

AAT και πλάτος ταλάντωσης

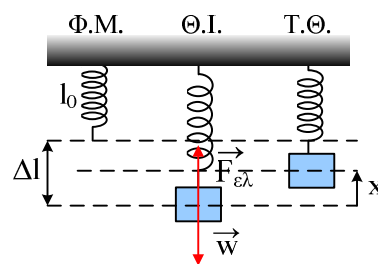
Ένα ιδανικό ελατήριο σταθεράς 400N/m ισορροπεί σε κατακόρυφη θέση, με το πάνω άκρο του συνδεδεμένο σε ακλόνητο σημείο και το κάτω άκρο ελεύθερο. Στο ελεύθερο άκρο κρεμάμε σώμα Σ μάζας 4kg και το αφήνουμε να κινηθεί από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Αποδείξτε ότι το Σ θα εκτελέσει α.α.τ. και βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης.

Τριβές δεν υπάρχουν. $g=10m/s^2$.

Απάντηση:

Σχεδιάζουμε το διπλανό σχήμα, στο οποίο εμφανίζεται το ελατήριο στο φυσικό του μήκος, η θέση ισορροπίας, όπου το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά Δl , καθώς και μια τυχαία θέση που απέχει κατά x από τη θέση ισορροπίας. Προσέξτε ότι την επιμήκυνση την παίρνουμε σαν απόσταση, ενώ την απομάκρυνση x σαν διάνυσμα.



Για τη θέση ισορροπίας έχουμε:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= 0 \rightarrow \\ F_{ελ} &= W \rightarrow \\ k\Delta l &= mg \quad (1). \end{aligned}$$

Για την τυχαία θέση $\Sigma F = F_{ελ} - W = k(\Delta l - x) - mg = k\Delta l - kx - mg$ και λόγω της (1) $\Sigma F = -kx$, άρα το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$.

Όσον αφορά το πλάτος της ταλάντωσης, επειδή στην θέση φυσικού μήκους, που αφήνουμε το σώμα, η ταχύτητα είναι μηδενική, συμπεραίνουμε ότι η επιμήκυνση Δl είναι ίση και με το πλάτος ταλάντωσης. Οπότε

από τη σχέση (1) έχουμε $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,1m = A$.

.....

Υ.Γ.

Ενώ για την εξίσωση της απομάκρυνσης ισχύει:

$$x = 0,1 \eta\mu(10t + \frac{\pi}{2}) \text{ ή}$$

$$x = 0,1 \eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2})$$

Μπορείτε να εξηγήστε το γιατί;

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια
Διονύσης Μάργαρης