

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

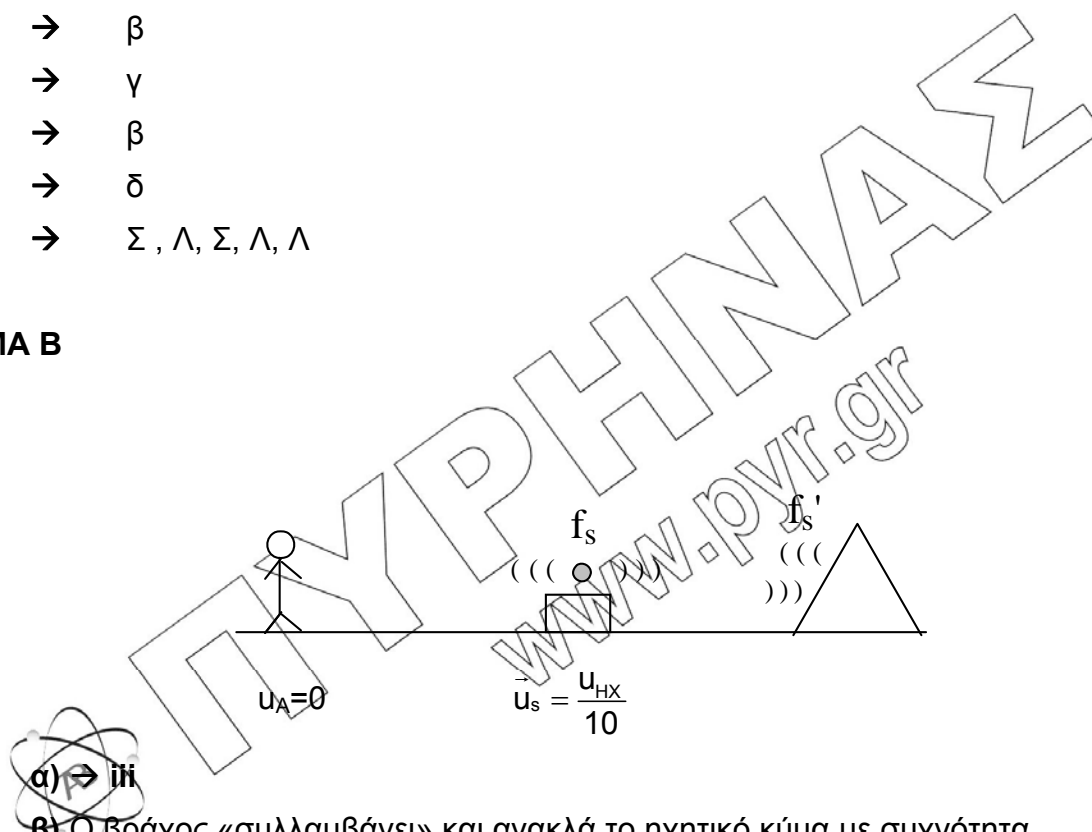
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A.1 → β
A.2 → γ
A.3 → β
A.4 → δ
A.5 → Σ, Λ, Σ, Λ, Λ

ΘΕΜΑ Β

B.1



α) → iii

β) Ο βράχος «συλλαμβάνει» και ανακλά το ηχητικό κύμα με συχνότητα

$$f'_s = \frac{u_{HX}}{u_{HX} - u_s} \cdot f_s = \frac{10}{9} f_s$$

Ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται το απευθείας κύμα με συχνότητα

$$f_1 = \frac{u_{HX}}{u_{HX} + u_s} \cdot f_s = \frac{10}{11} f_s \quad (1)$$

και το ανακλώμενο κύμα με συχνότητα $f_2 = f'_s = \frac{10}{9} f_s \quad (2)$

Από $\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{9}{11}$.

B.2 α) → i

$$\beta) u_{\max, M} = \omega \cdot A'_M = \frac{2\pi}{T} A'_M \quad (1)$$

$$A'_M = \left| 2A \sin \frac{2\pi x_M}{\lambda} \right| = 2A \left| \sin 2\pi \frac{9}{8} \right| = 2A \left| \sin \frac{9\pi}{4} \right| = 2A \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$(1) \xrightarrow{(2)} u_{\max, M} = \frac{2\sqrt{2}\pi A}{T}$$

B.3 α) → ii

β) Ισχύουν τα εξής: $\Pi_A = \Pi_B \Rightarrow A_A \cdot u_A = A_B \cdot u_B$

$$A_A = 2A_B \Rightarrow u_B = 2u_A \quad (1)$$

$$\left(\frac{K}{\Delta Y} \right)_A = \frac{1}{2} \rho u_A^2 = \Lambda \quad (2)$$

Η εξίσωση του Bernoulli για τα σημεία Α και Β που ανήκουν στην ίδια ρευματική γραμμή δίνει :

$$\rho_A + \frac{1}{2} \rho u_A^2 + 0 = \rho_B + \frac{1}{2} \rho u_B^2 + 0 \Rightarrow$$

$$\rho_A - \rho_B = \frac{1}{2} \rho (u_B^2 - u_A^2) \Rightarrow \quad (1)$$

$$\rho_A - \rho_B = \frac{1}{2} \rho 3u_A^2 \Rightarrow \quad (2)$$

$$\rho_A - \rho_B = 3 \frac{1}{2} \rho u_A^2 = 3\Lambda$$

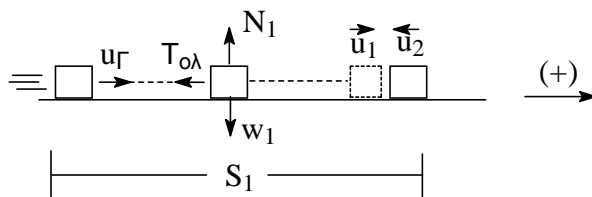


ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το σώμα Σ₁:

$$K_A + U_A = K_r + U_r \Rightarrow 0 + m_1 g R = \frac{1}{2} m_1 u_r^2 + 0 \Rightarrow u_r = \sqrt{2gR} = 10 \text{ m/sec}$$

Γ.2



Για την κίνηση του Σ_1 από το $\Gamma \rightarrow \Delta$ το ΘΜΚΕ δίνει:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\text{ολ}} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} m_1 u_{\Gamma}^2 = -\mu m_1 g s_1 \Rightarrow$$

$$u_1^2 = u_{\Gamma}^2 - 2\mu g s_1 \Rightarrow u_1 = \sqrt{u_{\Gamma}^2 - 2\mu g s_1}$$

και με αντικατάσταση προκύπτει ότι $u_1 = 8 \text{ m/sec}$.

Για την κεντρική ελαστική κρούση των δύο σωμάτων ισχύει:

$$u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2 = \frac{-2m_1}{4m_1} \cdot 8 + \frac{2 \cdot 3m_1}{4m_1} (-4) = -10 \text{ m/sec}$$

$$u_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 = \frac{2m_1}{4m_1} \cdot (-4) + \frac{2m_1}{4m_1} \cdot 8 = 2 \text{ m/sec}$$

Άρα $|u_1'| = 10 \text{ m/s}$ και $|u_2'| = 2 \text{ m/s}$.

Γ.3

$$\Delta \vec{P}_{m_2} = \vec{P}_{m_2, \text{τελ}} - \vec{P}_{m_2, \text{αρχ}} \Rightarrow$$

$$\Delta \vec{P}_{m_2} = m_2 \vec{u}'_2 - m_2 \vec{u}_2 \Rightarrow$$

$$\Delta P_{m_2} = 3 \cdot 2 - 3(-4) \Rightarrow$$

$$\Delta P_{m_2} = 18 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$|\Delta \vec{P}_{m_2}| = 18 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ διεύθυνση οριζόντια, φορά προς τα δεξιά.

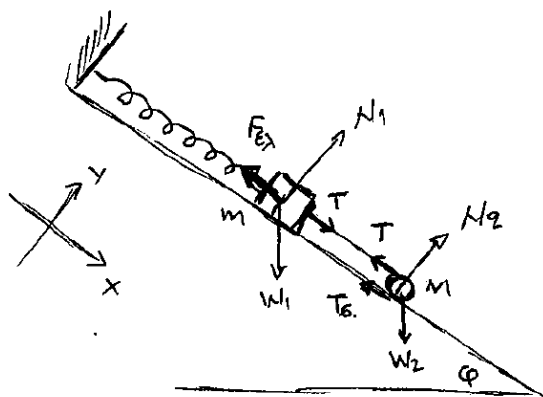
Γ.4

$$\% \Pi = \frac{\Delta K_1}{K_{1, \text{αρχ}}} 100\% = \frac{K_{1, \text{τελ}} - K_{1, \text{αρχ}}}{K_{1, \text{αρχ}}} 100\% = \left(\frac{K_{1, \text{τελ}}}{K_{1, \text{αρχ}}} - 1 \right) 100\% =$$

$$\left(\frac{\frac{1}{2} m_1 u_1'^2}{\frac{1}{2} m_1 u_1^2} - 1 \right) 100\% = \left(\frac{100}{64} - 1 \right) 100\% = \frac{9}{16} 100\% = 56,25\%$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Για το M: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow w_2 x - T - T_o = 0 \Rightarrow Mg \eta \mu \phi = T + T_o$ (1)

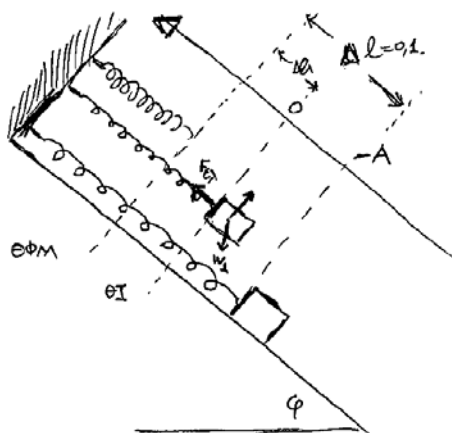
Επίσης $\Sigma \tau = 0 \Rightarrow T_o R - TR = 0 \Rightarrow T_o = T$ (2)

(1) και (2) $\Rightarrow 2T = Mg \eta \mu \phi \Rightarrow T = 5N$

Για το m: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T + w_{1x} - F_{ελ} = 0 \Rightarrow F_{ελ} = T + mg \eta \mu \phi \Rightarrow F_{ελ} = 10N$

Όμως $K \Delta l = F_{ελ} \Rightarrow \Delta l = \frac{F_{ελ}}{K} = 0,1m$.

Δ.2



Στην Θέση Ισορροπίας του m:

$F_{ελ} = w_{1x} \Rightarrow K \Delta l_1 = mg \eta \mu \phi \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{mg \eta \mu \phi}{K} = 0,05m$.

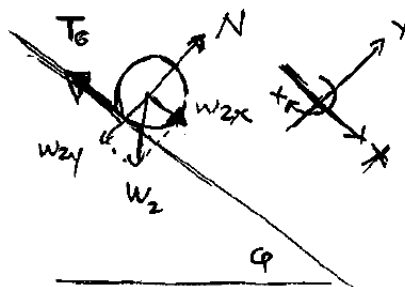
Για την δύναμη επαναφοράς ισχύει:

$F_{επ} = -D A \eta \mu (\omega t + \phi_0)$ (1) όπου

$D = K = 100 N/m$, $A = 0,05m$, $\omega = \sqrt{\frac{D}{m}} = 10 r/s$, $\phi_0 = \frac{3\pi}{2}$ αφού την $t_0=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x=-A$.

Έτσι τελικά $F_{επ} = -5 \eta \mu \left(10t + \frac{3\pi}{2} \right)$ στο S.I.

Δ.3



$$\Sigma F_x = Ma_{cm} \Rightarrow w_{2x} - T_\sigma = Ma_{cm} \Rightarrow Mg\eta\mu\phi - T_\sigma = Ma_{cm} \quad (1)$$

$$\Sigma \tau = I_{\alpha_V} \Rightarrow T_\sigma R = \frac{1}{2} MR^2 \alpha_V \Rightarrow T_\sigma = \frac{M}{2} \alpha_{cm} \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow Mg\eta\mu\phi = \frac{3}{2} Ma_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2 \text{ και } \alpha_V = \frac{\alpha_{cm}}{R} = \frac{100}{3} \text{ r/s}^2.$$

Όταν ο κύλινδρος έχει κάνει $N = \frac{12}{\pi}$ στροφές, έχουμε $\Delta\theta = N \cdot 2\pi = 24 \text{ rad}$. Όμως

$$\Delta\theta = \frac{1}{2} \alpha_V t^2 \Rightarrow 24 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100}{3} t^2 \Rightarrow t = 1,2 \text{ sec} \text{ άρα } L = I\omega = \frac{1}{2} MR^2 \alpha_V t = 0,4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}.$$

Δ.4 $\left(\frac{dK}{dt} \right)_{\text{κυλ}} = \frac{dK_{\text{μετ}}}{dt} + \frac{dK_{\text{πρ}}}{dt} = \Sigma F \cdot u_{cm} + \Sigma \tau \cdot \omega = Ma_{cm}^2 t + T_\sigma R \alpha_V t$
 $= Ma_{cm}^2 t + T_\sigma \alpha_{cm} t = 100 \text{ J/sec}$

ή

$$\left(\frac{dK}{dt} \right)_{\text{κυλ}} = -\frac{dU_{\beta\alpha\rho}}{dt} = -(-Mgu_{cm}\eta\mu\phi) = Mga_{cm}t\eta\mu\phi = 100 \text{ J/sec}$$



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:

ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ

ΒΑΝΙΚΙΩΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