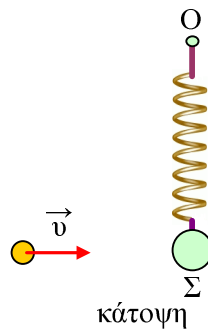


Κρούση σώματος στο άκρο ελατηρίου.

Πάνω σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Σ μάζας 4kg δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς 175N/m και φυσικού μήκους $\ell_0=0,3\text{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σταθερό σημείο O . Ένα δεύτερο σώμα μάζας 2kg κινείται οριζόντια με ταχύτητα κάθετη στον άξονα του ελατηρίου με μέτρο $v=3\text{m/s}$ και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το Σ .



- i) Ποια η ταχύτητα που αποκτά το σώμα Σ λόγω κρούσης;
- ii) Μετά από λίγο, η ταχύτητα του σώματος Σ έχει μέτρο $v_1=1,5\text{m/s}$. Ποια γωνία σχηματίζει η διεύθυνσή της με τον άξονα του ελατηρίου;

Απάντηση:

- i) Μετά την ελαστική κρούση μεταξύ των σωμάτων, το Σ αποκτά ταχύτητα:

$$v_o = \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v = \frac{2 \cdot 2}{4 + 2} \cdot 3 \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$$

- ii) Έστω ότι λίγο μετά τη κρούση του σώμα έχει ταχύτητα v_1 που σχηματίζει γωνία θ με τον άξονα του ελατηρίου, όπως στο σχήμα.

Εφαρμόζοντας τη ΑΔΜΕ για το σύστημα σώμα Σ -ελατήριο έχουμε:

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

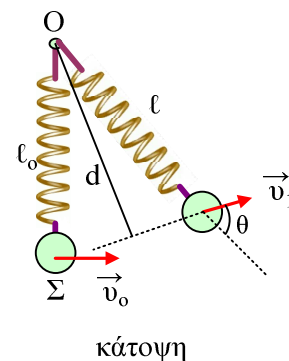
$$\frac{1}{2} m v_o^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} k \cdot \Delta \ell^2$$

οπότε:

$$\Delta \ell = \sqrt{\frac{m(v_o^2 - v_1^2)}{k}}$$

και με αντικατάσταση $\Delta \ell = 0,2\text{m}$, οπότε το ελατήριο έχει μήκος $\ell = \ell_0 + \Delta \ell = 0,5\text{m}$.

Αλλά κατά την κίνηση του σώματος μεταξύ αυτών των δύο θέσεων, δεν ασκείται πάνω του καμιά ροπή, ως προς το σημείο πρόσδεσης του ελατηρίου O , αφού $\Sigma F_y = 0$ ενώ η δύναμη του ελατηρίου κατευθύνεται στο O (είναι μια κεντρική δύναμη) και η ροπή της είναι μηδενική. Συνεπώς η στροφορμή του σώματος Σ ως προς το O παραμένει σταθερή.



$$\vec{L}_{αρχ} = \vec{L}_{τελ} \rightarrow$$

$$m v_0 \cdot \ell_0 = m v_1 \cdot d$$

όπου d η απόσταση του φορέα της ταχύτητας από το O, από όπου:

$$d = v_0 \cdot \ell_0 / v_1 = 0,4 \text{ m.}$$

Και η γωνία που σχηματίζει η ταχύτητα με τον άξονα του ελατηρίου (γωνία θ) έχει

$$\eta \mu \theta = d / \ell = 0,8$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης