

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ  
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΕΤΑΡΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2010  
ΦΥΣΙΚΗΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** β   **A2.** γ   **A3.** β   **A4.** γ

**A5.** α. Λάθος   β. Λάθος   γ. Σωστό   δ. Λάθος   ε. Σωστό

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σωστή απάντηση είναι το α.

$$\left. \begin{aligned} |r_1 - r_2| &= k \cdot \lambda = k \frac{u}{f} \\ |r_1 - r_2| &= x \cdot \frac{u}{2f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow k \frac{u}{f} = x \cdot \frac{u}{2f} \Rightarrow k = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 2k \in \mathbb{Z}$$

Άρα ταλαντώνεται με πλάτος 2A.

**B2.** Σωστή απάντηση είναι το α.

Έχουμε:  $A = l_2 - l_1$  και  $Mg = k \cdot l_1 \Rightarrow l_1 = \frac{Mg}{k}$ ,  $l_2 = \frac{(M+m)g}{k}$  οπότε:

$$A = l_2 - l_1 = \frac{(M+m)g}{k} - \frac{Mg}{k} = \frac{Mg + mg - Mg}{k} = \frac{mg}{k}$$

Τελικά η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:  $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}k \frac{m^2g^2}{k^2} = \frac{1}{2} \frac{m^2g^2}{k}$

**B3.** Σωστή απάντηση είναι το β.

Από την αρχή διατήρησης ορμής στον άξονα x'x, έχουμε:

$$m_1u_1 = (m_1 + m_2)V_x \Rightarrow V_x = \frac{8}{5} \text{ m/s}$$

Από την αρχή διατήρησης ορμής στον άξονα y'y, έχουμε:

$$m_2u_2 = (m_1 + m_2)V_y \Rightarrow V_y = \frac{6}{5} \text{ m/s}$$

Άρα:  $V = \sqrt{\frac{64}{25} + \frac{36}{25}} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}$  και  $K = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)V^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 10 \text{ J}$

**ΘΕΜΑ Γ**

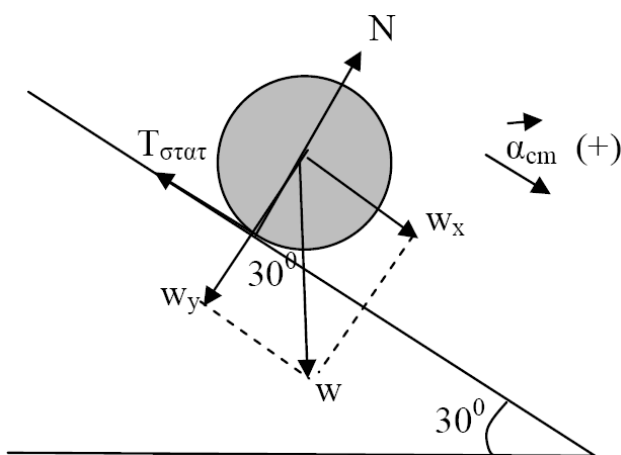
**Γ1.**  $Q = CE = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

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

**Γ3.** Έχουμε:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8\pi \cdot 10^{-4}} = \frac{10^4}{4} = 2500 \text{ r/s}$  ,  $i = -I \cdot \eta\mu\omega t$  και  
 $I = Q \cdot \omega = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 25 \cdot 10^2 \Rightarrow I = 10^{-3} \cdot 10^2 = 0,1 \text{ A}$  , άρα  $i = -0,1 \cdot \eta\mu 2500t$

**Γ4.**  $U_B = 3U_E \Rightarrow E - U_E = 3U_E \Rightarrow E = 4U_E \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} 4 \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q}{2} = \pm 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

**ΘΕΜΑ Δ**



**Δ1.** Ο δίσκος κάνει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

$$x = \frac{1}{2} \alpha_{\text{cm}} t^2 \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = \frac{2x}{t^2} \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F_x = m \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow m g \eta\mu 30^\circ - T_{\text{στ}} = m \alpha_{\text{cm}} \quad (1) , \quad \Sigma \tau = I \alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_{\text{στ}} r = I \frac{\alpha_{\text{cm}}}{r} \Leftrightarrow T_{\text{στ}} = I \frac{\alpha_{\text{cm}}}{r^2} \quad (2)$$

$$(1) \stackrel{(2)}{\Rightarrow} m g \eta\mu 30^\circ - I \frac{\alpha_{\text{cm}}}{r^2} = m \alpha_{\text{cm}} \quad (3) \Rightarrow 10 - 4I = 8 \Leftrightarrow I = \frac{1}{2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

**Δ2.** Η σχέση (3) γίνεται :

$$m g \eta\mu 30^\circ - m \alpha_{\text{cm}} = I \frac{\alpha_{\text{cm}}}{r^2} \Leftrightarrow m g \eta\mu 30^\circ = \alpha_{\text{cm}} \left( \frac{I}{r^2} + m \right) \Leftrightarrow \alpha_{\text{cm}} = \frac{m g \eta\mu 30^\circ}{\frac{I}{r^2} + m}$$

Για το δίσκο: με  $I_1 = \frac{1}{2} MR^2$  ,  $\alpha_{\text{cm}(1)} = \frac{M g \eta\mu 30^\circ}{\frac{1}{2} M + M} = \frac{\frac{2}{3} q}{\frac{3}{2}} = \frac{q}{3} = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$

Για το δακτύλιο: με  $I_2 = \frac{1}{2} MR^2$  ,  $\alpha_{\text{cm}(2)} = \frac{M g \eta\mu 30^\circ}{M + M} = \frac{\frac{2}{3} q}{2} = \frac{q}{4} = \frac{10}{4} \text{ m/s}^2$

Άρα ο δίσκος κινείται με μεγαλύτερη επιτάχυνση.

