

Μέση και στιγμιαία Ισχύς.

Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα μάζας 2kg. Σε μια στιγμή ($t=0$) δέχεται την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης $F=12N$. Αν η ασκούμενη τριβή έχει μέτρο 8N να βρεθούν τη χρονική στιγμή $t_1=4s$:

- i) Η ταχύτητα και η μετατόπιση του σώματος.
- ii) Η ενέργεια που μεταφέρθηκε στο σώμα μέσω της δύναμης, καθώς και η θερμότητα που παρήχθη εξαιτίας της τριβής.
- iii) Η μέση ισχύς της δύναμης F και της τριβής.
- iv) Για τη στιγμή $t_2=3s$ να υπολογιστούν:
 - α) Η στιγμιαία ισχύς της δύναμης F .
 - β) Η στιγμιαία ισχύς της τριβής.
- v) Να συμπληρωθούν τα κενά στην παρακάτω πρόταση:

Τη στιγμή t_2 η δύναμη προσφέρει ενέργεια στο σώμα με ρυθμό ενώ η τριβή ενέργεια με ρυθμό την οποία μετατρέπει σε Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι ίσος με

Απάντηση:

- i) Εφαρμόζοντας το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για το σώμα παίρνουμε

$$\Sigma F_x = m \cdot a \text{ ή}$$

$$F - T = ma \text{ ή } a = \frac{F - T}{m} = \frac{12N - 8N}{2kg} = 2m/s^2$$

Το σώμα έχει σταθερή επιτάχυνση, συνεπώς εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιταχυνόμενη) κίνηση για την οποία:

$$v = at \text{ και } \Delta x = \frac{1}{2} at^2$$

και με αντικατάσταση για $t_1=4s$ παίρνουμε:

$$v = at = 2 \cdot 4m/s = 8m/s \text{ και } \Delta x = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2m = 16m$$

- ii) Η ενέργεια που μεταφέρθηκε στο σώμα μέσω της δύναμης είναι ίση με το έργο της:

$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ = 12 \cdot 16 \cdot 1J = 192J$$

Θερμότητα παράγεται εξαιτίας της τριβής και ισχύει:

$$Q = |W_T| = T \cdot \Delta x = 8 \cdot 16J = 128J.$$

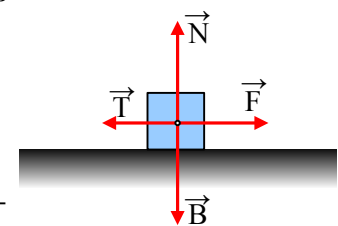
- iii) Η μέση ισχύς ορίζεται $P_\mu = \frac{\Delta W}{\Delta t}$, οπότε:

$$P_{\mu F} = \frac{\Delta W_F}{\Delta t} = \frac{192J}{4s} = 48W \text{ και}$$

$$P_{\mu T} = \frac{\Delta W_T}{\Delta t} = \frac{-128J}{4s} = -32W$$

- iv) Για την στιγμιαία ισχύ έχουμε $P = F \cdot v \cdot \cos \alpha$, οπότε για $t_2 = 3s$, όπου $v = at = 2 \cdot 3m/s = 6m/s$ έχουμε:

$$P_F = F \cdot v \cdot \cos \alpha = 12 \cdot 6 \cdot 1W = 72W \text{ και}$$



$$P_T = T \cdot v \cdot \sigma \nu \alpha' = 8 \cdot 6 \cdot (-1) \text{ W} = -48 \text{ W}$$

- ν) Τη στιγμή t_2 η δύναμη προσφέρει ενέργεια στο σώμα με ρυθμό 72 J/s ενώ η τριβή αφαιρεί ενέργεια με ρυθμό 48 J/s , την οποία μετατρέπει σε θερμότητα. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι ίσος με 24 J/s .

Σχόλιο:

Από το Θ.Μ.Κ.Ε. έχουμε:

$$\Delta K = \Sigma W \quad \text{ή}$$

$$\Delta K = W_{\Sigma F} \quad \text{ή}$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\Delta W_{\Sigma F}}{\Delta t} = \frac{\Sigma F \cdot \Delta x \cdot \sigma \nu \alpha}{\Delta t} = \Sigma F \cdot v \cdot \sigma \nu \alpha \quad \text{ή}$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma F \cdot v \cdot \sigma \nu \alpha = (F - T)v \cdot \sigma \nu \nu 0^\circ = (12 - 8) \cdot 6 \text{ J/s} = 24 \text{ J/s}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονόσης Μάργαρης