ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

Απαντήσεις στα θέματα φυσικής κατεύθυνσης (νέο σύστημα)

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. γ

Α3. β

Α4. δ

Α5. α) Σ β) Λ γ) Σ δ) Λ ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

Σωστή απάντησε η (iii).

Ο Α λαμβάνει απευθείας ήχο:

$$f_1 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} + \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{10}} f_s = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\frac{11}{10}\upsilon_{\eta\chi}} f_s \Rightarrow$$

$$f_1 = \frac{10}{11} f_s$$

Ο Α λαμβάνει από ανάκλαση στο τούνελ ήχο με συχνότητα $f_2 = f_\tau$ όπου f_τ η συχνότητα του ηχητικού κύματος που φτάνει στο τούνελ.

$$f_2 = f_\tau = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} - \frac{1}{10}\upsilon_{\eta\chi}} f_s \Rightarrow$$

$$f_2 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\frac{9}{10}\upsilon_{\eta\chi}} f_s \Rightarrow$$

$$f_2 = \frac{10}{9} f_s$$

Άρα: $\dfrac{f_1}{f_2} = \dfrac{\frac{10}{11} f_s}{\frac{10}{9} f_s} = \dfrac{9}{11}$

B2.

Σωστή απάντησε η (i).

$$A_M' = 2A\left|\sigma\upsilon\nu(2\frac{\pi X_\mu}{\lambda})\right| \Rightarrow$$

$$A_M' = 2A\left|\sigma\upsilon\nu(\frac{2\pi\frac{9\lambda}{8}}{\lambda})\right| \Rightarrow$$

$$A_M' = 2A\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A_M' = \sqrt{2}A$$

$$\upsilon_{\max_M} = \omega \cdot A_M' \Rightarrow$$

$$\upsilon_{\max_M} = \frac{2\pi}{T}\sqrt{2}A$$

B3.

Σωστή απάντησε η (ii).

Εξίσωση συνέχειας:

$$\left.\begin{array}{l} A_A \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \\ 2A_B \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \end{array}\right\} \Rightarrow \upsilon_B = 2\upsilon_A \quad (1)$$

Εξίσωση Bernoulli: (για οριζόντιο σωλήνα)

$$\left.\begin{array}{l} A_A \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \\ 2A_B \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \end{array}\right\} \Rightarrow \upsilon_B = 2\upsilon_A \quad (1)$$

$$p_A + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_A^2 = p_B + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_B^2 \Rightarrow$$

$$p_A - p_B = \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_B^2 - \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_A^2 \overset{(1)}{\Rightarrow}$$

$$\Delta p_{AB} = \frac{1}{2}\rho \cdot 4\upsilon_A^2 - \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_A^2 \Rightarrow$$

$$\Delta p_{AB} = 3 \cdot \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_A^2 \Rightarrow$$

$$\Delta p_{AB} = 3 \cdot \Lambda$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Α.Δ.Μ.Ε.

$$\mathrm{E}_0 = \mathrm{E}$$

$$mgR = \frac{1}{2} m\upsilon_\Gamma^2$$

$$\upsilon_\Gamma = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5} = 10 \quad m/s$$

Γ2.

$$T_1 = \mu \mathrm{N}_1 = \mu m_1 g$$

Θ.Μ.Κ.Ε.

$$\Delta \mathrm{K} = W_{o\lambda}$$

$$\mathrm{K} - \mathrm{K}_o = -T_1 \cdot s_1$$

$$2\frac{1}{2} m\upsilon_1^2 - 2\frac{1}{2} m\upsilon_\Gamma^2 = 2\mu g s_1$$

$$\upsilon_1^2 - \upsilon_\Gamma^2 = -2\mu g s_1$$

$$\upsilon_1^2 - 10^2 = -2 \cdot 0.5 \cdot 10 \cdot 3.6$$

$$\upsilon_1^2 = 100 - 36$$

$$\upsilon_1^2 = 64$$

$$\upsilon_1 = 8 \quad m/s$$

$$\upsilon_1' = \frac{2m_2}{m_1+m_2}\upsilon_2 + \frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\upsilon_1$$