**Δ3.** Για τα δύο σώματα θα ισχύει κάθε στιγμή:

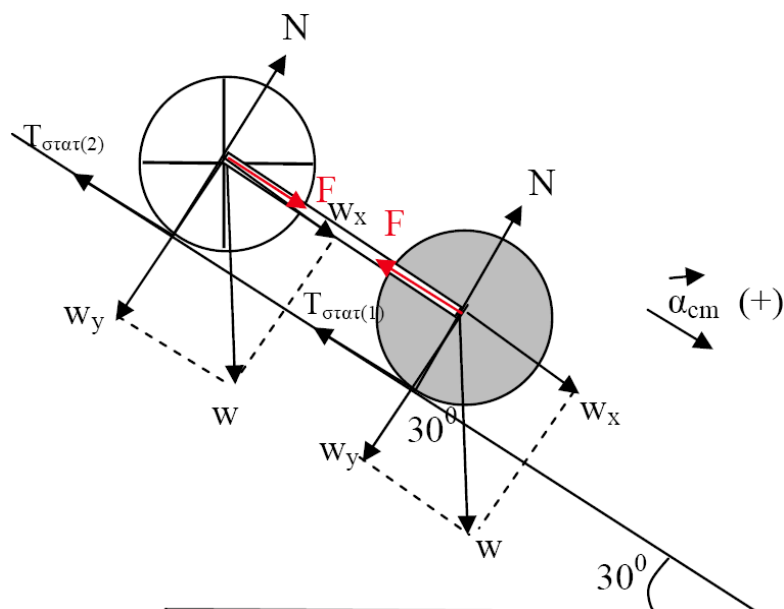
$$U_{cm(1)} = U_{cm(2)} = U_{cm} \text{ και } \omega = \omega_1 = \omega_2 = \frac{U_{cm}}{R}$$

$$\text{Για το δίσκο: } k_1 = \frac{1}{2}Mu_{cm}^2 + \frac{1}{2}I_1\omega^2 \Leftrightarrow k_1 = \frac{1}{2}Mu_{cm}^2 + \frac{1}{2} \frac{1}{2}MR^2 \frac{U_{cm}^2}{R^2} = \frac{3}{4}Mu_{cm}^2$$

$$\text{Για το δακτύλιο: } k_2 = \frac{1}{2}Mu_{cm}^2 + \frac{1}{2}I_2\omega^2 \Leftrightarrow k_2 = \frac{1}{2}Mu_{cm}^2 + \frac{1}{2}MR^2 \frac{U_{cm}^2}{R^2} = Mu_{cm}^2$$

$$\text{Άρα: } \frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{4}$$

**Δ4.**



Τα δύο σώματα έχουν:  $\alpha_{cm(1)} = \alpha_{cm(2)} = \alpha_{cm}$  και  $\alpha_{\gamma\omega\nu(1)} = \alpha_{\gamma\omega\nu(2)} = \frac{\alpha_{cm}}{R}$

$$\text{Για το δίσκο: } \Sigma F_x = M\alpha_{cm} \Leftrightarrow Mg\eta\mu 30^\circ - F - T_{(1)} = M\alpha_{cm} \quad (4)$$

$$\Sigma \tau = I_1\alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 R = \frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 = \frac{1}{2}M\alpha_{cm} \quad (5)$$

$$(4) \stackrel{(5)}{\Rightarrow} Mg\eta\mu 30^\circ - F - \frac{1}{2}M\alpha_{cm} = M\alpha_{cm} \Leftrightarrow Mg\eta\mu 30^\circ - F = \frac{3}{2}M\alpha_{cm} \quad (6)$$

$$\text{Για το δακτύλιο: } \Sigma F_x = M\alpha_{cm} \Leftrightarrow Mg\eta\mu 30^\circ - F - T_{(2)} = M\alpha_{cm} \quad (7)$$

$$\Sigma \tau = I_2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_2 R = MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_2 = M\alpha_{cm} \quad (8)$$

$$(7) \stackrel{(8)}{\Rightarrow} Mg\eta\mu 30^\circ + F = 2M\alpha_{cm} \quad (9)$$

$$(6), (9) \Rightarrow \frac{Mg\eta\mu 30^\circ - F}{Mg\eta\mu 30^\circ + F} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow 2Mg - 4F = \frac{3}{2}Mg + 3F \Leftrightarrow 7F = \frac{1}{2}Mg \Leftrightarrow F = 1N$$