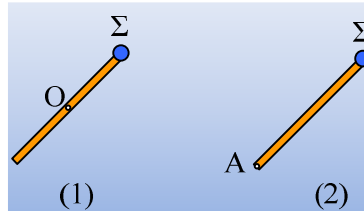


Η κινητική ενέργεια στερεού.

Έχουμε δημιουργήσει ένα στερεό S , έχοντας προσδέσει στο άκρο μιας ομογενούς ράβδου μάζας m και μήκους ℓ , μια σημειακή μάζα Σ , της ίδιας μάζας. Το στερεό μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το μέσον O της ράβδου. Φέρνουμε το στερεό S , στη θέση που φαίνεται στο σχήμα και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί, οπότε αποκτά μέγιστη κινητική ενέργεια K_1 .



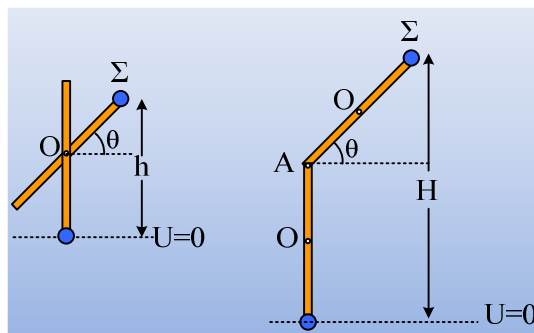
Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα ο άξονας περιστροφής περνά από το άκρο A της ράβδου. Η μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά το στερεό είναι τώρα K_2 . Ο λόγος K_1/K_2 είναι ίσος με:

$$\alpha) \frac{1}{4}, \quad \beta) \frac{1}{3}, \quad \gamma) \frac{1}{2}, \quad \delta) \frac{3}{4}.$$

Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση:

Καθώς στρέφεται το στερεό επιταχύνεται εξαιτίας της ροπής, στην πρώτη περίπτωση του βάρους της σημειακής μάζας Σ και στη δεύτερη περίπτωση και του βάρους της ράβδου. Συνεπώς θα αποκτήσει μέγιστη κινητική ενέργεια, τη στιγμή που η ράβδος θα γίνει κατακόρυφη και οι ροπές θα μηδενιστούν. Την επόμενη χρονική στιγμή, οι ροπές θα αλλάξουν κατεύθυνση και το στερεό θα αρχίσει να επιβραδύνεται.



Θεωρούμε επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο που περνά από την κατώτερη θέση της σημειακής μάζας Σ . Η μηχανική ενέργεια του στερεού διατηρείται, αφού η μόνη δύναμη που παράγει έργο είναι το βάρος, δύναμη συντηρητική, οπότε ανάμεσα στην αρχική θέση και στην θέση που η ράβδος γίνεται κατακόρυφη, έχουμε:

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \rightarrow$$

$$0 + mgh + mg \frac{\ell}{2} = K_1 + mg \frac{\ell}{2} \rightarrow K_1 = mg \left(\frac{\ell}{2} + \frac{\ell}{2} \eta \mu \theta \right) \rightarrow$$

$$K_1 = \frac{1}{2} mg \ell (1 + \eta \mu \theta)$$

Με την ίδια λογική για την δεύτερη περίπτωση θα έχουμε:

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \rightarrow$$

$$0 + mgH + mgh_2 = K_2 + mg \frac{\ell}{2} \rightarrow$$

$$0 + mg(\ell + \ell \eta \mu \theta) + mg \left(\ell + \frac{\ell}{2} \eta \mu \theta \right) = K_2 + mg \frac{\ell}{2} \rightarrow$$

$$K_2 = \frac{3}{2} mg (1 + \eta \mu \theta)$$

Συνεπώς με διαίρεση κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2} mg (1 + \eta \mu \theta)}{\frac{3}{2} mg (1 + \eta \mu \theta)} = \frac{1}{3}$$

Σωστή η β) πρόταση.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης