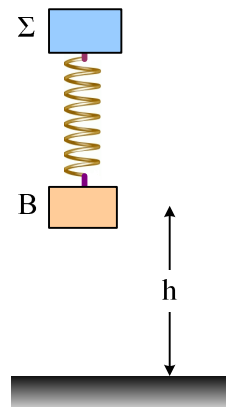


### Πτώση και ΑΑΤ.

Τα σώματα Σ και Β αφήνονται να πέσουν ελεύθερα δεμένα στα άκρα ενός ελατηρίου που έχει το φυσικό του μήκος  $l_0=0,8\text{m}$  και σταθερά  $K=100\text{N/m}$ . Το Β απέχει αρχικά κατά  $h=15\text{cm}$  από το έδαφος. Η κρούση του σώματος Β με το έδαφος είναι πλαστική και το σώμα κολλά στο έδαφος, ενώ το σώμα Σ που έχει μάζα  $m=1\text{kg}$ , αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να βρείτε:



- i) Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος Σ.
- ii) Την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων.
- iii) Τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος Σ τη στιγμή της ελάχιστης απόστασης.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

#### Απάντηση:

- i) Αφού το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος δεν ασκεί δύναμη στα σώματα, συνεπώς τα σώματα κινούνται με την επίδραση μόνο του βάρους τους, εκτελώντας ελεύθερη πτώση. Τη στιγμή που το σώμα Β κτυπά στο έδαφος τα σώματα έχουν την ίδια ταχύτητα.

$$v=gt \text{ και } h=\frac{1}{2}gt^2 \text{ ή}$$

$$h=\frac{1}{2}g\left(\frac{v}{g}\right)^2=\frac{v^2}{2g} \rightarrow$$

$$v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2\cdot 10\cdot 0,5\text{m}}/s=\sqrt{3\text{m}}/s$$

Το σώμα Σ θα εκτελέσει α.α.τ. γύρω από μια θέση ισορροπίας όπου το ελατήριο έχει συσπείρωση  $\Delta l$ :

$$\Sigma F=0 \text{ ή } F_{ελ}=mg \text{ ή } K\Delta l=mg \text{ ή } \Delta l=mg/k=0,1\text{m}.$$

Η ενέργεια στην ταλάντωση διατηρείται:

$$E=K+U \text{ ή}$$

$$\frac{1}{2}kA^2=\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}kx^2,$$

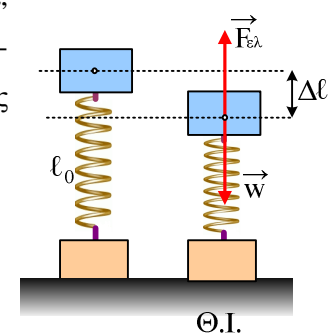
όπου την στιγμή που αρχίζει την ταλάντωση του το σώμα Σ έχει ταχύτητα  $v=\sqrt{3\text{m}}/s$  και απέχει κατά  $x=\Delta l=0,1\text{m}$ , οπότε:

$$A=\sqrt{x^2+\frac{mv^2}{k}}=\sqrt{0,1^2+\frac{1\cdot 3}{100}}\text{m}=0,2\text{m}.$$

- ii) Την στιγμή που το Σ είναι στην κατώτερη ακραία θέση του, έχει συσπείρωση κατά  $\Delta l+A=0,1\text{m}+0,2\text{m}=0,3\text{m}$  το ελατήριο, οπότε το μήκος του είναι  $l=0,8\text{m}-0,3\text{m}=0,5\text{m}$ . Αυτή είναι και η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων.

- iii) Για το ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος Σ έχουμε:

$$\frac{dp}{dt}=\Sigma F=-Dx=-kA=-100\cdot 0,2\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2=-20\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$$



(Θέσαμε  $x=0,2$  θεωρώντας την προς τα κάτω φορά θετική, συνεπώς ο ρυθμός μεταβολής της ορμής έχει φορά προς τα πάνω).

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*