ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ΄ΛΥΚΕΙΟΥ 12-06-2017

ΘΕΜΑ Α

A1. **δ**

A2. **γ**

A3. **α**

A4. **δ**

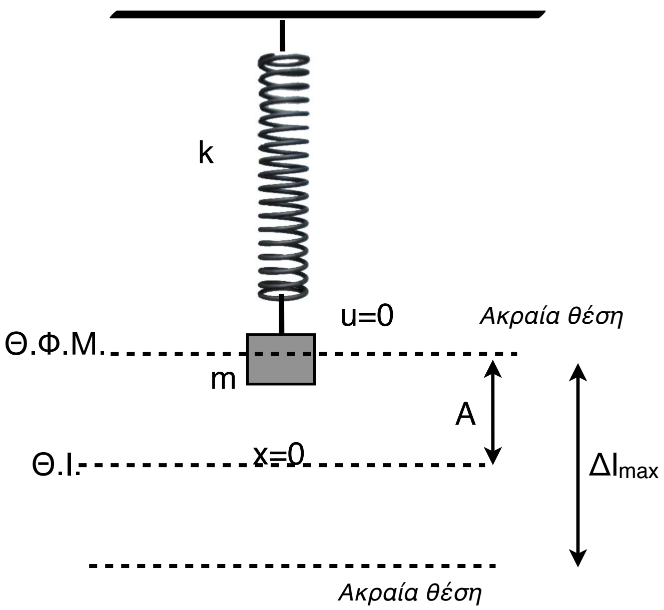
A5. **Λ, Σ, Σ, Σ, Λ**

ΘΕΜΑ Β

B1. Το σώμα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί αρχικά ,απο τη θέση φυσικού μήκους με μηδενική ταχύτητα. Επομένως αυτή θα είναι και η άνω ακραία θέση της ταλάντωσης του και το πλάτος του θα ισούται με:

ΣF = 0 στη Θ.Ι. δηλ.

$$F_{\varepsilon\lambda} = w \Rightarrow k\Delta\ell = mg \Rightarrow \Delta\ell = \frac{mg}{k} = A$$

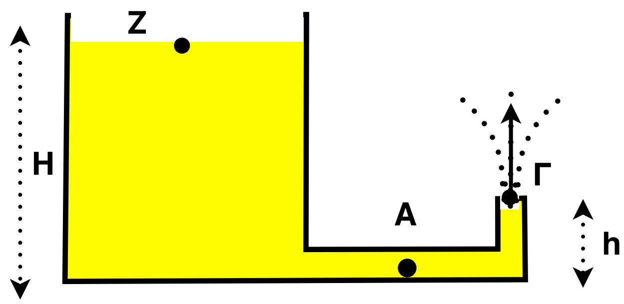


Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου θα προκύψει όταν το σώμα βρεθεί στην κάτω ακραία θέση της ταλάντωσης του και η παραμόρφωση του ελατηρίου τότε θα είναι: $\Delta\ell_{\max} = \dfrac{2mg}{k}$

Αρα $U_{\varepsilon\lambda(\max)} = \dfrac{1}{2}k\Delta\ell^2_{\max} = \dfrac{1}{2}k(\dfrac{2mg}{k})^2 = \dfrac{2m^2g^2}{k}$

Σωστό το ii.

B2. Εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων Ζ (επιφάνεια υγρού) και Γ (σημείο εξόδου):



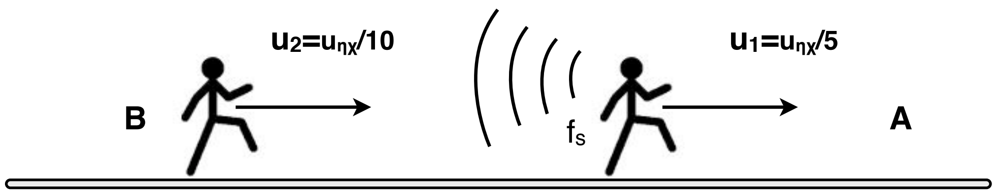
$$p_{\alpha\tau\mu} + \frac{1}{2}\rho u_Z^2 + \rho g H = p_{\alpha\tau\mu} + \frac{1}{2}\rho u_\Gamma^2 + \rho g \frac{H}{5} \Rightarrow$$

$$u_\Gamma = \sqrt{2g(H - \frac{H}{5})} = \sqrt{2g\frac{4H}{5}} = \sqrt{2g\frac{4\cdot 5h}{5}} = 2\sqrt{2gh}$$

Το εμβαδό διατομής του σωλήνα στα σημεία Α και Γ είναι το ίδιο. Επομένως από την εξίσωση συνέχειας προκύπτει ότι: $A_A u_A = A_\Gamma u_\Gamma$ δηλ. $u_A = u_\Gamma = 2\sqrt{2gh}$

Σωστό το iii.

B3. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής Β προκύπτει από τη σχέση: $f_A = \dfrac{u + \frac{u_{\eta\chi}}{10}}{u + \frac{u_{\eta\chi}}{5}} \cdot f_s = \dfrac{\frac{11}{10}u_{\eta\chi}}{\frac{6}{5}u_{\eta\chi}} \cdot f_s = \dfrac{11}{12} \cdot f_s$ **Σωστό το ii.**



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ο χρόνος που απαιτείται για τη μετάβαση του σώματος από τη μια ακραία θέση στην άλλη είναι: $\Delta t = T/2 = 0{,}4s$ ή **T=0,8s.**

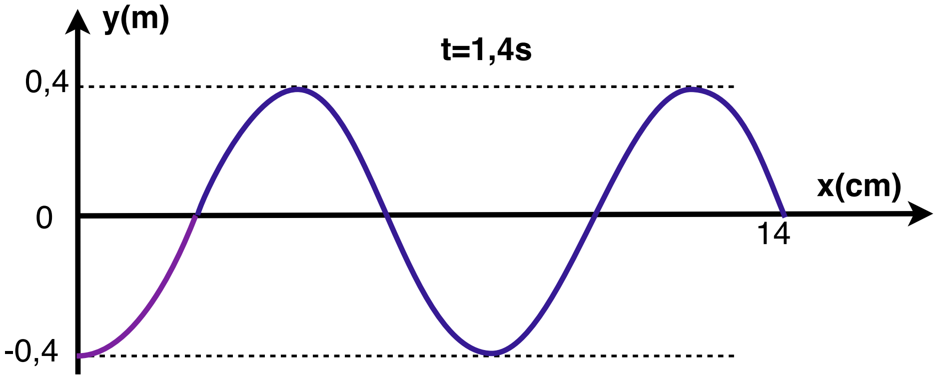
Στο ίδιο χρονικό διάστημα το κύμα διαδίδεται κατα μήκος $\Delta x = \lambda/2 = 4cm$ ή **λ=8cm.**

Για την ενέργεια ταλάντωσης της στοιχειώδους μάζας ισχύει ότι:

$$E_T = \frac{1}{2}\cdot \Delta m \cdot \omega^2 \cdot A^2 \Rightarrow 5\pi^2 \cdot 10^{-7} = \frac{1}{2}\cdot 10^{-6}\cdot\left(\frac{2\pi}{0{,}8}\right)^2 \cdot A^2 \Rightarrow A = 0{,}4m$$

Γ2. Αρα η εξίσωση του κυματος γράφεται: $y = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{5}{2}t - \frac{x}{4}\right)$ y σε m, x σε cm και t σε sec. Τη χρονική στιγμή t_1=0,4s το κύμα έχει διαδοθεί μέχρι το σημείο **$x_1 = u_\delta t_1$=14cm.** Η εξίσωση του στιγμιοτύπου είναι:

$y = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{5}{2}\cdot 1{,}4 - \frac{x}{4}\right) = 0{,}4\eta\mu\left(\frac{7\pi}{2} - \frac{\pi x}{2}\right)$ για x≤14cm και η γραφική παράσταση είναι:



Γ3. Οταν η απομάκρυνση της μάζας Δm είναι y=0,2m η ταχύτητα της προκύπτει από τη σχέση: $u = \pm\omega\sqrt{A^2 - y^2} = \pm\frac{5\pi}{2}\sqrt{0{,}16-0{,}04} = \pm\frac{\pi}{2}\sqrt{3}m/s$

Αρα $K = \frac{1}{2}\Delta m u^2 = \frac{1}{2}\cdot 10^{-6}\cdot\left(\pm\frac{\pi}{2}\sqrt{3}\right)^2 = \frac{3\pi^2}{8}\cdot 10^{-6} J$

