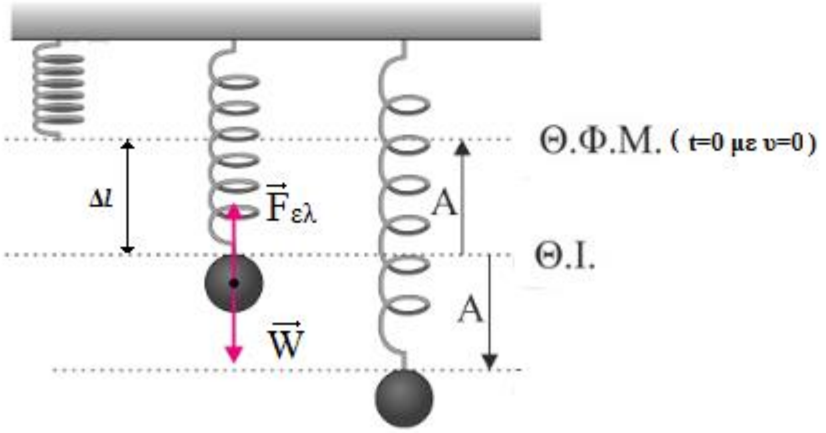
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση (ii)



Μελέτη της Θ.Ι.: $\Sigma F y = 0 \Leftrightarrow mg = k\,\Delta l \Leftrightarrow \Delta l = \frac{mg}{k}$

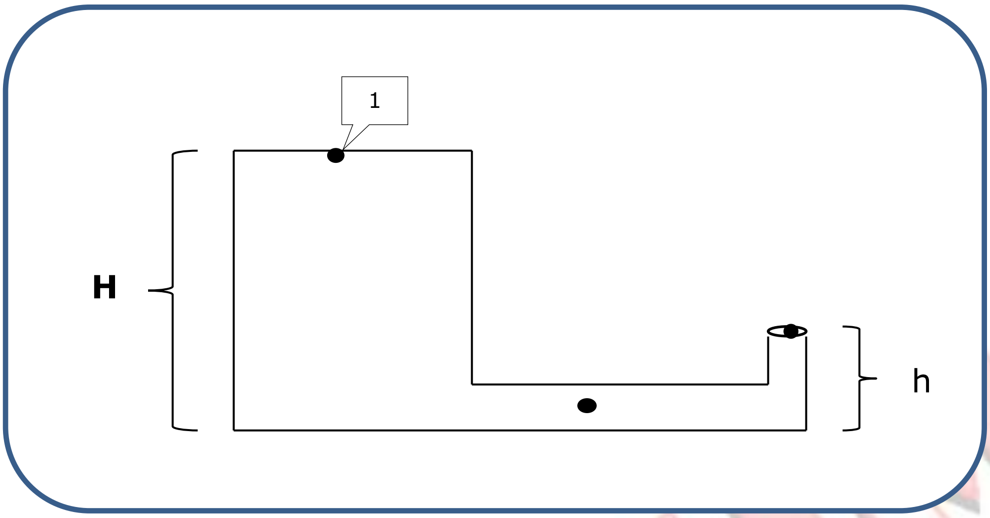
Εφόσον ξεκινά με υ=0 τότε ισχύει: $A = \Delta l$

Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι μέγιστη όταν και η παραμόρφωση τπυ ελατηρίου είναι μέγιστη, δηλαδή όταν το σώμα βρίσκεται στην κάτω ακραία θέση: $\Delta l_{max} = 2A$

Έχουμε τελικά ότι :

$$U_{\varepsilon\lambda,max} = \frac{1}{2}k\Delta l_{max}^2 = \frac{1}{2}k(2A)^2 = \frac{1}{2}k(2\frac{mg}{k})^2 \Leftrightarrow \mathbf{U_{\varepsilon\lambda,max}} = \frac{\mathbf{2m^2g^2}}{\mathbf{k}}$$

Β2. Σωστό το **(iii)**



Εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli κατά μήκος της ίδιας ρευματικής γραμμής και μεταξύ των σημείων 1 της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού και του σημείου 2 στην έξοδο από το σωλήνα:

$$P_{atm} + \rho g H + 0 = P_{atm} + \rho g h + \frac{1}{2}\rho \upsilon_2^2 \Rightarrow gH = gh + \frac{1}{2}\upsilon_2^2 \Rightarrow g5h - gh = \frac{1}{2}\upsilon_2^2 \Rightarrow$$

$$\boldsymbol{\upsilon_2 = 2\sqrt{2gh}}$$

Επειδή ο σωλήνας έχει σταθερή διατομή από την εξίσωση της συνέχειας προκύπτει ότι **$\upsilon_A = \upsilon_2$**

