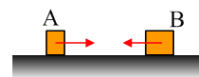


2) Σε λείο οριζόντιο επίπεδο, κινούνται δύο σώματα Α και Β, με μάζες 2kg και 3kg αντίστοιχα, το ένα προς το άλλο, με ταχύτητες που έχουν το ίδιο μέτρο $v=5\text{m/s}$.



v) Να βρείτε την ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.

vi) Αν το Α σώμα μετά την κρούση, κινηθεί προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου 7m/s , με ποια ταχύτητα θα κινηθεί το σώμα Β;

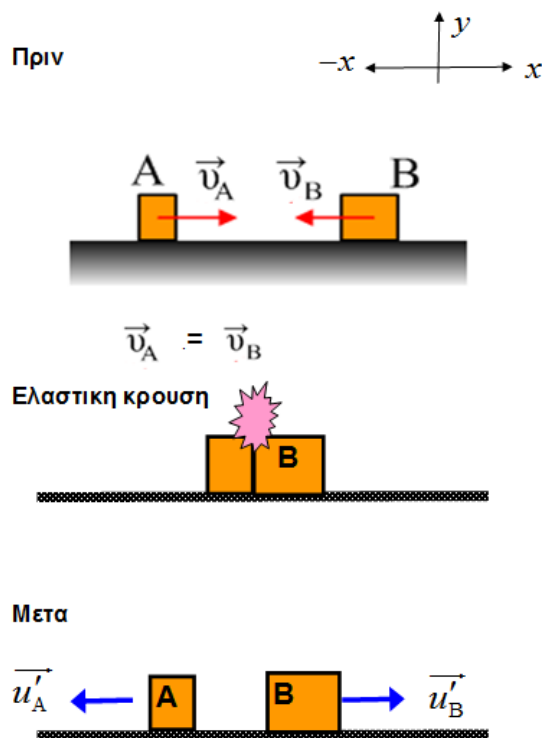
vii) Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής κάθε σώματος που οφείλεται στην κρούση.

viii) Στην παραπάνω κρούση η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Η άσκηση 2 είναι παρομοια με την άσκηση 1

Σχήμα 1



i)

$$P_{\text{συστηματος}} = \vec{P}_A + \vec{P}_B = m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B = m_A u_A - m_B u_B = 2\text{Kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 3\text{Kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = (10 - 15) \left(\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \Rightarrow P_{\text{συστηματος}} = -5\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Η ορμή του συστήματος έχει κατεύθυνση προς τα αρνητικά του άξονα x (-x) και μέτρο

$$5\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ii)

Θεώρημα διατήρησης της ορμής

$$m_A u_A - m_B u_B = m_A u'_A + m_B u'_B \Rightarrow 2 \cdot 5 - 3 \cdot 5 = 2(-7) + 3 \cdot u'_B \Rightarrow -5 = -14 + 3u'_B \Rightarrow -5 + 14 = 3u'_B \Rightarrow u'_B = \frac{9}{3} = 3 \frac{m}{s}$$

Η ταχύτητα του σώματος Β μετά την κρούση έχει κατεύθυνση προς τα Θετικά του άξονα x και μέτρο

$$u'_B = 3 \frac{m}{s}$$

iii)

Μεταβολή ορμής σώματος Α

$$\text{Πριν } P_{A,\text{πριν}} = m_A u_A = 2 \cdot 5 = 10 \text{ Kg } \frac{m}{s}$$

$$\text{Μετά } P_{A,\text{μετά}} = m_A u'_A = 2 \cdot (-7) = -14 \text{ Kg } \frac{m}{s} ,$$

$$\text{Μεταβολή } \frac{P_{A,\text{μετά}}}{P_{A,\text{πριν}}} = (-) \frac{14}{10} \Rightarrow P_{A,\text{μετά}} = (-) 1,4 P_{A,\text{πριν}} \Rightarrow P_{A,\text{μετά}} = (-) 140\% P_{A,\text{πριν}}$$

Η ορμή μετά την κρούση έχει αντίθετη κατεύθυνση (προς τα αρνητικά του x) και το μέτρο της είναι αυξημένο κατά 40%

Μεταβολή ορμής σώματος Β

$$\text{Πριν } P_{B,\text{πριν}} = m_B u_B = 3 \cdot (-5) = -15 \text{ Kg } \frac{m}{s}$$

$$\text{Μετά } P_{B,\text{μετά}} = m_B u'_B = 3 \cdot 3 = 9 \text{ Kg } \frac{m}{s}$$

$$\text{Μεταβολή } \frac{P_{B,\text{μετά}}}{P_{B,\text{πριν}}} = (-) \frac{9}{15} \Rightarrow P_{B,\text{μετά}} = (-) 0,6 P_{B,\text{πριν}} \Rightarrow P_{B,\text{μετά}} = (-) 60\% P_{B,\text{πριν}}$$

Η ορμή μετά την κρούση έχει αντίθετη κατεύθυνση (προς τα θετικά του x) και το μέτρο της είναι μειωμένο κατά 40%

iv)

Στην παραπάνω κρούση η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή διότι:

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.