

ΘΕΜΑ Β

B₁. Μικρό σώμα μάζας $m = 500 \text{ g}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ μέτρου 10 N .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν διπλασιαστεί το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα, τότε το σώμα θα αποκτήσει επιτάχυνση που θα έχει μέτρο:

α) 20 m/s^2

β) 2 m/s^2

γ) $0,2 \text{ m/s}^2$

Μονάδες 4

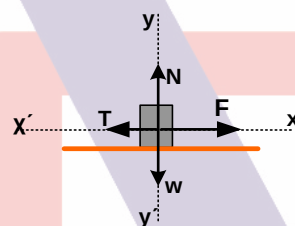
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: A) α) 20 m/s^2 .

B) Αρχικά το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή ή $F=T=10 \text{ N}$

Μετά η δύναμη F διπλασιάζεται ενώ η τριβή $=ma$ ή $2F - T = ma$ ή $a = 20 \text{ m/s}^2$.



κίνηση με $\Sigma F_x = 0$

δεν αλλάζει: ΣF_x

B₂. Σε μικρό σώμα ασκείται δύναμη σταθερής κατεύθυνσης της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με την μετατόπιση όπως φαίνεται στο διάγραμμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης F για τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ στη θέση $x = 2 \text{ m}$ θα είναι:

α) 40 J

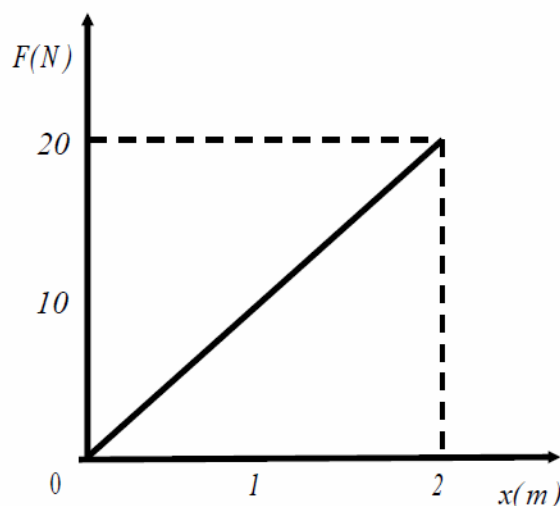
β) 20 J

γ) 80 J

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α) β) 20J

Β) Αν η δύναμη είναι οριζόντια και το σώμα κινείται σε οριζόντιο δάπεδο τότε το έργο της δύναμης F ισούται αριθμητικά με το εμβαδό του τριγώνου : $W_F = 2 \cdot 20 / 2 J = 20J$

ΘΕΜΑ Δ

Ομάδα μαθητών πραγματοποιεί στο εργαστήριο του σχολείου μια σειρά από πειραματικές δραστηριότητες προκειμένου να μελετήσουν τη κίνηση με τριβή και την ισχύ ενός κινητήρα.

Για να πραγματοποιήσουν το πείραμα χρησιμοποιούν 1) ένα μεταλλικό κύβο, 2) ένα δυναμόμετρο, 3) ένα κινητήρα, 4) μετροταινία και χρονόμετρο, 5) ζυγό ισορροπίας και πραγματοποιούν τις παρακάτω τρεις δραστηριότητες.

(Δραστηριότητα Α) Αρχικά χρησιμοποιώντας το ζυγό προσδιορίζουν τη μάζα του κύβου, $m = 2 \text{ kg}$.

(Δραστηριότητα Β) Με τη βοήθεια ενός κινητήρα (μοτέρ), ο οποίος ασκεί μέσω ενός δυναμόμετρου οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ στον κύβο πετυχαίνουν ο κύβος να κινείται αργά με σταθερή ταχύτητα πάνω στο δάπεδο της τάξης. Κατά την κίνηση με σταθερή ταχύτητα η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι $F = 4 \text{ N}$ και οι μαθητές διαπιστώνουν με τη βοήθεια της μετροταινίας και του χρονομέτρου ότι ο κύβος διανύει διάστημα ίσο με 1 m σε χρονική διάρκεια ίση με 4 s .