Β3. Σωστό το **(ii)**

$$f_A = \frac{\upsilon_{\eta\chi} + \upsilon_2}{\upsilon_{\eta\chi} + \upsilon_1} f_s = \frac{\upsilon_{\eta\chi} + \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{10}}{\upsilon_{\eta\chi} + \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{5}} f_s = \frac{\frac{11\upsilon_{\eta\chi}}{10}}{\frac{6\upsilon_{\eta\chi}}{5}} f_s \Rightarrow \mathbf{f_A} = \mathbf{\frac{11}{12}} \mathbf{f_s}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.
Για την μετάβαση της στοιχειώδους μάζας από τη μία ακραία θέση στην άλλη ισχύει:

$\Delta t = \frac{T}{2} \Leftrightarrow T = 2\Delta t = 2\,0{,}4 \Leftrightarrow \mathbf{T = 0,8sec}$ άρα και

$f = \frac{1}{T} \Leftrightarrow \mathbf{f = 1,25Hz}$ και $\omega = 2\pi f \Leftrightarrow \boldsymbol{\omega = 2,5\pi\, rad/s}$

Για την ταχύτητα διάδοσης του κύματος ισχύουν:

$$\upsilon_\delta = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0{,}04}{0{,}4} \Leftrightarrow \boldsymbol{\upsilon_\delta = 0,1m/s}$$

$$\upsilon_\delta = \lambda f \Leftrightarrow \lambda = \frac{\upsilon_\delta}{f} = \frac{0{,}1}{1{,}25} \Leftrightarrow \boldsymbol{\lambda = 0,08m}$$

Για την ενέργεια της ταλάντωσης ισχύει:

$$E_T = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}\Delta m\,\omega^2 A^2 \Leftrightarrow A = \sqrt{\frac{2E_T}{\Delta m\,\omega^2}} = \sqrt{\frac{2\cdot\ 5\pi^2 10^{-7}}{10^{-6}\ \cdot 6{,}25\pi^2}} \Leftrightarrow \mathbf{A = 0,4m}$$

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

$$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{0{,}8} - \frac{x}{0{,}08}\right) \Leftrightarrow \mathbf{y = 0,4\eta\mu(2,5\pi t - 25\pi x)\ (S.I.)}$$

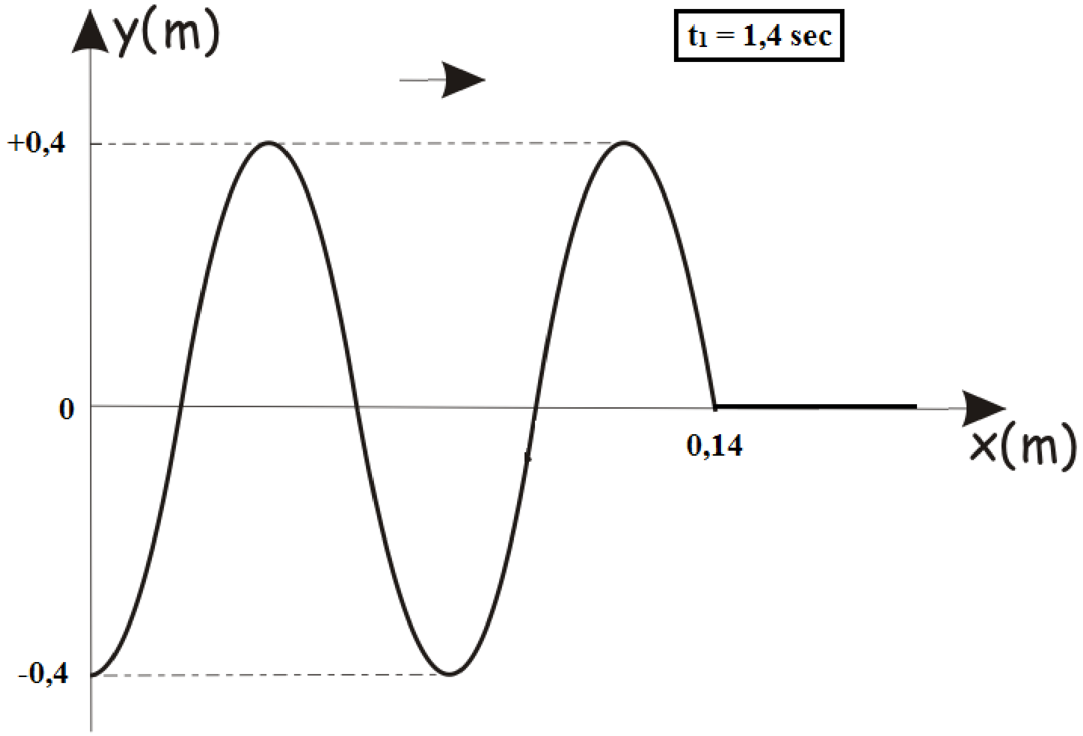
Σε χρόνο t_1=1,4sec το κύμα έχει διαδοθεί μέχρι τη θέση:

