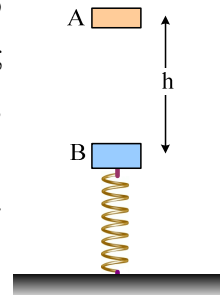


### Ελαστική κρούση και ΑΑΤ.

Ένα σώμα Α μάζας 1,2kg για  $t=0$  αφήνεται να πέσει από ύψος  $h=5m$  πάνω σε δεύτερο σώμα Β μάζας 2kg, που ηρεμεί στο ανώτερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k=8\pi^2=80N/m$ . Αν η κρούση είναι μετωπική και ελαστική και διαρκεί απειροελάχιστα, ενώ  $g=10m/s^2$ :



- i) Ποιο ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Α, μεταφέρεται στο σώμα Β κατά την κρούση.
- ii) Αποδείξτε ότι τα δύο σώματα θα ξανασυγκρουστούν την χρονική στιγμή  $t_1=0,5s$ , δεχόμενοι ότι το σώμα Β θα εκτελέσει ΑΑΤ.

#### Απάντηση:

- i) Θεωρούμε επίπεδο μηδενικής ενέργειας, το οριζόντιο επίπεδο που περνά από τη θέση του σώματος Β (τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία και αγνοούμε τις διαστάσεις τους). Ανάμεσα στην αρχική θέση του Α σώματος και ελάχιστα πριν την κρούση, η μηχανική ενέργεια διατηρείται, αφού το βάρος είναι διατηρητική δύναμη.

$$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \quad \text{ή}$$

$$M_1gh = \frac{1}{2} M_1v_1^2 \quad \text{ή}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5} m/s = 10 m/s$$

Μετά την μετωπική ελαστική κρούση τα σώματα αποκτούν ταχύτητες (θετική φορά προς τα κάτω):

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{1,2 - 2}{1,2 + 2} 10 m/s = -2,5 m/s$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{2 \cdot 1,2}{1,2 + 2} 10 m/s = 7,5 m/s$$

Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του Α σώματος που μεταφέρεται στο Β είναι:

$$\pi = \frac{K_2'}{K_1} 100\% = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2'^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} 100\% = \frac{2 \cdot 7,5^2}{1,2 \cdot 10^2} 100 = 93,75\%$$

- ii) Η περίοδος ταλάντωσης του σώματος Β είναι:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{8\pi^2}} = 1s$$

συνεπώς τη στιγμή  $t_1=0,5s = \frac{1}{2}T$  το σώμα Β επιστρέφει στη θέση ισορροπίας κινούμενο με φορά προς τα πάνω. Το άλλο σώμα εκτελεί κατακόρυφη βολή προς τα πάνω, για την οποία θεωρώντας θετική φορά προς τα κάτω, θα έχουμε:

$$y = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 = -2,5 \cdot 0,5 + \frac{1}{2} 10 \cdot 0,5^2 = 0$$

συνεπώς και το σώμα Α έχει επιστρέψει στην θέση που πραγματοποιήθηκε η πρώτη κρούση, με αποτέ-

λεσμα να επακολουθήσει νέα κρούση στη θέση αυτή, μεταξύ των δύο θέσεων.

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*