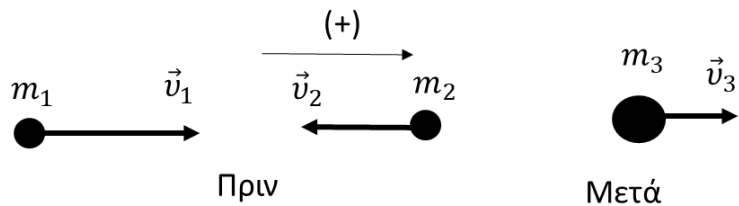


ΘΕΜΑ 4

4.1. Κατά τη διάρκεια της πλαστικής κρούσης το σύστημα είναι μονωμένο, $\Sigma \vec{F}_{\varepsilon\xi} = 0$, αφού τα σώματα κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



$$\text{Έστω } m_3 = m_1 + m_2 \Rightarrow m_3 = 1 \text{ Kg}$$

η μάζα του συσσωματώματος.

Εφαρμόζουμε Αρχή Διατήρησης της Ορμής για την πλαστική κρούση.

$$\vec{p}_{\pi\rho\nu} = \vec{p}_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_3 \cdot \vec{v}_3 \Rightarrow m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = m_3 \cdot v_3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_3 = \frac{m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2}{m_3} \Rightarrow v_3 = \frac{0,6 \cdot 20 - 0,4 \cdot 5}{1} \frac{m}{s} \Rightarrow v_3 = 10 \frac{m}{s}$$

Μονάδες 6

4.2. Η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση είναι το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των δύο σωμάτων.

$$K_{\pi\rho\nu} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 \Rightarrow K_{\pi\rho\nu} = \left(\frac{1}{2} 0,6 \cdot 400 + \frac{1}{2} 0,4 \cdot 25 \right) J \Rightarrow K_{\pi\rho\nu} = 125 J$$

Η κινητική ενέργεια του συστήματος μετά την κρούση είναι η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος.

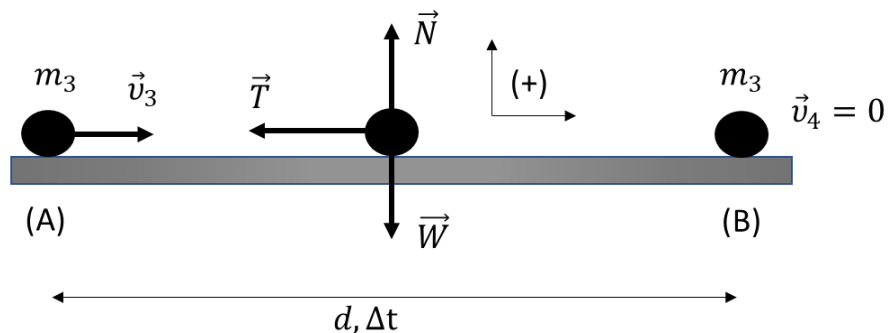
$$K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2} m_3 \cdot v_3^2 \Rightarrow K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = \left(\frac{1}{2} 1 \cdot 100 \right) J \Rightarrow K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = 50 J$$

$$\text{Όμως, } \Delta K\% = \frac{K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} - K_{\pi\rho\nu}}{K_{\pi\rho\nu}} \cdot 100\% \Rightarrow \Delta K\% = \frac{50 - 125}{125} \cdot 100\% \Rightarrow \Delta K\% = -60\%$$

Μονάδες 6

4.3. Το συσσωμάτωμα εισέρχεται στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο στο σημείο (Α) με ταχύτητα \vec{v}_3 , αφού στο λείο οριζόντιο επίπεδο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, και σταματά λόγω της τριβής στο σημείο (Β).

Κατά την κίνηση του από το (Α) στο (Β) ισορροπεί στον άξονα Υ, επομένως:



$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow \vec{N} + \vec{W} = 0 \Rightarrow N - m_3 \cdot g = 0 \Rightarrow N = m_3 \cdot g \Rightarrow N = 10 N$$

$$\text{Σύμφωνα με το νόμο της τριβής, } T = \mu \cdot N \Rightarrow T = 0,2 \cdot 10 N \Rightarrow T = 2 N$$

Σύμφωνα με τη γενικότερη διατύπωση του θεμελιώδους νόμου της μηχανικής:

$$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = -T \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = -2 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Μονάδες 7

4.4. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά την κίνηση του παραμένει σταθερός.

$$\text{Όμως, } \Delta p = 0 - m_3 \cdot v_3 \Rightarrow \Delta p = (0 - 1 \cdot 10) \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta p = -10 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Επομένως, } \frac{-10}{\Delta t} = -2 \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ s}$$

Εφαρμόζουμε Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από το (Α) στο (Β):

$$\Delta K = W_N + W_w + W_T \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_3 \cdot v_3^2 = 0 + 0 - T \cdot d \Rightarrow d = \frac{m_3 \cdot v_3^2}{2T} \Rightarrow d = \frac{1 \cdot 100}{4} \text{ m} \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

Μονάδες 6