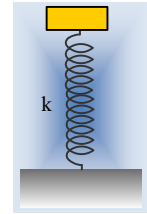


Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο

Ένα σώμα μάζας m αφήνεται στο πάνω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k , το οποίο έχει το φυσικό μήκος του. Το σώμα εκτελεί μια κατακόρυφη ΑΑΤ.



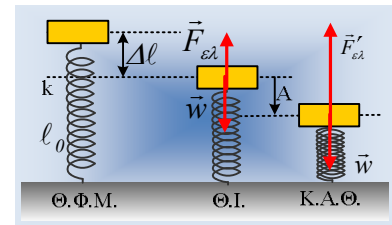
- i) Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι αντιστρόφως ανάλογη της σταθεράς του ελατηρίου k .
- ii) Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι τετραπλάσια της ενέργειας ταλάντωσης.
- iii) Η μέγιστη δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο, είναι ίση με το βάρος του.

Να χαρακτηρίσετε τις παραπάνω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες δικαιολογώντας την απάντησή σας.

Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση ισορροπίας (Θ.Ι.), γύρω από την οποία θα ταλαντωθεί, με πλάτος $A = \Delta l$, αφού ξεκινά από την πάνω ακραία θέση και στην κάτω ακραία θέση (Κ.Α.Θ.). Στη θέση ισορροπίας έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \rightarrow F_{ελ} = w \text{ ή } k \cdot \Delta l = mg \quad (1)$$



- i) Η πρόταση είναι σωστή, αφού η ενέργεια ταλάντωσης είναι ίση:

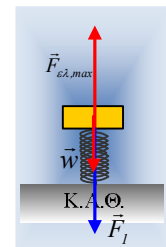
$$E = \frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} k (\Delta l)^2 = \frac{1}{2} k \left(\frac{mg}{k} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$$

- ii) Και αυτή η πρόταση είναι σωστή, αφού η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου εμφανίζεται στην ακραία κάτω θέση ταλάντωσης, όπου το ελατήριο έχει υποστεί τη μέγιστη συσπείρωσή του:

$$U_{ελ,max} = \frac{1}{2} k (\Delta l_{max})^2 = \frac{1}{2} k (2A)^2 = \frac{1}{2} k \cdot 4A^2 = 4 \frac{1}{2} k \cdot A^2 = 4E_t$$

- iii) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Σε κάθε θέση το σώμα ασκεί στο ελατήριο την **αντίδραση** της $F_{ελ}$. Έτσι δύναμη ίση με το βάρος, ασκεί ΜΟΝΟ στη θέση ισορροπίας, αφού μόνο εκεί $F_{ελ} = w$! Ενώ η δύναμη του ελατηρίου έχει μέγιστο μέτρο στην κάτω ακραία θέση:

$$F_{ελ,max} = k \cdot (\Delta l_{max}) = k \cdot (2\Delta l) = 2k \cdot (\Delta l) = 2mg$$



Η αντίδραση της παραπάνω δύναμης, η δύναμη F_1 στο σχήμα, ασκείται στο ελατήριο από το σώμα και είναι διπλάσια του βάρους.

dmargaris@gmail.com