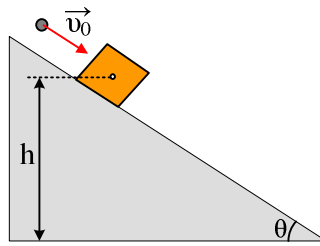


## Κρούση και διατήρηση της ορμής.



Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας  $M=950\text{g}$  ηρεμεί σε κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως  $\theta=30^\circ$  σε ύψος  $h=2,5\text{m}$  από το οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή ένα βλήμα μάζας  $m=50\text{g}$  το οποίο κινείται παράλληλα με το κεκλιμένο επίπεδο με ταχύτητα  $v_0=100\text{m/s}$  σφηνώνεται στο κιβώτιο. Το συσσωμάτωμα μετά από  $1\text{s}$  φτάνει στην βάση του επιπέδου.

- i) Ποια η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση;
  - ii) Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και κεκλιμένου επιπέδου.
- Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

**Απάντηση:**

- i) Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής (ΑΔΟ) για την κρούση και έχουμε:

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετά}}$$

θεωρώντας δε θετική την φορά της αρχικής ταχύτητας παίρνουμε:

$$mv_0 = (m+M)v_k$$

όπου  $v_k$  η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος. Άρα:

$$v_k = \frac{mv_0}{m+M} = \frac{0,05 \cdot 100}{1} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

- ii) Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την προς τα κάτω κίνησή του, φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

Στον άξονα  $y$  το σώμα ισορροπεί, οπότε:

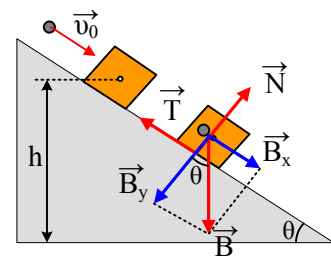
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = B_y = m_{\text{ολ}} \cdot g \sin \theta \quad (1)$$

Ενώ στον άξονα  $x$  τον παράλληλο προς το επίπεδο:

$$\Sigma F_x = m_{\text{ολ}} \cdot a \rightarrow m_{\text{ολ}} \cdot g \mu \theta - T = m_{\text{ολ}} \cdot a \quad (2)$$

Το συσσωμάτωμα δηλαδή κινείται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, οπότε η μετατόπισή του δίνεται από την εξίσωση:

$$x = v_k t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \rightarrow$$



$$\text{όπου } \eta\mu\theta = \frac{h}{x} \rightarrow x = \frac{h}{\eta\mu\theta} = \frac{2,5}{1/2} = 5m$$

$$a = \frac{2(x - v_x \cdot t)}{t^2} = \frac{2(5 - 5 \cdot 1)}{1} = 0$$

Δηλαδή ..... τελικά το σώμα δεν είχε επιτάχυνση και η κίνησή του ήταν ευθύγραμμη ομαλή, οπότε:

$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow$$

$$T = B_x \rightarrow$$

$$\mu N = m_{ολ} \cdot g\eta\mu\theta \rightarrow$$

$$\mu = \frac{m_{ολ} g\eta\mu\theta}{N} = \frac{m_{ολ} g\eta\mu\theta}{m_{ολ} g\sigma\upsilon\nu\theta} = \varepsilon\phi\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

[dmargaris@sch.gr](mailto:dmargaris@sch.gr)