Γ4. Η εξίσωση απομάκρυνσης χρόνου του σημείου Ρ γράφεται: y_P=0,4ημϕ_P

Για y_P=0,4m θα έχουμε ημϕ_P=1 ή **ϕ_P=2κπ+π/2 rad.**

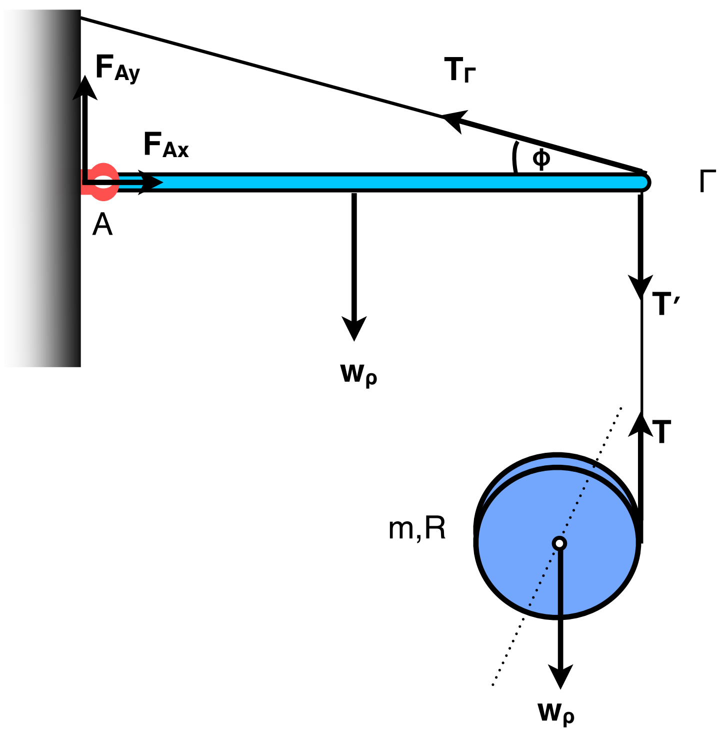
ϕ_Σ=ϕ_P-3π/2 άρα ϕ_Σ=2κπ+π/2-3π/2 δηλαδή **ϕ_Σ=2κπ-π rad**

Αρα u_Σ=ωΑσυνϕ_Σ=0,4·2,5π·συν(2κπ-π)=-π m/s

****Με δεδομένο ότι το κύμα έχει περάσει και απο τα 2 σημεία ***

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που εξασκούνται στα σώματα. Με εφαρμογή του 2ου Νομου Νεύτωνα για την περιστροφική και τη μεταφορική κίνηση του δίσκου έχουμε:

$\Sigma F=ma_{cm}$ ή $mg-T=ma_{cm}$ **(1)**

$\Sigma\tau=I\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}$ ή $TR=mR^2\alpha_{\gamma\omega\nu}/2$ **(2)**

$a_{cm}=\alpha_{\gamma\omega\nu}\cdot R$ **(3)**

Απο τις **(1),(2),(3)** προκύπτει ότι**:** **$T=ma_{cm}/2=20/3N$** και **$a_{cm}=20/3\ m/s^2$**

Δ2. Απο συνθήκη στροφικής ισορροπίας για τη δοκό έχουμε:

$$\Sigma\tau_{(A)}=0\Rightarrow T_\Gamma\ell\eta\mu\varphi=Mg\frac{\ell}{2}+T'\ell$$

$$\Rightarrow T_\Gamma\cdot 0,8=40+\frac{20}{3}\Rightarrow T_\Gamma=\frac{100}{3}N$$

Νήμα αβαρές και μη ελαστικό άρα Τ=Τ΄

Δ3. Τη χρονική στιγμή t_1 η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου είναι:

$$h_1=\frac{1}{2}a_{cm}t_1^2\Rightarrow 0,3=\frac{1}{2}\cdot\frac{20}{3}\cdot t_1^2\Rightarrow t_1=0,3s$$

$$u_1=a_{cm}\cdot t_1=2m/s$$

Ενώ η γωνιακή ταχύτητα του στερεού: $\omega_1=u_1/R=20rad/s$.

Αρα $L=I_{cm}\cdot\omega_1=mR^2\omega_1/2=$**0,2Kgm²/s**

Δ4. Μετά την κοπή του νήματος ο δίσκος θα εκτελεί ομαλή περιστροφική κίνηση με ω=20rad/s=σταθ. (Στ=0) ,ενώ ταυτόχρονα θα εκτελεί ελεύθερη πτώση με $a_{cm}=g$ (ΣF=mg) και αρχική ταχύτητα $u_1=2m/s$. Επομένως ,μετά από χρονικό διάστημα Δt΄=0,1s ο δίσκος θα έχει ταχύτητα : $u_2=u_1+g\Delta t'=3m/s$

$$\frac{K_{\pi\varepsilon\rho}}{K_{\mu\varepsilon\tau}}=\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}mR^2\cdot\omega^2}{\frac{1}{2}mu_2^2}=\frac{\frac{1}{2}\cdot 0,01\cdot 400}{9}=\frac{2}{9}$$