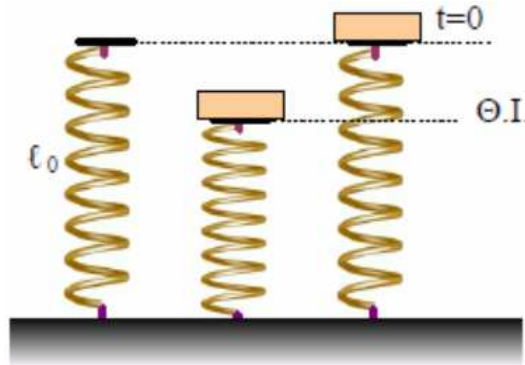


Ερωτήσεις με δικαιολόγηση..

1) Ενέργειες δύο ταλαντώσεων.

Ένα σώμα μάζας 1kg ηρεμεί στο πάνω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου στηρίζεται στο έδαφος. Προσφέροντας ενέργεια 2J στο σώμα, το μετακινούμε κατακόρυφα, μέχρι τη θέση που το ελατήριο αποκτά το φυσικό μήκος του και σε μια στιγμή που θεωρούμε $t=0$ το αφήνουμε να κινηθεί. Το σώμα κινείται προς τα κάτω (εκτελώντας α.α.τ.) μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 πριν σταματήσει στιγμιαία.



Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

i) Τη στιγμή t_1 το ελατήριο έχει δυναμική ενέργεια 2J.

Το ίδιο σώμα αφήνεται να πέσει πάνω στο ελατήριο από ύψος $h=0,5\text{m}$, οπότε για όσο χρόνο το σώμα βρίσκεται σε επαφή με το ελατήριο, εκτελεί α.α.τ.

ii) Η ενέργεια της ταλάντωσης αυτής είναι 7J.

iii) Ο χρόνος που το σώμα κινείται προς τα κάτω συμπιέζοντας το ελατήριο είναι ίσο με t_1 .

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

2) Ταλάντωση και τάση νήματος.

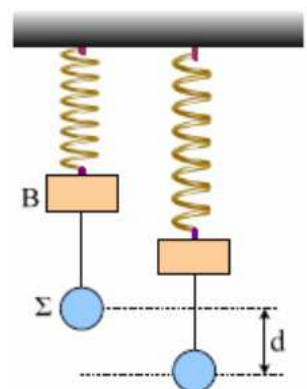
Στο κάτω άκρο ενός ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k έχει δεθεί ένα σώμα Β μάζας M , κάτω από το οποίο μέσω νήματος, έχει δεθεί μια σφαίρα Σ, μάζας m . Το σύστημα ισορροπεί έχοντας επιμηκύνει το ελατήριο κατά $2d$. Τραβάμε προς τα κάτω τη σφαίρα κατά d και την αφήνουμε, οπότε το σύστημα εκτελεί ΑΑΤ, με σταθερά επαναφοράς k .

i) Η ελάχιστη τιμή του μέτρου της τάσης του νήματος που συνδέει τα δυο σώματα είναι:

α) $\frac{1}{2} mg$ β) mg γ) $1,5mg$ δ) $2mg$

ii) Η μέγιστη κινητική ενέργεια της σφαίρας στη διάρκεια της ταλάντωσης της είναι:

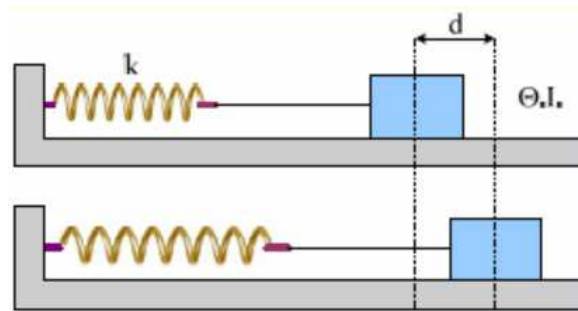
α) $\frac{1}{2} kd^2$ β) $\frac{1}{2} \frac{m}{M} kd^2$ γ) $\frac{1}{2} \frac{m}{M+m} kd^2$ δ) $\frac{1}{2} \frac{M}{M+m} kd^2$



3) Ταλάντωση σώματος στο άκρο νήματος

Ένα σώμα ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο άκρο νήματος μήκους ℓ , το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου. Εκτρέπουμε το σώμα προς τα δεξιά κατά d , επιμηκύνοντας

