

**ΘΕΜΑ 4**

4.1. Από το διάγραμμα φαίνεται πως η ταχύτητα του Α μετά την κρούση είναι  $-1 \text{ m/s}$ .

$$\Delta p_A = p'_A - p_A = (1 \text{ kg}) \left( -1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) - (1 \text{ kg}) \left( 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = -3 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Μονάδες 6**

4.2. Το σύστημα των δύο αμαξιδίων μπορεί να θεωρηθεί, έστω κατά προσέγγιση, μονωμένο στη διάρκεια της κρούσης (1 μονάδα).

Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής (5 μονάδες):

$$\begin{aligned} \vec{p}_{ολ,πριν} &= \vec{p}_{ολ,μετα} \\ (1 \text{ kg}) \left( 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) + (2 \text{ kg}) \left( -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) &= (1 \text{ kg}) \left( -1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) + (2 \text{ kg}) v'_B \\ v'_B &= -0,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Άρα το Β κινείται προς τα αριστερά (1 μονάδα) με ταχύτητα μέτρου  $0,5 \text{ m/s}$ .

**Μονάδες 7**

4.3. Το Β δέχεται δύναμη από το Α στη διάρκεια της κρούσης. Από το διάγραμμα φαίνεται πως η κρούση διαρκεί μεταξύ  $0,7 \text{ s}$  και  $0,8 \text{ s}$ , άρα διαρκεί  $0,1 \text{ s}$  (2 μονάδες). Με βάση τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα (4 μονάδες):

$$\Sigma F = \frac{\Delta p_B}{\Delta t} = \frac{p'_B - p_B}{\Delta t} = \frac{(2 \text{ kg}) \left( -0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) - (2 \text{ kg}) \left( -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{0,1 \text{ s}} = 30 \text{ N}$$

**Μονάδες 6**

4.4. Πριν την κρούση, η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο αμαξιδίων είναι (2 μονάδες):

$$K_{\piριν} = K_A + K_B = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} (1 \text{ kg}) \left( 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 + \frac{1}{2} (2 \text{ kg}) \left( 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 6 \text{ J}$$

Μετά την κρούση, η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο αμαξιδίων είναι (2 μονάδες):

$$K_{μετά} = K'_A + K'_B = \frac{1}{2} m_A v_A'^2 + \frac{1}{2} m_B v_B'^2 = \frac{1}{2} (1 \text{ kg}) \left( 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 + \frac{1}{2} (2 \text{ kg}) \left( 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 0,75 \text{ J}$$

Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας είναι (2 μονάδες):

$$\Delta K = K_{μετά} - K_{\piριν} = (0,75 \text{ J}) - (6 \text{ J}) = -5,25 \text{ J}$$

**Μονάδες 6**