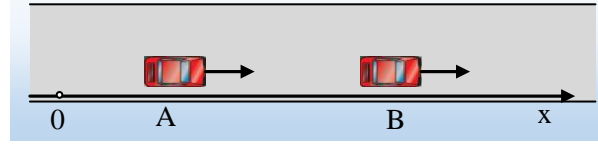


Εξάσκηση στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Σε ευθύγραμμο δρόμο κινείται ένα αυτοκίνητο με σταθερή ταχύτητα και την χρονική στιγμή $t_1=4s$ περνά από την θέση A με $x_1=20m$, ενώ τη στιγμή $t_2=10s$ φτάνει στη θέση B με $x_2=80m$.



- i) Ποια η χρονική διάρκεια της κίνησης από το A στο B και ποια η αντίστοιχη μετατόπιση του αυτοκινήτου;
- ii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του αυτοκινήτου.
- iii) Να βρεθεί η μετατόπιση του αυτοκινήτου από την στιγμή $t_3=5s$, μέχρι τη στιγμή $t_4=9s$. Ποια η θέση του αυτοκινήτου την στιγμή t_4 ;
- iv) Ποια χρονική στιγμή το αυτοκίνητο περνά από την θέση $x_5=56m$;

Απάντηση:

Από τον ορισμό της ταχύτητας έχουμε (αλγεβρική εξίσωση):

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (1)$$

Παρακάτω θα δουλέψουμε αποκλειστικά με την παραπάνω εξίσωση, προσπαθώντας να απαντήσουμε στα ερωτήματα που τίθενται.

- i) Η χρονική διάρκεια της κίνησης (ο χρόνος κίνησης) από το A στο B, είναι ίση:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 10s - 4s = 6s$$

Ενώ η αντίστοιχη μετατόπιση, είναι ίση:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 80m - 20m = 60m$$

Αξίζει να επισημανθεί ότι στην πρώτη περίπτωση αναφερόμαστε στην μεταβολή του χρόνου t και στην δεύτερη για την μεταβολή της θέσης x .

- ii) Με αντικατάσταση στην εξίσωση (1) θα πάρουμε:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60m}{6s} = 10m/s$$

- iii) Για την μετατόπιση από τη στιγμή t_3 έως τη στιγμή t_4 θα έχουμε από την (1):

$$v = \frac{\Delta x_{34}}{\Delta t_{34}} \rightarrow \Delta x_{34} = v \cdot \Delta t_{34} \rightarrow \Delta x_{34} = v \cdot (t_4 - t_3) \rightarrow$$

$$\Delta x_{34} = 10 \cdot (9 - 5)m = 40m$$

Στο παραπάνω διάστημα βρήκαμε την μετατόπιση, αλλά δεν γνωρίζουμε σε ποια θέση ήταν το αυτοκίνητο, τη στιγμή t_3 , για να προσδιορίσουμε την θέση του τη στιγμή t_4 . Ας την βρούμε:

$$v = \frac{\Delta x_{13}}{\Delta t_{13}} \rightarrow \Delta x_{13} = v \cdot \Delta t_{13} \rightarrow \Delta x_{13} = v \cdot (t_3 - t_1) \rightarrow$$

$$\Delta x_{13} = 10 \cdot (5 - 4) \text{ m} = 10 \text{ m} \rightarrow$$

$$x_3 - x_1 = 10 \text{ m} \rightarrow x_3 = x_1 + 10 \text{ m} = 20 \text{ m} + 10 \text{ m} = 30 \text{ m}$$

Οπότε, αφού βρήκαμε την θέση x_3 , θα έχουμε:

$$\Delta x_{34} = x_4 - x_3 \rightarrow x_4 = x_3 + \Delta x_{34} = 30 \text{ m} + 40 \text{ m} = 70 \text{ m}$$

Σημείωση: Θα μπορούσε κάποιος να βρει την θέση x_4 χωρίς να χρησιμοποιήσει την x_3 , αλλά δουλεύοντας στο χρονικό διάστημα $t_4 - t_1$:

$$v = \frac{\Delta x_{14}}{\Delta t_{14}} \rightarrow \Delta x_{14} = v \cdot \Delta t_{14} \rightarrow \Delta x_{14} = v \cdot (t_4 - t_1) \rightarrow$$

$$\Delta x_{14} = 10 \cdot (9 - 4) \text{ m} = 50 \text{ m} \rightarrow$$

$$x_4 - x_1 = 50 \text{ m} \rightarrow x_4 = x_1 + 50 \text{ m} = 20 \text{ m} + 50 \text{ m} = 70 \text{ m}$$

iv) Με αντικατάσταση στην σχέση (1) για το χρονικό διάστημα t_1 έως t_5 παίρνουμε:

$$v = \frac{\Delta x_{15}}{\Delta t_{15}} \rightarrow v = \frac{x_5 - x_1}{t_5 - t_1} \xrightarrow{\text{αντικατάσταση}} \rightarrow$$

$$10 = \frac{56 - 20}{t_5 - 4} \rightarrow t_5 - 4 = \frac{36}{10} \rightarrow$$

$$t_5 = 4 \text{ s} + 3,6 \text{ s} = 7,6 \text{ s}$$

Σχόλιο:

Θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε την εξίσωση (1) με λίγο διαφορετικό τρόπο, αν την γράφαμε με την μορφή:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{x - x_1}{t - t_1} \rightarrow$$

$$x = x_1 + v(t - t_1)$$

Όπου η τελευταία εξίσωση μας δίνει την τυχαία θέση x σαν συνάρτηση της χρονικής στιγμής t ! Πράγματι με αντικατάσταση των τιμών x_1 και t_1 στην παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$x = 20 + 10(t - 4) \quad (S.I.)$$

Έτσι για παράδειγμα για την θέση του αυτοκινήτου τη στιγμή $t_4 = 9 \text{ s}$, (ερώτημα iii) θα είχαμε, με απευθείας αντικατάσταση:

$$x = 20 + 10(t - 4) \rightarrow x_4 = (20 + 10(9 - 4)) \text{ m} = 70 \text{ m}$$

dmargaris@gmail.com