Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

Θέμα Α

Α1. β,

Α2. γ.

Α3. β.

Α4. γ

Α5. α. Λ

β. Λ

γ. Σ

δ. Λ

ε. Σ

Θέμα Β

Β1. Επειδή η ταχύτητα διάδοσης εξαρτάται από το μέσο διάδοσης το οποίο δεν αλλάζει έχουμε:

$$\left.\begin{matrix}\upsilon=\lambda\cdot f\\ \upsilon=\lambda'\cdot 2f\end{matrix}\right\}\Rightarrow \lambda f=\lambda' 2f\Rightarrow \lambda'=\frac{\lambda}{2}$$

Όμως $|r_1-r_2|=N\cdot\lambda=2N\cdot\frac{\lambda}{2}=N'\cdot\lambda'$

Έτσι και πάλι θα έχουμε ενισχυτική συμβολή οπότε το πλάτος του σημείου Σ θα είναι $2A$.
Άρα απάντηση (α).

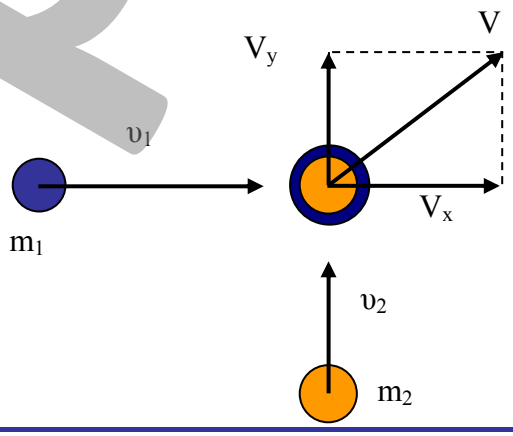
Β2. Θέση Ισορροπίας 1: $M\cdot g=k\cdot\Delta\ell_1\Rightarrow\Delta\ell_1=\frac{M\cdot g}{K}$

Θέση Ισορροπίας 2: $(m+M)\cdot g=k\cdot\Delta\ell_2\Rightarrow\Delta\ell_2=\frac{M\cdot g+m\cdot g}{K}$

Με αφαίρεση κατά μέλη έχουμε: $(\Delta\ell_2-\Delta\ell_1)=\frac{mg}{K}$ και $E=\frac{1}{2}k(\Delta\ell_2-\Delta\ell_1)^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{m^2\cdot g^2}{k^2}$.

Άρα απάντηση (α).

Β3.



$$\left.\begin{matrix} m_1u_1=(m_1+m_2)V_x \\ m_2u_2=(m_1+m_2)V_y \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} 2\cdot 4=5V_x \\ 3\cdot 2=5V_y \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{matrix} V_x=\frac{8}{5}m/s \\ V_y=\frac{6}{5}m/s \end{matrix}\right\}$$

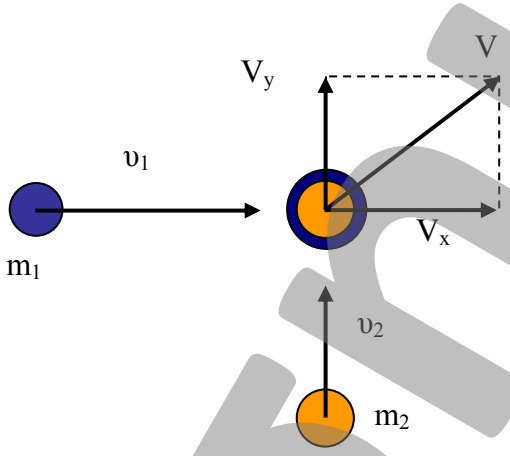
Άρα $V^2=\left(\frac{8}{5}\right)^2+\left(\frac{6}{5}\right)^2=\frac{64+36}{25}=\frac{100}{25}$

$K_{τελ}=\frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2=\frac{1}{2}\cdot 5\cdot 4=10Joule$

Άρα απάντηση (β).

Θέμα Γ

Γ1.



$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow C=\frac{Q}{E}\Rightarrow Q=C\cdot E=8\cdot 10^{-6}\cdot 5=40\cdot 10^{-6}C$$

Γ2. $T=2\pi\sqrt{LC}=2\pi\sqrt{2\cdot 10^{-2}\cdot 8\cdot 10^{-6}}=2\pi\sqrt{16\cdot 10^{-8}}=2\pi\cdot 4\cdot 10^{-4}=8\pi\cdot 10^{-4}s$

$i=-I\eta\mu\omega t$

Γ3. $I=\omega Q$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{8\pi\cdot 10^{-4}}=\frac{10^4}{4}rad/s$$

Από (1) και (2) έχουμε:

$I=\frac{10^4}{4}40\cdot 10^{-6}\Rightarrow I=10^5\cdot 10^{-6}=0,1A$

$i=-0,1\eta\mu\left(\frac{10^4}{4}t\right)=-0,1\cdot\eta\mu(2500t)$

Γ4. $\left.\begin{matrix} U_B=3U_E \\ U_B+U_E=E \end{matrix}\right\}\Rightarrow 4U_E=E\Rightarrow 4\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{q^2}{C}=\frac{1}{2}\cdot\frac{Q^2}{C}\Rightarrow 4q^2=Q^2\Rightarrow q=\pm\frac{Q}{2}=\pm 20\cdot 10^{-6}C$

