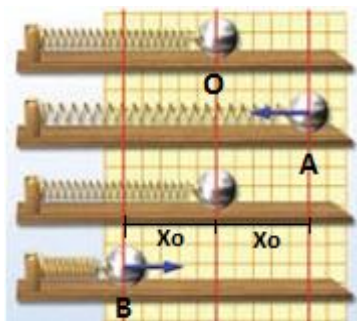


ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ



Κινητική ενέργεια (K) ταλάντωσης του ελατηρίου:

Όταν το σώμα μάζας m (kg) κινείται με ταχύτητα v (m/s), τότε έχει κινητική ενέργεια K (J), η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Δυναμική ενέργεια ταλάντωσης (U) του ελατηρίου:

Όταν το ελατήριο είναι συμπιεσμένο ή επιμηκυμένο κατά x (m) από το φυσικό του μήκος l_0 (m) έχει δυναμική ενέργεια U (J), η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$U = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

Όπου k είναι η σταθερά του ελατηρίου που μας δείχνει πόσο σκληρό ή μαλακό είναι το ελατήριο.

Μηχανική (ολική ενέργεια) στην ταλάντωση του απλού εκκρεμούς:

Η μηχανική ενέργεια $E_{ΜΗΧ}$ (J) είναι σταθερή σε κάθε θέση που βρίσκεται το ελατήριο και δίνεται από το άθροισμα της κινητικής και δυναμικής ενέργειας του, δηλαδή:

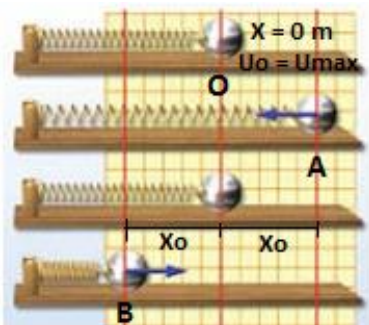
$$E_{ΜΗΧ} = U + K = \text{σταθερό}$$

*Θεωρούμε ότι δεν υπάρχουν τριβές, οπότε η ενέργεια δεν μετατρέπεται μέσω του έργου τους σε θερμότητα και γι' αυτό παραμένει σταθερή.

Παρατηρήσεις:

- Όταν ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση (π.χ.: το σώμα που είναι δεμένο στο ελατήριο) έχει ενέργεια. Ποιος, όμως, έδωσε την ενέργεια στο σώμα; Για να απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας (θέση ισορροπίας ελατηρίου) ξοδεύουμε ενέργεια (ασκώντας στο σώμα δύναμη F), η οποία εμφανίζεται με τη μορφή της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου (δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης). Αφήνουμε το σώμα ελεύθερο μετά την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας κι αυτό εκτελεί **απλή αρμονική ταλάντωση**.

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ



Θέση ισορροπίας Ο:

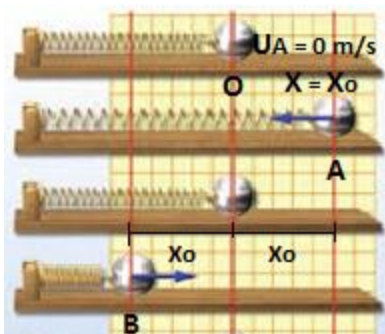
$$K_0 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{max}^2$$

$$U_0 = 0 \text{ J}$$

$$E_{\text{MHX}}^0 = K_0 + U_0 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{max}^2 + 0 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{max}^2$$



2

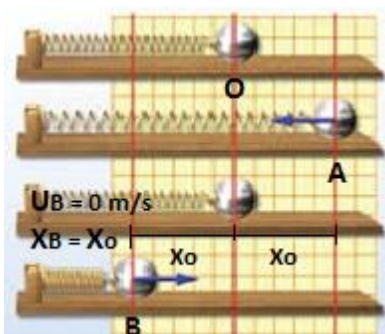


Ακραία θέση Α:

$$K_A = 0 \text{ J}$$

$$U_A = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2$$

$$E_{\text{MHX}}^A = K_A + U_A = 0 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2$$

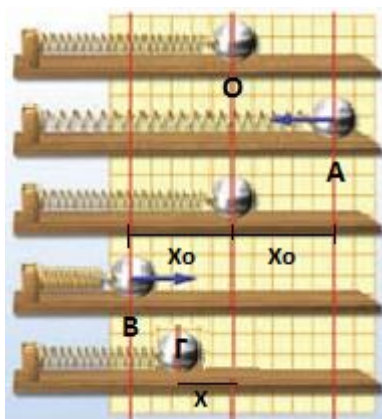


Ακραία θέση Β:

$$K_B = 0 \text{ J}$$

$$U_B = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2$$

$$E_{\text{MHX}}^B = K_B + U_B = 0 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_0^2$$



Τυχία θέση Γ:

$$K_{\Gamma} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\Gamma}^2$$

$$U_{\Gamma} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_{\Gamma}^2$$

$$E_{\text{MHX}}^{\Gamma} = K_{\Gamma} + U_{\Gamma} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\Gamma}^2 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_{\Gamma}^2$$

Προσοχή: $E_{\text{MHX}}^0 = E_{\text{MHX}}^A = E_{\text{MHX}}^B = E_{\text{MHX}}^{\Gamma}$