



**Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΠΕΜΠΤΗ 28 ΜΑΙΟΥ 2009**  
**ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**1.1** - β

**1.2** - γ

**1.3** - δ

**1.4** - γ

**1.5.** α - Σ, β - Σ, γ - Λ, δ - Λ, ε - Λ.

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

**2.1. Σωστό το β.**

Το γυαλί είναι υλικό οπτικά πυκνότερο μέσο από τον αέρα. Όταν η μονοχρωματική ακτίνα μεταβαίνει από οπτικά αραιό σε οπτικά πυκνότερο μέσο, σύμφωνα με το νόμο του Snell, η διαθλώμενη ακτίνα πλησιάζει προς την κάθετη στο σημείο πρόσπτωσης. Έτσι αφού η γωνία πρόσπτωσης είναι  $45^\circ$ , η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από  $45^\circ$ .

**2. Σωστό το γ.**

Οι δυνάμεις των βαρών  $w_1$  του δίσκου και  $w_2$  του παιδιού είναι παράλληλες προς τον άξονα περιστροφής. Η δύναμη στήριξης  $N$  του άξονα περιστροφής είναι επί του άξονα. Επομένως

$\Sigma \tau = 0 \Leftrightarrow L_{\text{πριν}} = L_{\text{μετά}} \Leftrightarrow (I_{\text{δίσκου}} + I_{\text{παιδιού}}) \omega_{\text{πριν}} = (I_{\text{δίσκου}} + I_{\text{παιδιού}}) \omega_{\text{μετά}} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow (I_{\text{δίσκου}} + m \cdot OA^2) \omega_{\text{πριν}} = (I_{\text{δίσκου}} + m \cdot OB^2) \omega_{\text{μετά}}$$

$$\Leftrightarrow (I_{\text{δίσκου}} + m \cdot OA^2) / (I_{\text{δίσκου}} + m \cdot OB^2) = \omega_{\text{μετά}} / \omega_{\text{πριν}} \quad (1)$$

$$\text{Αλλά } OA < OB \quad (2)$$

Έτσι από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει  $\omega_{\text{μετά}} < \omega_{\text{πριν}}$

**2.3. Σωστό το γ.**

Από τις διατήρηση της ορμής του συστήματος έχουμε:

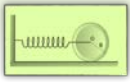
$$P_{\text{πριν}} = p_{\text{μετά}} \Leftrightarrow mv + 0 = 0 + 2mV \Leftrightarrow V = v/2 \quad (1)$$

Πριν την κρούση έχουμε:

$$K_{\text{πριν}} = \frac{1}{2} mv^2 \quad (2)$$

Και μετά από αυτήν





$$K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} mV^2 \xrightarrow{(1)} K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} m\left(\frac{v}{2}\right)^2 \rightarrow K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} 2m \frac{v^2}{4}$$

$$K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} mv^2 (3)$$

Από την (2) και (3) έχουμε  $K_{\text{μετά}} < K_{\text{πριν}}$

### ΘΕΜΑ 3ο

**α.** Από τη σύγκριση της εξίσωσης της έντασης του ρεύματος της θεωρίας  $i = -\Gamma \eta \mu \omega t$  με την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που δόθηκε  $i = -0,5 \eta \mu 10^4 t$  (S.I.)

έχουμε:

$$I = 0,5 \text{ A και } \omega = 10^4 \text{ rad/s. Άρα η}$$

$$\text{περίοδος είναι } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10^4} = 2\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

**β.** Από τον τύπο της περιόδου έχουμε

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Leftrightarrow 2\pi \cdot 10^{-4} = 2\pi \cdot \sqrt{10^{-2}C} \Leftrightarrow 10^{-8} = 10^{-2}C \Leftrightarrow C = 10^{-6} \text{ F}$$

**γ.** Το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή είναι

$$I = Q\omega \Leftrightarrow Q = \frac{I}{\omega} \Leftrightarrow Q = \frac{0,5}{10^4} \Leftrightarrow Q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

**δ.** Με εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ενέργειας στο κύκλωμα έχουμε

$$U_E + U_B = E \Leftrightarrow \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Leftrightarrow Li^2 + \frac{q^2}{C} = \frac{Q^2}{C}$$

$$\Leftrightarrow i^2 = \frac{Q^2 - q^2}{LC} \Leftrightarrow |i| = \sqrt{\frac{(5 \cdot 10^{-5})^2 - (3 \cdot 10^{-5})^2}{10^{-2} \cdot 10^{-6}}} \Leftrightarrow |i| = 4 \cdot 10^{-1} \text{ A}$$

### ΘΕΜΑ 4ο

**α.** Επειδή ο κύλινδρος κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει, ισχύει:

$$v_{cm} = v_{gr} = \omega \cdot R \quad (1)$$

Για τη θέση Γ η εφαρμογή της σχέσης (1) δίνει

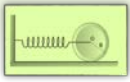
$$\omega_R = v_{cm(R)}/R \rightarrow \omega_R = 8/0,2 \rightarrow \omega_R = 40 \text{ rad/s}$$

**β.** Στην ίδια θέση Γ η στροφορμή του κυλίνδρου

$$\text{είναι } L_\Gamma = I \cdot \omega_\Gamma \Leftrightarrow L = \frac{1}{2} mR^2 \omega_\Gamma \Leftrightarrow L = \frac{1}{2} 5 \cdot 0,2^2 \cdot 40 = 4 \text{ Kgm}^2 / \text{s}$$

**γ.** Από την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας του κυλίνδρου μεταξύ των θέσεων Α και Γ έχουμε:





$$\begin{aligned}K_A + U_A &= K_\Gamma + U_\Gamma \Leftrightarrow 0 + mgh = \frac{1}{2}mv_{\text{cm}(\Gamma)}^2 + \frac{1}{2}I\omega_\Gamma^2 + 0 \\ \Leftrightarrow mgh &= \frac{1}{2}mv_{\text{cm}(\Gamma)}^2 + \frac{1}{2} \frac{1}{2}mR^2\omega_\Gamma^2 \Leftrightarrow gh = \frac{1}{2}v_{\text{cm}(\Gamma)}^2 + \frac{1}{4}v_{\text{cm}(\Gamma)}^2 \\ \Leftrightarrow gh &= \frac{3}{4}v_{\text{cm}(\Gamma)}^2 \Leftrightarrow h = \frac{3v_{\text{cm}(\Gamma)}^2}{4g} \Leftrightarrow h = \frac{3 \cdot 8^2}{4 \cdot 10} = 4,8\text{m}\end{aligned}$$

**δ.** Ο λόγος της μεταφορικής προς την περιστροφική κινητική ενέργεια του κυλίνδρου στη διάρκεια της κίνησής του είναι:

$$\begin{aligned}\frac{K_{\text{μετ}}}{K_{\text{περ}}} &= \frac{\frac{1}{2}mv_{\text{cm}}^2}{\frac{1}{2}I\omega^2} \Leftrightarrow \frac{K_{\text{μετ}}}{K_{\text{περ}}} = \frac{mv_{\text{cm}}^2}{\frac{1}{2}mR^2\omega^2} \Leftrightarrow \frac{K_{\text{μετ}}}{K_{\text{περ}}} = \frac{2v_{\text{cm}}^2}{R^2\omega^2} \\ \Leftrightarrow \frac{K_{\text{μετ}}}{K_{\text{περ}}} &= \frac{2R^2\omega^2}{R^2\omega^2} = 2\end{aligned}$$

