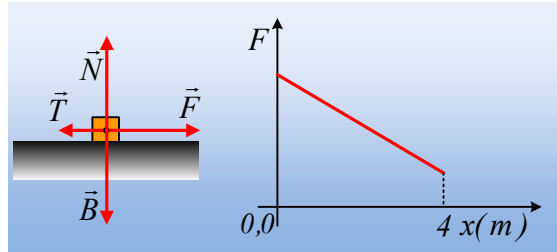


Πότε παράγεται περισσότερο έργο;

Ένα σώμα ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση μιας μεταβλητής οριζόντιας δύναμης F , το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα. Το σώμα δέχεται επίσης και δύναμη τριβής ολίσθησης στη διάρκεια της κίνησής του.



i) Αν W_{T1} και W_{T3} το έργο της τριβής κατά την μετακίνηση του σώματος στη διάρκεια του πρώτου και τρίτου μέτρου της τροχιάς του, ισχύει:

α) $W_{T1} < W_{T3}$, β) $W_{T1} = W_{T3}$, γ) $W_{T1} > W_{T3}$.

$$\text{α) } W_{T1} < W_{T3}, \quad \text{β) } W_{T1} = W_{T3}, \quad \text{γ) } W_{T1} > W_{T3}.$$

ii) Αν W_{F1} και W_{F3} το έργο της δύναμης F κατά την μετακίνηση του σώματος στη διάρκεια του πρώτου και τρίτου μέτρου της τροχιάς του, ισχύει:

$$\text{α) } W_{F1} < W_{F3}, \quad \text{β) } W_{F1} = W_{F3}, \quad \text{γ) } W_{F1} > W_{F3}.$$

iii) Αν ΔK_1 και ΔK_3 οι μεταβολές της κινητικής ενέργειας του σώματος στη διάρκεια του πρώτου και τρίτου μέτρου της τροχιάς του, ισχύει:

$$\text{α) } \Delta K_1 < \Delta K_3, \quad \text{β) } \Delta K_1 = \Delta K_3, \quad \text{γ) } \Delta K_1 > \Delta K_3.$$

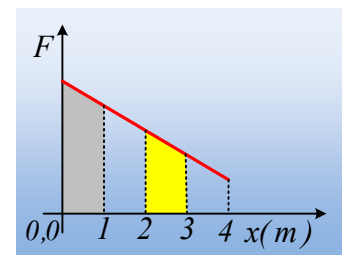
Απάντηση:

i) Το έργο της τριβής κατά τη διάρκεια μιας μετατόπισης Δx είναι ίσο με:

$$W_T = T \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ = -T \cdot \Delta x$$

Συνεπώς για μετατόπιση κατά $\Delta x = 1\text{m}$, είτε αυτό είναι το πρώτο μέτρο (από $x_0 = 0$ έως $x_1 = 1\text{m}$), είτε το τρίτο μέτρο (από $x_2 = 2\text{m}$ έως $x_3 = 3\text{m}$), το έργο της τριβής θα είναι το ίδιο. Σωστό το β).

ii) Το έργο της δύναμης F , είναι αριθμητικά ίσο με το αντίστοιχο εμβαδόν του χωρίου, σε κάθε αντίστοιχη μετατόπιση. Έτσι από $0-1\text{m}$, το έργο είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του γκρι τραπέζιου, ενώ από τα $2\text{m}-3\text{m}$, θα είναι ίσο με το κίτρινο τραπέζιο του σχήματος. Αλλά με βάση το σχήμα το πρώτο τραπέζιο έχει μεγαλύτερο εμβαδόν συνεπώς και $W_{F1} > W_{F3}$.



Σωστό το γ).

iii) Εφαρμόζοντας το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από $0-1\text{m}$ παίρνουμε:

$$\Delta K_1 = W_{T1} + W_{F1} + W_B + W_N$$

Αλλά $W_B = W_N = 0$, αφού οι δυνάμεις είναι κάθετες στην μετατόπιση, οπότε:

$$\Delta K_1 = W_{T1} + W_{F1} \quad (1)$$

Αντίστοιχη εφαρμογή του θεωρήματος από $x_2 = 2\text{m}$ έως $x_3 = 3\text{m}$ δίνει:

$$\Delta K_3 = W_{T3} + W_{F3} \quad (2)$$

Με αφαίρεση των σχέσεων (1) και (2) κατά μέλη παίρνουμε:

$$\Delta K_1 - \Delta K_3 = \cancel{W_{T1}} + W_{F1} - \cancel{W_{T3}} - W_{F3} = W_{F1} - W_{F3} > 0$$

Αφού $W_{F1} > W_{F3}$, οπότε και $\Delta K_1 > \Delta K_3$.

Σωστό το γ).

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης