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

4.6.ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ)

ΘΕΜΑ Α

Α.1. α * **2.** α **3.** γ ** **4.** γ

Β. 1. Λ*** **2.** Σ **3.** Λ****

* αφού $I_2 = \frac{I_1}{2} \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$

** $P = \tau \cdot \omega = \tau.\alpha.t$

*** το $W = \tau \cdot 2\pi R$ σε κάθε πλήρη περιστροφή

**** δεν έχουν το ίδιο I οι δύο περιπτώσεις

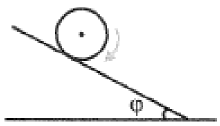
ΘΕΜΑ Β

Α. 1. Σχολικό βιβλίο σελ. 127-128.

2. Σχολικό βιβλίο σελ. 128.

3. Το παραγώμενο W είναι ανεξάρτητο της I του κάθε στερεού, άρα το W θα είναι ίδιο.

Β.1. Κάθε στιγμή ισχύει ότι



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

Ο ζητούμενος λόγος είναι:

$$\frac{K_{μετ}}{K_{περ}} = \frac{\frac{mU_{cm}{}^2}{2}}{\frac{I \cdot \omega^2}{2}} \overset{(1)}{=} \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^2}{\frac{m \cdot R^2}{2} \cdot \omega^2} = 2$$

2. Είναι $\frac{K_{περ}}{K_{ΟΛ}} = \frac{K_{περ}}{K_{περ} + K_{μετ}} \overset{(α)}{=} \frac{K_{περ}}{K_{περ} + 2K_{περ}} = \frac{1}{3}$

3. β

4. Με Α.Δ.Ε:

$$E_{ΑΡΧ} = E_{ΤΕΛ} \Rightarrow$$

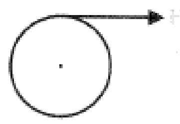
$$U_{ΑΡΧ} + K_{ΜΑΡΧ} + K_{ΠΑΡΧ} = U_{ΤΕΛ} + K_{ΜΤΕΛ} + K_{ΠΤΕΛ} \Rightarrow$$

$$\left.\begin{array}{l} mgh = \dfrac{I \cdot \omega^2}{2} + \dfrac{MU_{cm}{}^2}{2} \\ \text{Όμως} \quad I = \dfrac{MR^2}{2} \\ U_{cm} = \omega \cdot R \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$Mgh = \frac{MR^2}{4} \cdot \frac{U_{cm}{}^2}{R^2} + \frac{MU_{cm}{}^2}{2} \Rightarrow U_{cm} = \sqrt{\frac{4gh}{3}}$$

ΘΕΜΑ Γ

α. Είναι: $\Sigma\vec{\tau} = I\vec{\alpha} \Rightarrow F \cdot R = \dfrac{MR^2}{2} \cdot \alpha \Rightarrow$



$$\alpha = \frac{2F}{MR} = \frac{10}{\pi} rad/s^2$$

* Η σχέση αυτή συνδέει το μήκος ενός τόξου S και την αντίστοιχη επίκεντρη γωνία θ, μετρημένη σε rad.

β.1. Όταν το σκοινί έχει ξετυλιχτεί κατά S, ο κύλινδρος έχει στραφεί κατά θ και:

$$S = \theta \cdot R \Rightarrow \theta = \frac{S}{R} = \frac{20}{\pi} \ rad^{*}$$

2. Εφαρμόζοντας το θεώρημα έργου - ενέργειας:

$$K_{TEΛ} - K_{Καρχ} = W_\tau \Rightarrow$$

$$\frac{I \cdot \omega^2}{2} = F \cdot R \cdot \theta \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2FR\theta}{I}} = \frac{20}{\pi} \ rad/s$$

$$\text{ή } \theta = \frac{\alpha t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\theta}{\alpha}} = 2s \ \text{ και } \ \omega = \alpha t = \frac{20}{\pi} \ rad/s$$

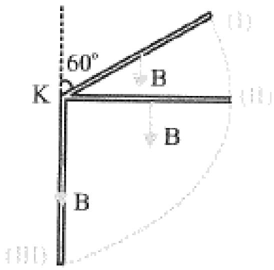
3. $W = \tau \cdot \theta = F \cdot R \cdot \theta = 0,8J$

4. $P = \tau \cdot \omega = F \cdot R \cdot \omega = 0,8W$

$$\frac{dL}{dt} = \Sigma\tau = F \cdot R = \frac{0,4}{\pi} N \cdot m$$

ΘΕΜΑ Δ

α. Υπολογίζουμε αρχικά με θεώρημα Steiner τη ροπή αδράνειας ως προς το K:



$$I = I_{cm} + M\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{ML^2}{3}$$

Είναι

** Προσέξτε την απόσταση του φορέα του B από το K

$$\frac{dL}{dt} = \Sigma\tau = B \cdot \frac{L}{2} \cdot \eta\mu 60^\circ \Rightarrow \frac{dL}{dt} = 15\sqrt{3} \ N.m^{**}$$

β. Είναι $\Sigma\tau = I\alpha \Rightarrow \alpha = \dfrac{B\frac{L}{2}}{\frac{ML^2}{3}} = \dfrac{3Mg \cdot L}{2ML^2} = \dfrac{3g}{2L} = 5\dfrac{rad}{s^2}$

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

γ. Σύμφωνα με το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας και παίρνοντας για επίπεδο ενέργειας, όπου $U = 0$, το επίπεδο του κέντρου μάζας στη θέση III, έχουμε:

$$E_{ολ_I} = E_{ολ_{III}} \Rightarrow U_I + K_I = U_{III} + K_{III} \Rightarrow$$

$$Mg\cdot\left(\frac{L}{2} + \frac{L}{2}συν60^o\right) = \frac{I\cdot\omega^2}{2} \Rightarrow$$

$$Mg\frac{3L}{4} = \frac{ML^2}{6}\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{15}\ rad/s \ \text{και}\ \frac{\Delta L}{\Delta t} = \Sigma\tau = 0$$

(αφού ο φορέας του Β περνάει από το σημείο Κ) *

* Εκεί το $\frac{\Delta L}{\Delta t} = 0$ γιατί το L παίρνει τη μέγιστη τιμή του

δ. Εφαρμόζουμε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας με επίπεδο μηδενικής ενέργειας τη θέση II.

$$E_{ολ_I} = E_{ολ_{II}} \Rightarrow Mg\frac{L}{2}συν60^o = \frac{I\cdot\omega_1^2}{2} \Rightarrow$$

$$\omega_1 = \sqrt{5}\ \ rad/s\ \ άρα\ \ P = \tau\cdot\omega_1 = Mg\frac{L}{2}\omega_1 = 30\sqrt{5}\ \ \frac{J}{s}$$ **

** ο τύπος $P = \tau\cdot\omega$ ισχύει και για τις στιγμιαίες τιμές των μεγεθών.

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ
Επιμέλεια: ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