Θέμα Δ

Δ1. $x=\frac{1}{2}at^2\Rightarrow 2=\frac{1}{2}a1^2\Rightarrow a=4m/s^2$

$$\Sigma\tau = I\cdot a_{\gamma\omega\nu}$$

$$T\cdot R = I\frac{a}{R} \Rightarrow I = \frac{T\cdot R^2}{a}$$

$$\Sigma F = m\cdot a$$

$$m\cdot g\cdot \eta\mu 30^o - \mathrm{T} = m\cdot a \Rightarrow 2\cdot 10\cdot\frac{1}{2} - T = 2a \Rightarrow 10 - T = 8 \Rightarrow T = 2N$$

Άρα $I = \frac{2\cdot 1^2}{4} = \frac{1^2}{2} = 0,5Kg\cdot m^2$

$$M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - T_\sigma = \mathrm{M}\cdot\alpha \ (1)$$

Δ2. $$T_\sigma\cdot R = I\cdot a_{\gamma\omega\nu} \ (2)$$

$$a_{\gamma\omega\nu} = \frac{a}{R} \ (3)$$

Από (1), (2) και (3) έχουμε

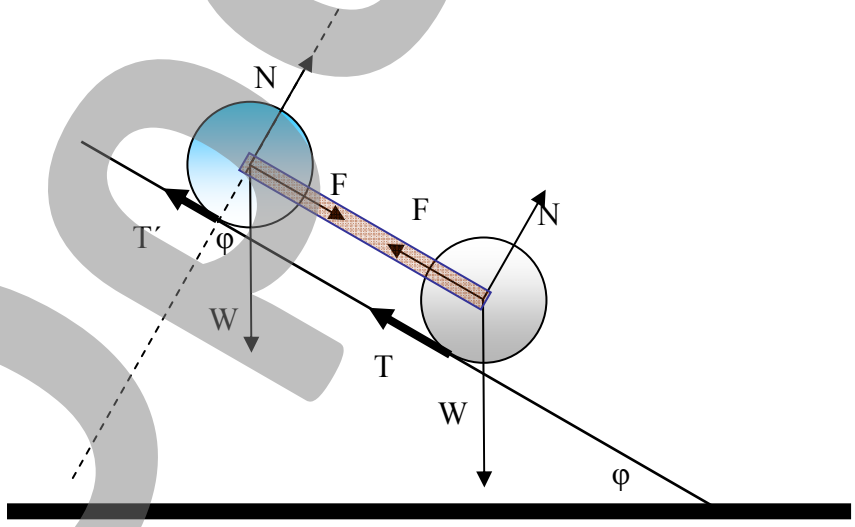
$$M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - \frac{I}{R^2}\cdot a = M\cdot a \Rightarrow M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi = \left(\frac{I}{R^2} + M\right)a \Rightarrow a = \frac{M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi}{\frac{I}{R^2} + M}$$

Αφού $I_1 < I_2 \Rightarrow a_1 > a_2$

Δ3.
$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{K_1}{K_2} = \dfrac{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u_1^{\,2} + \frac{1}{2}\cdot I_1\cdot\omega_1^{\,2}}{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u_2^{\,2} + \frac{1}{2}\cdot I_2\cdot\omega_2^{\,2}} \\ u_1 = u_2 = u, \quad \omega_1 = \omega_2 = \omega = \dfrac{u}{R} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u^2 + \frac{1}{2}\cdot M\cdot R^2\cdot\omega^2}{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u^2 + \frac{1}{2}\cdot M\cdot R^2\cdot\omega^2} \overset{R\omega=u}{\Rightarrow}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u^2 + \frac{1}{4}\cdot M\cdot u^2}{\frac{1}{2}\cdot M\cdot u^2 + \frac{1}{2}\cdot M\cdot u^2} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{3}{4}$$

Δ4.



$$\left.\begin{array}{l} M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - T - F = M\cdot a \\ T\cdot R = \dfrac{1}{2}M\cdot R^2\cdot a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T = \dfrac{1}{2}M\cdot a \end{array}\right\} \Rightarrow M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - \frac{1}{2}M\cdot a - F = M\cdot a \Rightarrow$$

$$M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - F = \frac{3}{2}M\cdot a$$

$$\left.\begin{array}{l} M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - T' + F = M\cdot a \\ T'\cdot R = M\cdot R^2\cdot a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T' = M\cdot a \end{array}\right\} \Rightarrow M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - M\cdot a + F = M\cdot a \Rightarrow$$

$$M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi + F = 2M\cdot a$$

$$M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - F = \frac{3}{2}M\cdot a \Rightarrow M\cdot a = \frac{2\left(M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - F\right)}{3}$$

Οπότε $M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi + F = 2\cdot\dfrac{2\left(M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - F\right)}{3} \Rightarrow 7F = M\cdot g\cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow F = 1N$