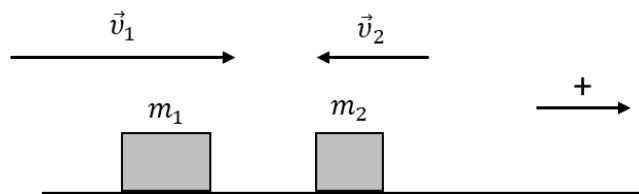


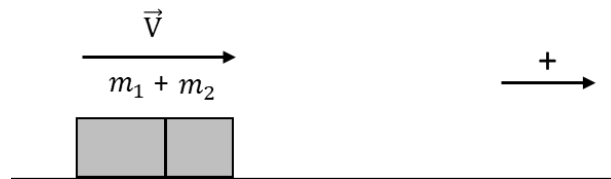
#### ΘΕΜΑ 4

##### 4.1.

Πριν την κρούση:



Μετά την πλαστική κρούση των δύο σωμάτων:



Ισχύει η Αρχή Διατήρησης Ορμής κατά την πλαστική κρούση:

$$\vec{p}_{ολ,αρχ} = \vec{p}_{ολ,τελ} \Rightarrow m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow V = \frac{m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow$$
$$v_0 = \frac{6 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m/s} - 4 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}}{10 \text{ kg}} \Rightarrow V = 8 \text{ m/s}$$

με φορά προς τα δεξιά.

**Μονάδες 5**

##### 4.2.

Η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων κατά την πλαστική κρούση υπολογίζεται από τη σχέση:

$$K_{απ.} = K_{ολ,αρχ} - K_{ολ,τελ} \Rightarrow K_{απ.} = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \cdot V^2 \Rightarrow$$
$$K_{απ.} = \frac{1}{2} \cdot 6 \text{ kg} \cdot (20 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot (10 \text{ m/s})^2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ kg} \cdot (8 \text{ m/s})^2$$
$$\Rightarrow K_{απ.} = 1080 \text{ J}$$

**Μονάδες 5**

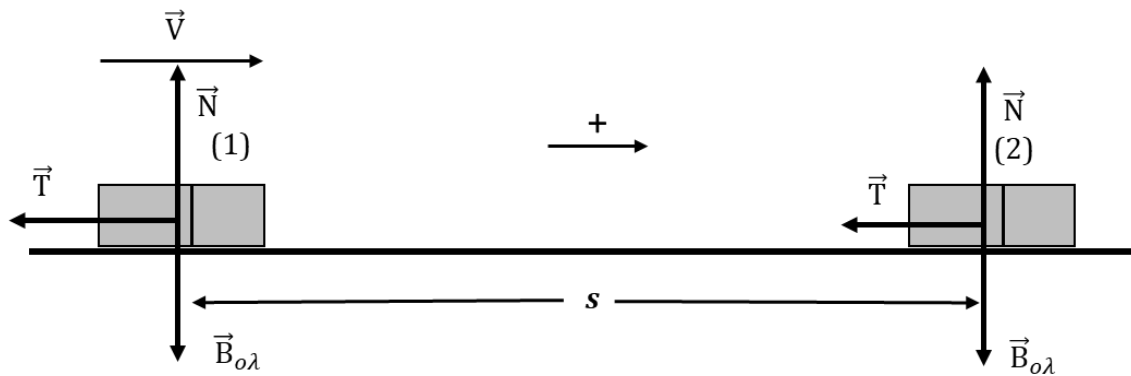
##### 4.3.

Για την αλληλεπίδραση των δύο σωμάτων κατά την διάρκεια της κρούσης ισχύει ο 3<sup>ος</sup> νόμος του Νεύτωνα (Δράσης-Αντίδρασης):

$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}| \Rightarrow \left| \frac{\Delta \vec{p}_2}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta \vec{p}_1}{\Delta t} \right| \Rightarrow$$
$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}| = \left| \frac{6 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m/s} - 6 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m/s}}{0,1 \text{ s}} \right| \Rightarrow |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}| = 720 \text{ N}$$

**Μονάδες 7**

4.4.



Μονάδες 3

Έχουμε

$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow N - B_{ol} = 0 \Rightarrow N = m_{ol} \cdot g \Rightarrow \\ N &= 10 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \Rightarrow N = \mathbf{100 \text{ N}} \quad (1)\end{aligned}$$

Αλλά

$$T = \mu \cdot N \stackrel{(1)}{\Rightarrow} T = 0,32 \cdot 100 \text{ N} \Rightarrow T = \mathbf{32 \text{ N}}$$

Μονάδες 2

Εφαρμόζουμε το θεώρημα έργου-ενέργειας από τη θέση (1), αμέσως μετά την πλαστική κρούση των δύο σωμάτων, μέχρι τη θέση (2), όπου το συσσωμάτωμα σταματά.

$$\begin{aligned}K_{τελ.} - K_{αρχ.} &= W_{ολ} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot V^2 = -T \cdot s \Rightarrow \\ -\frac{1}{2} \cdot 10 \text{ kg} \cdot (8 \text{ m/s})^2 &= -32 \text{ N} \cdot s \Rightarrow s = \mathbf{10 \text{ m}}\end{aligned}$$

Μονάδες 3