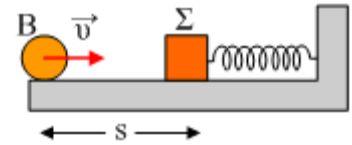


Μια μετωπική κρούση και μια ταλάντωση με περίεργη αρχική φάση.

Μια σφαίρα μάζας $m=1\text{kg}$ εκτοξεύεται για $t=0$ με ταχύτητα v_1 από το σημείο B, το οποίο απέχει απόσταση $s=3\text{m}$ από ακίνητο σώμα Σ , το οποίο ηρεμεί δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k=20\text{N/m}$. Μετά από λίγο η σφαίρα συγκρούεται μετωπικά με το σώμα Σ , το οποίο μετά την κρούση εκτελεί α.α.τ. με εξίσωση:



$$x = \left(\frac{2}{\pi}\right) \cdot \eta\mu(\pi t - \pi) \text{ (μονάδες S.I.)}$$

Αν το επίπεδο είναι λείο και η διάρκεια της κρούσεως αμελητέα, η προς τα δεξιά κατεύθυνση θετική, ενώ $\pi^2 \approx 10$, ζητούνται:

- i) Η ταχύτητα v_1 της σφαίρας.
- ii) Ποια χρονική στιγμή η σφαίρα θα ξαναπεράσει από το σημείο B.
- iii) Πόσο θα απέχουν μεταξύ τους τη στιγμή αυτή τα δύο σώματα;

Απάντηση:

- i) Το σώμα Σ αρχίζει την ταλάντωσή του από την θέση ισορροπίας με αρχική φάση μηδέν. Αν μηδενίσουμε τη φάση παίρνουμε:

$$\pi t - \pi = 0 \text{ ή}$$

$$t = 1\text{s}$$

Δηλαδή το σώμα Σ άρχισε την ταλάντωσή του τη στιγμή $t=1\text{s}$, συνεπώς το σώμα B κινήθηκε επί 1s μέχρι να συγκρουστεί με το σώμα Σ , οπότε $v_1 = \frac{s}{t} = 3\text{m/s}$.

- ii) Η ταχύτητα του σώματος Σ μετά την κρούση είναι $v_{2\text{max}} = \omega \cdot A = \pi \cdot \left(\frac{2}{\pi}\right) = 2\text{m/s}$.

Για την μάζα του σώματος Σ έχουμε:

$$D = m \cdot \omega^2 \text{ ή}$$

$$m_2 = \frac{k}{\omega^2} = \frac{20}{\pi^2} = 2\text{kg}.$$

Εφαρμόζουμε την ΑΔΟ για την κρούση των δύο σωμάτων και παίρνουμε:

$$P_{\text{αρχ}} = P_{\text{τελ}} \text{ ή}$$

$$m_1 \cdot v_1 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \text{ ή}$$

$$v_1' = (3 - 2 \cdot 2)\text{m/s} = -1\text{m/s}$$

Η κίνηση της σφαίρας είναι ευθύγραμμη ομαλή:

$$s = v_1' \cdot t_1 \text{ ή}$$

$$t_1 = \frac{3}{1} \text{ s} = 3\text{s}.$$

Η σφαίρα θα φτάσει λοιπόν στη θέση B τη χρονική στιγμή $t = 1\text{s} + t_1 = 4\text{s}$.

- iii) Το σώμα Σ ταλαντώνεται και για $t = 4\text{s}$ βρίσκεται στη θέση:

$$x = \left(\frac{2}{\pi}\right) \cdot \eta\mu(4\pi - \pi) = 0$$

Κατά συνέπεια η απόσταση των δύο σωμάτων είναι $s=3\text{m}$.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης