# Λύσεις κριτηρίου 10

**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** (α) **Α2.** (β) **Α3.** (β) **Α4.** (α) **Α5.** α. Σ β. Λ γ. Λ δ. Σ ε. Σ

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1. (ii)**

$$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow A = A\eta\mu\varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$K = E - U = \frac{3E}{4} \Rightarrow U = \frac{E}{4} \Rightarrow 4\cdot\frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{2}DA^2 \Rightarrow x = \pm\frac{A}{2}$$

$$x_1 = A\eta\mu(\omega t_1 + \frac{\pi}{2}) = \frac{A}{2} \xrightarrow{\upsilon\langle 0,\ \sigma\upsilon\nu\varphi\langle 0} \frac{2\pi}{T}t_1 + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

$$x_2 = A\eta\mu(\omega t_2 + \frac{\pi}{2}) = -\frac{A}{2} \xrightarrow{\upsilon\langle 0,\ \sigma\upsilon\nu\varphi\langle 0} \frac{2\pi}{T}t_2 + \frac{\pi}{2} = \frac{7\pi}{6} \Rightarrow t_2 = \frac{T}{3}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{6}$$

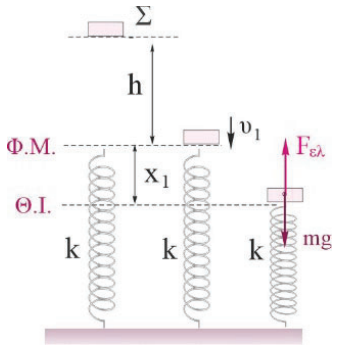
**Β2. (ii)**

$$\theta.I.: \Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = mg \Rightarrow x_1 = \frac{mg}{k}$$

$$A\Delta ME: mgh = \frac{1}{2}m\upsilon_1^2 \Rightarrow \upsilon_1 = \sqrt{2gh}$$

$$A\Delta ET: \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\upsilon_1^2 + \frac{1}{2}kx_1^2 \Rightarrow$$

$$kh^2 - 2mgh - \frac{m^2g^2}{k} = 0 \Rightarrow h = \frac{mg}{k}\left(1+\sqrt{2}\right)$$




**Β3. (i)**

$$\upsilon = \upsilon_{max}\sigma\upsilon\nu\omega_0 t = \omega_0 A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{T}\frac{5T}{3} \Rightarrow \upsilon = -\frac{\omega_0 A}{2}$$

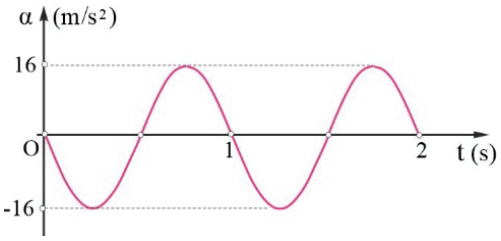
$$F_{\varepsilon\xi} = -F' = b\upsilon = -b\frac{\omega_0 A}{2} \quad , \quad f_\Delta = f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$P_{F_{\varepsilon\xi}} = F_{\varepsilon\xi}\upsilon = b\upsilon^2 = b\left(-\frac{\omega_0 A}{2}\right)^2 = b\left(-\frac{2\pi f_0 A}{2}\right)^2 = \frac{bA^2}{4}\left(\sqrt{\frac{k}{m}}\right)^2 \Rightarrow P_{F_{\varepsilon\xi}} = \frac{bkA^2}{4m}$$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** $D = m\omega^2 \Rightarrow D = k = 80N/m$ , $E = \frac{1}{2}DA^2 \Rightarrow E = 6,4J$

**Γ2.** $T=\dfrac{2\pi}{\omega}=1s$




$\alpha=-\alpha_{max}\eta\mu\omega t=-\omega^2A\eta\mu2\pi t\Rightarrow\alpha=-16\eta\mu2\pi t\ (S.I.)$

**Γ3.** $A\Delta ME:\ m_2gh=\dfrac{1}{2}m_2\upsilon_2{}^2\Rightarrow\upsilon_2=\sqrt{2gh}=4m/s$

$\upsilon_1=\upsilon_{1,max}\sigma\upsilon\nu\omega t=0,8\pi\sigma\upsilon\nu2\pi\dfrac{8}{3}\Rightarrow\upsilon_1=-0,4\pi m/s$

$A\Delta O(x):P_{\alpha\rho\chi,x}=P_{\tau\epsilon\lambda,x}\Rightarrow m_1\upsilon_1=(m_1+m_2)V\Rightarrow V=-0,2\pi m/s$

$Q=\dfrac{1}{2}m_1\upsilon_1{}^2+\dfrac{1}{2}m_2\upsilon_2{}^2-\dfrac{1}{2}(m_1+m_2)V^2\Rightarrow Q=16,8J$

**Γ4.** $x_1=A\eta\mu\omega t=0,4\eta\mu\dfrac{16\pi}{3}\Rightarrow x_1=-0,2\sqrt{3}m$

$\dfrac{dU}{dt}=-\dfrac{W_{F_{\epsilon\pi}}}{\Delta t}=-F_{\epsilon\pi}V=kx_1V\Rightarrow\dfrac{dU}{dt}=3,2\pi\sqrt{3}J/s$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** $D_2=m_2\omega^2=m_2\dfrac{k}{m_1+m_2}\Rightarrow D_2=20N/m$ ,

$T_{\sigma,max}=\mu_\sigma N=\mu_\sigma m_2g=20N\quad,\quad F_{2,max}=D_2A=20N=T_{\sigma,max}$

$F_2\le T_{\sigma,max}$ : το σώμα $\Sigma_2$ δε θα χάσει την επαφή του με το σώμα $\Sigma_1$.

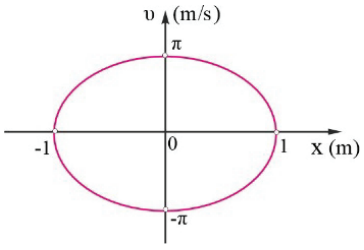
**Δ2.** $\omega=\sqrt{\dfrac{k}{m_1+m_2}}\Rightarrow\omega=\sqrt{10}rad/s=\pi rad/s$

$x_1=A\eta\mu\omega t=1\eta\mu\sqrt{10}\cdot0,5=\eta\mu\dfrac{\pi}{2}\Rightarrow x_1=1m$ ,

$x_2=A\eta\mu\omega t_2=1\eta\mu\sqrt{10}\cdot\dfrac{2}{3}=\eta\mu\dfrac{2\pi}{3}\Rightarrow x_2=\dfrac{\sqrt{3}}{2}m$

$W_{F_{\epsilon\lambda}}=-\Delta U_{\epsilon\lambda}=\dfrac{1}{2}kx_1{}^2-\dfrac{1}{2}kx_2{}^2\Rightarrow W_{F_{\epsilon\lambda}}=7,5J$

**Δ3.**

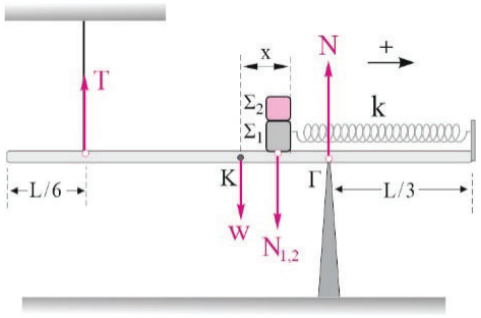



$A\Delta ET:\ \dfrac{1}{2}kA^2=\dfrac{1}{2}m\upsilon^2+\dfrac{1}{2}kx^2\Rightarrow\ \upsilon=\pm\omega\sqrt{A^2-x^2}=\pm\pi\sqrt{1-x^2}$

**Δ4.** $\upsilon_2=A\omega\sigma\upsilon\nu\omega t_2=\pi\sigma\upsilon\nu\dfrac{2\pi}{3}\Rightarrow\upsilon_2=-\dfrac{\pi}{2}m/s$

$\dfrac{dE}{dt}=\dfrac{dW_{F_{\epsilon\pi}}}{dt}=F_{\epsilon\pi}\upsilon_2=-D_2x_2\upsilon_2\Rightarrow\ \dfrac{dE}{dt}=5\sqrt{30}J/s$

**Δ5**. Η απόσταση ΚΓ είναι $(K\Gamma) = \frac{L}{2} - \frac{L}{3} = \frac{L}{6}$




Τα δύο σώματα ασκούν στη ράβδο κατακόρυφη δύναμη $N_{1,2}$ που έχει μέτρο ίσο με το ολικό βάρος τους $(m_1+m_2)g$.

$$\Sigma\tau_{(\Gamma)} = 0 \Rightarrow T\left(L - \frac{L}{6} - \frac{L}{3}\right) =$$

$$Mg\frac{L}{6} + (m_1 + m_2)g\left(\frac{L}{6} - x\right) \Rightarrow$$

$$T = \frac{100}{3} - \frac{100}{3}x \quad (S.I.), \quad -1m \le x \le 1m$$

Η ράβδος δεν ανατρέπεται γιατί το νήμα δε λυγίζει καθώς για την τάση του ισχύει διαρκώς $T \geq 0$.
Το διάγραμμα της τάσης του νήματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση δίνεται στο διπλανό σχήμα.