

Μέση και στιγμιαία ταχύτητα.

Δύο εφαρμογές για εξάσκηση.

1) Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και στο διάγραμμα δίνεται η θέση του σε συνάρτηση με το χρόνο.

i) Ποια η ταχύτητα του σώματος τις χρονικές στιγμές:

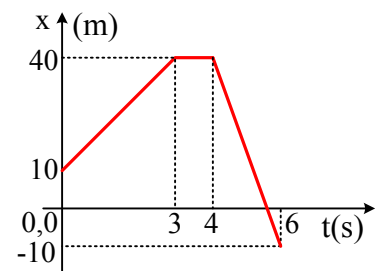
α) $t_1=1s$ β) $t_2=2s$ γ) $t_3=3,5s$ και $t_4=5s$.

$v_1=.....$ $v_2=.....$ $v_3=.....$ $v_4=.....$

ii) Να βρεθεί η μέση ταχύτητα του σώματος:

α) από 0-4s β) από 0-6s.

iii) Να βρεθεί η μετατόπιση και το διάστημα που διένυσε το σώμα στο χρονικό διάστημα από 0-6s.



Απάντηση:

1) Η κίνηση του σώματος από 0-3s είναι ευθύγραμμη ομαλή, αφού η κλίση στο διάγραμμα x-t παραμένει σταθερή. Η ταχύτητα αυτή είναι ίση με $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40m - 10m}{3s - 0} = 10m/s$. Στο χρονικό διάστημα 3s-4s το σώμα δεν κινείται, ενώ η κίνηση από 4s-6s είναι επίσης ευθύγραμμη ομαλή με ταχύτητα

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10m - 40m}{6s - 4s} = -\frac{50m}{2s} = -25m/s$$

i) Έτσι η απάντηση είναι:

$$v_1 = 10m/s, \quad v_2 = 10m/s, \quad v_3 = 0 \quad \text{και} \quad v_4 = -25m/s$$

ii) Για τη μέση ταχύτητα έχουμε:

$$\text{α) Από 0-4s: } v_{\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40m - 10m}{4s - 0} = 7,5m/s$$

$$\text{β) Από 0-6s: } v_{\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10m - 10m}{6s - 0} = -10/3 m/s$$

iii) Η μετατόπιση του σώματος είναι:

$$\Delta x = x_f - x_0 = -10m - 10m = -20m$$

Ενώ το διάστημα που διένυσε το σώμα είναι:

$$s = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = 30m + 0 + 50m = 80m$$

2) Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητα του σε συνάρτηση με το χρόνο.

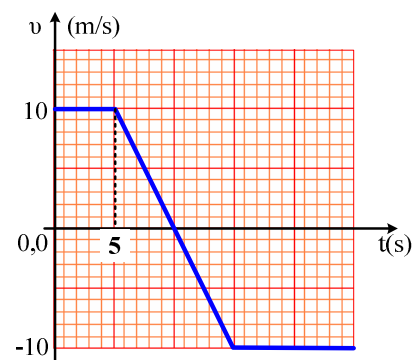
i) Ποια η ταχύτητα του σώματος τις χρονικές στιγμές:

α) $t_1=0s$ β) $t_2=4s$ γ) $t_3=8s$ δ) $t_4=10s$ ε) $t_5=20s$

$v_1=.....$ $v_2=.....$ $v_3=.....$ $v_4=.....$ $v_5=.....$

ii) Να βρεθεί η μέση ταχύτητα του σώματος στα χρονικά διαστήματα:

α) Από 0-3s β) Από 5s-15s γ) από 0-10s



δ) Από 10s-25s δ) Από 0-25s

Απάντηση:

i) Με βάση το διάγραμμα που δίνεται η στιγμιαία ταχύτητα του σώματος είναι:

$$v_1 = 10\text{m/s}, \quad v_2 = 10\text{m/s}, \quad v_3 = 4\text{m/s}, \quad v_4 = 0, \quad v_5 = -10\text{m/s}.$$

ii) α) Η μετατόπιση του σώματος από 0-3s είναι $\Delta x_1 = v \cdot \Delta t = 10\text{m/s} \cdot 3\text{s} = 30\text{m}$, οπότε η μέση ταχύτητα είναι:

$$v_{1\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30\text{m}}{3\text{s}} = 10\text{m/s}$$

Ας προσέξουμε ότι η μέση ταχύτητα στην ΕΟΚ συμπίπτει με την (στιγμιαία) ταχύτητα κάθε στιγμή.

β) Η μετατόπιση του σώματος από 5s-15s είναι αριθμητικά ίση με το άθροισμα των εμβαδών των δύο τριγώνων του διπλανού σχήματος, όπου το πρώτο θα το θεωρήσουμε θετικό και το δεύτερο αρνητικό.

$$\text{Άρα } \Delta x_2 = \frac{1}{2} 5\text{s} \cdot 10\text{m/s} + \frac{1}{2} 5\text{s} \cdot (-10\text{m/s}) = 0$$

$$\text{Συνεπώς } v_{2\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

γ) Η μετατόπιση του σώματος από 0-10s είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του

σχηματιζόμενου τραapeζίου $\Delta x_3 = \frac{10+5}{2} 10\text{m} = 75\text{m}$, συνεπώς η μέση ταχύτητα του σώματος είναι:

$$v_{3\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{75\text{m}}{10\text{s}} = 7,5\text{m/s}$$

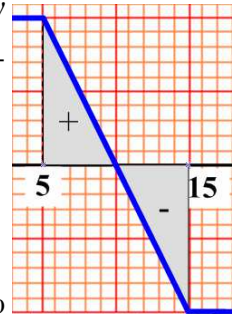
δ) Από 10s-25s αντίστοιχα έχουμε:

$$\Delta x_4 = \frac{15+10}{2} (-10)\text{m} = -125\text{m}, \text{ οπότε και η μέση ταχύτητα}$$

$$v_{4\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-125\text{m}}{25\text{s}-10\text{s}} = -\frac{25}{3}\text{m/s}.$$

ε) Από 0-25s $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 75\text{m} - 125\text{m} = -50\text{m}$ και η μέση ταχύτητα:

$$v_{\mu} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-50\text{m}}{25\text{s}-\text{s}} = -2\text{m/s}$$



Σχόλιο:

Αναφερόμενοι στην μέση ταχύτητα εδώ, εννοούμε τη διανυσματική μέση ταχύτητα.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης