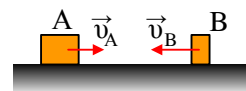


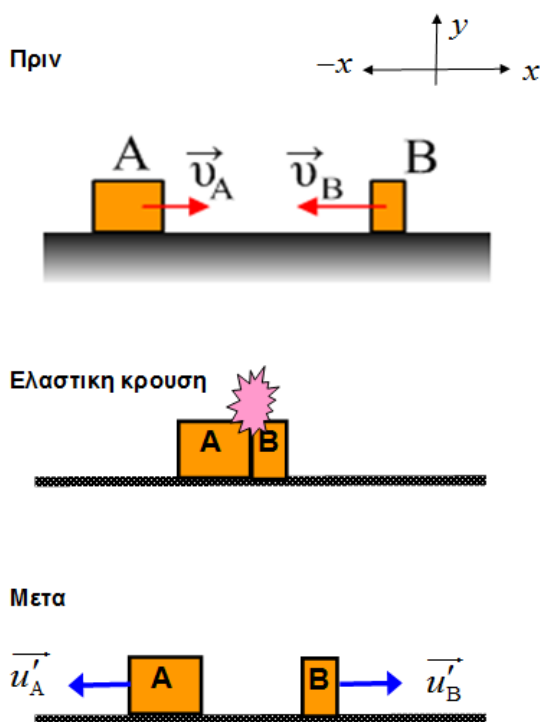
1) Σε λείο οριζόντιο επίπεδο, κινούνται δύο σώματα A και B, με μάζες  $m_A = 2\text{ kg}$  και  $m_B = 1\text{ kg}$  αντίστοιχα, με ταχύτητες που έχουν **μέτρα**  $v_A = 3\text{ m/s}$  και  $v_B = 5\text{ m/s}$ , όπως στο σχήμα.



- i) Να βρείτε την ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.
- ii) Αν το B σώμα μετά την κρούση, κινηθεί προς τα δεξιά με ταχύτητα  $2\text{ m/s}$ , με ποια ταχύτητα θα κινηθεί το σώμα A;
- iii) Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής κάθε σώματος που οφείλεται στην κρούση.
- iv) Στην παραπάνω κρούση η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Σχήμα 1



Η εκφώνηση της ασκήσης είναι λίγο ελλιπής δεν μας λείπει ότι η κρούση είναι ελαστική. Πολλές εκφωνήσεις είναι ελλιπείς αλλά από τα δεδομένα της ασκήσης το αντιλαμβανόμαστε το ελείμμα.

Παρατηρούμε ότι το άθροισμα των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν καθώς το επίπεδο είναι λείο άρα δεν υπάρχει τριβή και το βάρος των σωμάτων εξισορροπείται από την αντίδραση του επιπέδου. Δεν αναφέρονται θερμικές απώλειες οπότε έχουμε ελαστική κρούση

Οπότε έχουμε διατήρηση της ορμής και της μηχανικής (κινητικής εδώ) ενέργειας. (1)

i)

$$P_{\text{συστηματος}} = \vec{P}_A + \vec{P}_B = m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B = m_A u_A - m_B u_B = 2Kg \cdot 3 \frac{m}{s} - 1Kg \cdot 5 \frac{m}{s} = (6-5) \left( Kg \frac{m}{s} \right) \Rightarrow P_{\text{συστηματος}} = 1Kg \frac{m}{s}$$

ii)

Θεωρημα διατηρησης της ορμης

$$m_A u_A - m_B u_B = m_A u'_A + m_B u'_B \Rightarrow 2 \cdot 3 - 1 \cdot 5 = 2u'_A + 1 \cdot 2 \Rightarrow 1 - 2 = 2u'_A \Rightarrow -1 = 2u'_A \Rightarrow u'_A = -\frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

Η ταχυτητα του σωματος Α μετα την κρουση εχει κατευθυνση προς τα αρνητικα του αξονα x και μετρο

$$u'_A = -\frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

iii)

Μεταβολη ορμης σωματος Α

$$\text{Πριν } P_{A,\text{πριν}} = m_A u_A = 2 \cdot 3 = 6Kg \frac{m}{s}$$

$$\text{Μετα } P_{A,\text{μετα}} = m_A u'_A = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1Kg \frac{m}{s} \quad ,$$

$$\text{Μεταβολη } \frac{P_{A,\text{μετα}}}{P_{A,\text{πριν}}} = \frac{1}{6} \Rightarrow P_{A,\text{μετα}} = 0,166 P_{A,\text{πριν}} \Rightarrow P_{A,\text{μετα}} = 16,6\% P_{A,\text{πριν}}$$

Μεταβολη ορμης σωματος Β

$$\text{Πριν } P_{B,\text{πριν}} = m_B u_B = 1 \cdot 5 = 5Kg \frac{m}{s}$$

$$\text{Μετα } P_{B,\text{μετα}} = m_B u'_B = 1 \cdot 2 = 2Kg \frac{m}{s}$$

$$\text{Μεταβολη } \frac{P_{B,\text{μετα}}}{P_{B,\text{πριν}}} = \frac{2}{5} \Rightarrow P_{B,\text{μετα}} = 0,4 P_{B,\text{πριν}} \Rightarrow P_{B,\text{μετα}} = 40\% P_{B,\text{πριν}}$$

iv)

Στην παραπάνω κρούση η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή διότι:

Παρατηρούμε ότι το αθροισμα των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν καθώς το επίπεδο είναι λείο άρα δεν υπάρχει τριβή και το βάρος των σωμάτων εξισορροπείται από την αντίδραση του επιπέδου. Δεν αναφέρονται θερμικές απώλειες οπότε έχουμε ελαστική κρούση

Οπότε έχουμε διατήρηση της ορμης και της μηχανικής (κινητικής εδώ) ενέργειας.