(Δραστηριότητα Γ) Ένας μαθητής εκτοξεύει από σημείο Α του δαπέδου τον κύβο με οριζόντια ταχύτητα ώστε αυτός να ολισθήσει ευθύγραμμα πάνω στο δάπεδο. Οι μαθητές μετρούν το διάστημα που διανύει ο κύβος από το σημείο Α μέχρι που σταματά και το βρίσκουν ίσο με 9 m .

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) την τριβή ολίσθησης, καθώς και το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου και δαπέδου,

Μονάδες 6

Δ2) το ρυθμό με τον οποίο ο κινητήρας προσφέρει ενέργεια στον κύβο, κατά την κίνηση με σταθερή ταχύτητα (δραστηριότητα Β),

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εκτοξεύει ο μαθητής τον κύβο κατά τη δραστηριότητα Γ,

Μονάδες 7

Δ4) το μέσο ρυθμό με τον οποίο η κινητική ενέργεια του κύβου μετατρέπεται σε θερμότητα κατά τη δραστηριότητα Γ.

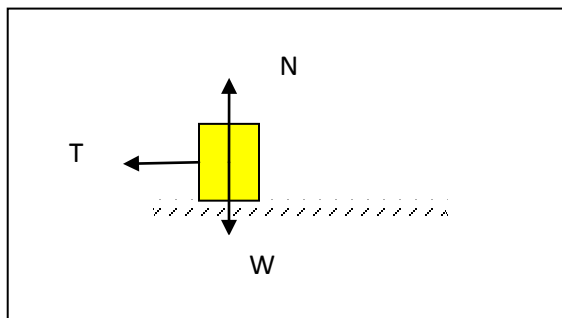
Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Δ₁) Από την δραστηριότητα Β υπολογίζουμε την τριβή ολίσθησης:

$$\Sigma F_Y = 0 \quad \text{ή} \quad N = W = mg = 20\text{N}$$

Το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση : $\Sigma F_X = 0$ ή $F = T = 4\text{N}$



$$T = \mu N \quad \text{ή} \quad \mu = 0,2$$

Δ₂) Η σταθερή ταχύτητα που κινείται το σώμα είναι:

$$v = \chi/t = 0,25 \text{ (m/s)}.$$

Ο ρυθμός με τον οποίο ο κινητήρας προσφέρει ενέργεια στο σώμα είναι:

$$P = Fv = 4\text{N} * 0,25\text{m/s} = 1\text{W}$$

Δ₃) Για την δραστηριότητα Γ εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ από $\chi=0$ έως $\chi=9\text{m}$.

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\text{ολ}} \quad \text{ή}$$

$$0 - m v_0^2 = -T\chi \quad \text{ή}$$

$$v_0 = 6\text{m/s}.$$

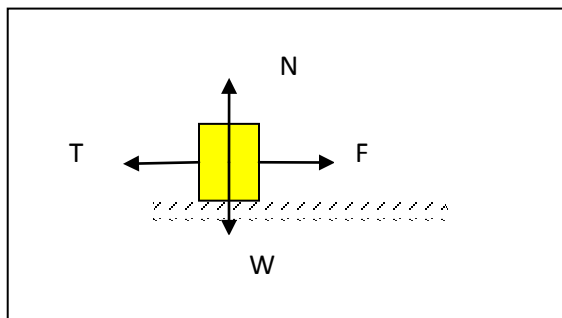
Δ₄) Ο μέσος ρυθμός με τον οποίο η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα κατά την δραστηριότητα Γ είναι:

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{WT}{\Delta t} = \frac{-Tx}{\Delta t} \quad (1)$$

Η επιτάχυνση (επιβράδυνση) που έχει το σώμα είναι: $\alpha = -T/m = -2\text{m/s}^2$

Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να σταματήσει το σώμα είναι:

$$v = v_0 - |\alpha| \Delta t \quad \text{ή} \quad 0 = v_0 - |\alpha| \Delta t \quad \text{ή} \quad \Delta t = v_0 / |\alpha| = 3\text{s}.$$



Από την (1) έχουμε: $\frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{WT}{\Delta t} = \frac{-Tx}{\Delta t} = \frac{-4 \cdot 9}{3} W = -12W$

