

Οι δύο αισθητήρες.

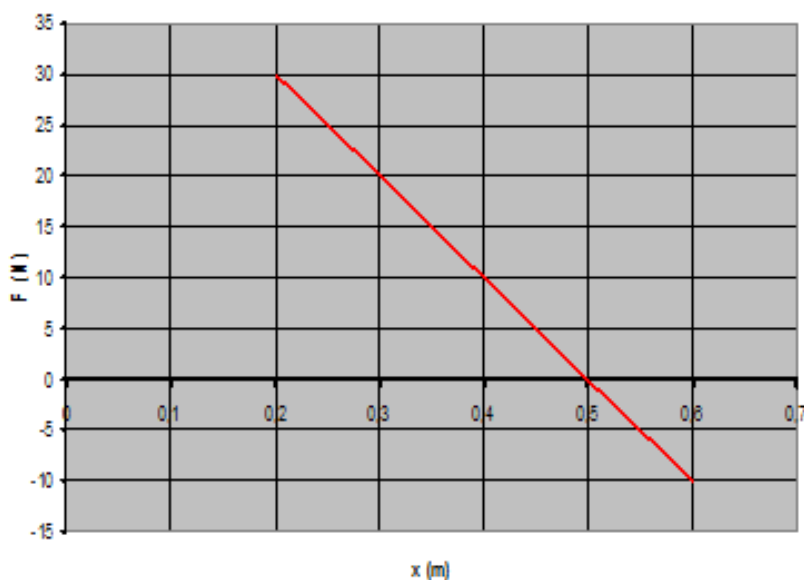
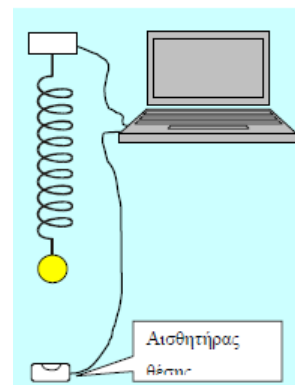
Το σώμα του σχήματος κρέμεται σε ελατήριο. Το κρατάμε με το χέρι μας ώστε το ελατήριο να έχει το φυσικό του μήκος και του δίνουμε ώθηση προς τα κάτω.

Με τη βοήθεια δύο αισθητήρων καταγράφουμε την δύναμη του ελατηρίου (ας θεωρηθεί αμελητέας μάζας) και τη θέση του σώματος.

Περνάμε τις μετρήσεις σε λογιστικό φύλλο και κάνουμε τη γραφική παράσταση της δύναμης του ελατηρίου συναρτήσει της θέσης του αναφορικά με τον αισθητήρα θέσης.

Η ένδειξη του αισθητήρα δύναμης είναι θετική όταν το σώμα δέχεται δύναμη από το ελατήριο προς τα πάνω. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Η γραφική παράσταση που κάναμε παρατίθεται.



Βρείτε:

1. Το πλάτος της ταλάντωσης.
2. Τη σταθερά του ελατηρίου.
3. Τη μάζα του σώματος.
4. Την ταχύτητα που προσδώσαμε στο σώμα όταν αυτό βρισκόταν στη θέση φυσικού μήκους του.
5. Την εξίσωση θέσης του σώματος ως προς τον αισθητήρα θέσης.

Απάντηση:

1. Οι ακραίες θέσεις απέχουν

$$2A = 0,6\text{m} - 0,2\text{m}$$

$$\Rightarrow A = 0,2\text{m}$$

2. Η θέση ισορροπίας είναι μια θέση που βρίσκεται στη μέση ακριβώς του τμήματος που ορίζουν οι ακραίες.

Είναι ο μέσος όρος των ακραίων δηλαδή:

$$x = 0,4m$$

Είναι φανερό το ότι:

$$\Delta\ell = 0,1m$$

Στη θέση $x = 0,4m$ έχουμε δύναμη 10 N οπότε:

$$k \cdot \Delta\ell = 10N \Rightarrow k = \frac{10N}{0,1m} = 100 \frac{N}{m}$$

3. Στην ίδια θέση η δύναμη του ελατηρίου εξουδετερώνει το βάρος οπότε:

$$m \cdot g = 10N \Rightarrow m = 1kg$$

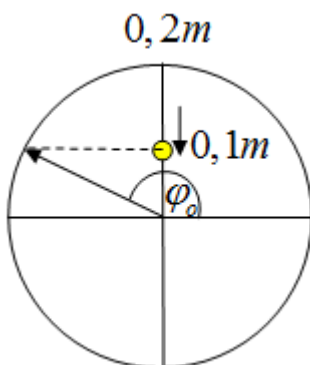
Η κυκλική συχνότητα είναι $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \frac{rad}{s}$,

4. Από την ενέργεια ταλάντωσης θα υπολογίσουμε την ταχύτητα

$$\begin{aligned} E = U + K &\Rightarrow \frac{1}{2} k \cdot A^2 = \frac{1}{2} k \cdot \Delta\ell^2 + \frac{1}{2} m \cdot v^2 \\ \Rightarrow \frac{k}{m} A^2 &= \frac{k}{m} \Delta\ell^2 + v^2 \Rightarrow \omega^2 A^2 = \omega^2 \Delta\ell^2 + v^2 \\ \Rightarrow v &= -\sqrt{3} \frac{m}{s} \end{aligned}$$

5. Η εξίσωση του x τώρα:

Θα βρούμε την εξίσωση του y , της θέσης του ως προς τη Θ.Ι.



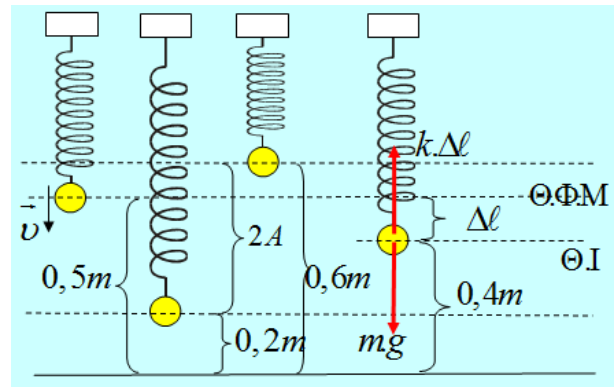
Η αρχική φάση είναι μια γωνία μικρότερη από 2π με ημίτονο $\frac{0,1}{0,2} = \frac{1}{2}$ και του δευτέρου τεταρτημορίου. Είναι η παραπληρωματική της $\frac{\pi}{6}$ δηλαδή η $\frac{5\pi}{6}$

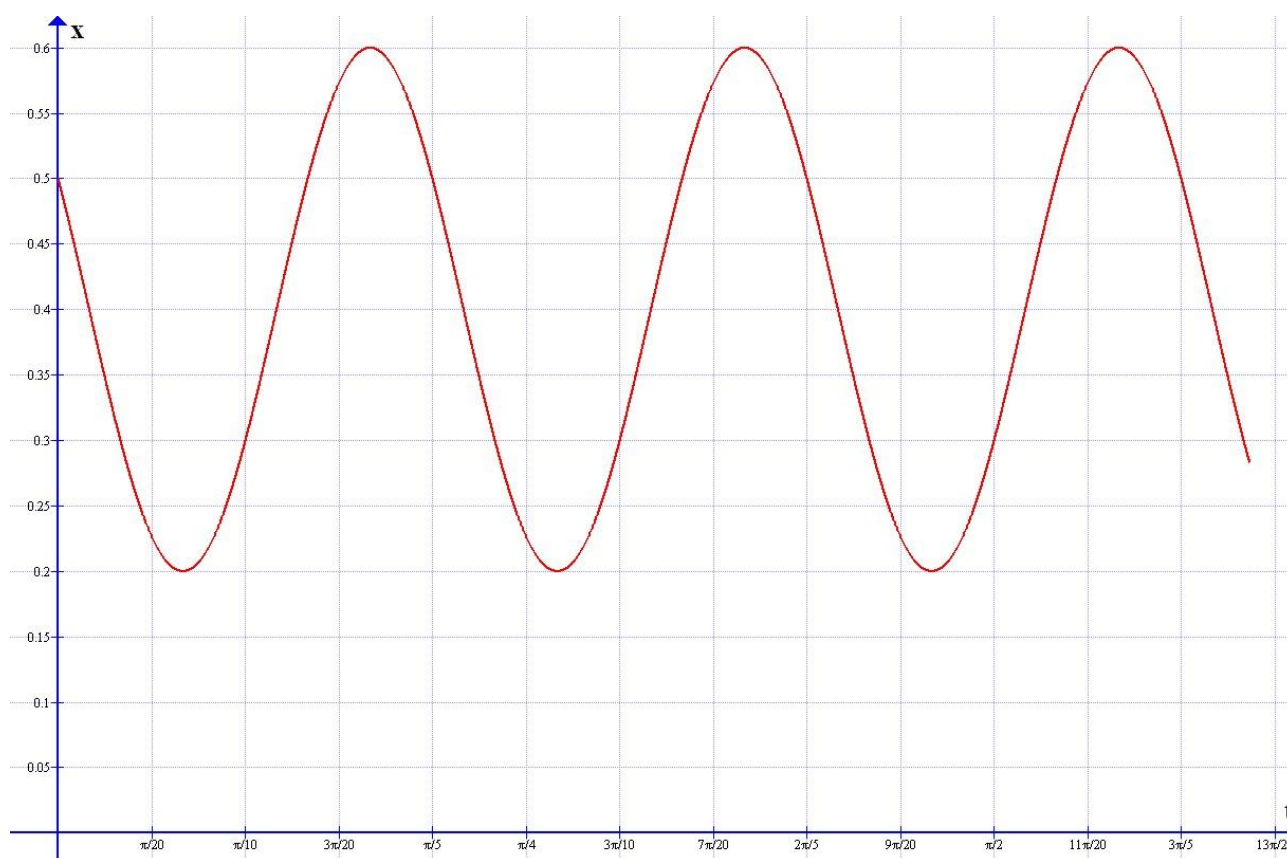
$$\text{Οπότε: } y = 0,2 \eta \mu \left(10 \cdot t + \frac{5\pi}{6} \right) \quad (\text{S.I})$$

Για τη θέση x έχουμε:

$$x = 0,4m + y = 0,4 + 0,2 \eta \mu \left(10 \cdot t + \frac{5\pi}{6} \right) \quad (\text{S.I})$$

Η γραφική παράσταση είναι:



**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

Γιάννης Κυριακόπουλος