. γ
3. α
4. β

Β.1. Από το διάγραμμα: $\varphi_{o1} = 0 \quad \varphi_{o2} = \frac{\pi}{3}$ rad

Ακόμα από τη σχέση $\varphi = \omega t + \varphi_o$ βλέπουμε ότι το ω ισο-

ύται με την κλίση της ευθείας φ – t. Άρα $\omega_1 = \omega_2 = \varepsilon\varphi\frac{\pi}{4} = 1$.

Άρα $\varphi_1 = t$ και $x_1 = 0{,}2\eta\mu t$ (S.I.)

$\phi_2 = t + \frac{\pi}{3} \qquad x_2 = 0{,}2\eta\mu\left(t + \frac{\pi}{3}\right)$ (SI)

2. $D_1 = 2D_2 \Rightarrow \left.\begin{matrix} m_1\omega_1^2 = 2m_2\omega_2^2 \\ \omega_1 = \omega_2 \end{matrix}\right\} \Rightarrow m_1 = 2m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$ **

Ζήτημα 2ο

Α. 1. θεωρία παράδειγμα 1,1 σελ.12 στο σχολικό βιβλίο.

2. Από τη συνθήκη ισορροπίας ισχύει ότι:

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow K\Delta\ell = mg \Rightarrow K = \frac{mg}{\Delta\ell} \quad (1)$

Ακόμη $f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}} \overset{(1)}{\Rightarrow} f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{mg}{m\Delta\ell}} \Rightarrow$

$f = \frac{10}{2\pi}\text{Hz} \Rightarrow f = \frac{5}{\pi}\text{Hz}$

3. **α.** Σ ***
β. Λ ****
γ. Λ.

Ζήτημα 3°

α. Το κινητό στα σημεία Β και Γ της τροχιάς έχει $\upsilon_1 = \upsilon_2 \quad (1)$, άρα

Α.Δ.Ε.: $E_{ΟΛΒ} = E_{ΟΛΓ} \Rightarrow U_B + K_B = U_\Gamma + K_\Gamma \Rightarrow$

$$\frac{Dx_1^2}{2} + \frac{m\upsilon_1^2}{2} = \frac{Dx_2^2}{2} + \frac{m\upsilon_2^2}{2} \overset{(1)}{\Rightarrow} \frac{Dx_1^2}{2} = \frac{Dx_2^2}{2} \Rightarrow$$

$x_1 = x_2$ ή $x_1 = -x_2$.

Από τις λύσεις αυτές δεχόμαστε την $x_1 = -x_2$ (γιατί $x_1 = x_2$ σημαίνει ότι είναι το ίδιο σημείο).

Αφού $x_1 = -x_2$, τα σημεία είναι συμμετρικά ως προς τη θέση ισορροπίας και είναι: $d = x_1 + |x_2| \Rightarrow x_1 = 5\sqrt{2}$ cm $x_2 = -5\sqrt{2}$ cm.

Αφού τα σημεία είναι συμμετρικά, ο χρόνος που απαιτείται για να πάει έως τη θέση x_2 είναι $\frac{\Delta t_1}{2} = 1$ s και ο χρόνος που απαιτείται για να πάει από την x_2 στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης είναι $\frac{\Delta t_2}{2} = 1$ s. Έτσι, ο χρόνος από τη θέση ισορροπίας έως τη θέση μέγιστης απομάκρυνσης είναι $\frac{T}{4} = \frac{\Delta t_1}{2} + \frac{\Delta t_2}{2} = 2$ s $\Rightarrow T = 8$ s άρα $\frac{\Delta t_1}{2} = \frac{T}{8}$ και ισχύει

$$x_1 = A\eta\mu\frac{2\pi}{T}t_1 \Rightarrow 5\sqrt{2} = A\eta\mu\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{8} \Rightarrow$$

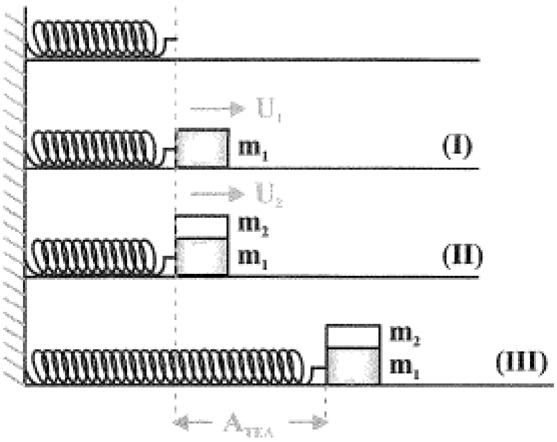
$$5\sqrt{2} = A\eta\mu\frac{\pi}{4} \Rightarrow A = 10 \text{ cm}.$$

β. Στη θέση x_1 ισχύει:

$$\frac{U}{K} = \frac{U}{E_{ολ} - U} = \frac{\frac{Dx_1^2}{2}}{\frac{DA^2}{2} - \frac{Dx_1^2}{2}} = \frac{x_1^2}{A^2 - x_1^2} = 1.$$

ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

Ζήτημα 4°



α. Τόσο το αρχικό όσο και το τελικό σύστημα εκτελούν γ.α.τ. με $D = K$.* Το σώμα m_1 στη θέση ισορροπίας του είχε $\upsilon_1 = \omega_1 \cdot A_{\alpha\rho\chi} \Rightarrow \upsilon_1 = \sqrt{\frac{K}{m}} A_{\alpha\rho\chi}$ (1). Η κρούση που ακολουθεί είναι πλαστική, άρα Α.Δ.Ο. (I) → (I)

$$\vec{P_I} = \vec{P_{II}} \Rightarrow m_1\upsilon_1 = (m_1 + m_2)\upsilon_2 \Rightarrow$$

$$m\upsilon_1 = 4m\upsilon_2 \Rightarrow \upsilon_2 = \frac{\upsilon_1}{4} \overset{(1)}{\Rightarrow} \upsilon_2 = \sqrt{\frac{K}{m}} \frac{A_{\alpha\rho\chi}}{4} \quad (2)$$

και από Α.Δ.Ε. (II) → (III) για την γ.α.τ.

$$E_{O\Lambda_{II}} = E_{O\Lambda_{III}} \Rightarrow \frac{4m\upsilon_2^2}{2} = \frac{KA_{\tau\varepsilon\lambda}{}^2}{2} \overset{(2)}{\Rightarrow}$$

$$4m\frac{K}{m} \cdot \frac{A_{\alpha\rho\chi}{}^2}{16} = KA_{\tau\varepsilon\lambda}{}^2 \Rightarrow A_{\tau\varepsilon\lambda}{}^2 = \frac{A_{\alpha\rho\chi}{}^2}{4} \Rightarrow$$

$$A_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{A_{\alpha\rho\chi}}{2} = 0{,}1\ \text{cm}$$ **

β. Είναι $\dfrac{f_{\tau\varepsilon\lambda}}{f_{\alpha\rho\chi}} = \dfrac{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{4m}}}{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}} = \dfrac{1}{2}$.

γ. $$\%\Delta E_{O\Lambda} = \frac{\left(E_{O\Lambda_{\tau\varepsilon\lambda}} - E_{O\Lambda_{\alpha\rho\chi}}\right)}{E_{O\Lambda_{\alpha\rho\chi}}} 100\% =$$

$$\frac{\left|\frac{KA_{\tau\varepsilon\lambda}{}^2}{2} - \frac{K_{\alpha\rho\chi}{}^2}{2}\right|}{\frac{KA_{\alpha\rho\chi}{}^2}{2}} 100\% = 75\%$$. ***