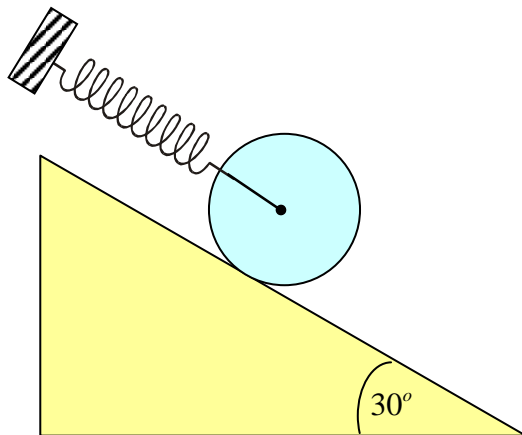


Μέγιστη ταχύτητα και τη μέγιστη μετατόπιση.

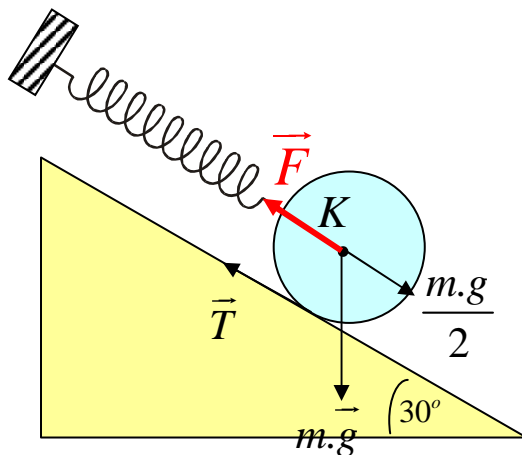


Το ελατήριο του σχήματος έχει σταθερά $k = 300 \text{ N/m}$.
 Η μάζα του ομογενούς κυλίνδρου είναι 2 kg .
 Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι 10 m/s^2 .
 Ο κύλινδρος αφήνεται να κινηθεί από μια θέση στην οποία το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος.
 Ο συντελεστής τριβής είναι τόσος ώστε να εξασφαλίζεται κύλιση χωρίς ολίσθηση.

1. Ποια είναι η μεγαλύτερη ταχύτητα που αποκτά;
2. Ποια η μεγαλύτερη μετατόπισή του από την θέση που αφέθηκε;
3. Δεχόμενοι ότι κάνει αρμονική ταλάντωση υπολογίσατε την περίοδο της.

Απάντηση:

1. Στη θέση μέγιστης ταχύτητας παύει η επιτάχυνση και αρχίζει η επιβράδυνση οπότε η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν. Επειδή μεγιστοποιείται και η γωνιακή ταχύτητα είναι μηδέν και η ολική ροπή.



Μηδενισμός της ροπής ως προς Κ σημαίνει ότι $T = 0$.

Μηδενισμός της συνισταμένης σημαίνει ότι

$$F = \frac{m \cdot g}{2} \Rightarrow k \cdot x = \frac{m \cdot g}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{30} m$$

Η μηχανική ενέργεια διατηρείται οπότε

$$m \cdot g \frac{x}{2} = \frac{1}{2} k \cdot x^2 + \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

$$\Rightarrow m \cdot g x = k \cdot x^2 + m \cdot v^2 + \frac{m R^2}{2} \frac{v^2}{R^2}$$

$$\Rightarrow m \cdot g x = k \cdot x^2 + \frac{3}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \frac{1}{3} \frac{m}{s}$$

2. Στη θέση μέγιστης μετατόπισης μηδενίζονται η ταχύτητα και η γωνιακή ταχύτητα.

Έστω ότι το ελατήριο τεντώνεται κατά y . Τόσο μετατοπίζεται

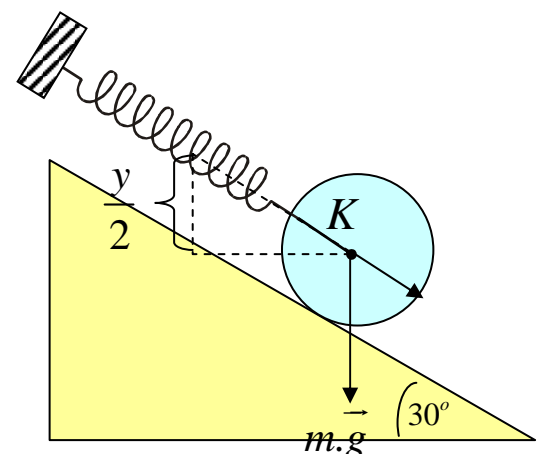
το σώμα. Η κατακόρυφη μετατόπιση είναι $y \cdot \eta\mu 30^\circ = \frac{y}{2}$.

Η μηχανική ενέργεια διατηρείται οπότε

$$m \cdot g \frac{y}{2} = \frac{1}{2} k \cdot y^2 \Rightarrow m \cdot g \cdot y = k \cdot y^2 \Rightarrow y = \frac{2}{30} m$$

Βλέπουμε ότι $y = 2x$.

Δεχόμενοι ότι το σώμα εκτελεί αρμονική ταλάντωση είναι



φανερó ότι αυτή έχει πλάτος $A = \frac{1}{30} m$.

3. Στην αρμονική μας ταλάντωση ισχύει φυσικά το ότι

$$v_m = A \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{v_m}{A} = \frac{\frac{1}{3} \text{ rad}}{\frac{1}{30} \text{ s}} \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

Η περίοδος επομένως είναι $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Γιάννης Κυριακόπουλος