

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)

ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2016 – ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. β

A4. δ

A5.

α) Σωστό

β) Λάθος

γ) Σωστό

δ) Λάθος

ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

- $v_A = 0$
 f_1 : η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής απευθείας από τη σειρήνα του τρένου είναι:
 

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

- f_2 : η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής ύστερα από ανάκλαση στον βράχο βρίσκεται ως εξής:

$$f' = f_{\text{που αντιλαμβάνεται νοητός παρατηρητής στο εμπόδιο}} = \frac{v_{\eta\zeta}}{v_{\eta\zeta} - v_s} f_s = \frac{v_{\eta\zeta}}{v_{\eta\zeta} - \frac{v_{\eta\zeta}}{10}} f_s = \frac{v_{\eta\zeta}}{\frac{9v_{\eta\zeta}}{10}} f_s = \frac{10}{9} f_s$$

$$\text{τότε: } f_2 = \frac{v_{\eta\zeta}}{v_{\eta\zeta}} f' = f' = \frac{10}{9} f_s$$

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

Επομένως σωστή επιλογή είναι το **(iii)**

B2.

$$\begin{aligned}
 v_{\max} &= \omega \cdot |A'_M| = \omega \cdot 2A \left| \sigma\upsilon\nu \frac{2\pi x_M}{\lambda} \right| = \\
 &= \omega \cdot 2A \cdot \left| \sigma\upsilon\nu \frac{2\pi \cdot \frac{9\lambda}{8}}{\lambda} \right| = \\
 &= 2\omega A \left| \sigma\upsilon\nu \frac{9\pi}{4} \right| = 2\omega A \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \\
 &= \frac{2\pi A \sqrt{2}}{T}
 \end{aligned}$$

Επομένως σωστή επιλογή είναι το **(i)**

B3.

- Κατά μήκος μιας οριζόντιας ρευματικής γραμμής που διέρχεται από τα σημεία Α και Β εφαρμόζουμε το νόμο του Bernoulli:

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 \Leftrightarrow P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho v_B^2 - \frac{1}{2}\rho v_A^2 \quad (1)$$

- Σύμφωνα με το νόμο της συνέχειας:

$$A_A v_A = A_B v_B \Leftrightarrow 2 A_B v_A = A_B v_B \Leftrightarrow v_B = 2v_A \quad \text{ή} \quad \boxed{v_B^2 = 4v_A^2}$$

- Είναι $\frac{1}{2}\rho v_A^2 = \Lambda$

$$\text{Επομένως: } \frac{1}{2}\rho v_B^2 = \frac{1}{2}\rho 4v_A^2 = 4\Lambda$$

$$\text{Άρα (1)} \rightarrow P_A - P_B = 4\Lambda - \Lambda = 3\Lambda$$

Επομένως σωστή επιλογή είναι το **(ii)**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Θ.Μ.Κ.Ε. Α → Γ :

$$K_{\text{τελ.}}^{(\Gamma)} - K_{\text{αρχ.}}^{(A)} = \Sigma W \Rightarrow \frac{1}{2}m_1 v_{\Gamma}^2 - 0 = m_1 g R \Rightarrow v_{\Gamma} = \sqrt{2gR} = \boxed{10\text{m/s}}$$

Γ2.

Θ.Μ.Κ.Ε. Γ → Δ :

$$K_{\Delta} - K_{\Gamma} = \Sigma W \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m_1 v_{\Delta}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_{\Gamma}^2 = -T \cdot S_1 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m_1 v_{\Delta}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_{\Gamma}^2 = -\mu m_1 \cdot g \cdot S_1 \Rightarrow$$

$$v_1^2 = \sqrt{v_r^2 - 2\mu \cdot g \cdot S_1} \Rightarrow$$

$$v_1^2 = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Επομένως: $v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Επειδή η κρούση είναι κεντρική κι ελαστική από την Α.Δ.Ο. και τη διατήρηση της

κινητικής ενέργειας του συστήματος:

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2 \stackrel{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

$$v_1' = \frac{-2m_1}{4m_1} 8 + \frac{6m_1}{4m_1} (-4) \Rightarrow$$

$$v_1' = -4 - 6 = \boxed{-10 \text{m/s}}$$

$$v_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_2 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \stackrel{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

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

$$v_2' = -2 + 4 = \boxed{2 \text{m/s}}$$

Γ3.

Αλγεβρικά:

$$\Delta P_2 = P_{\text{τελ}(2)} - P_{\text{αρχ}(2)} \Rightarrow$$

$$\Delta P_2 = P_2' - P_2 \Rightarrow$$

$$\Delta P_2 = m_2 v_2' - (-m_2 v_2) \stackrel{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

$$\Delta P_2 = 3 \cdot [2 - (-4)] = \boxed{+18 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}$$

δηλαδή έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά

Γ4.

$$\frac{K_{\text{τελ}(1)} - K_{\text{αρχ}(1)}}{K_{\text{αρχ}(1)}} \cdot 100\% = \frac{\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \cdot 100\% =$$

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

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

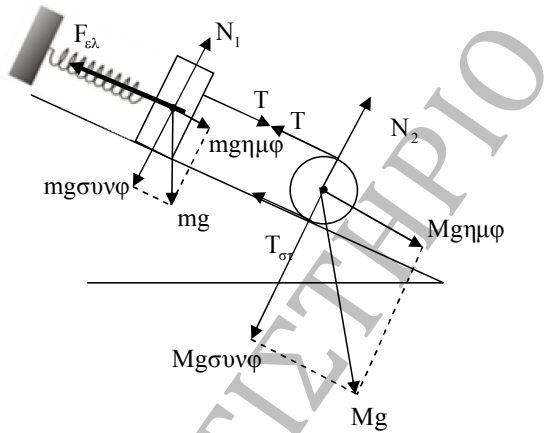
Για τον κύλινδρο:

$$\Sigma \tau = 0 \Leftrightarrow$$

$$T \cdot R = T_{\sigma\tau} \cdot R \Leftrightarrow T = T_{\sigma\tau} \quad (1)$$

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow$$

$$T + T_{\sigma\tau} = Mg \eta \mu \phi \quad (2)$$



$$(1) \text{ και } (2) \rightarrow 2T = mg \eta \mu \phi \Rightarrow T = \frac{Mg \eta \mu \phi}{2} \Rightarrow \boxed{T = 5N}$$

Για το σώμα Σ: $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_{ελ} = T + mg \eta \mu \phi$

$$\Leftrightarrow \kappa \Delta \ell = T + mg \eta \mu \phi$$

$$\Leftrightarrow \Delta \ell = \frac{T + mg \eta \mu \phi}{\kappa}$$

$$\text{Επομένως: } \Delta \ell = \frac{5+5}{100} \text{ m} \Rightarrow \boxed{\Delta \ell = 0,1 \text{ m}}$$

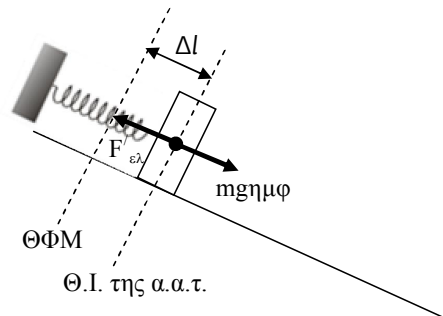
Δ2.

Στην Θ.Ι. της α.α.τ.:

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F'_{ελ} = mg \eta \mu \phi$$

$$\Delta \ell' = \frac{mg \eta \mu \phi}{\kappa}$$

$$\text{Επομένως: } \Delta \ell' = 0,05 \text{ m}$$



Επειδή στην αρχική θέση που ήταν το σώμα τη στιγμή $t=0$ δεν είχε ταχύτητα, αποτελεί για την απλή αρμονική ταλάντωση ακραία θέση, επομένως το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A = \Delta\ell - \Delta\ell' = 0,05\text{m}$.

$$\text{Κυκλική συχνότητα της α.α.τ.: } D = m\omega^2 \Leftrightarrow \omega = \sqrt{\frac{\kappa}{m}} \Rightarrow \omega = 10\text{rad/s}$$

Αφού τη στιγμή $t=0 \rightarrow x=-A$ για τη αρχική φάση θα έχουμε ότι:

$$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Leftrightarrow -A = A\eta\mu\varphi_0 \Leftrightarrow \eta\mu\varphi_0 = -1 \xrightarrow{0 \leq \varphi_0 < 2\pi} \boxed{\varphi_0 = \frac{3\pi}{2}}$$

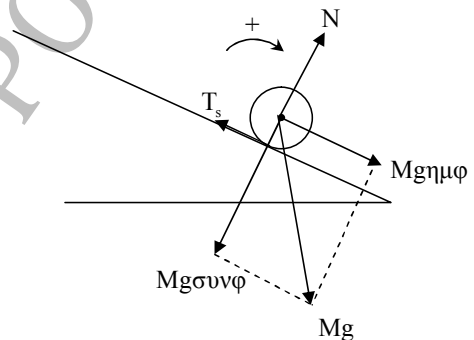
$$\text{Επομένως: } \Sigma F = -Dx = -\kappa \cdot A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow \boxed{\Sigma F = -5\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)} \text{ (SI).}$$

Δ3.

$$\Sigma F_x = M\alpha_{\text{cm}} \Rightarrow \boxed{Mg\eta\mu\varphi - T_s = M\alpha_{\text{cm}}} \text{ (i)}$$

$$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow$$

$$T_s \cdot R = \frac{1}{2}MR^2 \cdot \frac{\alpha_{\text{cm}}}{R} \Rightarrow \boxed{T_s = \frac{1}{2}M\alpha_{\text{cm}}} \text{ (ii)}$$



Προσθέτοντας κατά μέλη τις (i) και (ii)

$$Mg\eta\mu\varphi = \frac{3}{2}M\alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = \frac{2g\eta\mu\varphi}{3} = \frac{10}{3}\text{m/s}^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta = \frac{1}{2}\alpha_{\gamma}t^2 \\ \omega = \alpha_{\gamma}t \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \theta = \frac{1}{2}\alpha_{\gamma} \frac{\omega^2}{\alpha_{\gamma}^2} \Leftrightarrow \omega = \sqrt{2\theta\alpha_{\gamma}} \\ t = \frac{\omega}{\alpha_{\gamma}} \Leftrightarrow \omega = \sqrt{2\theta \frac{\alpha_{\text{cm}}}{R}} \end{array} \right.$$

$$\dot{\eta} \omega = \sqrt{2 \cdot 24 \cdot \frac{10}{0,1 \cdot 3}} \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \sqrt{1600} = 40\text{rad/s}$$

$$\text{Στροφορμή } L = I\omega = \frac{1}{2}MR^2 \cdot \omega \Rightarrow$$

$$L = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,1^2 \cdot 40\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} = \boxed{0,4\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}$$

Δ4.

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dK_{\text{στροφ.}}}{dt} + \frac{dK_{\text{μεταφ.}}}{dt} = \Sigma\tau \cdot \omega + \Sigma F \cdot v_{\text{cm}} =$$

$$= I\alpha_{\text{γων}} \cdot \omega + M\alpha_{\text{cm}} \cdot v_{\text{cm}} =$$

$$= \frac{1}{2}MR^2 \cdot \frac{\alpha_{\text{cm}}}{R} \cdot \frac{v_{\text{cm}}}{R} + M\alpha_{\text{cm}} v_{\text{cm}} =$$

$$= \frac{1}{2}M\alpha_{\text{cm}} v_{\text{cm}} + M\alpha_{\text{cm}} v_{\text{cm}} =$$

$$= \frac{3}{2}M\alpha_{\text{cm}} \cdot v_{\text{cm}} = \frac{3}{2}M\alpha_{\text{cm}} \cdot \alpha_{\text{cm}} \cdot t = \frac{3}{2}M\alpha_{\text{cm}}^2 \cdot t$$

$$\text{Επομένως: } \frac{dK}{dt} = \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot \left(\frac{10}{3}\right)^2 \cdot 3 \frac{\text{J}}{\text{s}} = \boxed{100 \frac{\text{J}}{\text{s}}}$$

Επιμέλεια: Βλαχόπουλος Άρης

Γκιώνη Βασιλική

Λιαγκριδώνης Παναγιώτης

Λεβέτας Στάθης

Παπαδόπουλος Δημήτρης

Τσάμης Μανώλης