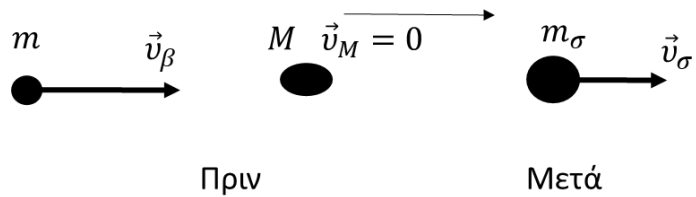


ΘΕΜΑ 4

4.1. Κατά τη διάρκεια της πλαστικής κρούσης το σύστημα θεωρείται μονωμένο, $\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} \cong 0$, αφού οι τριβές δεν επηρεάζουν το αποτέλεσμα της.



Έστω $m_\sigma = M + m \Rightarrow m_\sigma = 1 \text{ Kg}$ η μάζα του συσσωματώματος.

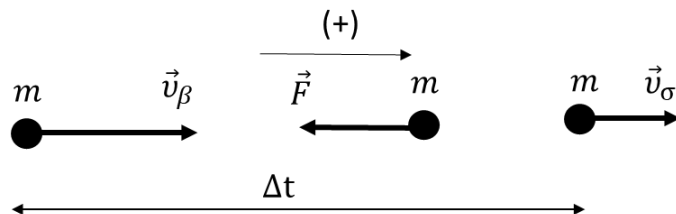
Εφαρμόζουμε Αρχή Διατήρησης της Ορμής για την πλαστική κρούση.

$$\vec{p}_{\pi\rho\nu} = \vec{p}_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow m \cdot \vec{v}_\beta + 0 = m_\sigma \cdot \vec{v}_\sigma \Rightarrow m \cdot v_\beta = m_\sigma \cdot v_\sigma \Rightarrow v_\sigma = \frac{m \cdot v_\beta}{m_\sigma} \Rightarrow v_\sigma = \frac{3 \cdot 10^{-2} \cdot 200}{1} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Επομένως, $v_\sigma = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Μονάδες 6

4.2. Η δύναμη αντίστασης \vec{F} που ασκείται από το κιβώτιο στο βλήμα είναι η μοναδική δύναμη που ευθύνεται για τη μεταβολή της ορμής του βλήματος, επομένως:



$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}_\beta}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F} = \frac{m \cdot \vec{v}_\sigma - m \cdot \vec{v}_\beta}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{m \cdot v_\sigma - m \cdot v_\beta}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{3 \cdot 10^{-2} \cdot (6 - 200)}{10^{-2}} \text{ N}$$

Επομένως, $F = -582 \text{ N}$

Μονάδες 6

4.3. Η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση είναι το άθροισμα των κινητικών ενεργειών του βλήματος και του κιβωτίου.

$$K_{\pi\rho\nu} = \frac{1}{2} m \cdot v_\beta^2 + 0 \Rightarrow K_{\pi\rho\nu} = \left(\frac{1}{2} 3 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^4 \right) \text{ J} \Rightarrow K_{\pi\rho\nu} = 600 \text{ J}$$

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

$$K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2} m_\sigma \cdot v_\sigma^2 \Rightarrow K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = \left(\frac{1}{2} 1 \cdot 36 \right) \text{ J} \Rightarrow K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = 18 \text{ J}$$

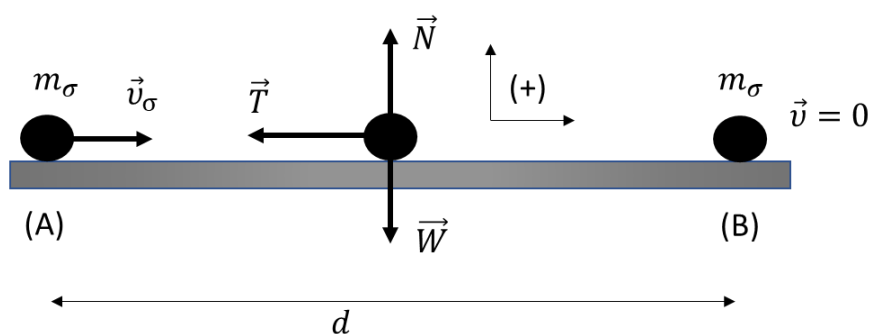
Η απώλεια κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι ίση με:

$$E_{\alpha\pi} = K_{\pi\rho\nu} - K_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow E_{\alpha\pi} = (600 - 18) \text{ J} \Rightarrow E_{\alpha\pi} = 582 \text{ J}.$$

Μονάδες 6

4.4. Το συσσωμάτωμα κινείται στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο από το σημείο (Α) με ταχύτητα \vec{v}_σ , μέχρι το σημείο (Β) όπου και σταματά λόγω της τριβής που δέχεται.

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



επομένως:

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow \vec{N} + \vec{w} = 0 \Rightarrow N - m_\sigma \cdot g = 0 \Rightarrow N = m_\sigma \cdot g \Rightarrow N = 10 \text{ N}$$

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

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

$$\Delta K = W_N + W_w + W_T \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_\sigma \cdot v_\sigma^2 = 0 + 0 - T \cdot d \Rightarrow d = \frac{m_\sigma \cdot v_\sigma^2}{2T} \Rightarrow d = \frac{1 \cdot 36}{4} \text{ m} \Rightarrow d = 9 \text{ m}$$

Μονάδες 7