

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 22 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

A1 $\rightarrow \beta$

A2 $\rightarrow \gamma$

A3 $\rightarrow \alpha$

A4 $\rightarrow \alpha$

A5. $\alpha \rightarrow$ Σωστό

$\beta \rightarrow$ Λάθος

$\gamma \rightarrow$ Λάθος

$\delta \rightarrow$ Λάθος

$\epsilon \rightarrow$ Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. Η σωστή απάντηση είναι το ii



$$\left. \begin{aligned} p_1 &= p_{\alpha\tau\mu} + \frac{F}{A_1} \\ p_2 &= p_{\alpha\tau\mu} + \frac{w}{A_2} + \rho \cdot g \cdot h \end{aligned} \right\} \begin{aligned} p_1 &= p_2 \\ \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\rho \cdot g \cdot h + \frac{w}{A_2} = \frac{F}{A_1} \Rightarrow$$

$$\frac{F}{A_1} = \frac{w + \rho \cdot g \cdot h \cdot A_2}{A_2}$$

B2. Η σωστή απάντηση είναι το ii.

Ενίσχυση: $(r_\beta + 2x_1) - r_A = \kappa\lambda \quad (1)$

Απόσβεση: $(r_\beta' + 2(x_1 + 4)) - r_A = (2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2} \quad (2)$

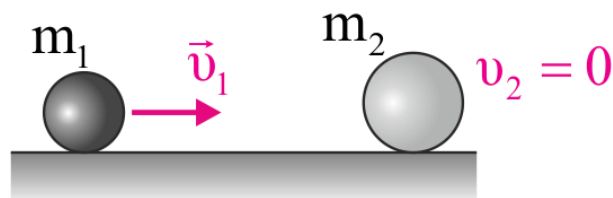
$$(2) - (1): \quad \frac{\lambda}{2} = 8\text{cm} \Rightarrow \boxed{\lambda = 16\text{cm}}$$

B3.

α) Η σωστή απάντηση είναι το iii.

β) **Ελαστική μετωπική κρούση με $v_2 = 0$.**

Η μείωση της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 είναι ίση με την αύξηση της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_2 .



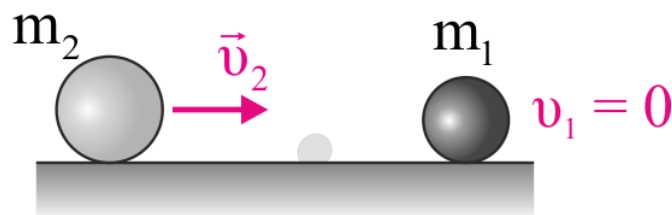
$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_1$$



$$\begin{aligned}\Pi_1 &= \frac{\Delta K_1}{K_1} \cdot 100\% = \left(\frac{K'_1}{K_1} - 1 \right) \cdot 100\% \\ &= \left(\frac{\frac{1}{2} m_1 \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \right)^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} - 1 \right) \cdot 100\% \Rightarrow \\ \Pi_1 &= \left(\left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right)^2 - 1 \right) \cdot 100\% \quad (1)\end{aligned}$$

Ελαστική μετωπική κρούση με $v_1 = 0$.

Η μείωση της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_2 είναι ίση με την αύξηση της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 .



$$\begin{aligned}v'_2 &= \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_2 \\ \Pi_2 &= \frac{\Delta K_2}{K_2} \cdot 100\% = \left(\frac{K'_2}{K_2} - 1 \right) 100\% \\ &= \left(\frac{\frac{1}{2} m_2 \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_2 \right)^2}{\frac{1}{2} m_2 v_2^2} - 1 \right) 100\% \Rightarrow \\ \Pi_2 &= \left(\left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right)^2 - 1 \right) \cdot 100\% \quad (2)\end{aligned}$$

Άρα από (1) και (2) προκύπτει $\Pi_1 = \Pi_2$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. ΘΜΚΕ για το Σ₂

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{w_2} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot u_2^2 = m_2 \cdot g \cdot h \Rightarrow$$

$$u_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \Rightarrow$$

$$u_2 = 2\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

ΑΔΟ x'x

$$\vec{P}_{x'x, \text{πριν}} = \vec{P}_{x'x, \text{μετά}} \Rightarrow m_2 \cdot u_2 \cdot \eta\mu\phi = (m_2 + m_1) \cdot u_K \Rightarrow$$

$$3 \cdot 2\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 4 \cdot u_K \Rightarrow$$

$$u_K = \frac{3\sqrt{3}}{4} \frac{m}{s}$$

Γ2.

Θ.Ι

$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow$$

$$F_{\varepsilon\lambda} = w_x \Rightarrow k \cdot \Delta l_o = m_1 \cdot g \cdot \eta\mu\phi \Rightarrow$$

$$100 \cdot \Delta l_o = 5 \Rightarrow$$

$$\Delta l_o = 0,05m$$

Νέα ΘΙ



$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow$$

$$F_{ελ}' = w_{2x} \Rightarrow k \cdot \Delta l_1 = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \Rightarrow$$

$$100 \cdot \Delta l_1 = 20 \Rightarrow$$

$$\Delta l_1 = 0,2m$$

$$x_2 = \Delta l_1 - \Delta l_0 = 0,15m$$

ΑΔΕΤ αμέσως μετά την κρούση

$$E_\tau = K + U_T \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot A^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \cdot u_\varepsilon^2 + \frac{1}{2} \cdot D \cdot (x_2)^2 \Rightarrow$$

$$100 \cdot A^2 = 4 \cdot \frac{9 \cdot 3}{16} + \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot \frac{0,09}{4} \Rightarrow$$

$$100 \cdot A^2 = \frac{27}{4} + \frac{9}{4} \Rightarrow$$

$$A = 0,3m$$



Γ3.

$$D = k \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot \omega^2 = k \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad / s}$$

$$t = 0, x = +0,15 \text{ m}, u < 0:$$

$$x = A \eta \mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow$$

$$0,15 = 0,3 \eta \mu \varphi_0 \Rightarrow \eta \mu \varphi_0 = \frac{1}{2}$$

$$\varphi_0 = \begin{cases} 2\kappa\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2\kappa\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \end{cases} \xrightarrow{\kappa=0} \varphi_0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{6} \text{ rad} \\ \frac{5\pi}{6} \text{ rad} \end{cases}$$

$$u < 0 \Rightarrow \sigma \upsilon \nu \varphi_0 < 0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$x(t) = 0,3 \eta \mu(5t + \frac{5\pi}{6})(SI)$$

Γ4. K=8U για 2^η φορά :

ΑΔΕΤ

$$E_T = K + U_T \Rightarrow E_T = 9U_T \Rightarrow x = \pm \frac{A}{3}$$

Για 2^η φορά

$$x = -\frac{A}{3}$$

$$\left| \frac{F_{ελ}}{\Sigma F} \right| = \frac{k(\Delta l_1 + \frac{A}{3})}{k \frac{A}{3}} = 3$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

(i)

$$x_1 = \frac{L}{2} \eta \mu \varphi = 0,3m$$

$$x_2 = L \eta \mu \varphi = 0,6m$$

$$y_2 = L \sigma \upsilon \nu \varphi = 0,8m$$

$$y_1 = \frac{L}{2} \sigma \upsilon \nu \varphi = 0,4m$$

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow w_1 x_1 + w x_2 - T_v y_1 = 0 \Rightarrow$$

$$60 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,6 - T_v \cdot 0,4 = 0 \Rightarrow$$

$$T_v = 60N$$

(ii)

$$\Sigma \tau_{(E)} = 0 \Rightarrow -w_2 R + T_v R = 0 \Rightarrow M_2 = 6kg$$

Δ2.

$$I_\sigma = I_m + I_\rho = mL^2 + \frac{1}{3} M_1 L^2 = 3kg \cdot m^2$$

Θεμελιώδης Νόμος της Στροφικής κίνησης

$$\Sigma \vec{\tau} = I_\sigma \cdot \vec{\alpha}_\gamma \Rightarrow w_1 x_1 + w x_2 = I_\sigma \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow$$

$$60 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,6 = 3 \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = 8rad / s^2$$

Δ3.

(i) ΘΜΚΕ

$$K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{w_1} + W_w \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot I_{\sigma} \cdot \omega^2 - 0 = w_1 \cdot y_1 + w \cdot y_2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \omega^2 = 60 \cdot 0,4 + 10 \cdot 0,8 \Rightarrow$$

$$\frac{3}{2} \cdot \omega^2 = 24 + 8 \Rightarrow \frac{3}{2} \cdot \omega^2 = 32 \Rightarrow$$

$$\omega^2 = \frac{64}{3} \Rightarrow \omega = \frac{8\sqrt{3}}{3} \frac{rad}{s}$$

$$\Delta \vec{L} = \vec{L}_{\tau\epsilon\lambda} - \vec{L}_{\alpha\rho\chi} \stackrel{L_{\alpha\rho\chi}=0}{\Rightarrow}$$

$$\Delta L = I_{\sigma} \omega = 8\sqrt{3} kgm^2 / s$$

Δ4.

ΘΜΚΕ (1) στη (2)



$$K_2 - K_1 = Ww \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} I_{\sigma} \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} \cdot M_2 \cdot u_{cm}^2 - 0 = M_2 \cdot g \cdot (R - r) \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot M_2 \cdot R^2 \cdot \frac{u_{cm}^2}{R^2} + \frac{1}{2} \cdot M_2 \cdot u_{cm}^2 = M_2 \cdot g \cdot (R - r) \Rightarrow$$

$$\frac{3}{4} \cdot u_{cm}^2 = g \cdot (R - r) \Rightarrow$$

$$u_{cm} = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot g \cdot (R - r)} \Rightarrow$$

$$u_{cm} = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot 10 \cdot 2,7} \Rightarrow$$

$$u_{cm} = 6 \frac{m}{s}$$

Δ5. (i)

$$S_{cm} = \frac{\pi(R - r)}{2} = \frac{2,7}{2} \pi m$$

$$\theta = \frac{S_{cm}}{r} = \frac{27\pi}{2} rad$$

$$N_1 = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{27}{4} \text{ περιστροφές}$$

(ii)

$$s = r \cdot \theta \Rightarrow \pi = 0,1 \cdot \theta \Rightarrow \theta = 10\pi rad$$

$$N_2 = \frac{\theta}{2\pi} = 5 \text{ περιστροφές}$$