

«Μόλις να ακουμπήσει το πάτωμα»*

Οκτώβριος 2012

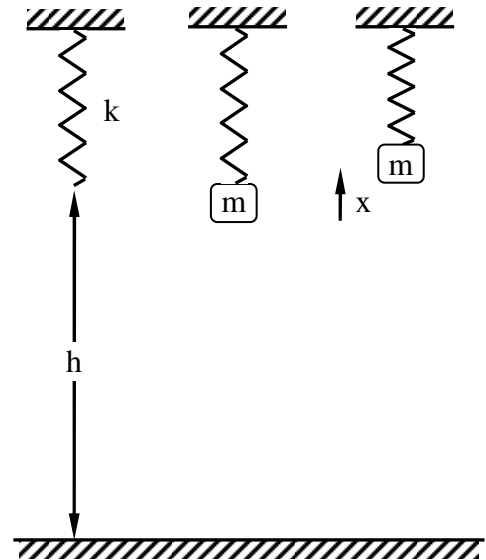
Ελατήριο σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ είναι κρεμασμένο από την οροφή, έτσι ώστε το ελεύθερο άκρο του να απέχει ύψος $h = 1,2 \text{ m}$ από το έδαφος. Συνδέουμε στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου σώμα μάζας 5 Kg και το αφήνουμε ελεύθερο από τη θέση φυσικού μήκους να κινηθεί προς τα κάτω

α) Αποδείξτε ότι το σώμα δε θα κτυπήσει στο έδαφος

β) Πόση συσπίρωση πρέπει δεχθεί το ελατήριο από τη θέση φυσικού μήκους του, ώστε όταν το σώμα αφεθεί ελεύθερο μόλις και να ακουμπήσει το έδαφος;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Θεωρείστε ότι το σώμα έχει μικρές διαστάσεις (υλικό σημείο).



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

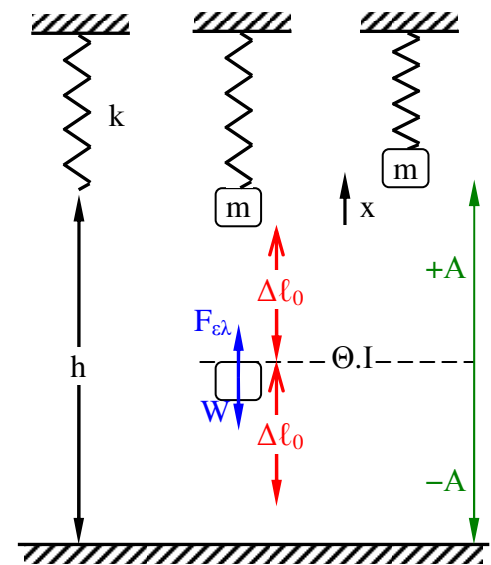
α) Υπολογίζουμε κατά αρχάς την επιμήκυνση του ελατηρίου μέχρι τη θέση ισορροπίας (Θ.Ι.) του σώματος. Θα έχουμε:

$$\begin{aligned}F_{ελ} &= W \Leftrightarrow \\k\Delta\ell_0 &= mg \Leftrightarrow \\ \Delta\ell_0 &= \frac{mg}{k} = \frac{5 \cdot 10}{100} \Leftrightarrow \\ \Delta\ell_0 &= 0,5m\end{aligned}$$

Οπότε, αν αφηθεί ελεύθερο το σώμα από τη θέση ισορροπίας, θα εκτελέσει ταλάντωση με πλάτος $\Delta\ell_0 = 0,5 m$.

Συνεπώς η κατακόρυφη κάθοδος του σώματος θα είναι $h' = 2 \cdot \Delta\ell_0 = 1 m < h$

Άρα το σώμα δε φτάνει μέχρι το έδαφος.



β) Για να ακουμπήσει το σώμα στο έδαφος θα πρέπει το πλάτος ταλάντωσης να είναι:

$$A = h - \Delta\ell_0 = 1,2 - 0,5 = 0,7 m.$$

Συνεπώς αν συσπειρώσουμε κατά x το ελατήριο προς τα πάνω θα έχουμε:

$$\begin{aligned}x + \Delta\ell_0 &= A \Leftrightarrow \\ x &= A - \Delta\ell_0 = 0,7 - 0,5 \Leftrightarrow\end{aligned}$$

$$\boxed{x = 0,2m}$$