επίσης κατά d το ελατήριο, όπως στο σχήμα και το αφήνουμε να κινηθεί για $t=0$.



i) Η ταχύτητα του σώματος θα μηδενιστεί για πρώτη φορά τη στιγμή t_1 όπου:

$$\alpha) t_1 < \pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \beta) t_1 = \pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \gamma) t_1 > \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

ii) Η απόσταση που θα διανύσει το σώμα μέχρι τη στιγμή t_1 θα είναι:

$$\alpha) s < 2d \quad \beta) s = 2d \quad \gamma) s > 2d$$

iii) Να κάνετε ένα ποιοτικό διάγραμμα που να εμφανίζεται η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο από $0-t_1$. Θεωρείστε την προς τα αριστερά κατεύθυνση θετική.

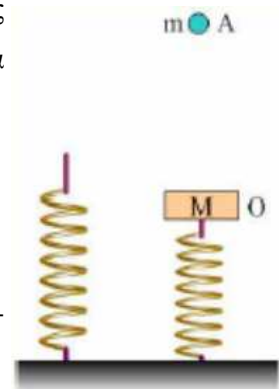
Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

4) Πλαστική κρούση και α.α.τ.

Ένας δίσκος μάζας M ηρεμεί στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, θέση O , όπως στο σχήμα. Από ορισμένο ύψος h αφήνεται να πέσει μια σφαίρα A μάζας m και να συγκρουσθεί πλαστικά με το δίσκο. Αντίσταση αέρα δεν υπάρχει.

Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις:

- Το σύστημα θα εκτελέσει α.α.τ. γύρω από τη θέση O .
- Η μέγιστη ταχύτητα του συστήματος θα είναι στη θέση O .
- Αμέσως μετά την κρούση η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι ίση με μηδέν.



iv) Η ενέργεια ταλάντωσης θα είναι μεγαλύτερη από $\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$.

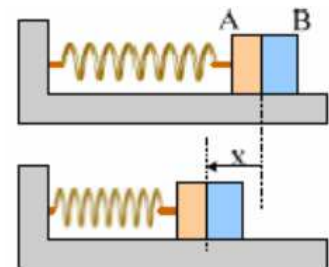
v) Αν $M=3m$, τότε η ενέργεια ταλάντωσης του συστήματος θα είναι ίση με $\frac{1}{4} mgh$.

5) Ταλάντωση συστήματος σωμάτων

Το σύστημα των σωμάτων A και B με μάζες m_1 και m_2 εφάπτονται μεταξύ τους και ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενώ το σώμα A είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου, σταθεράς K , όπως στο σχήμα. Σπρώχνουμε το σώμα B συσπειρώνοντας το ελατήριο κατά x και αφήνουμε το σύστημα να ταλαντωθεί.

A) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

- Το σύστημα εκτελεί α.α.τ. με σταθερά $D=K$.
- Το σώμα A εκτελεί α.α.τ. με σταθερά $D=K$.



iii) Το σώμα A εκτελεί α.α.τ. επειδή δέχεται την δύναμη του ελατηρίου με μέτρο $F_{ελ}=K \cdot \Delta l=K \cdot x$.

iv) Το σώμα B δέχεται δύναμη από το ελατήριο και γι' αυτό θα κινηθεί προς τα δεξιά.

B) Το σώμα B δέχεται οριζόντια δύναμη F_{21} από το σώμα A η οποία δίνεται από την εξίσωση:

i) $F_{21} = -K \cdot x$

ii) $F_{21} = -D_2 \cdot x$

iii) $F_{21} = -m_2 \omega^2 \cdot x$

iv) $F_{21} = -m_2 \cdot Kx / (m_1 + m_2)$

v) $F_{21} = m_2 a$

Ποιες από τις παραπάνω σχέσεις είναι σωστές;

Γ) Σε ποια θέση μηδενίζεται η δύναμη F_{21} ;

Δ) Τι κίνηση θα εκτελέσει κάθε σώμα μετά την θέση $x=0$ και γιατί;

E) Μόλις αποχωριστούν τα δύο σώματα:

i) Το σώμα A θα συνεχίσει να εκτελεί α.α.τ. με την ίδια περίοδο.

ii) Το σώμα A θα συνεχίσει να εκτελεί α.α.τ. με σταθερά $D=K$.

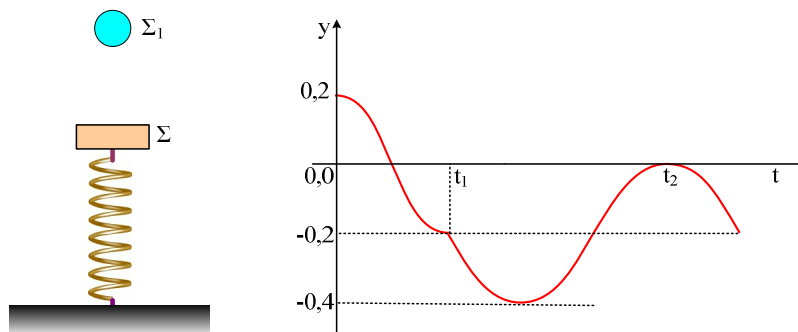
iii) Η μέγιστη ταχύτητα του σώματος A δεν θα αλλάξει.

iv) Η μέγιστη δύναμη που δέχεται το σώμα A από το ελατήριο θα μεταβληθεί.

v) Η ενέργεια ταλάντωσης του σώματος A δεν θα μεταβληθεί.

6) Μια κρούση και δυο ταλαντώσεις.

Ένα σώμα Σ ισορροπεί στο πάνω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή εκτρέπουμε το σώμα προς τα πάνω, μέχρι τη θέση που το ελατήριο αποκτά το φυσικό μήκος του και το αφήνουμε να εκτελέσει α.α.τ. ενώ ταυτόχρονα ένα δεύτερο σώμα Σ₁ αφήνεται να πέσει από ορισμένο ύψος. Δίνεται ότι η θέση του σώματος Σ μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα, όπου για την αρχική θέση $y=0$.



Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

i) Η κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων είναι πλαστική.

ii) Τα δύο σώματα έχουν ίσες μάζες.

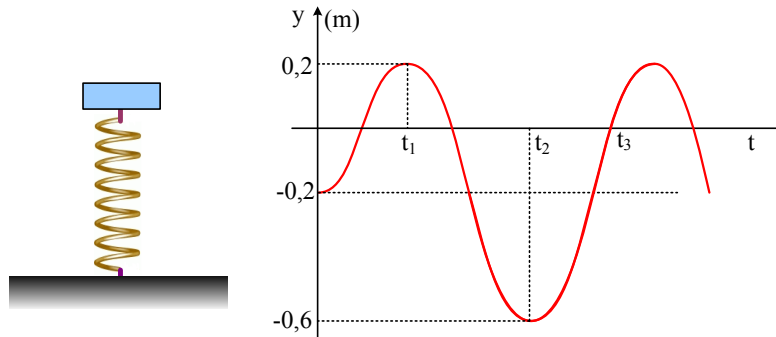
iii) Η ενέργεια ταλάντωσης πριν την κρούση, είναι ίση με την ενέργεια μετά την κρούση.

iv) Για τις τιμές του χρόνου που έχουν σημειωθεί στο διάγραμμα ισχύει $t_2 = 2,5t_1$.

7) Ταλάντωση ενός συστήματος σωμάτων.

Ένα σώμα Σ ηρεμεί στο πάνω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, όπως στο σχήμα. Εκτρέπουμε το σώμα

κατακόρυφα και για $t=0$ το αφήνουμε να ταλαντωθεί (με σταθερά επαναφοράς $D=k$). Τη χρονική στιγμή t_1 πάνω στο σώμα αφήνουμε ένα δεύτερο σώμα Γ μάζας 2kg , οπότε η ταλάντωση συνεχίζεται με το σύστημα των σωμάτων. Στο διάγραμμα δίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης από την αρχική θέση ισοροπίας ($y=0$) του σώματος Σ , σε συνάρτηση με το χρόνο.



Δίνεται ότι $t_2=t_1+1\text{s}$, $\pi^2\approx 10$ και $g=10\text{m/s}^2$.

Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις.

- i) Η ενέργεια ταλάντωσης του συστήματος είναι τετραπλάσια της αρχικής ενέργειας ταλάντωσης του σώματος Σ .
- ii) Η δύναμη N (δύναμη στήριξης) που δέχεται το σώμα Γ από το σώμα Σ τη χρονική στιγμή t_2 έχει φορά προς τα πάνω και μέτρο 28N .
- iii) Η δύναμη που ασκεί το σώμα Γ στο σώμα Σ τη στιγμή t_3 έχει φορά προς τα κάτω και μέτρο 16N .

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης