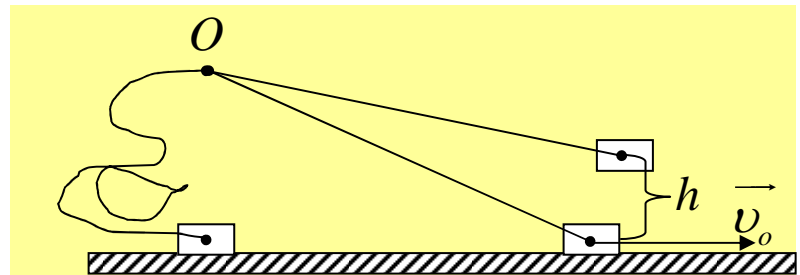


Σε ποιο ύψος θα φτάσει;

Το σώμα του σχήματος έχει μικρές διαστάσεις και κινείται χωρίς τριβές στο λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα v_0 . Συνδέεται μέσω ιδανικού νήματος (μη εκτατό, αμελητέας μάζας καθόλου ελαστικό) με το σημείο O το οποίο βρίσκεται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο με το σώμα και απέχει από το επίπεδο a . Το μήκος του νήματος είναι $2a$.

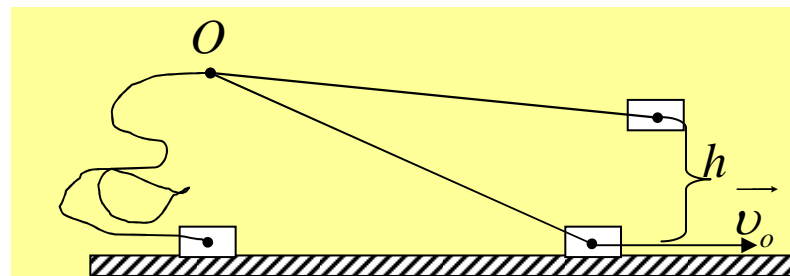
Ποιο είναι το μεγαλύτερο ύψος από το επίπεδο που θα φτάσει το σώμα;

Θα προταθούν δυο λύσεις. Επιλέξατε την σωστή.



Λύση 1^η:

$$\text{ΑΔ.Μ.Ε.} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}$$



Λύση 2^η:

Ακαριαία η ταχύτητα αποκτά διεύθυνση κάθετη στο νήμα.

Σε αντίθετη περίπτωση θα αναλυόταν σε \vec{v}_1 και \vec{v}_2 . Η κίνηση που επιβάλλει η \vec{v}_2 θα μετέβαλλε το μήκος του νήματος.

Η σωστή εικόνα φαίνεται δεξιά. Η στροφορμή ως προς το O διατηρείται μια και το βάρος είναι αμελητέο συγκρινόμενο με την τάση του νήματος. Η τάση του νήματος διέρχεται από το O η ροπή της ως προς το O είναι μηδέν.

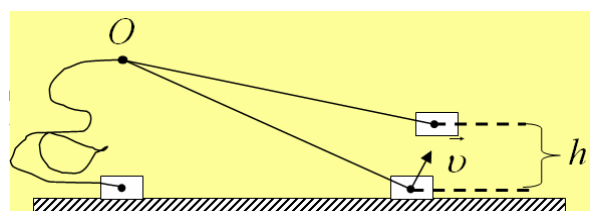
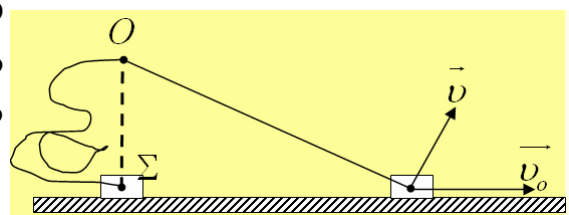
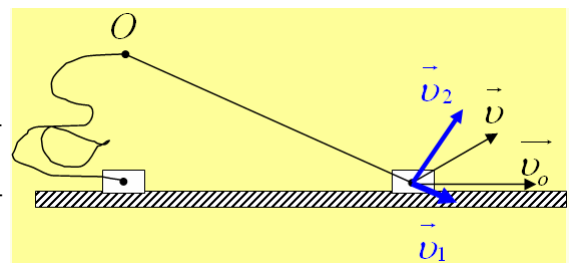
$$L_{\text{τελ}} = L_{\text{αρχ}} \Rightarrow mv\ell = mv_0(O\Sigma)$$

$$\Rightarrow v = \frac{v_0(O\Sigma)}{\ell} = \frac{v_0 a}{\ell} = \frac{v_0}{2}$$

Η μηχανική ενέργεια διατηρείται οπότε:

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{v_0^2}{8g}$$

Το μισό δηλαδή ύψος απ' ότι βρήκε η προηγούμενη λύση.



Ποια είναι η σωστή λύση;

Απάντηση:

Η δεύτερη. Η ενέργεια δεν διατηρείται μια και όταν τεντώνεται ένα νήμα θερμαίνεται. Το νήμα συμπεριφέρεται σαν ελατήριο με μεγάλη σταθερά k . Πραγματοποιείται μια φθίνουσα ταλάντωση πολύ μικρής διάρκειας στην οποία παρατηρείται σημαντική απώλεια ενέργειας.

Το ποσοστό απώλειας στο παράδειγμά μας:

$$\frac{E_{αρχ} - E_{τελ}}{E_{αρχ}} 100\% = \left(1 - \frac{E_{τελ}}{E_{αρχ}}\right) 100\% = \left(1 - \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_o^2}\right) 100\% = 75\%$$

Στο κάτω-κάτω μπορεί μια λύση να αρχίζει ... ΑΔ.Μ.Ε. \Rightarrow ... ;;

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Γιάννης Κυριακόπουλος