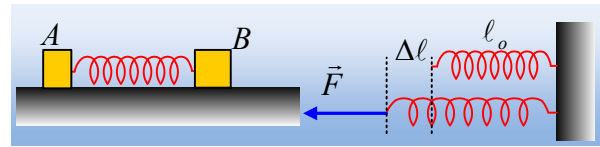


Ένα μηχανικό σύστημα και κρούση.

Ένα Φύλλο Εργασίας.

Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δυο σώματα A και B με μάζες 1kg και 2kg αντίστοιχα, δεμένα στα άκρα ενός ιδανικού ελατηρίου με φυσικό μήκος $\ell_0 = 0,5m$ και σταθεράς $k=50N/m$, όπως στο σχήμα.



Υπενθυμίζεται ότι ένα ιδανικό ελατήριο υπακούει στο νόμο του Hooke $F=k\cdot\Delta\ell$, όπου F η δύναμη που το παραμορφώνει και $\Delta\ell$ η παραμόρφωσή του (επιμήκυνση ή συσπίρωσή του).

1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στα δυο σώματα.

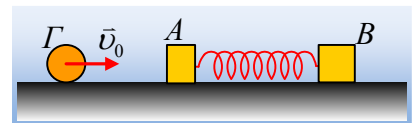
i) Το ελατήριο έχει ή όχι το φυσικό μήκος του; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

ii) Το σύστημα των σωμάτων A και B:

α) είναι μονωμένο, β) δεν είναι μονωμένο.

2) Μια μπάλα Γ, διαμέτρου ίσης με το ύψος του A σώματος και μάζας 0,5kg, κινείται (χωρίς να περιστρέφεται) με ταχύτητα $v_0=5m/s$ με διεύθυνση, τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου, όπως στο σχήμα. Η μπάλα συγκρούεται με το σώμα A και αμέσως μετά την κρούση έχει ταχύτητα μέτρου $v_3=1m/s$ με φορά προς τα αριστερά. Δεχόμαστε ότι η κρούση είναι ακαριαία με αμελητέα διάρκεια και το σώμα A, «δεν προλαβαίνει» να μετακινηθεί, παρότι αποκτά ταχύτητα λόγω κρούσης.



i) Για να βρούμε την ταχύτητα που αποκτά το σώμα A, αμέσως μετά την κρούση, θα εφαρμόσουμε την αρχή διατήρησης της ορμής. Αλλά για να το κάνουμε αυτό, χρειαζόμαστε ένα μονωμένο σύστημα. Ποιο είναι αυτό και γιατί είναι μονωμένο;

.....

ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα αποκτήσει το σώμα A αμέσως μετά την κρούση.

.....

iii) Να εξετάσετε αν έχουμε απώλεια μηχανικής ενέργειας κατά τη διάρκεια της κρούσης.

.....

3) Ας αφήσουμε τη μπάλα να κινείται προς τα αριστερά και ας εστιάσουμε στα σώματα A και B. Αμέσως μετά την κρούση να υπολογίσετε:

i) Την ορμή κάθε σώματος.

ii) Τον αντίστοιχο ρυθμό μεταβολής της ορμής του.

.....

4) Μετά από λίγο, τη στιγμή t_1 , η ταχύτητα του Α σώματος έχει μειωθεί στην τιμή $v_1' = 2\text{m/s}$, κινούμενο πάντα προς τα δεξιά. Για τη στιγμή αυτή:

i) Για να βρούμε την ταχύτητα του Β σώματος σκεφτόμαστε να χρησιμοποιήσουμε την αρχή διατήρησης της ορμής. Μπορούμε να το κάνουμε και γιατί;

.....

ii) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων Α και Β και να συγκριθεί με την κινητική ενέργεια του Α σώματος ελάχιστα μετά την κρούση του με την μπάλα.

.....

iii) Όταν ένα ελατήριο έχει παραμορφωθεί έχει δυναμική ενέργεια, η οποία υπολογίζεται από την εξίσωση $U = \frac{1}{2}k(\Delta\ell)^2$, όπου $\Delta\ell$ η επιμήκυνση ή η συσπίρωση του. Μπορείτε να υπολογίσετε τη στιγμή t_1 την επιμήκυνση ή τη συσπίρωση του ελατηρίου;

.....

iv) Για την στιγμή αυτή να υπολογιστούν:

α) Η ορμή κάθε σώματος.

β) Ο αντίστοιχος ρυθμός μεταβολής της ορμής του.

.....

5) Να συμπληρώσετε τα κενά στο παρακάτω κείμενο, που περιγράφει την κίνηση των σωμάτων Α και Β. Καθώς το Α σώμα, αποκτά ταχύτητα μετά την κρούση προς τα δεξιά, αρχίζει να το ελατήριο, πλησιάζοντας το σώμα Β. Αλλά τότε το ελατήριο ασκεί δυνάμεις στα σώματα, με αποτέλεσμα το Α σώμα να και το σώμα Β να Για όσο χρονικό διάστημα η ταχύτητα του Α είναι μεγαλύτερη της ταχύτητας του Β, η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων Όταν όμως το Β σώμα αποκτήσει μεγαλύτερη ταχύτητα από το Α, τότε η απόσταση μεταξύ των σωμάτων Συνεπώς όταν οι ταχύτητες των σωμάτων γίνουν ίσες η απόσταση μεταξύ των σωμάτων Α και Β γίνεται

6) Να υπολογιστούν οι ταχύτητες των σωμάτων τη στιγμή που η απόσταση μεταξύ τους γίνει ελάχιστη. Πόση είναι η ελάχιστη αυτή απόσταση;

.....

.....
.....

7) Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της ορμής κάθε σώματος στην παραπάνω θέση.

.....
.....

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης