ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Γ ΛΥΚΕΙΟΥ (6 ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΣΤΕΡΕΟ)

ΘΕΜΑ Α:

Α. 1. β
2. γ *
3. α
4. γ

* Τα σημεία του άξονα περιστροφής έχουν $\omega = 0$.

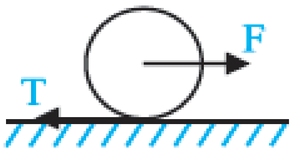
Β.

Α	2	α	Δ
Β	1	ζ	Δ
Γ	4	στ	Μ
Δ	7	η	Δ
Ε	8	ε	Δ

ΘΕΜΑ Β:

Α. 1. α, δ

2. Είναι $F - T = M\alpha_{cm}$ (1)



$$TR = I\alpha \Rightarrow TR = \frac{MR^2}{2}\frac{\alpha_{cm}}{R} \Rightarrow$$

$$T = \frac{M\alpha_{cm}}{2} \text{ και (1) } \Rightarrow F = \frac{3M\alpha_{cm}}{2} \text{ (πρόταση β).}$$

$$\text{Ακόμη } \left.\begin{aligned} F &= \frac{3M\alpha_{cm}}{2} \\ T &= \frac{M\alpha_{cm}}{2} \end{aligned}\right\} F = 3T \text{ (πρόταση γ).}$$

Β.α. Αφού $\Sigma\vec{\tau}_{εξ} = 0 \Rightarrow L_{αρχ} = L_{τελ} \Rightarrow$

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{I_2}{I_1} \text{ (1)}$$

** Εφαρμόζουμε τον ορισμό της ροπής αδράνειας

$$\text{Όμως } I_2 = \frac{MR^2}{2} + mr^2 = \frac{MR^2}{2} + \frac{M}{4}\cdot\frac{R^2}{4} = \frac{9MR^2}{16} \text{ (2) **}$$

$$\text{Άρα: } \frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\frac{9}{16}MR^2}{\frac{MR^2}{2}} = \frac{9}{8}.$$

$$\textbf{β. } \frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{I_1\omega_1^2}{2}}{\frac{I_2\omega_2^2}{2}} = \frac{I_1}{I_2}\frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{I_1}{I_2}\cdot\frac{I_2^2}{I_1^2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{9}{8}.$$

ΘΕΜΑ Γ:

α. Είναι $\omega_1 = \ell_1 \cdot f_1 = 100 \text{rad/s}$ και

$\omega_1 = \alpha_1 t_1 \Rightarrow \alpha_1 = 10 \text{rad/s}^2$.

Εφαρμόζουμε το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης:

$\Sigma_{\tau\epsilon\lambda} = I\alpha_1 \Rightarrow \tau_1 - \tau_\tau = I\alpha_1 \ (1)$

Στη συνέχεια, το σώμα επιβραδύνει υπό την επίδραση των τριβών και:

$$\alpha_2 = \frac{d\omega}{dt} = \frac{-100 \text{rad/s}}{20 \text{s}} = -5 \text{m/s}^2$$

Άρα: $\Sigma\tau_2 = I\alpha_2 \Rightarrow -\tau_\tau = -I|\alpha_2| \Rightarrow I = \dfrac{\tau_\tau}{|\alpha_2|}$ (2) *

* Μελετάμε την κάθε κίνηση χωριστά, εφαρμόζοντας τον αντίστοιχο θεμελιώδη νόμο και τους τύπους της κάθε κίνησης

Από (1), (2)

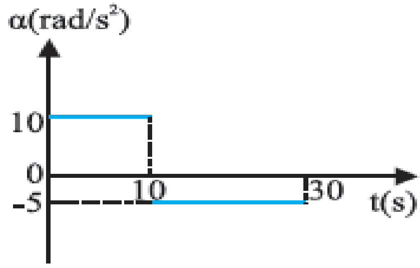
$$\tau_1 - \tau_\tau = \frac{\tau_\tau}{|\alpha_2|} \cdot \alpha_1 \Rightarrow \tau_1 = 3\tau_\tau \Rightarrow \tau_\tau = 30 \text{N} \cdot \text{m}.$$

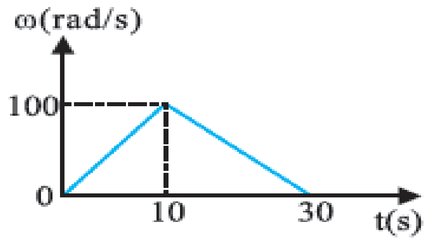
β. Από τη σχέση (2) $\Rightarrow I = 6 \text{Kg} \cdot \text{m}^2$.

γ. Είναι $W_1 = \tau_1 \theta_1$ με $\theta_1 = \dfrac{\alpha_1 t_1^2}{2} = 500 \text{rad}$.

Άρα $W = 45000 \text{J}$.

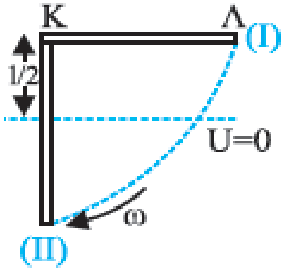
δ.





ΘΕΜΑ Δ:

α. Από τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας ανάμεσα στις θέσεις (Ι) και (ΙΙ) έχουμε ($U=0$ στο επίπεδο του κέντρου μάζας της θέσης ΙΙ):



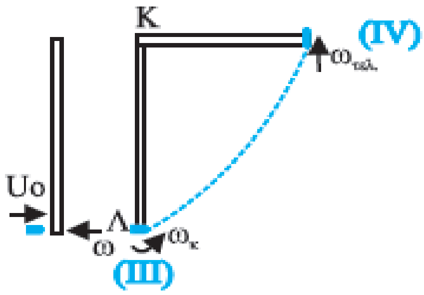
$$U_I + K_I = U_{II} + K_{II} \Rightarrow$$

$$Mg\frac{l}{2} = \frac{I\omega^2}{2} \Rightarrow Mg\frac{l}{2} = \frac{Ml^2}{3}\frac{\omega^2}{2} \Rightarrow$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}} = \sqrt{10}\,rad/s.$$

Χρησιμοποιήσαμε το $I_\kappa = Icm + M\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{Ml^2}{3}$ από το θεώρημα Steiner.

β. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της στροφορμής ως προς το Κ στην κρούση: *



$$Lαρχ = Lτελ \Rightarrow$$

$$Lβλ + Lραβ = Lτελ \Rightarrow$$

$$m\upsilon_0 l - I\omega = (I + ml^2)\omega_\kappa \Rightarrow$$

$$\upsilon_0 = \frac{(I+ml^2)\cdot\omega_\kappa + I\omega}{ml} \quad (1).$$

* Θεωρούμε ότι το βλήμα οριακά μόλις ήλθε σε επαφή με τη ράβδο, είχε στροφορμή ως προς το Κ.

Εφαρμόζοντας τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας στις θέσεις ΙΙΙ και ΙV έχουμε (επίπεδο $U=0$ το άκρο της ράβδου):

$$U_{III} + K_{III} = U_{IV} + K_{IV} \Rightarrow Mg\frac{l}{2} + \frac{(I+ml^2)\omega_\kappa^2}{2} =$$

$$= Mgl + mgl + \frac{(I+ml)\omega_{τελ}^2}{2} \Rightarrow \omega_\kappa = \sqrt{\frac{243}{23}}\ rad/s \simeq 10,3\ rad/s$$

άρα $(1) \Rightarrow \upsilon_0 = 300\ m/s$

γ. $\Delta K = K_{τελ} - K_{αρχ} = \frac{(I+ml^2)\omega_\kappa^2}{2} - \left(\frac{I\omega^2}{2} + \frac{mUo^2}{2}\right)$