

Απαντήσεις στα θέματα φυσικής κατεύθυνσης (νέο σύστημα)

**ΘΕΜΑ Α**

A1. β

A2. γ

A3. β

A4. δ

A5. α) Σ β) Λ γ) Σ δ) Λ ε) Λ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

Σωστή απάντηση η (iii).

Ο Α λαμβάνει απευθείας ήχο:

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

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

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

$$f_2 = f_r = \frac{v_{\eta\chi}}{v_{\eta\chi} - \frac{1}{10} v_{\eta\chi}} f_s \Rightarrow$$

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

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

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

## B2.

Σωστή απάντηση η (i).

$$A'_M = 2A \left| \sin\left(2 \frac{\pi X_\mu}{\lambda}\right) \right| \Rightarrow$$

$$A'_M = 2A \left| \sin\left(\frac{2\pi \cdot 9\lambda}{8\lambda}\right) \right| \Rightarrow$$

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

$$v_{\max M} = \omega \cdot A'_M \Rightarrow$$

$$v_{\max M} = \frac{2\pi}{T} \sqrt{2}A$$

## B3.

Σωστή απάντηση η (ii).

Εξίσωση συνέχειας:

$$\left. \begin{aligned} A_A \cdot v_A &= A_B \cdot v_B \\ 2A_B \cdot v_A &= A_B \cdot v_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_B = 2v_A \quad (1)$$

Εξίσωση Bernoulli: (για οριζόντιο σωλήνα)

$$\left. \begin{aligned} A_A \cdot v_A &= A_B \cdot v_B \\ 2A_B \cdot v_A &= A_B \cdot v_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_B = 2v_A \quad (1)$$

$$p_A + \frac{1}{2} \rho \cdot v_A^2 = p_B + \frac{1}{2} \rho \cdot v_B^2 \Rightarrow$$

$$p_A - p_B = \frac{1}{2} \rho \cdot v_B^2 - \frac{1}{2} \rho \cdot v_A^2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow}$$

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

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

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

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.

Α.Δ.Μ.Ε.

$$E_0 = E$$

$$mgR = \frac{1}{2}mv_{\Gamma}^2$$

$$v_{\Gamma} = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5} = 10 \text{ m/s}$$

### Γ2.

$$T_1 = \mu N_1 = \mu m_1 g$$

Θ.Μ.Κ.Ε.

$$\Delta K = W_{ολ}$$

$$K - K_o = -T_1 \cdot s_1$$

$$2 \frac{1}{2}mv_1^2 - 2 \frac{1}{2}mv_{\Gamma}^2 = 2\mu g s_1$$

$$v_1^2 - v_{\Gamma}^2 = -2\mu g s_1$$

$$v_1^2 - 10^2 = -2 \cdot 0.5 \cdot 10 \cdot 3.6$$

$$v_1^2 = 100 - 36$$

$$v_1^2 = 64$$

$$v_1 = 8 \text{ m/s}$$

$$v_1' = \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2 + \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$$

$$v_1' = \frac{2 \cdot 3m_1}{4m_1} (-4) + \frac{m_1 - 3m_1}{4m_1} 8$$

$$v_1' = -10 \text{ m/s}$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_2$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{4m_1} 8 + \frac{2m_1}{4m_1} (-4)$$

$$v_2' = 2 \text{ m/s}$$

Άρα μετά την κρούση:

$$v_1' = -10 \text{ m/s} \quad v_2' = 2 \text{ m/s}$$

**Γ3.**

$$|\Delta p| = |p_r - p_o| = |mv_2' - mv_2| \Rightarrow$$

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

$$|\Delta p| = 18 \text{ kgm/s}$$

στα θετικά.

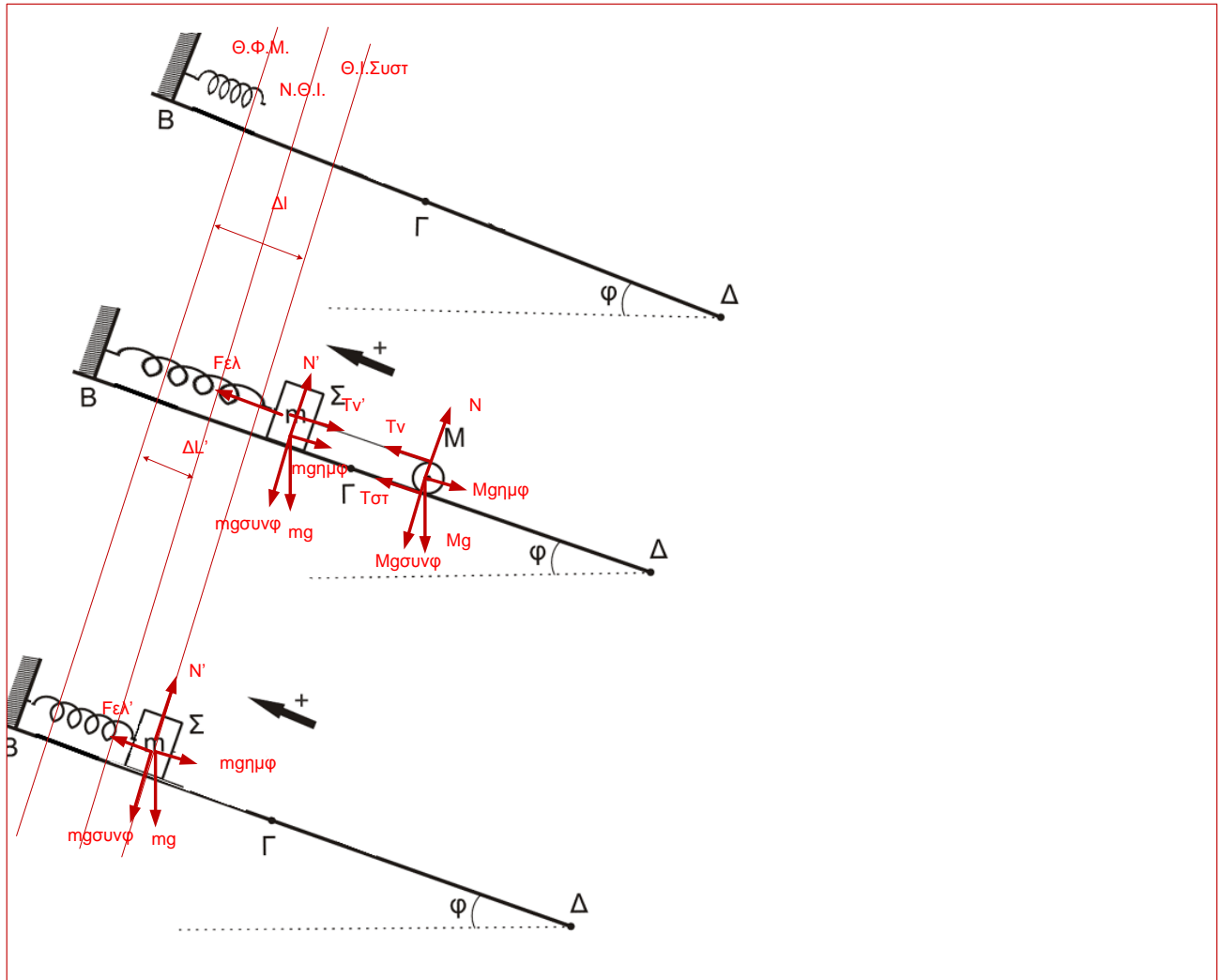
**Γ4.**

$$\left| \frac{Q}{Q_0} \right| 100\% = \left| \frac{\Delta K}{K_0} \right| 100\% = \left| \frac{K_{T1} - K_{O1}}{K_{O1}} \right| 100\% =$$

$$\left| \frac{\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \right| 100\% = \left| \frac{\frac{1}{2} m_1 [(-10)^2 - 8^2]}{\frac{1}{2} m_1 8^2} \right| 100\% =$$

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

### ΘΕΜΑ Δ



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

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

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

$$\text{Για το σώμα } \Sigma \text{ μάζας } m : \Sigma F_x=0 \Rightarrow F_{E\Lambda} = m g \eta \mu \phi + T_v \quad (3)$$

