

*23. Υποθέτουμε ότι πρέπει να μετακινήσουμε ένα κιβώτιο βάρους 1.000N, το οποίο ασκείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0.2$.

Α. Ποια είναι η μικρότερη οριζόντια δύναμη που πρέπει να εφαρμοσούμε, ώστε να μετακινήσουμε το κιβώτιο;

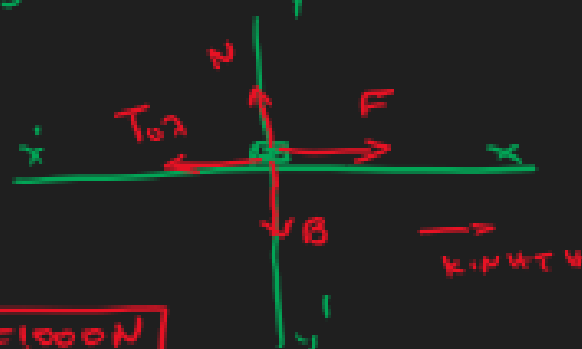
Β. Αν εφαρμόσουμε οριζόντια δύναμη 500N με ποια επιτάχυνση θα κινηθεί το κιβώτιο;

Γ. Πόσος χρόνος θα χρειαστεί για την μετακίνηση του κιβωτίου, κατά 24m με τη δύναμη των 500N; Ποια θα είναι τότε η ταχύτητα του κιβωτίου;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. (Να δοχθείτε ότι ορισκή τριβή είναι ίση με την τριβή ολίσθησης).

$$B = 1.000 \text{ N} \quad m = \frac{B}{10}$$

$$m = 100 \text{ kg} \quad \mu = \frac{1}{5} \quad A. F_{\min} = ?$$



ΥΥ' ΑΞΙΝΗΣΙΑ $\sum F_y = 0 \Rightarrow$

$$N - B = 0 \Rightarrow N = B \Rightarrow \boxed{N = 1000 \text{ N}}$$

XX' 2^o Ν.Ν $\sum F = m \cdot a \Rightarrow \sum F_x = m \cdot a \Rightarrow$

$$F - T_{02} = m \cdot a \Rightarrow F = T_{02} + m \cdot a \xrightarrow{a=0} F_{\min}$$

$$F_{\min} = T_{02} = \mu \cdot N \Rightarrow F_{\min} = \frac{1}{5} \cdot 1000 \text{ N}$$

$$\boxed{F_{\min} = 200 \text{ N}}$$

$$\boxed{T_{02} = 200 \text{ N}}$$

β) $F = 500 \text{ N} \quad a = ?$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow \boxed{N = 1000 \text{ N}} \quad \boxed{T_{02} = 200 \text{ N}}$$

$$\sum F = m \cdot a \Rightarrow \sum F_x = m \cdot a \Rightarrow F - T_{02} = m \cdot a$$

$$a = \frac{F - T_{02}}{m} \Rightarrow a = \frac{500 - 200}{100} \text{ m/s}^2$$

$$\boxed{a = 3 \text{ m/s}^2}$$

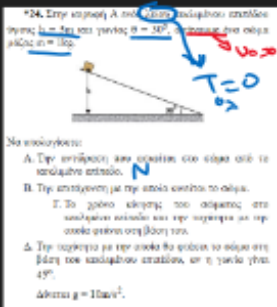
δ) $t = ? \quad S = 24 \text{ m} \quad v = ? \quad \text{Ε.Ο.ΕΝΤ.Κ.}$

$$S = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot 24}{3}} \text{ s} \quad \boxed{v_0 = 0}$$

$$\boxed{t = 4 \text{ s}}$$

$$v = a t \Rightarrow v = 3 \cdot 4 \text{ m/s}$$

$$\boxed{v = 12 \text{ m/s}}$$



$h = 5 \text{ m}$ $\hat{\theta} = 30^\circ$ $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
 $m = 1 \text{ kg}$ $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $B = m \cdot g \Rightarrow B = 10 \text{ N}$



$B_x = B \sin \theta \Rightarrow B_x = 5 \text{ N}$

$B_y = B \cos \theta \Rightarrow B_y = 5\sqrt{3} \text{ N}$

$\gamma \gamma' \text{ ΑΚΙΝΗΤΙΑ} \Rightarrow \sum F_y = 0 \Rightarrow N - B_y = 0$
 $N = B_y \Rightarrow N = 5\sqrt{3} \text{ N}$ ($T_{02} = \gamma \cdot N = \dots$)

$\chi \chi' \text{ ΚΙΝΗΤΗΣ} \quad \sum F = m \cdot a \Rightarrow \sum F_x = m \cdot a$

$B_x - T = m \cdot a \Rightarrow B_x = m \cdot a \Rightarrow 5 = 1 \cdot a$

$a = 5 \text{ m/s}^2$ ($a < g$)

$\sin \theta = \frac{h}{s} \Rightarrow s = \frac{h}{\sin \theta} \Rightarrow s = \frac{5 \text{ m}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow$
 $s = 10 \text{ m}$ $\text{Ε.Ο.Ε.Κ.Ι.Ε.} \quad v_0 = 0$

$s = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot 10}{5}} \text{ s}$

$t = 2 \text{ s}$ $v = a t \Rightarrow v = 5 \cdot 2 \text{ m/s} \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$



$B_x = B \sin \theta \quad T = 0$

$\sum F_x = B_x = m \cdot a \Rightarrow$

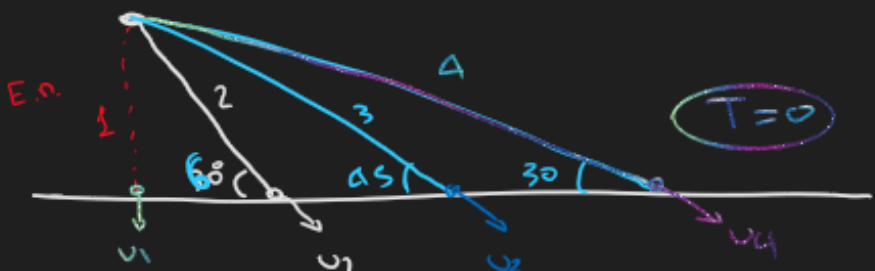
$a = \frac{m \cdot g \sin \theta}{m} \Rightarrow a = g \sin \theta$

$s = \frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a \sin \theta}}$

$v = a t \Rightarrow v = g \sin \theta \cdot \sqrt{\frac{2h}{a \sin \theta}} \Rightarrow$

$v = \sqrt{\frac{2h \cdot g^2 \sin^2 \theta}{g \sin \theta}} \Rightarrow v = \sqrt{2h \cdot g}$

ΑΝΕΞ. ΖΩΝΘ



$v_1 = v_2 = v_3 = v_4$

$t_1 < t_2 < t_3 < t_4$