$$x_1 = \upsilon_\delta\, t_1 = 0{,}1\cdot\ 1{,}4 \Leftrightarrow \mathbf{x_1 = 0,14m}$$

Για την απόσταση από την αρχή των αξόνων Ο μέχρι το x_1 ισχύει:

$$N = \frac{(Ox_1)}{\lambda} = \frac{0{,}14}{0{,}08} \Leftrightarrow \mathbf{N = 1,75\ \mu\acute{\eta}\kappa\eta\ \kappa\acute{\upsilon}\mu\alpha\tau o\varsigma}$$

Επομένως έχουμε:



Γ3.
Από Α.Δ.Ε. για την ΑΑΤ έχουμε:

$$E_T = K + U_T \Leftrightarrow K = E_T - \frac{1}{2}\,\Delta m\,\omega^2 y^2 = 5\pi^2 10^{-7} - \frac{1}{2}10^{-6}\cdot 6{,}25\pi^2\cdot 0{,}04 \Leftrightarrow$$

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

Γ4.
Για την απομάκρυνση του σημείου Ρ, ισχύει ότι:

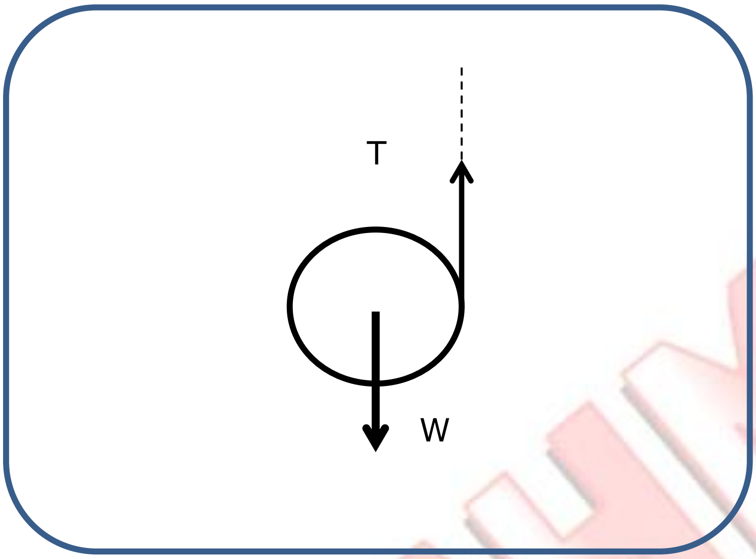
$$y_P = A\eta\mu\varphi_P \Leftrightarrow 0{,}4 = 0{,}4\,\eta\mu\varphi_P \Leftrightarrow \boldsymbol{\eta\mu\varphi_P = 1}$$

Για την ταχύτητα του σημείου Σ, ισχύει ότι:

$$\upsilon_\Sigma = \omega A\sigma\upsilon\nu\varphi_\Sigma = \omega A\sigma\upsilon\nu\left(\varphi_P - \frac{3\pi}{2}\right) = -\omega A\eta\mu\varphi_P = -\omega A = -2{,}5\pi\cdot\ 0{,}4 \Leftrightarrow$$

