

Ανερχόμενο ελατήριο

Καλοκαίρι 2006

Ελατήριο σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ ισορροπεί σε κατακόρυφη θέση έχοντας στο κατώτερο σημείο του κρεμασμένο ένα σώμα μάζας $m = 5 \text{ Kg}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το ελατήριο αρχίζει να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση προς τα πάνω με επιτάχυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$. Πόση απόσταση έχει διανύσει το σώμα m τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$; Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

(Η λύση στην επόμενη σελίδα)

ΛΥΣΗ

Αν κάποιος εξετάσει την άσκηση επιπόλαια μπορεί να πει: «Το σώμα μαζί με το ελατήριο εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, άρα το διάστημα που διανύσει είναι: $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2^2 = 8 \text{ m.}$ »

Αυτό που διαφεύγει όμως στον παραπάνω τρόπο σκέψης είναι το γεγονός ότι το ελατήριο θα έχει επιπλέον παραμόρφωση από την αρχική λόγω της κατακόρυφης επιτάχυνσης του (σχήμα).

Αν δηλαδή η αρχική παραμόρφωση του ελατηρίου ήταν x_0 , θα έχουμε: $kx_0 = mg$ (λόγω της αρχικής του ισορροπίας).

Οπότε $x_0 = 0,5 \text{ m.}$

Αν θεωρήσουμε x την επιμήκυνση του όταν επιταχύνεται προς τα πάνω, θα ισχύει: $kx - mg = ma$. Οπότε $x = 0,7 \text{ m.}$

Συνεπώς όταν θα ανεβαίνει επιταχυνόμενο, το σώμα μάζας m θα έχει κινηθεί κατά $\Delta x = 0,2 \text{ m}$ μικρότερη απόσταση από το πάνω μέρος του ελατηρίου. Συνεπώς το διάστημα που θα διανύσει το σώμα θα είναι: $8 - 0,2 = 7,8 \text{ m.}$

