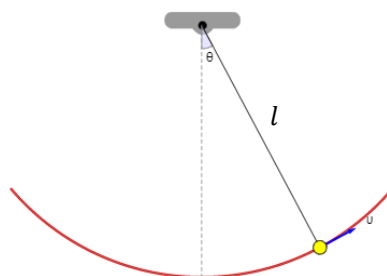


ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ



Κινητική ενέργεια (K) στην ταλάντωση του απλού εκκρεμούς:

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 στην ταλάντωση του απλού εκκρεμούς:

Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του απλού εκκρεμούς είναι η δυναμική ενέργεια της βαρύτητας U (J), η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$U = m \cdot g \cdot h$$

Όπου h (m) είναι το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα σε σχέση με τη θέση ισορροπίας και g (m/s^2) η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Μηχανική (ολική ενέργεια) στην ταλάντωση του απλού εκκρεμούς:

Η μηχανική ενέργεια E_{MHX} (J) είναι σταθερή σε κάθε σημείο της τροχιάς του εκκρεμούς και δίνεται από το άθροισμα της κινητικής και δυναμικής ενέργειας του, δηλαδή:

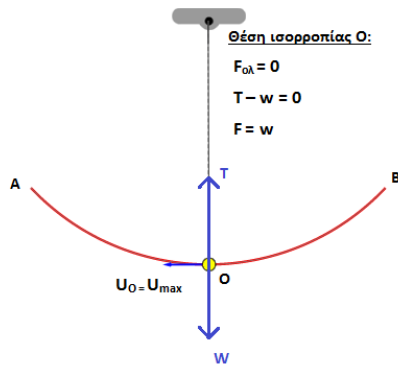
$$E_{MHX} = U + K = \text{σταθερό}$$

*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.: απλό εκκρεμές) έχει ενέργεια. Ποιος, όμως, έδωσε την ενέργεια στο σώμα; Για να εκτελέσει το σώμα την ταλάντωση θα πρέπει να ασκηθεί σε αυτό μία δύναμη F η οποία θα το εκτρέψει από τη θέση ισορροπίας του. Η δύναμη αυτή μέσω του έργου της προσφέρει ενέργεια στο σώμα. Την ενέργεια αυτή την ονομάζουμε **ενέργεια ταλάντωσης**.
- Όταν ένα σώμα τεθεί σε ταλάντωση, αφού δεχθεί μία αρχική διέγερση, χωρίς στη συνέχεια να επεμβαίνει εξωτερικός παράγοντας, τότε λέμε ότι εκτελεί **ελεύθερη ταλάντωση**.
- Στις ελεύθερες ταλαντώσεις λόγω των τριβών το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται σταδιακά. Τις ταλαντώσεις αυτές τις ονομάζουμε **φθίνουσες ταλαντώσεις**. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση η ενέργεια της ταλάντωσης μέσω του έργου των τριβών μετατρέπεται σε θερμότητα.

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΑΠΛΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ



Θέση ισορροπίας O:

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

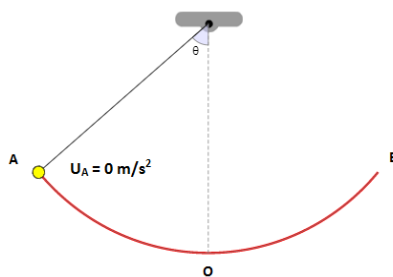
$$U_0 = 0 \text{ J}$$

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

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



2



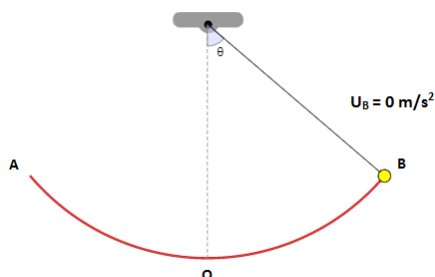
Ακραία θέση A:

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

$$U_A = m \cdot g \cdot h_{max}$$

$$E_{\text{MHX}}^A = K_A + U_A = 0 + m \cdot g \cdot h_{max}$$

$$= m \cdot g \cdot h_{max}$$



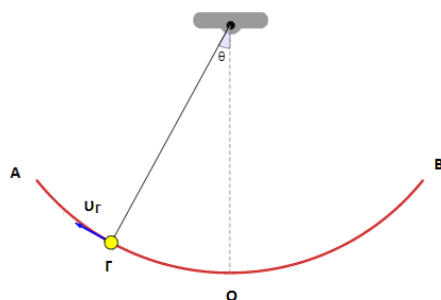
Ακραία θέση B:

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

$$U_B = m \cdot g \cdot h_{max}$$

$$E_{\text{MHX}}^B = K_B + U_B = 0 + m \cdot g \cdot h_{max}$$

$$= m \cdot g \cdot h_{max}$$



Τυχαία θέση Γ:

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

$$U_\Gamma = m \cdot g \cdot h_\Gamma$$

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

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