$$\upsilon_1' = \frac{2\cdot 3m_1}{4m_1}(-4) + \frac{m_1-3m_1}{4m_1}8$$

$$\upsilon_1' = -10 \quad m/s$$

$$\upsilon_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2}\upsilon_1 + \frac{m_2-m_1}{m_1+m_2}\upsilon_2$$

$$\upsilon_2' = \frac{2m_1}{4m_1}8 + \frac{2m_1}{4m_1}(-4)$$

$$\upsilon_2' = 2 \quad m/s$$

Άρα μετά την κρούση:

$$\upsilon_1' = -10 \quad m/s \qquad\qquad \upsilon_2' = 2 \quad m/s$$

Γ3.

$$|\Delta p| = |p_\tau - p_o| = |m\upsilon_2' - m\upsilon_2| \Rightarrow$$

$$|\Delta p| = |3\cdot 2 - 3(-4)| \Rightarrow$$

$$|\Delta p| = 18 \quad kgm/s$$

στα θετικά.

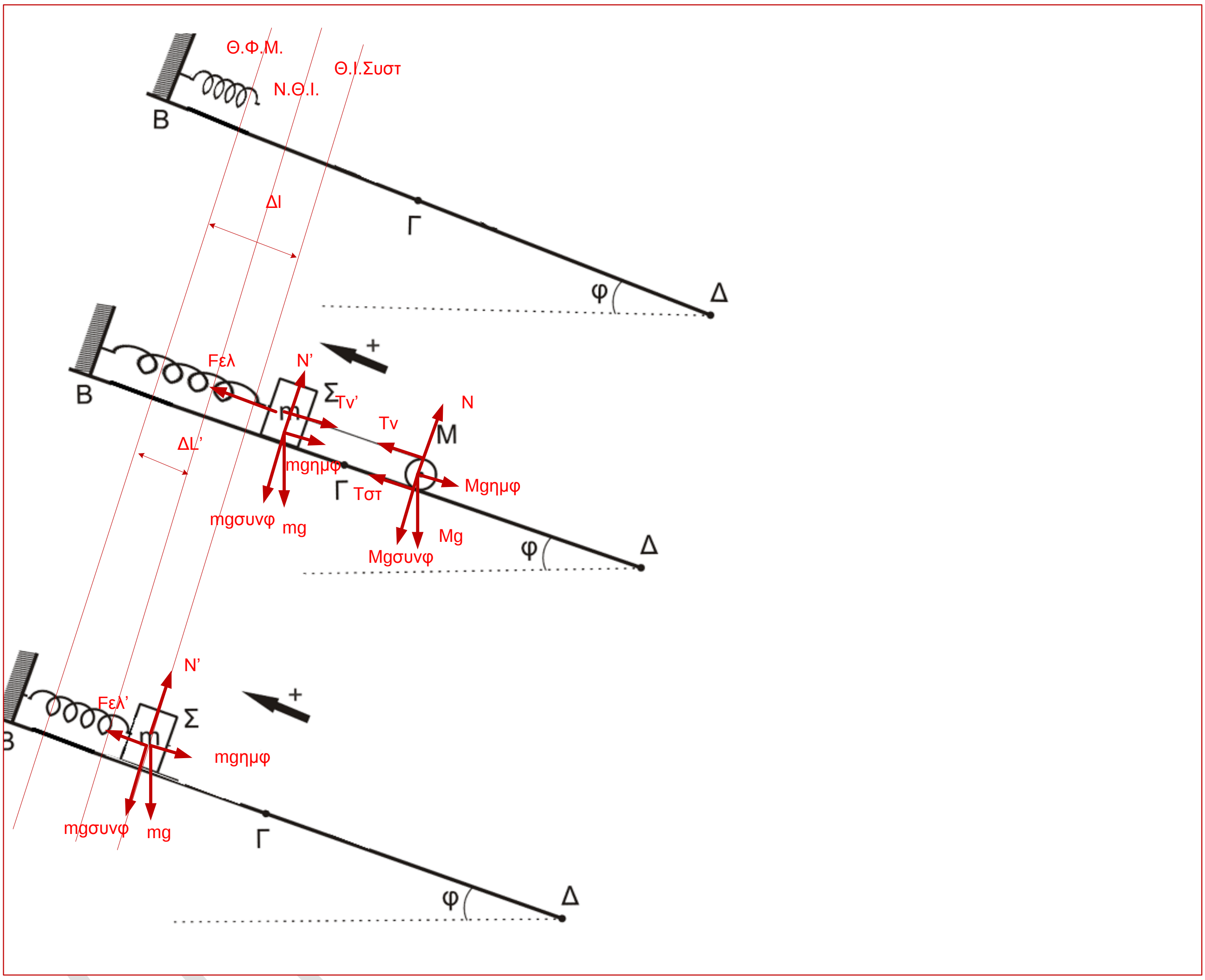
Γ4.

$$\left|\frac{Q}{Q_0}\right|100\% = \left|\frac{\Delta K}{K_0}\right|100\% = \left|\frac{K_{T1}-K_{01}}{K_{01}}\right|100\% =$$

$$\left|\frac{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1'^2 - \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}\right|100\% = \left|\frac{\frac{1}{2}m_1\left[(-10)^2 - 8^2\right]}{\frac{1}{2}m_1 8^2}\right|100\% =$$

$$\frac{100-64}{64}100\% = \frac{36}{64}100\% = \frac{3600}{64}\% = 56,25\%$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Στην αρχική θέση ισορροπίας που δίνεται στο σχήμα της εκφώνησης, έχουμε :

Για τον κύλινδρο $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow Mg\eta\mu\phi = T_{\sigma\tau} + T_\nu$ (1)

$$\Sigma\tau = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau}R = T_\nu R \Rightarrow T_{\sigma\tau} = T_\nu \quad (2)$$

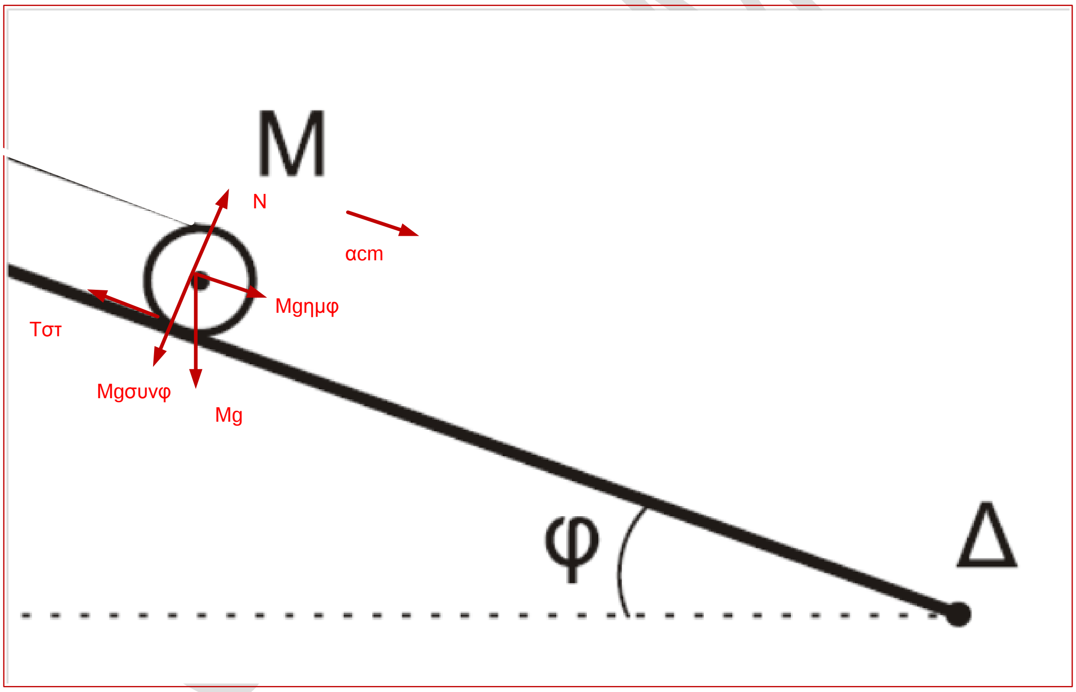
Για το σώμα Σ μάζας m : $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{E\Lambda} = mg\eta\mu\phi + T_\nu$ (3)

οπότε (1), (2) $\Rightarrow T_\nu = T_{\sigma\tau} = 5N$ και (3) $\Rightarrow F_{E\Lambda} = k\Delta l = 10N \Rightarrow \Delta l = 0,1m$

Δ2. Κόβοντας το νήμα, η νέα θέση ισορροπίας του σώματος Σ μετατοπίζεται έτσι ώστε $F_{ΕΛ}' = mgημφ = kΔl' \Rightarrow Δl' = 0{,}05m$ επομένως το πλάτος της ΑΑΤ που θα εκτελέσει το Σ είναι $A = Δl - Δl' = 0{,}05m$

Υπολογίζουμε $ω = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 r/s$ και θέτουμε την αρχική φάση $φ_0 = 3π/2$ γιατί τη στιγμή t= 0 το σώμα βρίσκεται στο αρνητικό άκρο της ταλάντωσής του. Έτσι, $x(t) = 0{,}05ημ(10t + \frac{3π}{2})$ (SI) και για τη δύναμη επαναφοράς $F = -5ημ(10t + \frac{3π}{2})$ (SI)

Δ3.



$θ_{ΟΛ} = N \cdot 2π = 24$ rad

Για την κύλιση του κυλίνδρου έχουμε $ΣFx = Mgημφ - T_{στ} = Mα_{cm}$

και $Στ = Iα_{γων} \Rightarrow T_{στ}R = \frac{1}{2} MR^2α_{γων} \Rightarrow T_{στ} = \frac{1}{2} Mα_{cm}$

οπότε προκύπτει $α_{cm} = 10/3\ m/s^2$ και $α_{γων} = α_{cm}/R = 100/3\ r/s^2$.

Ισχύει ότι:

$$x = \frac{1}{2}a_{cm}t^2 \Longrightarrow \frac{x}{R} = \frac{1}{2}\cdot\frac{a_{cm}}{R}\cdot t^2 \Longrightarrow \theta = \frac{1}{2}a_{\gamma\omega\nu}t^2$$

Επομένως από $\theta_{ΟΛ} = \frac{1}{2}\alpha_{\gamma\omega\nu}t^2$ βρίσκουμε t= 1,2s και $\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu}t$ = 40 r/s

Άρα Η στροφορμή είναι L= Iω = 0,4 kgm^2/s.

Δ4. Τη στιγμή t= 3s είναι $\upsilon = \alpha_{cm}\cdot t$ = 10 m/s και $\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu}\cdot t$ = 100 r/s άρα

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma F\cdot\upsilon + \Sigma\tau\cdot\omega = M\alpha_{cm}\cdot\upsilon + I\alpha_{\gamma\omega\nu}\cdot\omega = \left(2\frac{10}{3}10 + \frac{1}{100}\frac{100}{3}100\right) J/s = 100 J/s$$

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΕΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ ΛΙΒΑΔΑ ΜΑΡΙΑ

ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑ

ΠΛΑΣΚΟΒΙΤΗΣ ΣΠΥΡΟΣ ΓΑΛΑΖΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΣ

ΤΣΙΤΟΥΡΑΣ ΜΑΝΟΣ