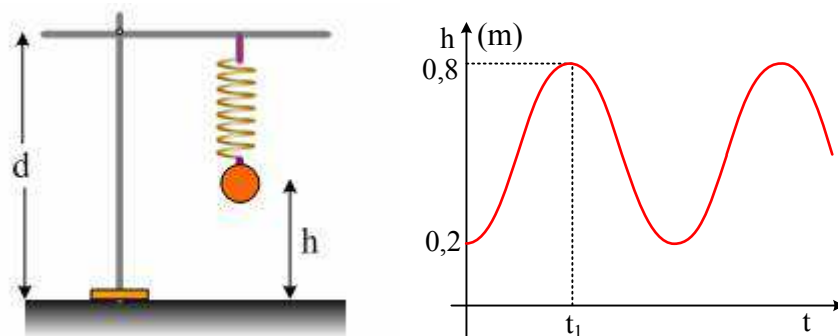


### Ταλάντωση και γραφικές παραστάσεις.

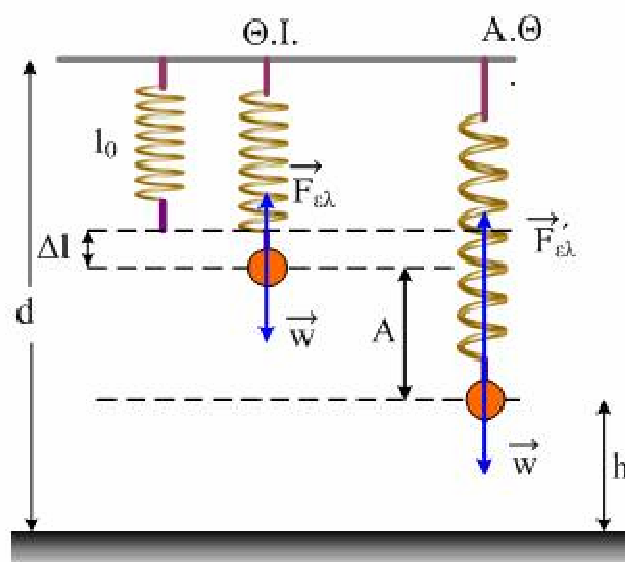


Στο σχήμα φαίνεται μια σφαίρα, μάζας 2kg, να εκτελεί γ.α.τ κρεμασμένη στο άκρο ελατηρίου με φυσικό μήκος  $l_0=0,4\text{m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε απόσταση  $d=1\text{m}$  από το έδαφος. Μετρήσαμε το ύψος  $h$  της σφαίρας από το έδαφος και σχεδιάσαμε την γραφική του παράσταση σε συνάρτηση με το χρόνο, παίρνοντας την καμπύλη του διπλανού σχήματος.

- i) Γύρω από ποια θέση ταλαντώνεται η σφαίρα;
- ii) Να βρεθεί η σταθερά του ελατηρίου.
- iii) Να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας την προς τα κάτω κατεύθυνση σαν θετική.
- iv) Ποια χρονική στιγμή  $t_1$  το σώμα απέχει 0,8m από το έδαφος για πρώτη φορά;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση:**



- i) Από το διάγραμμα του ύψους βλέπουμε ότι η σφαίρα ταλαντώνεται μεταξύ των ακραίων θέσεων που απέχουν 0,2m και 0,8m από το έδαφος. Δηλαδή οι δύο ακραίες θέσεις απέχουν κατά 0,6m, συνεπώς το πλάτος είναι  $A=0,3\text{m}$  και η θέση ισορροπίας απέχει κατά  $0,2\text{m}+0,3\text{m} = 0,5\text{m}$  από το έδαφος ή αν θέλετε στη θέση ισορροπίας το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά  $\Delta l = d-0,4-0,5\text{m} = 0,1\text{m}$ .

ii) Στη θέση ισορροπίας ισχύει  $\Sigma F=0 \rightarrow F_{ελ}-mg=0 \rightarrow K\Delta l= mg$  από όπου:

$$K= 2 \cdot 10/0,1 \text{ N/m} = 200\text{N/m}.$$

iii) Για  $t=0$  η σφαίρα βρίσκεται στην χαμηλότερη θέση της και έχει απομάκρυνση  $x= A= + 0,3\text{m}$  οπότε:

$$x = A\eta\mu(\omega t+\varphi_0) \text{ και για } t=0 \rightarrow$$

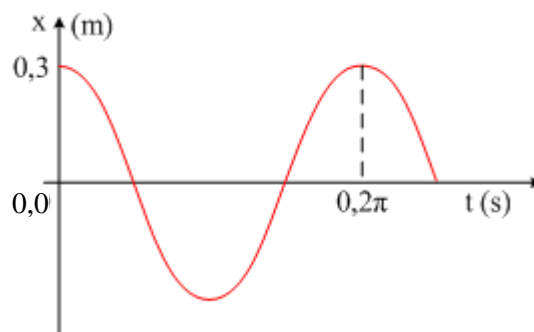
$$A=A \eta\mu\varphi_0 \rightarrow \eta\mu\varphi_0= 1 \text{ και επειδή η φάση παίρνει τιμές από } 0-2\pi \rightarrow \varphi_0= \frac{\pi}{2}.$$

Έχουμε ακόμη  $K=m\omega^2$  ή

$$\omega= \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{200}{2}} \text{ rad / s} = 10 \text{ rad / s}.$$

Συνεπώς:

$x= 0,3 \eta\mu (10t+ \frac{\pi}{2})$  μονάδες στο S.I. και η γραφική παράσταση είναι αυτή του παρακάτω σχήματος.



iv) Η περίοδος ταλάντωσης είναι  $T= \frac{2\pi}{\omega} = 0,2\pi \text{ s}$ , ενώ  $t_1= T/2 = 0,1\pi \text{ s}$ .

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*