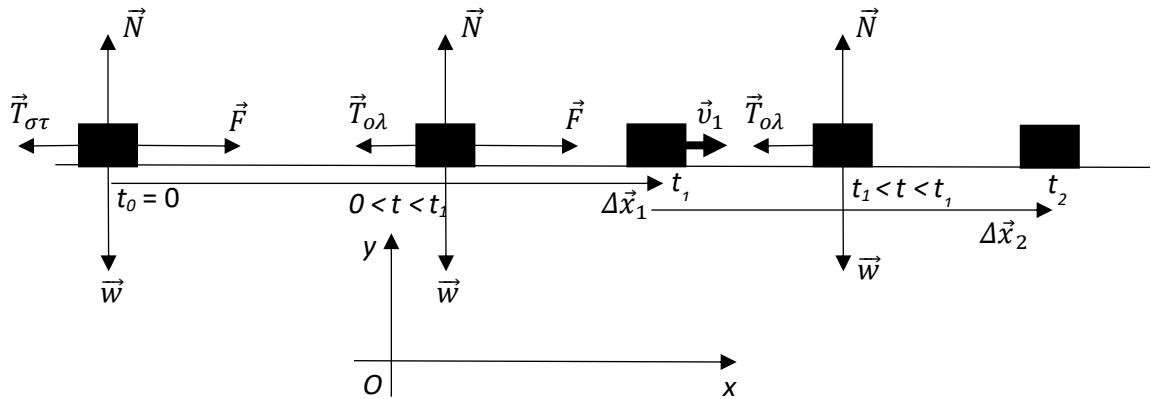


ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο σώμα ασκείται το γήινο βάρος του \vec{w} , η δύναμη \vec{F} και η δύναμη από το δάπεδο, η οποία αναλύεται στην \vec{N} και στην στατική τριβή $\vec{T}_{\sigma\tau}$. Το σώμα θα αρχίσει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αν $F > T_{op}$, όπου F το μέτρο της δύναμης \vec{F} και T_{op} το μέτρο της οριακής (μέγιστης στατικής) τριβής. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα είναι ακίνητο, οπότε σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Newton:

$$\sum \vec{F}_y = \vec{0}, N = w, N = m \cdot g, N = 10 \text{ N}$$

. Από τον νόμο της οριακής τριβής: $T_{op} = \mu_{op} \cdot N, T_{op} = 5 \text{ N}$. Επειδή: $F = 10 \text{ N} > 5 \text{ N} = T_{op}$, το σώμα θα αρχίσει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

Μονάδες 5

Δ2.

Δ.2.1. Από τον νόμο της τριβής ολίσθησης: $T_{o\lambda} = \mu_{o\lambda} \cdot N, T_{o\lambda} = 4 \text{ N}$ (Μονάδες 2) καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης. Στο χρονικό διάστημα $(0, t_1 = 10 \text{ s})$, από τον Θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής, ισχύει: $\sum \vec{F}_{x,1} = m \cdot \vec{a}_1, F - T_{o\lambda} = m \cdot a_1, a_1 = \frac{F - T_{o\lambda}}{m}, a_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (Μονάδες 4) Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ ισχύουν:

$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = v_0 + a_1 \cdot t_1, v_1 = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (Μονάδες 2)} \\ \Delta x_1 = v_0 \cdot t_1 + \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t_1^2 = 300 \text{ m (Μονάδες 2)} \end{array} \right\} \text{ Στο χρονικό διάστημα}$$

$(t_1 = 10 \text{ s}, t_2)$, από την αρχή διατήρησης της ενέργειας, ισχύει:

$$\Delta K = W_{\vec{T}_{o\lambda}}, K_2 - K_1 = -T_{o\lambda} \cdot \Delta x_2, \Delta x_2 = -\frac{K_2 - K_1}{T_{o\lambda}}, \Delta x_2 = -\frac{0 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2}{T_{o\lambda}},$$

$$\Delta x_2 = 450 \text{ m. (Μονάδες 4)}$$

$$\text{Τελικά: } \Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 750 \text{ m (Μονάδα 1).}$$

Μονάδες 15

Δ.2.2. Για τη συνολική θερμότητα που εκλύθηκε στο περιβάλλον ισχύει:

$$Q = \left| W_{\vec{T}_{ολ}} \right| = T_{ολ} \cdot (\Delta x_1 + \Delta x_2), Q = 3000 \text{ J.}$$

Μονάδες 5