ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 12/06/2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Φυσική

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

$A_1) \rightarrow \delta$, $A_2) \rightarrow \gamma$, $A_3) \rightarrow \alpha$, $A_4) \rightarrow \delta$

$A_5) \rightarrow$ α) Λ

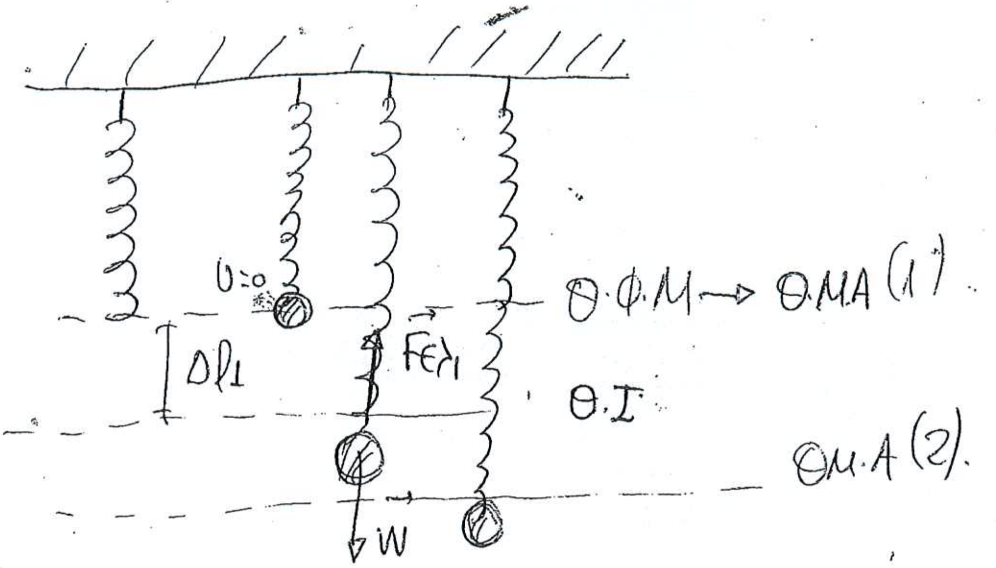
β) Σ

γ) Σ

δ) Σ

ε) Λ

B1).



Η Θ.Φ.Μ αποτελεί και θέση μεγ. απομάκρυνσης, αφού εκεί η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική, συνεπώς

$A = \Delta l_1$

Στη θέση ισορροπίας $\Sigma F = 0 \Rightarrow W - F_{\varepsilon\lambda 1} = 0 \Rightarrow mg - K\cdot\Delta l_1 = 0$

$\Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m\cdot g}{K} \rightarrow A = \frac{m g}{K}$

Για τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου ισχύει

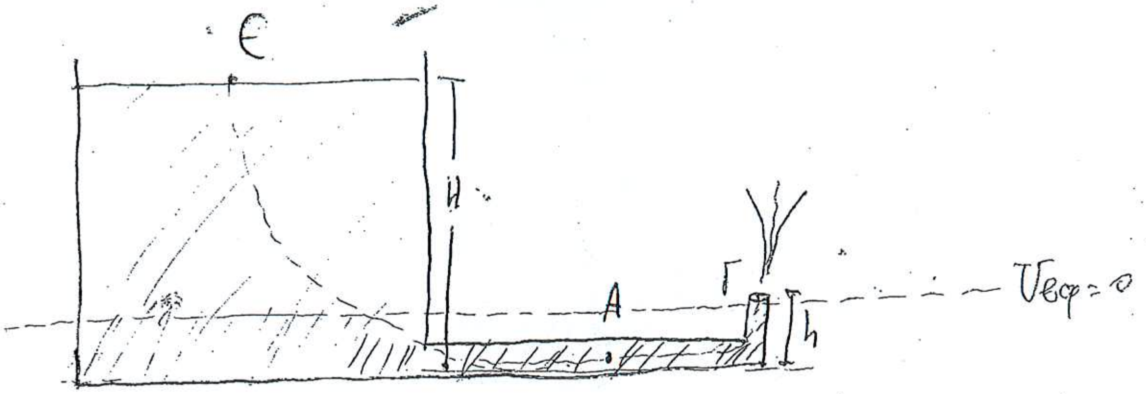
$U_{\varepsilon\lambda,max} = \frac{1}{2}K\cdot\Delta l_{max}^2$, όπου Δl_{max} η μέγιστη παραμόρφωση του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συστήματος, στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης (2).

Άρα $U_{\varepsilon\lambda,max} = \frac{1}{2}K(\Delta l_1 + A)^2 = \frac{1}{2}K\cdot(2\Delta l_1)^2$

$= \frac{1}{2}\cdot K\cdot 4\cdot\Delta l_1^2 = 2K\cdot\Delta l_1^2 = 2\cancel{K}\frac{m^2 g^2}{K^{\cancel{2}}} = \frac{2m^2 g^2}{K}$

Σωστό το (ii)

B2) $h = \frac{H}{5}$



Εξίσωση Bernoulli (Ε → Γ)

$$P_E + \cancel{\frac{1}{2}\rho U_E^2}^{\,\simeq 0} + \rho g (H-h) = P_Γ + \frac{1}{2}\rho U_Γ^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{P_{ατμ}} + \cancel{\rho} g(5h-h) = \cancel{P_{ατμ}} + \frac{1}{2}\cancel{\rho} U_Γ^2$$

$$\Rightarrow U_Γ = \sqrt{2g4h} \Rightarrow \boxed{U_Γ = 2\sqrt{2gh}}$$

Σωστό το (iii)

B3)

$$f_B = \frac{U+U_2}{U+U_1} \cdot f_S = \frac{U+\frac{U_{nx}}{10}}{U+\frac{U_{nx}}{5}} \cdot f_S$$

$$f_B = \frac{\frac{11\cancel{U_{nx}}}{10}}{\frac{6\cancel{U_{nx}}}{5}} f_S = \frac{11\cdot\cancel{5}}{6\cdot\cancel{10}_2} \Rightarrow f_B = \frac{11}{12} f_S$$

Σωστό το (ii)

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Γ1 $\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2\cdot\Delta t \Rightarrow T = 2\cdot 0{,}4 \Rightarrow \boxed{T = 0{,}8\,sec}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0{,}8} = \frac{20\pi}{8} = \frac{10\pi}{4} = \frac{5\pi}{2}\ \frac{rad}{sec}.$$

$$D = \Delta m\cdot\omega^2 \Rightarrow D = 10^{-6}\left(\frac{5\pi}{2}\right)^2 \Rightarrow D = \frac{10^{-6}\cdot 25\pi^2}{4}$$

$$\Rightarrow D = \frac{25\pi^2\cdot 10^{-6}}{4}\ \frac{N}{m}$$

$$E_T = \frac{1}{2}D\cdot A^2 \Rightarrow 5\cancel{\pi^2}\cdot 10^{-7} = \frac{1}{2}\cdot\frac{25\cancel{\pi^2}\cdot 10^{-6}}{4}\cdot A^2$$

$$\Rightarrow 5\cdot 10^{-7}\cdot 2\cdot 4 = 25\cdot 10^{-6}A^2 \Rightarrow 4\cdot\cancel{10^{-6}} = 25\cdot\cancel{10^{-6}}A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{4}{25}} \Rightarrow A = \frac{2}{5} \Rightarrow \boxed{A = 0{,}4\,m}$$

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος θα είναι:

$$\upsilon = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \upsilon = \frac{4\cdot 10^{-2}}{4\cdot 10^{-1}} \Rightarrow \upsilon = 1\cdot 10^{-1} \Rightarrow \upsilon = 0{,}1\,\frac{m}{sec}$$

Όμως ισχύει

$$\upsilon = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = \upsilon \cdot T \Rightarrow \lambda = 1\cdot 10^{-1}\cdot 8\cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = 8\cdot 10^{-2}\, m}$$

Γ2. Η εξίσωση του αρμονικού κύματος δίνεται από τη σχέση:

$$y = A\cdot \eta\mu 2\pi\cdot\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \Rightarrow y = 0{,}4\cdot \eta\mu 2\pi\cdot\left(\frac{t}{0{,}8} - \frac{x}{8\cdot 10^{-2}}\right)$$

$$\Rightarrow y = 0{,}4\cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{8\cdot 10^{-1}} - \frac{x}{8\cdot 10^{-2}}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 0{,}4\ \eta\mu 2\pi\cdot\left(\frac{10t}{8} - \frac{100x}{8}\right) \Rightarrow$$

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

Για να σχεδιάσουμε το στιγμιότυπο.

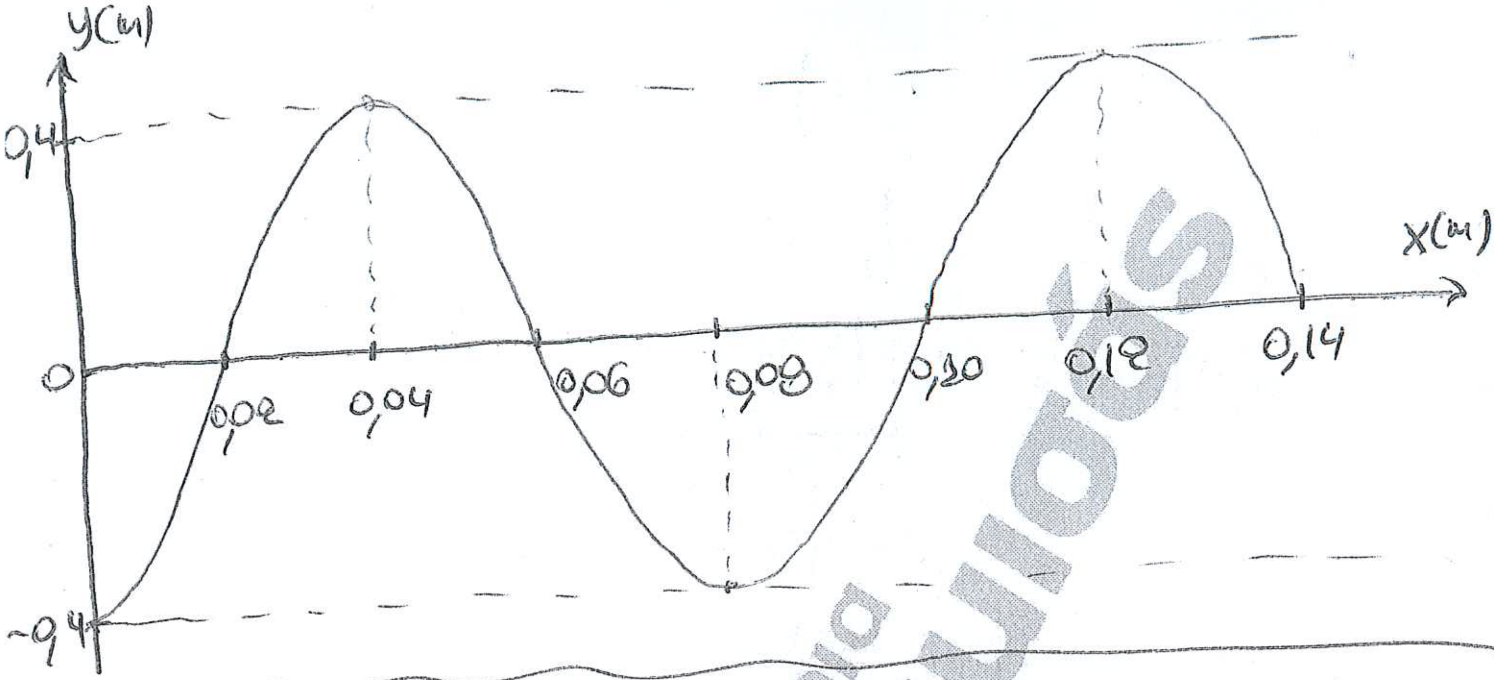
- Υπολογίζουμε σε ποια θέση x_1 φτάνει το κύμα τη δεδομένη χρονική στιγμή $t_1 = 1{,}4\,sec$

$$\upsilon = \frac{x_1}{t_1} \Rightarrow x_1 = \upsilon\cdot t_1 \Rightarrow x_1 = 1\cdot 10^{-1}\cdot 1{,}4 \Rightarrow x_1 = 0{,}14\,m$$

- Βρίσκουμε πόσες φορές χωράει στην απόσταση x_1 η απόσταση $\frac{\lambda}{4}$.

$$N = \frac{x_1}{\frac{\lambda}{4}} = \frac{4x_1}{\lambda} = \frac{4\cdot 1{,}4\cdot 10^{-1}}{8\cdot 10^{-2}} = \frac{14}{2} = 7$$

- Σχεδιάζουμε το στιγμιότυπο σε βαθμολογημένους άξονες y-x στο SI



(Γ.3) Εφαρμόζουμε αρχή διατήρησης της στοιχειώδους ενέργειας για την ταλάντωση της μάζας Δm.

$$E = K + U_{\tau} \Rightarrow \frac{1}{2} D \cdot A^2 = K + \frac{1}{2} D \cdot y^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} D \cdot A^2 - \frac{1}{2} D y^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} D \left(A^2 - y^2\right)$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} \cdot \frac{25\pi^2 \cdot 10^{-6}}{4} \left(0,16 - 0,04\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K = \frac{25\pi^2 \cdot 10^{-6}}{8} \cdot 12 \cdot 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{75\pi^2 \cdot 10^{-8}}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{K = 3,75 \cdot \pi^2 \cdot 10^{-7} J}$$

(Γ.4) Η χρονική εξίσωση ταλάντωσης του σημείου P δίνεται από τη σχέση

$$y_P = A \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_P}{\lambda}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y_P = A \cdot \eta\mu\varphi_P \Rightarrow 0,4 = 0,4 \cdot \eta\mu\varphi_P$$

$$\Rightarrow \eta\mu\varphi_P = 1 \Rightarrow \boxed{\varphi_P = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2}}$$

Εφόσον $\varphi_P - \varphi_\Sigma = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \varphi_\Sigma = \varphi_P - \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \varphi_\Sigma = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \varphi_\Sigma = 2\kappa\pi - \frac{2\pi}{2} \Rightarrow \boxed{\varphi_\Sigma = 2\kappa\pi - \pi}$$

Από τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του σημείου Σ έχουμε:

$$V_\Sigma = V_{max} \cdot \sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_\Sigma}{\lambda}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_\Sigma = \omega \cdot A \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi_\Sigma \Rightarrow V_\Sigma = \frac{5\pi}{2} 0,4\, \sigma\upsilon\nu(2\kappa\pi - \pi)$$

$$\Rightarrow V_\Sigma = \frac{2\pi}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu(-\pi) \Rightarrow V_\Sigma = \pi \cdot \sigma\upsilon\nu\pi$$

$$\Rightarrow V_\Sigma = \pi \cdot (-1) \Rightarrow V_\Sigma = -\pi \frac{m}{sec}.$$