ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΕΜΠΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006

ΘΕΜΑ 1^{ο}

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

ΘΕΜΑ 2^{ο}

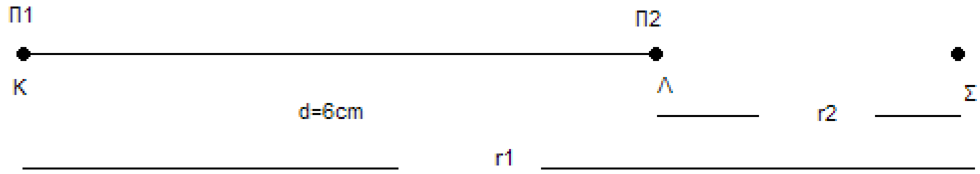
1. Σωστό το (α)

Εφόσον η πηγή είναι ακίνητη ο γενικός τύπος που περιγράφει την συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι: $f_A = \frac{\upsilon \pm \upsilon_a}{\upsilon} f_s$. Για να μεγιστοποιηθεί η συχνότητα πρέπει ο παρατηρητής να κινείται προς την πηγή με την μέγιστη ταχύτητα, την οποία αποκτά στην Θ.Ι. της ταλάντωσής του. Δηλαδή: $f_A = \frac{\upsilon + \upsilon_{\max}}{\upsilon} f_s$

2. Σωστό το (γ)

Την χρονική στιγμή t=5T/4=T+T/4 το πηνίο διαρρέεται από το μέγιστο ρεύμα οπότε έχει την μέγιστη ενέργεια μαγνητικού πεδίου, η οποία είναι ίση με την μέγιστη ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή C_1. Συνεπώς η μέγιστη ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή C_2 θα είναι ίση με την μέγιστη ενέργεια μαγνητικού πεδίου στο πηνίο. $U_{c_1 \max} = U_{B \max} = U_{c_2 \max} \Rightarrow \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{1}{2}\frac{Q_2^2}{C_2} \Rightarrow \frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{Q_2^2}{4C_1} \Rightarrow Q_2 = 2Q_1$

3. Σωστό το (β)



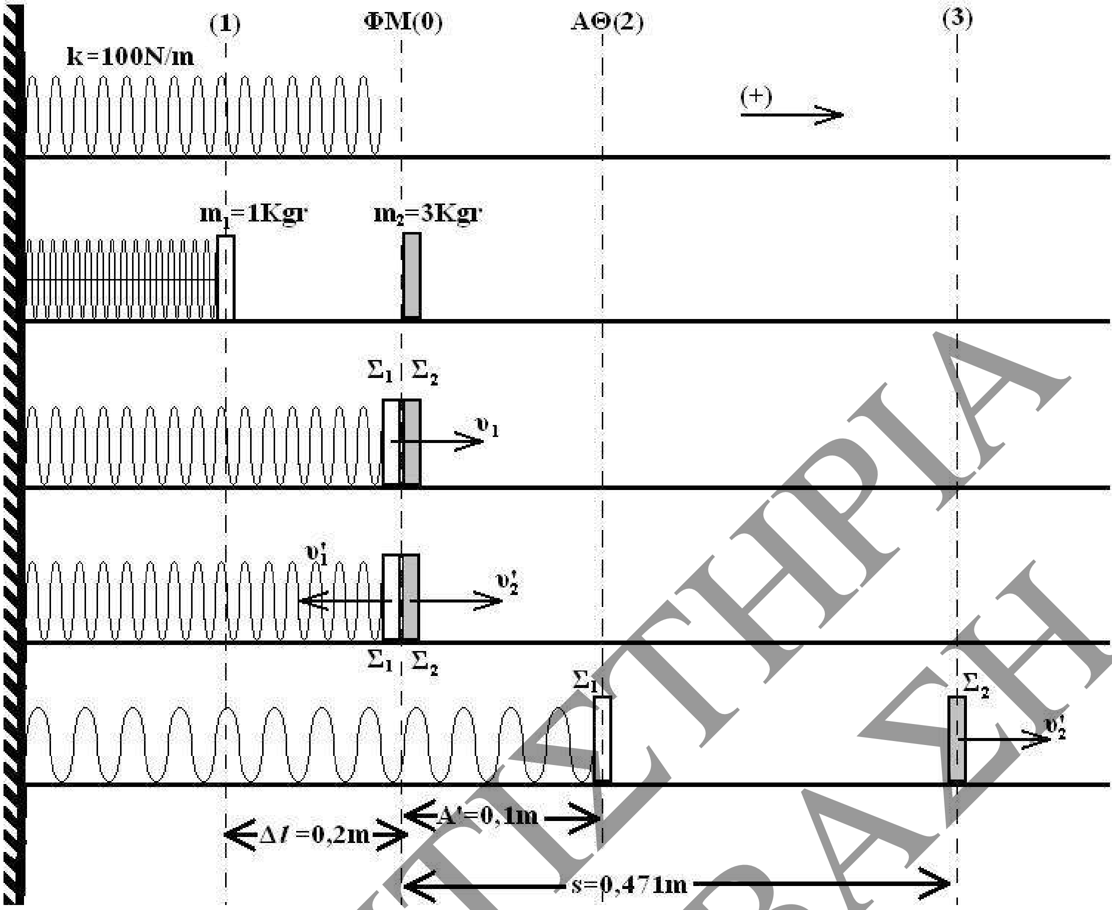
$$\frac{|r_1 - r_2|}{\lambda/2} = \frac{6}{2} = 3, \quad \textit{περιττός}$$

Συνεπώς η διαφορά των αποστάσεων είναι περιττό πολλαπλάσιο του λ/2 οπότε στο σημείο Σ έχουμε απόσβεση δηλαδή Α' = 0

4. Σωστό το (α)

$$\vec{\upsilon}_{\mathrm{B}} = \vec{\upsilon}_{\mu\varepsilon\tau} + \vec{\upsilon}_{\gamma\rho\alpha\mu} \overset{\substack{\Sigma\upsilon\gamma\gamma\rho\alpha\mu\mu\iota\kappa\acute{\varepsilon}\varsigma \\ +\,o\mu\acute{o}\rho\rho o\pi\varepsilon\varsigma}}{\Longrightarrow} \upsilon_{\mathrm{B}} = \upsilon_{\mu\varepsilon\tau} + \upsilon_{\gamma\rho\alpha\mu} = \omega R + \omega\frac{R}{2} = \frac{3}{2}\omega R = \frac{3}{2}\upsilon_{cm}$$

ΘΕΜΑ 3^{Ο}



α.

$$\upsilon_1 = \omega A = 10 \cdot 0,2 = 2m/s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi\sqrt{m_1/k}} = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = \sqrt{100} = 10\,rad/s$$

β.

Από την ΑΔΟ $\overrightarrow{P_{\alpha\rho\chi}} = \overrightarrow{P_{\tau\varepsilon\lambda}}$

Και την ΑΔΚΕ $K^{o\lambda}_{\tau\varepsilon\lambda} = K^{o\lambda}_{\alpha\rho\chi}$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

$$\upsilon_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 = \frac{1-3}{1+3}2 = -1m/s$$

$$\upsilon_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1 = \frac{2\cdot 1}{1+3}2 = 1m/s$$

γ.

$$x = A\eta\mu(\omega t+\phi)\underset{\substack{x=0\\u<0}}{\overset{t=0}{\Rightarrow}} 0 = A\eta\mu\phi_0 \Rightarrow \eta\mu\phi_0 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \phi_0 = 2\kappa\pi \\ \phi_0 = 2\kappa\pi+\pi \end{cases} \overset{\kappa=0}{\Rightarrow} \begin{matrix} \phi = 0 \\ \phi = \pi \end{matrix}$$

$$\upsilon = \upsilon_0\sigma\upsilon\nu(\omega t+\phi_0)\underset{t=0}{\overset{\phi_0=0}{\Rightarrow}} \upsilon = \upsilon_0 > 0 \ \alpha\pi o\rho\rho\acute{\iota}\pi\tau\varepsilon\tau\alpha\iota$$

$$\upsilon = \upsilon_0\sigma\upsilon\nu(\omega t+\phi_0)\underset{t=0}{\overset{\phi_0=\pi}{\Rightarrow}} \upsilon = \upsilon_0 < 0 \ \ \delta\varepsilon\kappa\tau\acute{\eta}$$

άρα

$$\upsilon_1^{'} = \omega A^{'} \Rightarrow 1 = 10A^{'} \Rightarrow A^{'} = 0,1m$$

άρα

$$x = 0,1\eta\mu(10t+\pi)\,(\text{S.I.})$$

δ.

$$\left.\begin{matrix} t_{\Theta I\to A\Theta_1} = T/4 \\ t_{A\Theta_1\to A\Theta_2} = T/2 \end{matrix}\right\} \Rightarrow t_{o\lambda} = \frac{T}{4}+\frac{T}{2} = \frac{3T}{4}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{\pi}{5}\sec$$

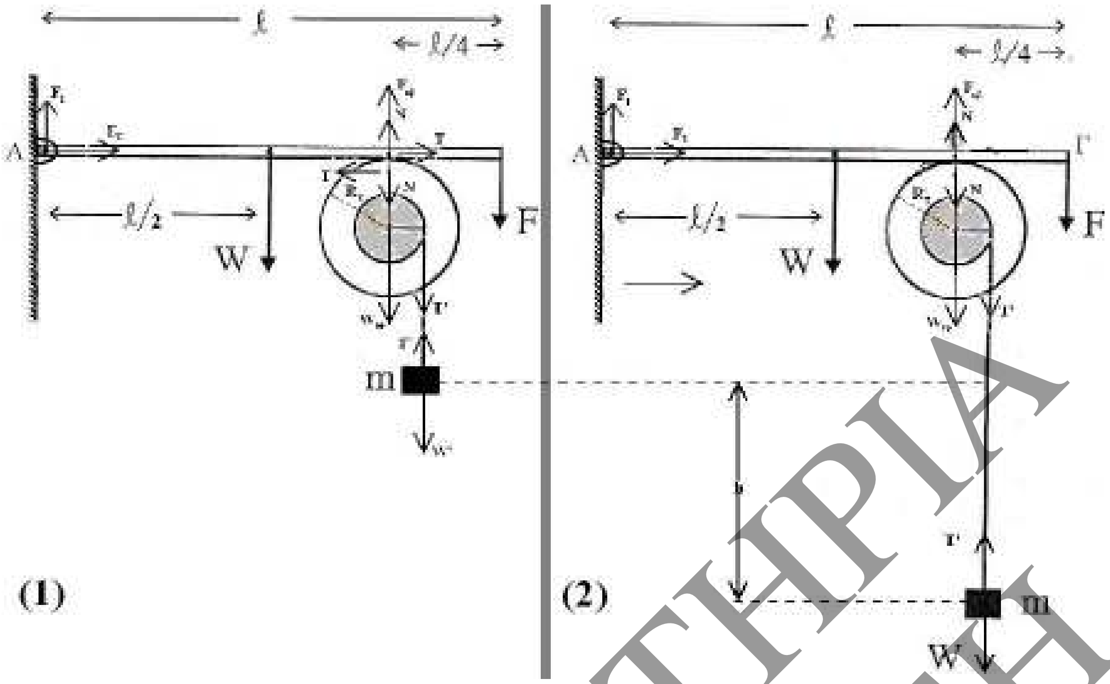
Από τα παραπάνω έχουμε ότι:

$$t_y = \frac{3\frac{\pi}{5}}{4} \Rightarrow t_y = \frac{3\pi}{20}\sec$$

$$s = u_2 t = 1\cdot\frac{3\pi}{20} = \frac{3\pi}{20} \simeq 0,471m$$

$$d_{\Sigma_1\Sigma_2} = 0,471-0,1 = 0,371m$$

<u>ΘΕΜΑ 4^{Ο}</u>



α.

$$\Sigma_{\tau_A}=0\Rightarrow \frac{N3\ell}{4}-w\frac{\ell}{2}-F\ell=0\Rightarrow N=32N$$

β.

$$\Sigma_{\tau_B}=0\Rightarrow -w'R_1+TR_2=0\Rightarrow T=5N$$

γ.

$$\left.\begin{array}{l} m: 2^{ος}\ \text{Ν.Ν.}\ \ \textit{για τη μεταφορική κίνηση}: \Sigma F=ma_{cm}\Rightarrow w'-T'=ma_{cm} \\ M: \text{Θ.Ν.Σ.Κ.}\ \textit{για τη στροφική κίνηση}: \left.\begin{array}{r}\Sigma\tau=\mathrm{I}\alpha_\gamma \\ a_\gamma=\dfrac{\alpha_{cm}}{R}\end{array}\right\} T'R_1=I\dfrac{a_{cm}}{R_1} \end{array}\right\}\Rightarrow mg-I\frac{a_{cm}}{R_1^2}=ma_{cm}\Rightarrow a_{cm}=1m/s$$

$$\left.\begin{array}{l} h=\dfrac{1}{2}a_{cm}t^2 \\ \upsilon_{cm}=a_{cm}t \end{array}\right\}\Rightarrow \upsilon_{cm}=\sqrt{2ha_{cm}}\Rightarrow \upsilon_{cm}=1m/s$$

δ.

$$\left.\begin{array}{r} \dfrac{\Delta W}{\Delta t}=P=\Sigma\tau\cdot\omega=\mathrm{T}'R_1\dfrac{u_{cm}}{R_1} \\ T'=mg-ma_{cm}=9N \end{array}\right|\Rightarrow \frac{\Delta W}{\Delta t}=9J/s$$