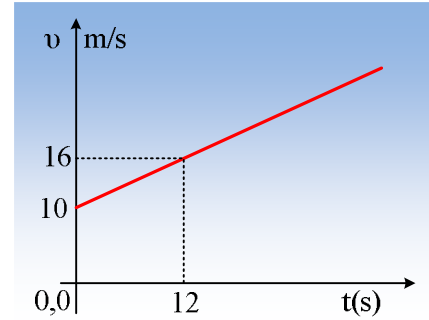


Από ένα διάγραμμα ταχύτητας...

Κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου, ο οποίος ταυτίζεται με έναν προσανατολισμένο άξονα x , κινείται ένα αυτοκίνητο και κάποια στιγμή, την οποία παίρνουμε ως αρχή μέτρησης των χρόνων ($t_0=0$), περνά από ένα σημείο Α στη θέση $x_0=120\text{m}$ με ταχύτητα η οποία μεταβάλλεται όπως στο σχήμα.



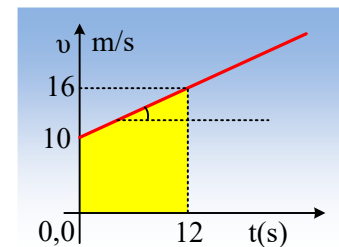
- i) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του αυτοκινήτου και η μετατόπισή του μέχρι τη στιγμή $t_1=12\text{s}$, η οποία έχει σημειωθεί στο σχήμα.
- ii) Πόσο χρόνο πρέπει να επιταχύνεται το αυτοκίνητο, προκειμένου να αυξήσει την ταχύτητά του κατά $14,6\text{m/s}$;
- iii) Να γράψετε την εξίσωση $v=v(t)$, που μας δίνει την ταχύτητα του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο και να υπολογίσετε την ταχύτητά του τη χρονική $t_2=16,4\text{s}$.
- iv) Να βρεθεί η ταχύτητα και η θέση του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή $t_3=36\text{s}$, χωρίς να χρησιμοποιηθεί η εξίσωση κίνησης του αυτοκινήτου.

Απάντηση:

- i) Στο διάγραμμα $v-t$, η κλίση μας δίνει την επιτάχυνση, ενώ το εμβαδόν του χωρίου (το τραπέζιο με κίτρινο χρώμα στο διπλανό σχήμα) είναι αριθμητικά ίσο με την μετατόπιση του σώματος. Έτσι έχουμε:

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - 10}{12 - 0} \text{ m/s}^2 = 0,5 \text{ m/s}^2.$$

$$\Delta x_1 = \frac{v_1 + v_0}{2} t_1 = \frac{16 + 10}{2} \cdot 12 \text{ m} = 156 \text{ m}$$



- ii) Η κλίση στο διάγραμμα $v-t$ παραμένει σταθερή, πράγμα που σημαίνει ότι και η επιτάχυνση παραμένει σταθερή. Αλλά τότε:

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{\alpha} = \frac{14,6}{0,5} \text{ s} = 29,2 \text{ s}$$

- iii) Αφού έχουμε σταθερή επιτάχυνση, η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιταχυνόμενη) και η εξίσωση της ταχύτητας έχει τη μορφή:

$$v = v_0 + \alpha t$$

όπου στην περίπτωση μας, η αρχική ταχύτητα έχει τιμή $v_0=10\text{m/s}$, ενώ $\alpha=0,5\text{m/s}^2$, οπότε η παραπάνω εξίσωση, παίρνει τη μορφή:

$$v = 10 + 0,5t \quad (1) \quad (t \rightarrow \text{s} \text{ και } v \rightarrow \text{m/s} \text{ ή μονάδες στο S.I.})$$

Με αντικατάσταση στην παραπάνω εξίσωση $t=16,4\text{s}$ υπολογίζουμε την ταχύτητα v_2 τη χρονική στιγμή t_2 :

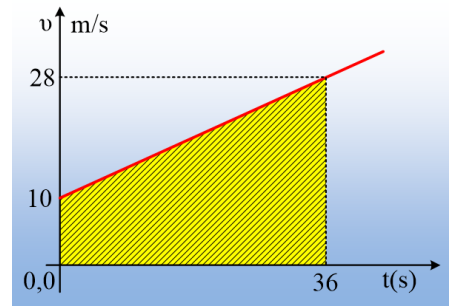
$$v_2 = (10 + 0,5 \cdot 16,4) \text{ m/s} = 18,2 \text{ m/s}$$

iv) Με αντικατάσταση στην εξίσωση (1) $t = t_3 = 36\text{s}$ βρίσκουμε:

$$v_3 = (10 + 0,5 \cdot 36) \text{ m/s} = 28 \text{ m/s}$$

Ερχόμαστε τώρα στο διάγραμμα $v-t$, όπου το εμβαδόν του γραμμωσσιασμένου τραπεζίου, του σχήματος, θα είναι αριθμητικά ίσο με την μετατόπιση του σώματος από 0-36s:

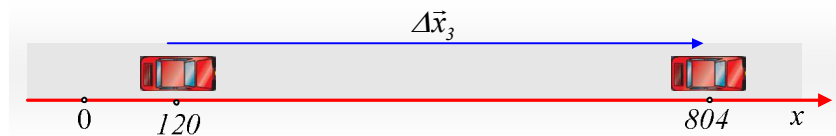
$$\Delta x_3 = \frac{v_3 + v_0}{2} t_3 = \frac{28 + 10}{2} \cdot 36 \text{ m} = 684 \text{ m}$$



Αλλά η παραπάνω μετατόπιση γράφεται:

$$\Delta x_3 = x_3 - x_0 \rightarrow$$

$$x_3 = x_0 + \Delta x_3 = 120 \text{ m} + 684 \text{ m} = 804 \text{ m}.$$



dmargaris@gmail.com