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

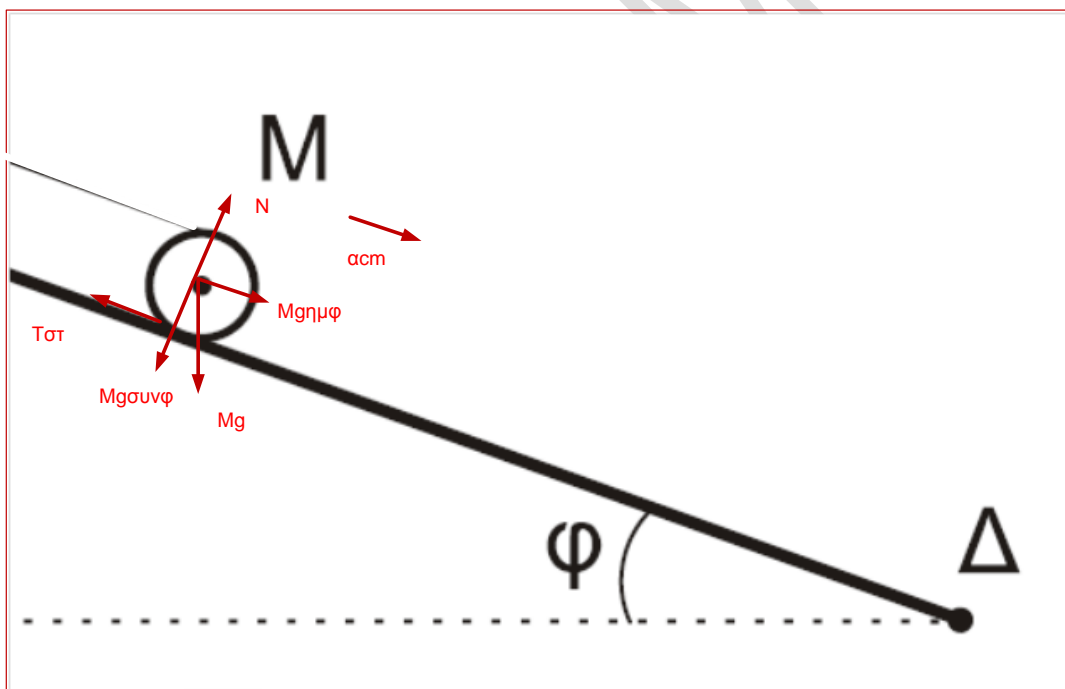
**Δ2.** Κόβοντας το νήμα, η νέα θέση ισορροπίας του σώματος Σ μετατοπίζεται έτσι ώστε  $F_{ελ}' = mg\eta\mu\phi = k\Delta l' \Rightarrow \Delta l' = 0,05m$  επομένως το πλάτος της ΑΑΤ που θα εκτελέσει το Σ είναι  $A = \Delta l - \Delta l' = 0,05m$

Υπολογίζουμε  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10r/s$  και θέτουμε την αρχική φάση  $\phi_0 = 3\pi/2$

γιατί τη στιγμή  $t = 0$  το σώμα βρίσκεται στο αρνητικό άκρο της ταλάντωσής του. Έτσι,  $x(t) = 0,05\eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2})$  (SI) και για τη δύναμη

επαναφοράς  $F = -5\eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2})$  (SI)

**Δ3.**



$$\theta_{0\lambda} = N \cdot 2\pi = 24 \text{ rad}$$

Για την κύλιση του κυλίνδρου έχουμε  $\Sigma F_x = Mg\eta\mu\phi - T_{\sigma\tau} = Ma_{cm}$

$$\text{και } \Sigma \tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau}R = \frac{1}{2} MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = \frac{1}{2} M\alpha_{cm}$$

οπότε προκύπτει  $\alpha_{cm} = 10/3 \text{ m/s}^2$  και  $\alpha_{\gamma\omega\nu} = \alpha_{cm}/R = 100/3 \text{ r/s}^2$ .

Ισχύει ότι:

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

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

Άρα Η στροφορμή είναι  $L = I\omega = 0,4 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

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

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

#### ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΕΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ ΛΙΒΑΔΑ ΜΑΡΙΑ

#### ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑ

ΠΛΑΣΚΟΒΙΤΗΣ ΣΠΥΡΟΣ ΓΑΛΑΖΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΣ

ΤΣΙΤΟΥΡΑΣ ΜΑΝΟΣ