$$\boldsymbol{\upsilon_\Sigma = -\pi\ m/s}$$

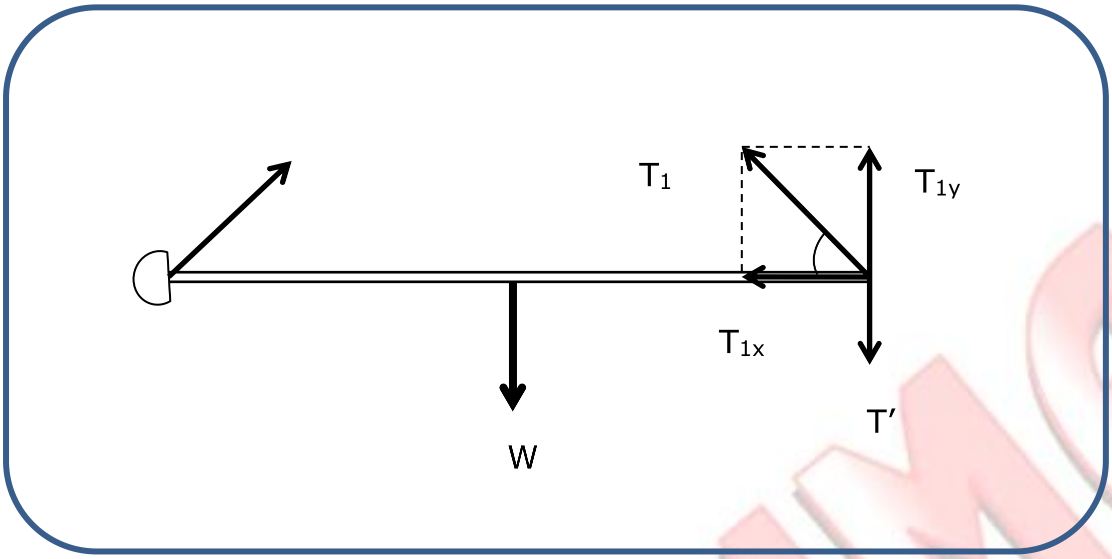
ΘΕΜΑ Δ



Δ1.
Για τη μεταφορική κίνηση του δίσκου:
$\Sigma F_y = m\alpha_{cm} \Rightarrow mg - T = m\alpha_{cm}$ (1)
Για την περιστροφική κίνηση του δίσκου:
$\Sigma\tau = I_{cm}\,\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow TR = \frac{1}{2}mR^2\frac{\alpha_{cm}}{R}$ (2)

(1)+(2)⇒ $mg = \frac{3}{2}m\alpha_{cm} \Rightarrow \boldsymbol{\alpha_{cm} = \frac{20}{3}\,m/s^2}$

Δ2.



Από την ισορροπία της ράβδου ισχύει:

$$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow -Mg\frac{l}{2} - T'l + T_{1y}l = 0 \Rightarrow T_{1y} = \frac{80}{3}\mathrm{N}$$

Αλλά $T_{1y} = T_1 \eta\mu\varphi \Rightarrow \mathbf{T_1 = \frac{100}{3}N}$

Δ3.

$$h = \frac{1}{2}a_{cm}t^2 \Rightarrow t = 0{,}3\mathrm{s}$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\alpha_{cm}}{R} = \frac{200}{3}\mathrm{r/s^2} \qquad \omega = \alpha_{\gamma\omega\nu}R = 20\,\mathrm{r/s}$$

$$L = I\omega = \frac{1}{2}mR^2\omega \Rightarrow \mathbf{L = 0,2Kg\frac{m^2}{s}}$$

Από τη στιγμή που κόβεται το νήμα στο σώμα ενεργεί μόνο το βάρος του, η ροπή του οποίου ως προς τον άξονα περιστροφής είναι μηδενική και επομένως η στροφορμή παραμένει σταθερή.

Δ4.

Τη στιγμή που κόβεται το νήμα η ταχύτητα του δίσκου είναι:

$\upsilon_1 = \alpha_{cm} t = 2m/s$

Η ταχύτητα που αποκτά μετά από χρόνο Δt′ είναι:

$$\upsilon_2 = \upsilon_1 + g\Delta t' = 3m/s$$

Ο δίσκος αποκτά κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης

$$K_\mu = \frac{1}{2} m\upsilon_2^2 = 9J$$

Και λόγω περιστροφικής

$$K_\pi = \frac{1}{2} I\omega_2^2 = 2J$$

Και τελικά

$$\frac{\mathbf{K_\mu}}{\mathbf{K_\pi}} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{9}}$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ
Κατσιγιάννης Δημήτρης
Κοτσιαρής Βαλεντίνος
Μανταρής Βασίλης
Ντζίμπας Νίκος