Μεταβλητός συντελεστής τριβής

Σώμα μάζας m=1Kgr αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα αρχίζει και κινείται υπό την επίδραση οριζόντιας δύναμης F με σταθερή επιτάχυνση $\alpha=2m/sec^2$. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου μεταβάλλεται με την μετατόπιση του σώματος σύμφωνα με τη σχέση

$$\mu = 0,2 + 0,1x$$

Να υπολογίσετε:

α) Την δύναμη F σε σχέση με την μετατόπιση του σώματος.

β) Το έργο της συνισταμένης δύναμης στο χρονικό διάστημα (0-4) sec.

γ) Το έργο της δύναμης F στο χρονικό διάστημα (0-4) sec.

δ) Το ποσό της θερμότητας που παράχθηκε λόγω τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου στο χρονικό διάστημα (0-4) sec.

Δίνεται $g=10\ m/sec^2$

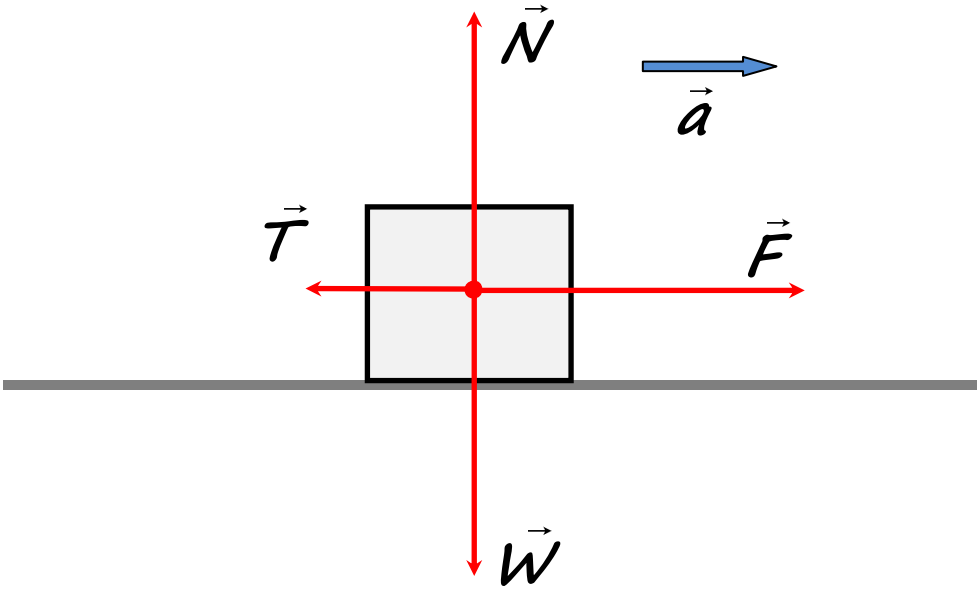
Απάντηση:

α) $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = W \Rightarrow N = mg \Rightarrow N = 10N$

$T = \mu N \Rightarrow T = (0,2 + 0,1x)\cdot 10 \Rightarrow \boxed{T = 2 + x}$

$2^{ος}$ Νόμος του Νεύτωνα:

$\Sigma F_y = m\alpha \Rightarrow F - T = m\alpha \Rightarrow F = T + m\alpha \Rightarrow \boxed{F = 4 + x}$

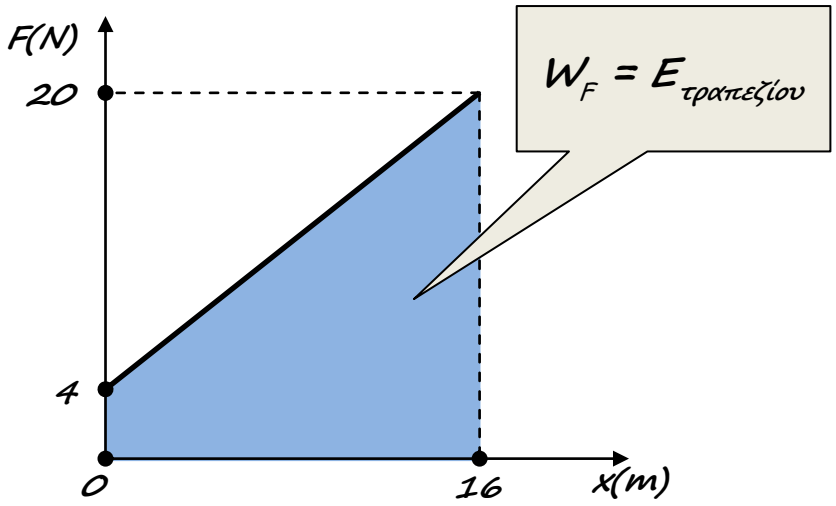


β) Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. από (0-4) sec

$$\upsilon_1 = \alpha t_1 \overset{t_1=4sec}{\Rightarrow} \upsilon_1 = 8\,{}^{m}\!/_{sec^2}$$

$$\Delta K = W_{\Sigma F} \Rightarrow W_{\Sigma F} = K_{\tau\varepsilon\lambda(t_1)} - K_{\alpha\rho\chi(t=0)} = \frac{1}{2}m\upsilon_1^2 - 0 \Rightarrow \boxed{W_{\Sigma F} = 32J}$$

γ) $x_1 = \frac{1}{2}\alpha t_1^2 \overset{t_1=4sec}{\Rightarrow} x_1 = 16m$



$$W_F = E_{τραπεζίου} = \frac{B+\beta}{2}\upsilon = \frac{20+4}{2}\cdot 16 \Rightarrow \boxed{W_F = 192J}$$

δ) Η θερμότητα που παράχθηκε λόγω τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου στο χρονικό διάστημα (0-4) sec θα ισούται με την απόλυτη τιμή του έργου της τριβής στο ίδιο χρονικό διάστημα.

$$W_{\Sigma F} = W_F + W_T \Rightarrow W_T = W_{\Sigma F} - W_F \Rightarrow W_T = -160J$$

άρα $Q_{τριβής} = |W_T| \Rightarrow \boxed{Q_{τριβής} = 160J}$

<u>Παρατήρηση</u>: Το έργο της τριβής θα μπορούσε να βρεθεί και από το εμβαδό του διαγράμματος Τ-x

Κώστας Παρασύρης

kparasiris@gmail.com