

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Φυσική

κατεύθυνσης

ΘΕΜΑ Α

- A1. β
- A2. γ
- A3. β
- A4. γ
- A5. α) ΛΑΘΟΣ
β) ΛΑΘΟΣ
γ) ΣΩΣΤΟ
δ) ΛΑΘΟΣ
ε) ΣΩΣΤΟ

Σ σύγχρονο

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ - ΘΕΤΙΚΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ECDL

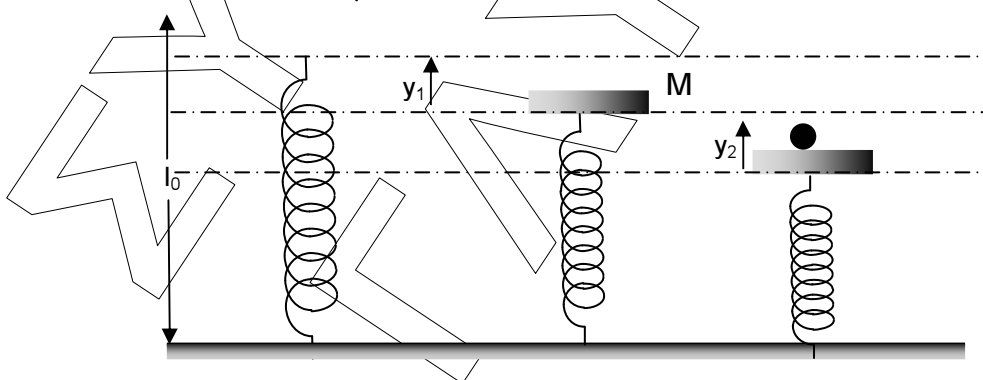
ΘΕΜΑ Β

B1. α)

$$A_{\alpha\rho\chi} = 2A \left| \sin 2\pi \frac{(r_1 - r_2)}{2 \cdot \upsilon} \cdot f \right| \Leftrightarrow 2A = 2A \left| \sin \pi \frac{(r_1 - r_2)}{\upsilon} \cdot f \right| \Leftrightarrow \left| \sin \pi \frac{(r_1 - r_2) \cdot f}{\upsilon} \right| = 1 \Leftrightarrow$$
$$\pi \cdot \frac{(r_1 - r_2) \cdot f}{\upsilon} = \kappa\pi, \quad \kappa=0,1,2,\dots$$

$$A_{\text{τελ}} = 2A \cdot \left| \sin 2\pi \frac{(r_1 - r_2)}{2\upsilon} \cdot 2f \right| = 2A \cdot \left| \sin 2\pi \frac{(r_1 - r_2)}{\upsilon} \cdot f \right| \Rightarrow A_{\text{τελ}} = 2A \cdot \left| \sin 2\kappa\pi \right| \Leftrightarrow A_{\text{τελ}} = 2A.$$

B2. α)



$$M \cdot g = K \cdot y_1 \Rightarrow y_1 = \frac{M \cdot g}{K}$$

$$m \cdot g = K \cdot y_2 \Rightarrow y_2 = \frac{m \cdot g}{K}$$

$$\text{Θέση ισορροπίας της } M: F_{\varepsilon\lambda} = Mg \Leftrightarrow K \cdot y_1 = M \cdot g \Rightarrow y_1 = \frac{M \cdot g}{K}$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Ενδεικτικές Απαντήσεις

$$\text{Θέση ισορροπίας της } M+m: F'_{ελ} = (M+m) \cdot g \Leftrightarrow K \cdot (y_1 + y_2) = (M+m) \cdot g \Rightarrow y_2 = \frac{m \cdot g}{K}$$

$$\text{ΑΔΕΤ την } t=0: E = 0 + \frac{1}{2} D y_2^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} D y_2^2 \Leftrightarrow A = y_2 \Rightarrow A = \frac{m g}{K}$$

$$\text{Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι: } E = \frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} D \cdot \frac{m^2 g^2}{K^2} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \frac{m^2 g^2}{K^2} \Rightarrow E = \frac{1}{2} \cdot \frac{m^2 g^2}{K}$$

B3. β)

$$P_1 = m_1 \cdot u_1 = 8 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s} \text{ και } P_2 = m_2 \cdot u_2 = 6 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$$

$$\vec{P}_{\text{αρχ}} = \vec{P}_{\text{τελ}} \Leftrightarrow \sqrt{P_1^2 + P_2^2} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{U}_{\text{τελ}} \Leftrightarrow \sqrt{8^2 + 6^2} = 5 \cdot \vec{U}_{\text{τελ}} \Rightarrow \vec{U}_{\text{τελ}} = 2 \frac{m}{s}$$

$$K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) U_{\text{τελ}}^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4 \Rightarrow K_{\text{τελ}} = 10 \text{ J}$$

ΘΕΜΑ Γ

$$\text{Γ1. } C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \Rightarrow Q = 40 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\text{Γ2. } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10^{-6}} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{16 \cdot 10^{-8}} = 2\pi \cdot 4 \cdot 10^{-4} \Leftrightarrow T = 8\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{Γ3. } U_{E_{\text{max}}} = U_{B_{\text{max}}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \Rightarrow I^2 = \frac{Q^2}{L \cdot C} \Rightarrow I = \frac{Q}{\sqrt{LC}} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{16 \cdot 10^{-8}}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-4}} = 10 \cdot 10^{-2} \Rightarrow I = 0,1 \text{ A}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{8\pi \cdot 10^{-4}} = \frac{10^4}{4} = \frac{10.000}{4} = 2500 \text{ rad/s}$$

$$i = -0,1 \cdot \eta \mu 2500 t \text{ S.I.}$$

$$\text{Γ4. } U_B = 3U_E \text{ οπότε}$$

$$E = U_B + U_E = 3U_E + U_E = 4U_E \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C} \Rightarrow q^2 = \frac{Q^2}{4} \Rightarrow q = \pm \frac{Q}{2} \Rightarrow q = \pm 20 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

ΘΕΜΑ Δ

$$\text{Δ1. Για τη μεταφορική κίνηση του δίσκου: } x = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\text{cm}} \cdot t^2 \Leftrightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\text{cm}} \cdot 1^2 \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\alpha_{\text{cm}} = \alpha_{\text{γων}} \cdot r \Leftrightarrow \alpha_{\text{γων}} = 4 \frac{\text{rad}}{s^2}$$

$$\text{Άρα } \Sigma F_x = m \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow mg \cdot \eta \mu 30^\circ - T_{\sigma\tau} = m \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow 10 - T_{\sigma\tau} = 2 - 4 \Leftrightarrow T_{\sigma\tau} = 2 \text{ N}$$

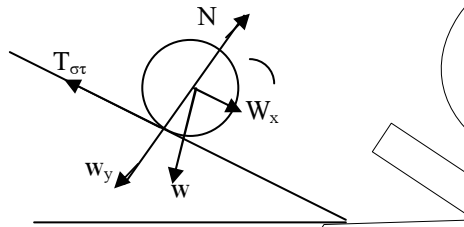
$$\Sigma \tau_{(\kappa)} = I_{\text{cm}} \cdot \alpha_{\text{γων}} \Leftrightarrow \tau_N + \tau_{w_x} + \tau_{w_y} + \tau_{\tau\sigma\tau} = I_{\text{cm}} \cdot \alpha_{\text{γων}} \Leftrightarrow T_{\tau\sigma\tau} \cdot r = I_{\text{cm}} \cdot \alpha_{\text{γων}} \Leftrightarrow 2 \cdot 1 = I_{\text{cm}} \cdot 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_{\text{cm}} = 0,5 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Ενδεικτικές Απαντήσεις



Δ2. Για τον δακτύλιο:

$$\Sigma F_x = M \cdot \alpha_{cm_2} \Leftrightarrow Mg \cdot \eta\mu 30^\circ - T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm_2} \Leftrightarrow M \cdot 5 - T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm_2} \quad (1)$$

$$\Sigma \tau_{(κ)} = I_{cm_2} \cdot \alpha_{\gamma\omega v_2} \Leftrightarrow \tau_{\sigma_2} \cdot R = MR^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega v_2} \Leftrightarrow T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm_2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow M \cdot 5 - M \cdot \alpha_{cm_2} = M \cdot \alpha_{cm_2} \Leftrightarrow 5 = 2 \cdot \alpha_{cm_2} \Leftrightarrow \alpha_{cm_2} = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

Όμοια για το δίσκο:

$$\Sigma F_x = M \cdot \alpha_{cm_1} \Leftrightarrow Mg \cdot \eta\mu 30^\circ - T_{\sigma_1} = M \cdot \alpha_{cm_1} \Leftrightarrow M \cdot 5 - T_{\sigma_1} = M \cdot \alpha_{cm_1} \quad (3)$$

$$\Sigma \tau = I_{cm_1} \cdot \alpha_{\gamma\omega v_1} \Leftrightarrow \tau_{\sigma_1} \cdot R = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega v_1} \Leftrightarrow T_{\sigma_1} = \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{cm_1} \quad (4)$$

$$(3), (4) \Rightarrow M \cdot 5 - \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{cm_1} = M \cdot \alpha_{cm_1} \Leftrightarrow 5 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm_1} + \frac{2\alpha}{2} \Leftrightarrow 5 = \frac{3}{2} \cdot \alpha_{cm_1} \Leftrightarrow \alpha_{cm_1} = \frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$$

Ο δίσκος κινείται με τη μεγαλύτερη επιτάχυνση.

Δ3. Όπως συνδέονται τα στερεά έχουν ίδια α_{cm} οπότε και ίδια $\alpha_{\gamma\omega v} = \frac{\alpha_{cm}}{R}$.

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2} M \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_1 \cdot \omega^2}{\frac{1}{2} M \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_2 \cdot \omega^2} = \frac{M \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} MR^2 \cdot \omega^2}{M \cdot v_{cm}^2 + MR^2 \cdot \omega^2} = \frac{v_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot v_{cm}^2}{v_{cm}^2 + v_{cm}^2} \Leftrightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{3}{2} \cdot v_{cm}^2}{2 \cdot v_{cm}^2} \Leftrightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{3}{4}$$

Δ4. Κίνηση δακτυλίου:

$$\Sigma F_x = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow F' + Mg \cdot \eta\mu 30^\circ - T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow F' + Mg \frac{1}{2} - T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow F' - T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm} - 5 \cdot M \quad (5)$$

$$\Sigma \tau_{(κ)} = I_2 \cdot \alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow T_{\sigma_2} \cdot R = M \cdot R^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow T_{\sigma_2} = M \cdot \alpha_{cm} \quad (6)$$

$$(5), (6) \Rightarrow F' - M \cdot \alpha_{cm} = M \cdot \alpha_{cm} - 5 \cdot M \Leftrightarrow F' = 2M \cdot \alpha_{cm} - 5 \cdot M \quad (7)$$

Κίνηση δίσκου:

$$\Sigma F_x = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow w_x - F - T_{\sigma_1} = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow Mg \cdot \eta\mu 30^\circ - F - T_{\sigma_1} = M \cdot \alpha_{cm} \Leftrightarrow M \cdot 5 - F - T_{\sigma_1} = M \cdot \alpha_{cm} \quad (8)$$

$$\Sigma \tau_{(κ)} = I_1 \cdot \alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow T_{\sigma_1} \cdot R = \frac{1}{2} M \cdot R^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow T_{\sigma_1} = \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{cm} \quad (9)$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Ενδεικτικές Απαντήσεις

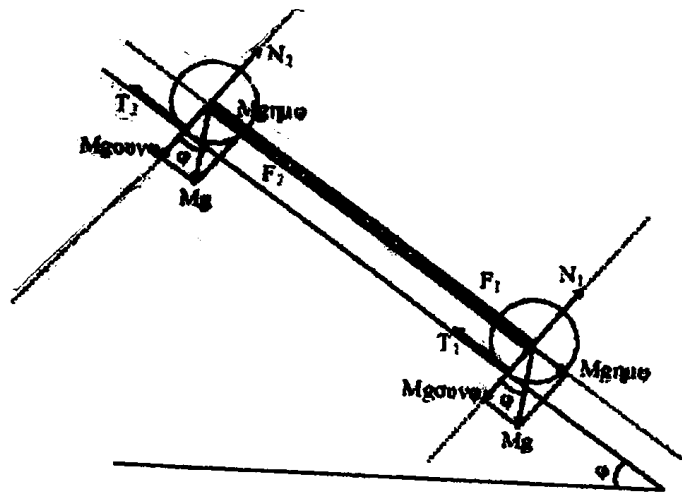
$$(8), (9) \Rightarrow M \cdot 5 - F - \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{\text{cm}} = M \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow M \cdot 5 - \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{\text{cm}} - \frac{2}{2} M \cdot \alpha_{\text{cm}} = F \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow M \cdot 5 - \frac{3}{2} M \cdot \alpha_{\text{cm}} = F \quad (10)$$

$$F = F' \Leftrightarrow \underset{(10)}{M \cdot 5} - \underset{(7)}{\frac{3}{2}} \cdot \alpha_{\text{cm}} = 2M \cdot \alpha_{\text{cm}} - 5M \Leftrightarrow 10 \cdot M = 2M \cdot \alpha_{\text{cm}} + \frac{3}{2} M \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 10 = \left(\frac{4}{2} + \frac{3}{2} \right) \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow 10 = \frac{7}{2} \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow \frac{20}{7} = \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = \frac{20 \text{ m}}{7 \text{ s}^2}$$

$$(9) \Rightarrow F = M \cdot 5 - \frac{3}{2} \cdot M \cdot \frac{20}{7} = 1,4 \cdot 5 - 3 \cdot \frac{10 \cdot 1,4}{7} = 7 - 6 \Rightarrow F = 1 \text{ N}$$



Επιμέλεια: Χ. Κατεβάτης – Ε. Μανουσάκη

Σ σύγχρονο

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ – ΘΕΤΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ – ECDL