ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ΄ ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 28 ΜΑΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1º

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 2º

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^o, η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από 45^o.

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 Ν του άξονα περιστροφής είναι επί του άξονα. Επομένως

$$\Sigma\tau = 0 \Leftrightarrow \vec{L}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{L}_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Leftrightarrow (I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + I_{\pi\alpha\iota\delta\iota o\acute{\upsilon}})\omega_{\pi\rho\iota\nu} = (I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + I'_{\pi\alpha\iota\delta\iota o\acute{\upsilon}})\omega_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + m\cdot OA^2)\omega_{\pi\rho\iota\nu} = (I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + m\cdot OB^2)\omega_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{(I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + m\cdot OA^2)}{(I_{\delta\acute{\iota}\sigma\kappa o\upsilon} + m\cdot OB^2)} = \frac{\omega_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}}}{\omega_{\pi\rho\iota\nu}} \quad (1)$$

Αλλά ΟΑ < ΟΒ (2)

Έτσι από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει $\omega_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} < \omega_{\pi\rho\iota\nu}$

2.3. Σωστό το γ.

Από τις διατήρηση της ορμής του συστήματος έχουμε:

$$\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Leftrightarrow m\upsilon + 0 = 0 + 2mV \Leftrightarrow V = \frac{\upsilon}{2} \quad (1)$$

Πριν την κρούση έχουμε:

$$K_{\pi\rho\iota\nu} = \frac{1}{2}m\upsilon^2 \quad (2)$$

Και μετά από αυτήν

$$K_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2}2mV^2 \overset{(1)}{\Leftrightarrow} K_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2}2m\left(\frac{\upsilon}{2}\right)^2 \Leftrightarrow K_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2}2m\frac{\upsilon^2}{4} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow K_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{4}m\upsilon^2 \quad (3)$$

Από την (2) και (3) έχουμε $K_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} < K_{\pi\rho\iota\nu}$

ΘΕΜΑ 3º

α. Από τη σύγκριση της εξίσωσης της έντασης του ρεύματος της θεωρίας

$i = -I\eta\mu\omega t$

με την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που δόθηκε

$i = -0{,}5\eta\mu 10^4 t$ (S.I.)

έχουμε:

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

Άρα η περίοδος είναι $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10^4} \Leftrightarrow T = 2\pi \cdot 10^{-4}$ s.

β. Από τον τύπο της περιόδου έχουμε

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

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

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

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

ΘΕΜΑ 4º

α. Επειδή ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, ισχύει:

$\upsilon_{cm} = \upsilon_{\gamma\rho} = \omega \cdot R$ (1)

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

$$\omega_\Gamma = \frac{\upsilon_{cm(\Gamma)}}{R} \Leftrightarrow \omega_\Gamma = \frac{8}{0{,}2} \Leftrightarrow \omega_\Gamma = 40 \text{ rad/s}$$

β. Στην ίδια θέση Γ η στροφορμή του κυλίνδρου είναι

$$L_\Gamma = I \cdot \omega_\Gamma \Leftrightarrow L = \frac{1}{2} mR^2 \omega_\Gamma \Leftrightarrow L = \frac{1}{2} 5 \cdot 0{,}2^2 \cdot 40 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow L = 4\,\mathrm{Kgm^2/s}.$$

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

$$K_A + U_A = K_\Gamma + U_\Gamma \Leftrightarrow 0 + mgh = \frac{1}{2} m\upsilon^2_{cm(\Gamma)} + \frac{1}{2} I\omega^2_\Gamma + 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow mgh = \frac{1}{2} m\upsilon^2_{cm(\Gamma)} + \frac{1}{2}\frac{1}{2} mR^2\omega^2_\Gamma \overset{(1)}{\Leftrightarrow} gh = \frac{1}{2}\upsilon^2_{cm(\Gamma)} + \frac{1}{4}\upsilon^2_{cm(\Gamma)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow gh = \frac{3}{4}\upsilon^2_{cm(\Gamma)} \Leftrightarrow h = \frac{3\upsilon^2_{cm(\Gamma)}}{4g} \Leftrightarrow h = \frac{3 \cdot 8^2}{4 \cdot 10} \Leftrightarrow h = 4{,}8\,\mathrm{m}$$

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

$$\frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{\frac{1}{2} m\upsilon^2_{cm}}{\frac{1}{2} I\omega^2} \Leftrightarrow \frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{m\upsilon^2_{cm}}{\frac{1}{2} mR^2\omega^2} \Leftrightarrow \frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{2\upsilon^2_{cm}}{R^2\omega^2} \overset{(!)}{\Leftrightarrow}$$

$$\overset{(!)}{\Leftrightarrow} \frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{2\omega^2 R^2}{R^2\omega^2} \Leftrightarrow \frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = 2.$$