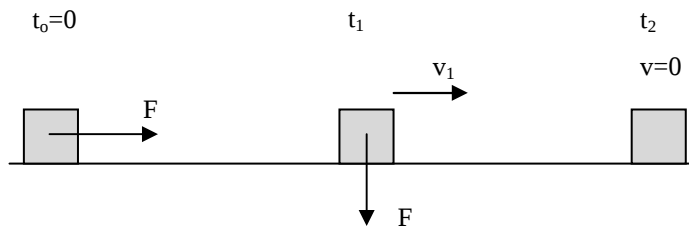


Άσκηση. Νόμοι Νεύτωνα.

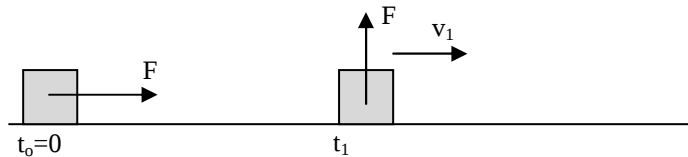
Το σώμα του σχήματος έχει μάζα $m=2\text{Kg}$ και είναι ακίνητο πάνω σε μη λείο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F=20\text{N}$

- α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος.
 β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος την χρονική t_1 όπου το σώμα έχει διανύσει απόσταση 10m .
 γ) Αν τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη F αλλάζει διεύθυνση και από οριζόντια γίνεται κατακόρυφη με φορά



προς τα κάτω (όπως στο σχήμα), να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 που το σώμα σταματάει.

- δ) Αν τη χρονική t_1 η δύναμη F άλλαξε διεύθυνση και από οριζόντια γινόταν κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω, να υπολογίσετε πόσο χρονικό διάστημα μετά τη χρονική στιγμή t_1 χρειάζεται για να διανύσει επιπλέον απόσταση 30m .



Δίνεται ότι $g=10\text{m/s}^2$.

Λύση

- α) Από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ έως τη χρονική στιγμή t_1 :

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_N = W \rightarrow F_N = m \cdot g \rightarrow F_N = 20\text{N}$$

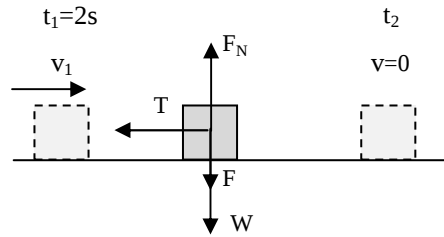
$$\Sigma F_x = m \cdot a \rightarrow F - T = m \cdot a \rightarrow F - \mu F_N = m \cdot a \rightarrow 20 - 0,5 \cdot 20 = 2a \rightarrow a = 5\text{m/s}^2$$

β)

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

$$v_1 = a \cdot t \rightarrow v_1 = 5 \cdot 2 \rightarrow v_1 = 10\text{m/s}$$

γ) Από $t_1=2s$ έως t_2 έχουμε:



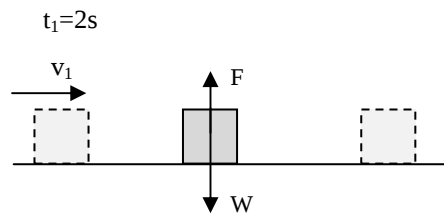
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_N = W + F \rightarrow F_N = m \cdot g + F \rightarrow F_N = 40N$$

$$\Sigma F_x = m \cdot \alpha' \rightarrow T = m \cdot \alpha' \rightarrow \mu F_N' = m \cdot \alpha' \rightarrow 0,5 \cdot 40 = 2\alpha' \rightarrow \alpha' = 10m/s^2$$

$$v = v_0 - \alpha \cdot \Delta t \rightarrow 0 = v_1 - \alpha' \Delta t_{12} \rightarrow 0 = 10 - 10\Delta t_{12} \rightarrow \Delta t_{12} = 1 \rightarrow t_2 - t_1 = 1 \rightarrow$$

$$t_2 - 2 = 1 \rightarrow t_2 = 3s$$

δ)



Στην περίπτωση αυτή έχουμε ότι $F=W=20N$ άρα η $F_N=0$

$$T = \mu \cdot F_N \rightarrow T = 0$$

Άρα το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow \Delta x = v_1 \cdot \Delta t \rightarrow 30 = 10\Delta t \rightarrow \Delta t = 3s$$

Γιάννης Αγγελόπουλος