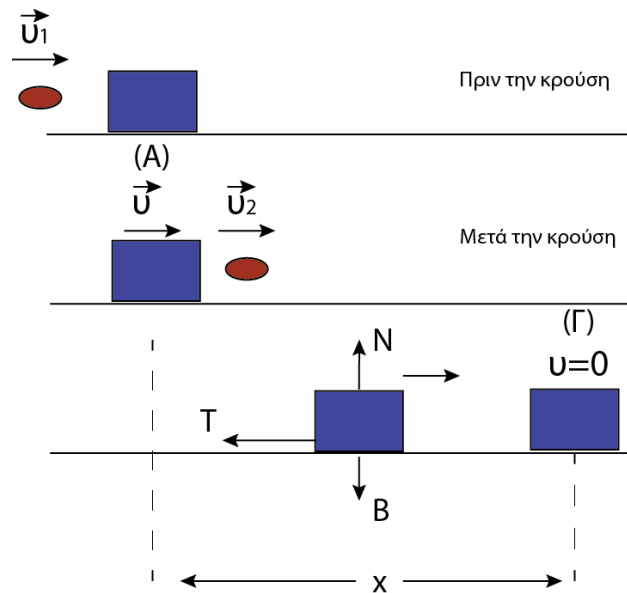


ΘΕΜΑ Δ

Βλήμα μάζας $m = 0,4\text{kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_1 = 400\text{m/s}$. Το βλήμα στην πορεία του συναντάει σώμα μάζας $M = 2\text{kg}$ που ήταν ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο, το διαπερνά και βγαίνει με ταχύτητα $v_2 = 300\text{m/s}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος M με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu = 0,5$. Να υπολογίσετε:

- Δ1. Την ταχύτητα του σώματος M αμέσως μετά την κρούση
- Δ2. Τη μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση
- Δ3. Το διάστημα που θα διανύσει το σώμα M μέχρι να σταματήσει
- Δ4. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που γίνεται κινητική ενέργεια του σώματος M κατά την κρούση.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



- Δ1. Από την αρχή διατήρησης της ορμής στην κρούση παίρνουμε:

$$\begin{aligned}\vec{p}_{\text{αρχ}} &= \vec{p}_{\text{τελ}} \Leftrightarrow m \cdot v_1 = m \cdot v_2 + M \cdot v \Leftrightarrow m \cdot (v_1 - v_2) = M \cdot v \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow v &= \frac{m \cdot (v_1 - v_2)}{M} \Leftrightarrow v = \frac{0,4 \cdot (400 - 300)}{2} \Leftrightarrow v = 20\text{m/s}\end{aligned}$$

Δ2. Η ενέργεια που χάνεται στην κρούση είναι ίση με την μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος πριν και μετά την κρούση.

$$\begin{aligned}\Delta K &= K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + \frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 300^2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 400^2 = \\ &= 18.400 - 32.000 = -13.600J\end{aligned}$$

Δ3. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για την κίνηση του σώματος μετά την κρούση:

$$\begin{aligned}\Sigma W &= \Delta K \Leftrightarrow W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow -T \cdot x = -\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 \xrightarrow{T=\mu \cdot N} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow -\mu \cdot N \cdot x &= -\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 \xrightarrow{N=M \cdot g} \Leftrightarrow \mu \cdot M \cdot g \cdot x = \frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x &= \frac{v^2}{2 \cdot \mu \cdot g} \Leftrightarrow x = \frac{20^2}{2 \cdot 0,5 \cdot 10} \Leftrightarrow x = \frac{400}{10} \Leftrightarrow x = 40m\end{aligned}$$

Δ4. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που γίνεται κινητική ενέργεια του σώματος M κατά την κρούση είναι:

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{K_M}{K_{\text{αρχ}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2} \cdot 100\% = \\ &= \frac{2 \cdot 20^2}{0,4 \cdot 400^2} \cdot 100\% = \frac{800}{64.000} \cdot 100\% = 1,25\%\end{aligned}$$