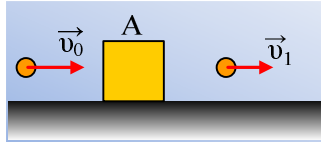


Κρούση και δύναμη.

Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Α μάζας $M=2\text{kg}$. Ένα βλήμα μάζας $m=0,1\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_0=100\text{m/s}$, συγκρούεται με το σώμα Α, το διαπερνά σε χρόνο $\Delta t=0,2\text{s}$ και εξέρχεται με ταχύτητα $v_1=20\text{m/s}$.



- i) Βρείτε την αρχική ορμή του βλήματος.
- ii) Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος Α μετά την κρούση.
- iii) Ποια η μεταβολή της ορμής του βλήματος;
- iv) Βρείτε την μέση δύναμη που δέχτηκε το βλήμα κατά το πέρασμά του μέσα από το σώμα Α.
- v) Σε μια στιγμή ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος Α είναι 50kgm/s^2 , ποιος ο αντίστοιχος ρυθμός μεταβολής της ορμής του βλήματος την ίδια χρονική στιγμή;
- vi) Αν το σώμα Α παρουσιάζει με το έδαφος συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$, πόση απόσταση θα διανύσει το σώμα Α, μετά την κρούση, μέχρι να σταματήσει;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

- i) $P_1 = m \cdot v_0 = 0,1 \cdot 100 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- ii) Από την αρχή διατήρησης της ορμής έχουμε

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

$$P_1 = m \cdot v_1 + M \cdot v_2 \text{ ή}$$

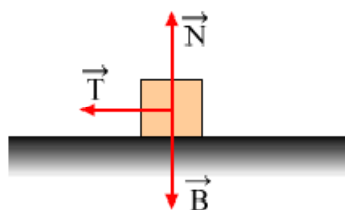
$$v_2 = \frac{P_1 - m v_1}{M} = \frac{10 - 0,1 \cdot 20}{2} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}.$$

$$\text{iii) } \Delta P_1 = P_{1\text{τελ}} - P_{2\text{αρχ}} = (2 - 10) \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\text{iv) } F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-8}{0,2} \text{ N} = -40 \text{ N}$$

$$\text{v) } \frac{\Delta P_2}{\Delta t} = F_2 = 50 \text{ N}, \text{ αλλά με βάση τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα ίση κατά μέτρο δύναμη ασκείται και}$$

$$\text{στο βλήμα. Άρα } \frac{\Delta P_1}{\Delta t} = F_1 = -50 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}$$



vi) Στο σχήμα φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Α μετά την κρούση.

$$\Sigma F_y = 0 \text{ ή } N = mg, \text{ ενώ } T = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \text{ και}$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a \text{ ή } a = -\mu mg/m = -\mu g = -2m/s^2.$$

Με φορά προς τα αριστερά, οπότε η κίνησή του είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη για την οποία ισχύουν:

$$v = v_0 + at \text{ (1) και}$$

$$x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \text{ (2)}$$

Την στιγμή που το σώμα σταματά $v=0$, οπότε από την (1) έχουμε:

$$0 = 4 - 2t \text{ ή } t = 2s,$$

Με αντικατάσταση στην (2) έχουμε:

$$x = 4 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-2) \cdot 2^2 \text{ m} = 4\text{m}.$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης