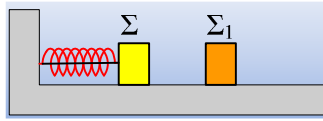


### Ποια η θέση της κρούσης;



Το σώμα  $\Sigma$  είναι δεμένο στο άκρο οριζώντιου ελατηρίου, το οποίο έχει συμπιέσει κατά  $d$ , με τη βοήθεια νήματος, όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή  $t_0=0$ , κόβουμε το νήμα, οπότε το σώμα  $\Sigma$  κινούμενο προς τα δεξιά συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ένα δεύτερο σώμα  $\Sigma_1$ , το οποίο ήταν αρχικά ακίνητο. Μετά την κρούση το σώμα  $\Sigma$  παραμένει ακίνητο στο σημείο της κρούσης. Το επίπεδο είναι λείο και τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία.

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

i) Τα δυο σώματα έχουν ίσες μάζες.

ii) Η κρούση έγινε τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{T}{4}$ , όπου  $T$  η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος  $\Sigma$ .

iii) Η κινητική ενέργεια που αποκτά το σώμα  $\Sigma_1$  είναι ίση με  $\frac{m\pi^2 d^2}{8t_1^2}$ , όπου  $m$  η μάζα του.

#### Απάντηση:

i) Η κρούση μεταξύ των σωμάτων είναι ελαστική με το δεύτερο σώμα να είναι αρχικά ακίνητο. Αλλά αφού το κινούμενο σώμα απέκτησε μηδενική ταχύτητα μετά την κρούση, σημαίνει ότι τα σώματα αντήλλαξαν ταχύτητες, πράγμα που συμβαίνει μόνο όταν έχουν ίσες μάζες. Η πρόταση είναι λοιπόν σωστή.

Εξάλλου η ταχύτητα του κινούμενου σώματος, μετά την κρούση, δίνεται από τη σχέση:

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 = 0 \rightarrow m_1 = m_2$$

ii) Αφού το σώμα  $\Sigma$  παραμένει ακίνητο μετά την κρούση, η κρούση πραγματοποιήθηκε στη θέση ισορροπίας, που το ελατήριο έχει το φυσικό μήκος του. Αλλά τότε το χρονικό διάστημα για να κινηθεί από την ακραία θέση (θέση μηδενικής ταχύτητας) μέχρι τη θέση ισορροπίας του είναι πράγματι ίσο με  $t_1 = T/4$ , όπου  $T$  η περίοδος της ταλάντωσης. Η πρόταση είναι επίσης σωστή.

iii) Η αρχική ενέργεια ήταν ίση με τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης  $E = \frac{1}{2} DA^2$ , όπου το πλάτος ταλάντωσης, είναι ίσο με την αρχική συσπίρωση του ελατηρίου ( $A=d$ ). Η ενέργεια αυτή μετετράπη σε κινητική, τη στιγμή που το σώμα έφτασε στη θέση ισορροπίας και μέσω της κρούσης μεταβιβάστηκε όλη στο σώμα  $\Sigma_1$  αφού το  $\Sigma$  παραμένει ακίνητο. Συνεπώς η τελική κινητική ενέργεια του σώματος  $\Sigma_1$  είναι:

$$K = E = \frac{1}{2} DA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 d^2 = \frac{1}{2} m \frac{4\pi^2}{T^2} d^2 = \frac{1}{2} m \frac{4\pi^2}{16t_1^2} d^2 = \frac{m\pi^2 d^2}{8t_1^2}$$

Όπου  $m$  η μάζα του  $\Sigma$ , η οποία όμως είναι ίση και με τη μάζα του  $\Sigma_1$ .

Και η πρόταση αυτή είναι σωστή.

### **Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*