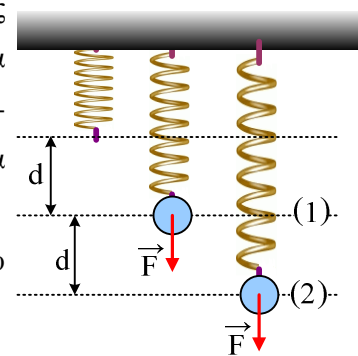


### Μέγιστη Κινητική Ενέργεια.

Ένα σώμα ηρεμεί δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k$ , επιμηκύνοντάς το κατά  $d$  (θέση (1) στο σχήμα). Ασκώντας πάνω του μια σταθερή κατακόρυφη δύναμη  $F$  μέτρου ίσου με το μισό του βάρους, κατεβάζουμε το σώμα ξανά κατά  $d$ , φέρνοντάς το στη θέση (2), όπου και σταματά να ασκείται πάνω του η δύναμη  $F$ .



- i) Η μέγιστη κινητική ενέργεια που απέκτησε το σώμα κατά την κίνησή του από τη θέση (1) μέχρι την θέση (2) είναι ίση με:

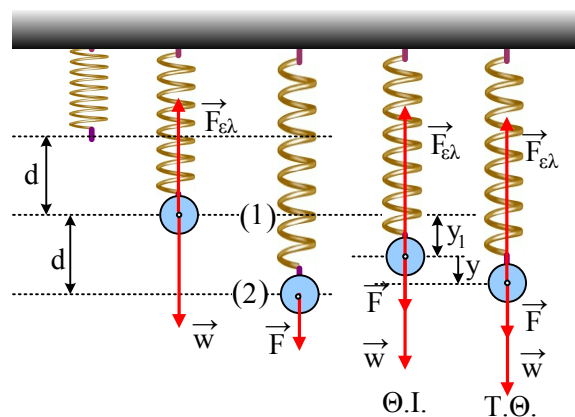
α)  $\frac{1}{8}kd^2$     β)  $\frac{1}{4}kd^2$     γ)  $\frac{1}{2}kd^2$     δ)  $kd^2$

- ii) Η μέγιστη κινητική ενέργεια που θα αποκτήσει στη συνέχεια το σώμα κατά την ταλάντωσή του είναι ίση με:

α)  $\frac{1}{8}kd^2$     β)  $\frac{1}{4}kd^2$     γ)  $\frac{1}{2}kd^2$     δ)  $kd^2$

#### Απάντηση:

- i) Η κίνηση με την επίδραση της δύναμης, από την θέση (1) μέχρι την θέση (2) είναι ΑΑΤ. Πράγματι, με βάση το σχήμα έχουμε:



Στην αρχική θέση (1), θέση αρχικής ισορροπίας:  $\Sigma F=0$  ή  $kd=mg$  (α)

Η νέα θέση ισορροπίας, με την επίδραση της δύναμης  $F$ , είναι χαμηλότερα κατά  $y_1$ , οπότε:

$$\Sigma F=0 \text{ ή } w+F-F_{ελ}=0 \text{ ή } k(d+y_1) = w + \frac{1}{2} w \text{ ή } ky_1 = \frac{1}{2} mg \rightarrow$$

$$y_1 = \frac{1}{2} d \text{ (β)}$$

Αν πάρουμε το σώμα στην τυχαία θέση, η οποία απέχει κατά  $y$  από την θέση ισορροπίας έχουμε:

$$\Sigma F = w + F - F_{ελ} = mg + \frac{1}{2} mg - k(d + y_1 + y) = \frac{3}{2} mg - kd - ky_1 - ky = \frac{3}{2} mg - \frac{3}{2} kd - ky$$

Αλλά με βάση την σχέση (α) έχουμε:  $\Sigma F = -ky$

Άρα το σώμα εκτελεί ΑΑΤ γύρω από την θέση ισορροπίας η οποία είναι στο μέσον της απόστασης των θέσεων (1) και (2) με πλάτος  $A_1 = \frac{1}{2} d$ . Σε αυτή την θέση θα έχει και τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια:

$$K_{\max}=E_1=\frac{1}{2}kA_1^2=\frac{1}{2}k\left(\frac{d}{2}\right)^2=\frac{1}{8}kd^2$$

Σωστή η πρόταση α)

ii) Η θέση (2) που παύει να ασκείται η δύναμη F είναι ακραία θέση για την προηγούμενη ταλάντωση και η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική. Συνεπώς είναι και ακραία θέση για την νέα ταλάντωση που θα ακολουθήσει γύρω από την αρχική θέση ισορροπίας (1) και με πλάτος  $A_2=d$  και η μέγιστη κινητική ενέργεια θα είναι:

$$K_{\max}=E_2=\frac{1}{2}kA_2^2=\frac{1}{2}kd^2$$

Σωστή η πρόταση γ)

### Σχόλιο:

Η ενέργεια ταλάντωσης, μετά την κατάργηση της δύναμης F, είναι ίση με την ενέργεια που προσφέρθηκε στο σώμα μέσω του έργου της ασκούμενης δύναμης F.

Πράγματι  $W_F=F \cdot d = \frac{1}{2} w \cdot d = \frac{1}{2} mgd = \frac{1}{2} kd^2$ .

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*