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

Α1. β

Α2. γ

Α3. β

Α4. δ

Α5.

α) Σωστό

β) Λάθος

γ) Σωστό

δ) Λάθος

ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1.

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

$$f_1 = \frac{υ_{ηχ}}{υ_{ηχ} + \frac{υ_{ηχ}}{10}} f_s = \frac{υ_{ηχ}}{\frac{11υ_{ηχ}}{10}} f_s = \frac{10}{11} f_s$$

- f_1: η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής ύστερα από ανάκλαση στον βράχο βρίσκεται ως εξής:

$$f' = f_{\substack{\text{που αντιλαμβάνεται νοητός παρατηρητής} \\ \text{στο εμπόδιο}}} = \frac{υ_{ηχ}}{υ_{ηχ} - υ_s} f_s = \frac{υ_{ηχ}}{υ_{ηχ} - \frac{υ_{ηχ}}{10}} f_s = \frac{υ_{ηχ}}{\frac{9υ_{ηχ}}{10}} f_s = \frac{10}{9} f_s$$

τότε: $f_2 = \frac{υ_{ηχ}}{υ_{ηχ}} f' = f' = \frac{10}{9} f_s$

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)**

Β2.

- $$υ_{max} = ω \cdot |A'_M| = ω \cdot 2A \left| συν \frac{2πx_M}{λ} \right| =$$

$$= ω \cdot 2A \cdot \left| συν \frac{2π \cdot \frac{9λ}{8}}{λ} \right| =$$

$$= 2ωA \left| συν \frac{9π}{4} \right| = 2ωA \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} =$$

$$= \frac{2πA\sqrt{2}}{T}$$

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

Β3.

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

$$P_A + \frac{1}{2}\rho\upsilon_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho\upsilon_B^2 \Leftrightarrow P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho\upsilon_B^2 - \frac{1}{2}\rho\upsilon_A^2 \ (1)$$

- Σύμφωνα με το νόμο της συνέχειας:

$$A_A\upsilon_A = A_B\upsilon_B \Leftrightarrow 2\cancel{A_B}\upsilon_A = \cancel{A_B}\upsilon_B \Leftrightarrow \upsilon_B = 2\upsilon_A \text{ ή } \boxed{\upsilon_B^2 = 4\upsilon_A^2}$$

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

  Επομένως: $\frac{1}{2}\rho\upsilon_B^2 = \frac{1}{2}\rho 4\upsilon_A^2 = 4\Lambda$

  Άρα $(1) \to P_A - P_B = 4\Lambda - \Lambda = 3\Lambda$

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Θ.Μ.Κ.Ε. $A \to \Gamma$:

$$\underset{(\Gamma)}{K_{\tau\epsilon\lambda}} - \underset{(A)}{K_{\alpha\rho\chi}} = \Sigma W \Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m_1}\upsilon_\Gamma^2 - 0 = \cancel{m_1}gR \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \sqrt{2gR} = \boxed{10m/s}$$

Γ2.

Θ.Μ.Κ.Ε. $\Gamma \to \Delta$:

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

$$\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2 - \frac{1}{2}m_1\upsilon_\Gamma^2 = -T \cdot S_1 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m_1}\upsilon_1^2 - \frac{1}{2}\cancel{m_1}\upsilon_\Gamma^2 = -\mu \cancel{m_1} \cdot g \cdot S_1 \Rightarrow$$

$$\upsilon_1{}^2 = \sqrt{\upsilon_\Gamma{}^2 - 2\mu \cdot g \cdot S_1} \Rightarrow$$

$$\upsilon_1{}^2 = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 3,6}\,\frac{m}{s}$$

$$\text{Επομένως: } \boxed{\upsilon_1 = 8\ m/s}$$

Επειδή η κρούση είναι κεντρική κι ελαστική από την Α.Δ.Ο. και τη διατήρηση της κινητικής ενέργειας του συστήματος:

$$\upsilon_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_2 \overset{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

$$\upsilon_1' = \frac{-2m_1}{4m_1}8 + \frac{6m_1}{\cancel{4}m_1}\left(-\cancel{4}\right) \Rightarrow$$

$$\upsilon_1' = -4 - 6 = \boxed{-10 m/s}$$

$$\upsilon_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_2 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \overset{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

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

$$\upsilon_2' = -2 + 4 = \boxed{2 m/s}$$

Γ3.

Αλγεβρικά:

$$\Delta P_2 = P_{\tau\varepsilon\lambda(2)} - P_{\alpha\rho\chi(2)} \Rightarrow$$

$$\Delta P_2 = P_2^{/} - P_2 \Rightarrow$$

$$\Delta P_2 = m_2\upsilon_2^{/} - \left(-m_2\upsilon_2\right) \overset{(S.I.)}{\Rightarrow}$$

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

δηλαδή έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά

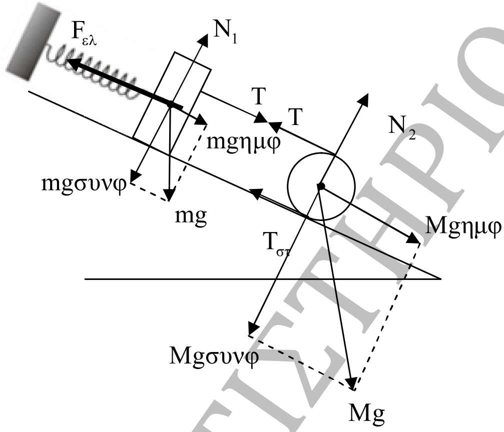
Γ4.

$$\frac{K_{\tau\varepsilon\lambda(1)} - K_{\alpha\rho\chi(1)}}{K_{\alpha\rho\chi(1)}}\cdot 100\% = \frac{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1'^2 - \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1}\cdot 100\% =$$

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

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Για τον κύλινδρο:

$\Sigma\tau = 0 \Leftrightarrow$

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

$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow$

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

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

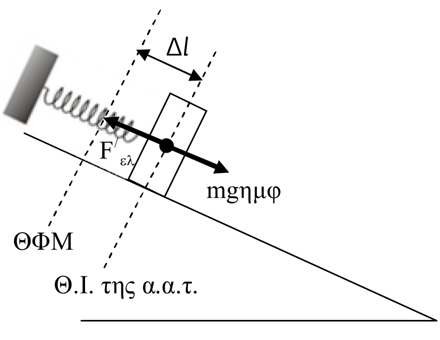
Για το σώμα Σ: $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_{\varepsilon\lambda} = T + mg\eta\mu\varphi$

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

$\Leftrightarrow \Delta\ell = \dfrac{T + mg\eta\mu\varphi}{\kappa}$

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

Δ2.



Στη Θ.Ι. της α.α.τ.:

$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_{\varepsilon\lambda}{}' = mg\eta\mu\varphi$

$\Delta\ell' = \dfrac{mg\eta\mu\varphi}{\kappa}$

Επομένως: $\Delta\ell' = 0,05m$

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 $A=\Delta\ell-\Delta\ell'=0,05\text{m}$.

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

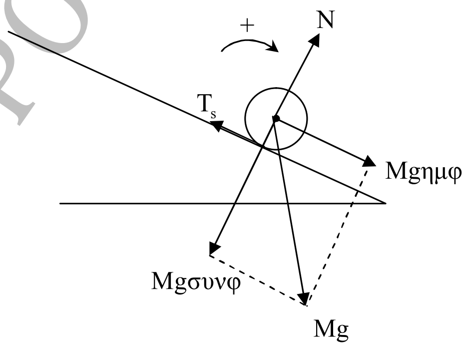
Αφού τη στιγμή $t=0 \to x=-A$ για τη αρχική φάση θα έχουμε ότι:

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

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

Δ3.

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



$$\Sigma\tau=I\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

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

Προσθέτοντας κατά μέλη τις (i) και (ii)

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

$$\begin{cases}\theta=\frac{1}{2}\alpha_\gamma t^2\\ \omega=\alpha_\gamma t\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}\theta=\frac{1}{2}\alpha_\gamma\frac{\omega^2}{\alpha_\gamma^{\,2}} \Leftrightarrow \omega=\sqrt{2\theta\alpha_\gamma}\\ t=\frac{\omega}{\alpha_\gamma} \Leftrightarrow \omega=\sqrt{2\theta\frac{\alpha_{cm}}{R}}\end{cases}$$

ή $\omega=\sqrt{2\cdot24\cdot\frac{10}{0,1\cdot3}\frac{\text{rad}}{\text{s}}}=\sqrt{1600}=40\text{rad/s}$

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

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

Δ4.

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dK_{\sigma\tau\rho o\varphi}}{dt} + \frac{dK_{\mu\varepsilon\tau\alpha\varphi.}}{dt} = \Sigma\tau \cdot \omega + \Sigma F \cdot \upsilon_{cm} =$$

$$= I\alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot \omega + M\alpha_{cm} \cdot \upsilon_{cm} =$$

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

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

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

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

__Επιμέλεια__: *Βλαχόπουλος Άρης*
Γκιώνη Βασιλική
Λιαγκριδώνης Παναγιώτης
Λεβέτας Στάθης
Παπαδόπουλος Δημήτρης
Τσάμης Μανώλης