

Μεταβλητή δύναμη και τριβή

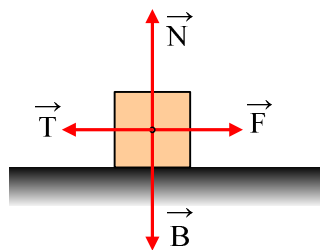
Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί σ' οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε πάνω του μια μεταβλητή οριζόντια δύναμη της μορφής:

$$F=0,5t + 6 \text{ (S.I.)}$$

και παρατηρούμε ότι το σώμα αρχίζει να ολισθαίνει την χρονική στιγμή $t_1=8s$. Σταθεροποιούμε από κει και πέρα το μέτρο της δύναμης F (στην τιμή που είχε για $t=8s$) και παρατηρούμε ότι την χρονική στιγμή $t_2=12s$ το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά 8m. Να βρεθούν οι συντελεστές στατικής τριβής και τριβής ολίσθησης. Δίνεται $g=10m/s^2$.

Απάντηση:

Στο σχήμα εμφανίζονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. Το βάρος από τη Γη, η ασκούμενη δύναμη F και μια δύναμη από το επίπεδο, που αναλύεται στην κάθετη αντίδραση του επιπέδου N και την τριβή T .



Το σώμα ξεκινά τη χρονική στιγμή $t=8s$, οπότε το μέτρο της ασκούμενης δύναμης είναι:

$$F= 0,5t + 6 \text{ (N)} = (0,5 \cdot 8 + 6)N = 10N$$

Μέχρι εκείνη τη στιγμή το σώμα ισορροπεί, συνεπώς:

$$\Sigma F_y = 0 \text{ ή}$$

$$N - B = 0 \text{ ή}$$

$$N = mg = 20N$$

$$\text{Και } \Sigma F_x = 0 \text{ ή}$$

$$F - T = 0 \text{ άρα}$$

$$T_s = F$$

Συνεπώς τη στιγμή $t=8s$ το σώμα ξεκινά και το μέτρο της τριβής τη στιγμή αυτή είναι η μεγαλύτερη τιμή της στατικής τριβής, η οριακή τριβή. Έτσι:

$$T_{op} = 10N$$

$$\text{Επομένως } T_{op} = \mu_s \cdot N \rightarrow$$

$$\mu_s = T_{op} / N = 10N / 20N = 0,5$$

Μόλις το σώμα ξεκινήσει, ολισθαίνει και η τριβή μετατρέπεται σε τριβή ολίσθησης, που έχει μικρότερο μέτρο από την οριακή. Το σώμα δηλαδή επιταχύνεται:

$$\Sigma F_x = m \cdot a \text{ ή } F - T = m \cdot a \text{ (1)}$$

Η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη για την οποία:

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

$$a = 2\Delta x / t^2 = 2 \cdot 8 / 4^2 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m/s}^2$$

Και από την εξίσωση (1) παίρνουμε:

$$F-T = m \cdot a \text{ ή}$$

$$T = F - ma = 10\text{N} - 2\text{kg} \cdot 1\text{m/s}^2 = 8\text{N}$$

Οπότε:

$$T = \mu \cdot N \rightarrow \mu = T/N = 0,4.$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης