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

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

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 2ο

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 N του άξονα περιστροφής είναι επί του άξονα. Επομένως

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

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

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

Αλλά ΟΑ < ΟΒ (2)

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

2.3. Σωστό το γ.

Από τις διατήρηση της ορμής του συστήματος έχουμε:

$P_{πριν}=p_{μετά} \Leftrightarrow m\upsilon + 0 = 0 + 2mV \Leftrightarrow$ $\mathbf{V=\upsilon/2}$ **(1)**

Πριν την κρούση έχουμε:

$K_{πριν} = \frac{1}{2}m\upsilon^2$ (2)

Και μετά από αυτήν

$$K_{μετά}=\frac{1}{2}mV^2 \xrightarrow{(1)} K_{μετά}=\frac{1}{2}m(\frac{υ}{2})^2 \rightarrow K_{μετά}=\frac{1}{2}2m\frac{υ^2}{4}$$

$$K_{μετά}=\frac{1}{2}mυ^2 (3)$$

Από την (2) και (3) έχουμε Κμετά < Κπριν

ΘΕΜΑ 3ο

α. Από τη σύγκριση της εξίσωσης της έντασης του ρεύματος της θεωρίας i = -Γημωι με την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που δόθηκε i = -0,5ημ10^4t (S.I.)

έχουμε:

I = 0,5 A και ω = 10^4 rad/s. Άρα η περίοδος είναι $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{10^4}=2\pi\cdot 10^{-4}$ s

β. Από τον τύπο της περιόδου έχουμε

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

γ. Το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή είναι

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

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

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

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

ΘΕΜΑ 4ο

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

υcm = υγρ = ω·R (1)

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

$\omega_Γ=υ_{cm(Γ)}/R \rightarrow \omega_Γ=8/0,2 \rightarrow \omega_Γ=40$ rad/s

β. Στην ίδια θέση Γ η στροφορμή του κυλίνδρου

είναι $L_Γ=I\cdot\omega_Γ \Leftrightarrow L=\frac{1}{2}mR^2\omega_Γ \Leftrightarrow L=\frac{1}{2}5\cdot 0,2^2\cdot 40=4Kgm^2/s$

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

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

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

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

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

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

$$\Leftrightarrow \frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{2R^2\omega^2}{R^2\omega^2} = 2$$