



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

**ΘΕΜΑ Α**

**A1** → β

**A2** → γ

**A3** → α

**A4** → α

**A5.** α → Σωστό

β → Λάθος

γ → Λάθος

δ → Λάθος

ε → 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:**  $(r_{\beta} + 2x_1) - r_A = \kappa\lambda$  (1)

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

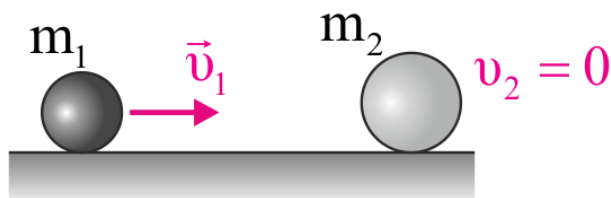
$$(2) - (1): \quad \frac{\lambda}{2} = 8\text{cm} \Rightarrow \boxed{\lambda = 16\text{cm}}$$

**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 Σ<sub>2</sub>

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

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

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

### ΑΔΟ χ'χ

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

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

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

### Γ2.

#### Θ.1

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

$$F_{\varepsilon\lambda} = w_x \Rightarrow k \cdot \Delta l_0 = m_1 \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \Rightarrow$$

$$100 \cdot \Delta l_0 = 5 \Rightarrow$$

$$\Delta l_0 = 0,05m$$

#### Νέα Θ1

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

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

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

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

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

### **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.**

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

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

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

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

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

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

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

**Γ4.  $K=8U$  για 2<sup>η</sup> φορά :**

ΑΔΕΤ

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

Για 2<sup>η</sup> 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)**

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

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

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

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

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

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

$$T_\nu = 60N$$

**(ii)**

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

### **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

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

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

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

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

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

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

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

(ii)

Από το τετράδιο προς τον αναγνώστη. ⊙

**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)**

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

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