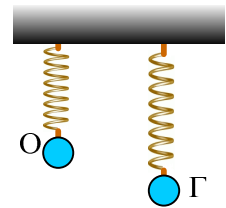


Ενέργεια στην ΑΑΤ

Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ηρεμεί σε σημείο O , στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, σταθεράς $k=100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου κρέμεται από σταθερό σημείο. Προσφέροντάς του ενέργεια $W=4,5\text{J}$ το απομακρύνουμε κατά A , φέρνοντάς το στη θέση Γ , οπότε αφήνοντάς το εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A .



- i) Πόση είναι η ενέργεια ταλάντωσης;
 - ii) Βρείτε το πλάτος ταλάντωσης A .
 - iii) Στη θέση Γ τι ενέργεια ταλάντωσης έχουμε;
 - iv) Πόση είναι η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση Γ ;
 - v) Πόση είναι η ενέργεια της ταλάντωσης στην θέση O και με ποια μορφή εμφανίζεται;
 - vi) Έχει δυναμική ενέργεια το ελατήριο στην θέση O , και αν ναι πόση είναι αυτή;
- Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

- i) Η ενέργεια ταλάντωσης είναι ίση με την ενέργεια που προσφέραμε για να απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας. Άρα $E=4,5\text{J}$.
- ii) Η ενέργεια ταλάντωσης δίνεται από τη σχέση $E = \frac{1}{2} DA^2$, από όπου έχουμε:

$$A = \sqrt{\frac{2E}{D}} = 0,3\text{m}.$$

- iii) Η θέση Γ είναι ακραία θέση ταλάντωσης, άρα η ενέργεια ταλάντωσης εμφανίζεται μόνο με τη μορφή της Δυναμικής Ενέργειας, άρα $U_{\Gamma}=4,5\text{J}$.
- iv) Για να βρούμε την Δυναμική ενέργεια του ελατηρίου, χρειάζεται να υπολογίσουμε την επιμήκυνσή του στη θέση Γ . Για τη θέση ισορροπίας A έχουμε:

$$\Sigma F=0 \rightarrow F_{\text{ελ}}=mg \rightarrow k\Delta l=mg \rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k} = 0,2\text{m}.$$

Συνεπώς όταν το σώμα έρθει στην θέση Γ , το ελατήριο έχει επιμήκυνση $\Delta l' = \Delta l + A = 0,2\text{m} + 0,3\text{m} = 0,5\text{m}$.

Άρα το ελατήριο έχει ενέργεια:

$$U_{\text{ελ}} = \frac{1}{2} k (\Delta l')^2 = \frac{1}{2} 100 \cdot 0,5^2 \text{ J} = 12,5\text{J}.$$

- v) Η θέση O είναι η θέση ισορροπίας, άρα η ενέργεια ταλάντωσης εμφανίζεται μόνο σαν κινητική $K=4,5\text{J}$.
- vi) Ενώ η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης στη θέση O είναι μηδέν, το ελατήριο δεν έχει το φυσικό του μήκος, αλλά έχει επιμήκυνση, άρα έχει Δυναμική ενέργεια:

$$U_{\text{ελ}} = \frac{1}{2} k (\Delta l)^2 = \frac{1}{2} 100 \cdot 0,2^2 \text{ J} = 2\text{J}.$$

Συμπέρασμα: 💡 Δεν πρέπει να συγχέουμε την Δυναμική Ενέργεια Ταλάντωσης με την Δυναμική Ενέργεια του ελατηρίου.

