

Σύνθετη κίνηση-Ενέργεια και Γεωμετρία

ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΙΝΗΣΗ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ.

Δύο ομογενείς-ισοπαχείς ράβδοι AB, BG έχουν μάζα (m), μήκος (l) και $I_{cm} = \frac{m \cdot l^2}{12}$ m κάθε μια. Οι ράβδοι συνδέονται μεταξύ τους με άρθρωση στο σημείο (B). Η ράβδος AB μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το (A) ενώ, η ράβδος BG βρίσκεται σε επαφή με λείο οριζόντιο δάπεδο. Αρχικά το σύστημα διασπείρεται ακίνητο με τις ράβδους να σχηματίζουν με το δάπεδο γωνία (φ), με $\sin \varphi = 0,8$. Κάποια στιγμή αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Τη στιγμή (t) η ράβδος AB σχηματίζει με το δάπεδο γωνία $\theta = 30^\circ$. Την ίδια στιγμή (t):

α) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου AB είναι:

$$\sqrt{\frac{18g}{35l}} ; \sqrt{\frac{7g}{12l}} ; \sqrt{\frac{5g}{9l}} ;$$

β) Το μέτρο της ταχύτητας του σημείου (Γ) είναι:

$$\sqrt{\frac{18gl}{35}} ; \sqrt{\frac{7gl}{18}} ; \sqrt{\frac{5gl}{9}} ;$$

ΑΡΤΕΜΗΣ ΙΑΠΑΝΤΗΣ -
ΦΥΣΙΚΟΣ -

ΜΙΑ ΛΥΣΗ.-

Στην αρχική κατάσταση

$$U_{\text{αρχ}} = 2 \left(mg \frac{l}{2} \cos 45^\circ \right) = 0,8 mgl$$

και στην τελική κατάσταση

$$U_{\text{τελ}} = 2 \left(mg \frac{l}{2} \cos 30^\circ \right)$$

$$U_{\text{τελ}} = 0,5 mgl. \text{ Άρα } \Delta U = -0,3 mgl \Rightarrow \Delta K = 0,3 mgl.$$

Η ράβδος (AB) στρέφεται γύρω από το (A) με γωνιακή ταχύτητα ω και η ράβδος (BG) γύρω από τον σταθερό άξονα (Z) με γωνιακή ταχύτητα ω' .
Όμως: $v_B = \omega l = \omega' l \Rightarrow \omega = \omega'$ (κάθε μέτρο).

$$I_{AB}^{(A)} = \frac{1}{12} ml^2 + m \frac{l^2}{4} = \frac{1}{3} ml^2$$

$$I_{BG}^{(Z)} = \frac{1}{12} ml^2 + m(z_K)^2 = \frac{5}{6} ml^2$$

$$\begin{aligned} (z_K) &= l \sin 60^\circ \\ (z_K) &= \frac{l\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} ml^2 \omega^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{6} ml^2 \omega^2 = \frac{7ml^2 \omega^2}{12}$$

$$\Delta K = 0,3 mgl \Rightarrow \frac{7ml^2 \omega^2}{12} = 0,3 mgl \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{18g}{35l}}$$

$$v_r = \omega \cdot l \Rightarrow v_r = \sqrt{\frac{18gl}{35}}$$

ΑΡΤΕΜΗΣ ΙΑΠΑΝΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΣ