

ΘΕΜΑ Β

B₁. Δύο κινητά Α και Β κινούνται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα Οx και έχουν εξισώσεις κίνησης $x_A = 6 \cdot t$ (SI) και $x_B = 2 \cdot t^2$ (SI) αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Τα κινητά θα έχουν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες, τη χρονική στιγμή:

α) $t = 2 \text{ s}$

β) $t = 1,5 \text{ s}$

γ) $t = 3 \text{ s}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A) β

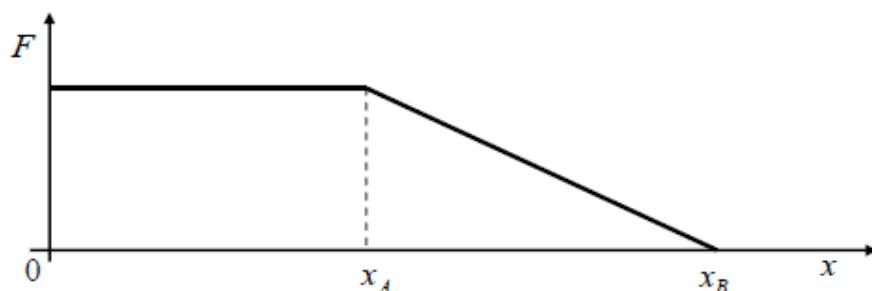
B)

$$x_A = 6 \cdot t \Rightarrow u_A = 6 \text{ m/s}$$

$$x_B = 2t^2 \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \cdot 4t^2, \quad \text{άρα } a_B = 4 \text{ m/s}^2$$

$$u_A = u_B \Rightarrow u_A = a_B \cdot t \Rightarrow 6 = 4t \Rightarrow t = 1,5 \text{ s}$$

B₂. Μικρό σώμα είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη F της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τη θέση όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η κινητική ενέργεια του σώματος

α) από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση x_A παραμένει σταθερή.

β) από τη θέση x_A έως τη θέση x_B μειώνεται.

γ) από τη θέση $x_0 = 0$ m έως τη θέση x_B αυξάνεται.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A) γ

B) Στο διάγραμμα F - x το εμβαδόν δίνει $W_F > 0$.

Άρα από ΘΜΚΕ: $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_F \Rightarrow K_{τελ} > K_{αρχ}$

ΘΕΜΑ Δ

Μεταλλικός κύβος έλκεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, πάνω σε ένα οριζόντιο διάδρομο. Στον κύβο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Με τη βοήθεια συστήματος φωτοπυλών παίρνουμε την πληροφορία ότι το μέτρο της ταχύτητας του κύβου τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι ίσο με 2 m/s και τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ είναι ίσο με 12 m/s . Η μέση ισχύς του ηλεκτροκινητήρα (ο μέσος ρυθμός προσφερόμενης ενέργειας στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$), στο παραπάνω χρονικό διάστημα των 2 s είναι $P_\mu = 98 \text{ W}$. Επίσης, έχει μετρηθεί πειραματικά ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κύβου και του διαδρόμου και βρέθηκε $\mu = 0,2$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο κύβος,

Μονάδες 5

Δ2) την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ στο χρονικό διάστημα των 2 s ,

Μονάδες 6

Δ3) το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$.

Μονάδες 7

Δ4) τη μάζα του κύβου.

Μονάδες 7

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1)

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{u}}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{12 - 2}{2} = 5 \text{ m/s}^2$$

Δ2)

$$P_\mu = \frac{W_F}{t} \Rightarrow W_F = 98 \cdot 2 \Rightarrow W_F = 196 \text{ J}$$

Δ3)

$$\Delta x = u_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 2 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 4 + 10 = 14 \text{ m}$$

$$W_F = F \cdot \Delta x \Rightarrow F = \frac{196}{14} = 14 \text{ N}$$

Δ4)

$$\left. \begin{aligned} \Sigma F = ma &\Rightarrow F - T = ma \Rightarrow F - \mu N = ma \\ \Sigma F_y = 0 &\Rightarrow N = B = mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow F - \mu mg = ma \Rightarrow F = m(\mu g + a) \Rightarrow$$

$$m = \frac{14}{2 + 5} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$