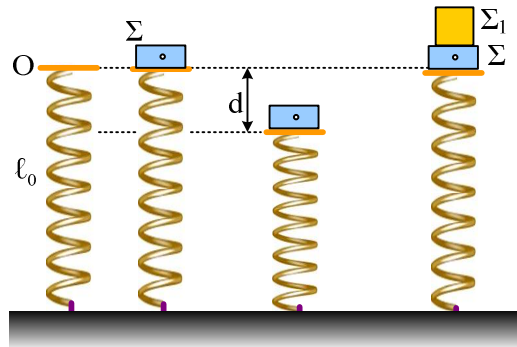


### Συσπείρωση ελατηρίου και χρόνοι.

Ένα κατακόρυφο ελατήριο στηρίζεται στο έδαφος, όπως στο σχήμα. Για  $t=0$  τοποθετούμε στο πάνω ελεύθερο άκρο του  $O$ , ένα σώμα  $\Sigma$ . Το σώμα συμπιέζει το ελατήριο κατά  $d$ , πριν κινηθεί ξανά προς τα πάνω και επιστρέψει στην αρχική θέση  $O$  τη στιγμή  $t_1$ . Τη στιγμή αυτή αφήνουμε πάνω στο σώμα  $\Sigma$ , ένα δεύτερο σώμα  $\Sigma_1$  (χωρίς ταχύτητα).



- i) Το σύστημα των δύο σωμάτων θα συμπιέσει κατά  $d_1$  το ελατήριο και:
  - α) Θα επιστρέψει και θα σταματήσει την προς τα πάνω κίνησή του, σε σημείο χαμηλότερα του  $O$ .
  - β) Θα ξαναφτάσει μέχρι το σημείο  $O$ .
  - γ) Θα κινηθεί μέχρι ένα σημείο ψηλότερα του  $O$ .
- ii) Αν το σύστημα των δύο σωμάτων φτάνει ξανά στη θέση  $O$  τη χρονική στιγμή  $t_2=3t_1$ , τότε η μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου  $d_1$  θα είναι ίση με:
  - α)  $d$
  - β)  $2d$
  - γ)  $3d$
  - δ)  $4d$ .

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, δεχόμενοι ότι οι κινήσεις είναι ΑΑΤ.

#### Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχει η σχεδιαστεί η θέση ισορροπίας, όπου το ελατήριο έχει συσπείρωση  $\Delta\ell$ , όπου έχουμε:

$$\Sigma F=0 \text{ ή}$$

$$k\Delta\ell=m_1g. \quad (1)$$

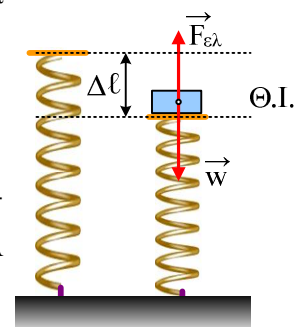
Η αρχική θέση, θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου, είναι ακραία θέση ταλάντωσης, αφού το σώμα αφήνεται χωρίς να έχει ταχύτητα, συνεπώς  $\Delta\ell=A$ , όπου  $A$  το πλάτος της πρώτης ταλάντωσης. Προφανώς  $d=2A$ .

Το ίδιο προφανώς συμβαίνει και στη δεύτερη περίπτωση με το σύστημα των δύο σωμάτων, απλά η νέα θέση ισορροπίας είναι χαμηλότερα, αφού  $\Sigma F=0$  ή

$$k\Delta\ell_1=(m_1+m_2)g \quad (2)$$

$$\text{και } \Delta\ell_1=A_1, \text{ ενώ } d_1=2A_1.$$

- i) Αφού το σύστημα των δύο σωμάτων ξεκινά την ταλάντωσή του από την θέση φυσικού μήκους θα εκτελέσει μια ταλάντωση και σε χρόνο μιας περιόδου θα επιστρέψει ξανά στην ίδια θέση  $O$ . Άρα η β) πρόταση είναι σωστή.
- ii) Η περίοδος της πρώτης ταλάντωσης είναι  $T=t_1$ , ενώ της δεύτερης  $T_2=t_2-t_1=2t_1=2T$ . Αλλά:



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} \text{ και } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} \rightarrow$$

$$2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 2 \cdot 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} \rightarrow$$

$$m_1 + m_2 = 4m_1 \text{ ή } m_2 = 3m_1.$$

Οπότε από τη σχέση (2) παίρνουμε:

$$k\Delta l_1 = (m_1 + m_2)g = 4m_1g \xrightarrow{(1)} k\Delta l_1 = 4 \cdot k\Delta l \text{ ή } \Delta l_1 = 4 \cdot \Delta l \text{ ή}$$

$$d_1 = 2 \Delta l_1 = 8 \cdot \Delta l = 8A = 4d.$$

Σωστή η (δ) πρόταση.

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*