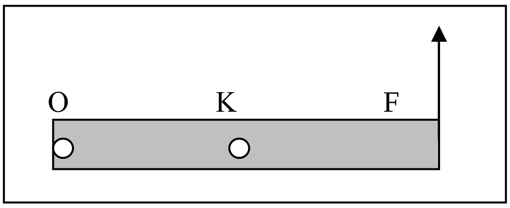
Ο χάρακας

Ο οριζόντιος χάρακας του σχήματος μπορεί να στραφεί περί κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το Ο ή από το Κ . Και στις δύο περιπτώσεις ασκείται η ίδια δύναμη F , συνεχώς κάθετη στον χάρακα, επί χρόνο Δt. Να συγκριθούν :

i) Οι ροπές.
ii) Οι ροπές αδράνειας.
iii) Οι στροφορμές
iv) Οι γωνιακές ταχύτητες
v) Οι κινητικές ενέργειες.
vi) Τα έργα που προσφέραμε
vii) Οι γωνιακές μετατοπίσεις



(Η ροπή αδράνειας ράβδου περί άξονα που περνά από το κέντρο είναι $\frac{m.l^2}{12}$)

Απάντηση:

i) Συμβολίζουμε με 1 την περίπτωση που ο άξονας περνά από το Ο και ℓ το μήκος του χάρακα.

$$\tau_1 = F.\ell \text{ και } \tau_2 = F.\frac{\ell}{2}.$$

$$\text{Φυσικά } \tau_1 = 2\tau_2$$

ii) $I_2 = \frac{m\ell^2}{12}$ και $I_1 = I_2 + m\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 = \frac{m\ell^2}{12} + \frac{m\ell^2}{4} + \frac{m\ell^2}{4} = \frac{m\ell^2}{12} + \frac{3m\ell^2}{12} = \frac{3m\ell^2}{12} = \frac{m\ell^2}{3}$

$$\Rightarrow I_1 = 4I_2$$

iii) $\frac{\Delta L}{\Delta t} = \tau \Rightarrow \frac{L-0}{\Delta t} = \tau \Rightarrow L = \tau.\Delta t$

$$\text{Επομένως } L_1 = \tau_1.\Delta t \text{ και } L_2 = \tau_2.\Delta t .$$

$$\text{Άρα } L_1 = 2L_2$$

iv) $L_1 = 2L_2 \Rightarrow I_1\omega_1 = 2I_2\omega_2 \Rightarrow 4I_2\omega_1 = 2I_2\omega_2$

$$\Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$$

v) $K_1 = \frac{1}{2}I_1\omega_1^2 = \frac{1}{2}4I_2\frac{\omega_2^2}{4} = \frac{1}{2}I_2\omega_2^2$

$$\Rightarrow K_1 = K_2$$

vi) Τα έργα είναι ίσα με τις κινητικές ενέργειες οπότε $W_1 = W_2$

vii) $W_1 = W_2 \Rightarrow \tau_1 \Delta\varphi_1 = \tau_2 \Delta\varphi_2 \Rightarrow 2\tau_2 \Delta\varphi_1 = \tau_2 \Delta\varphi_2$

$$2\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_2$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Γιάννης Κυριακόπουλος