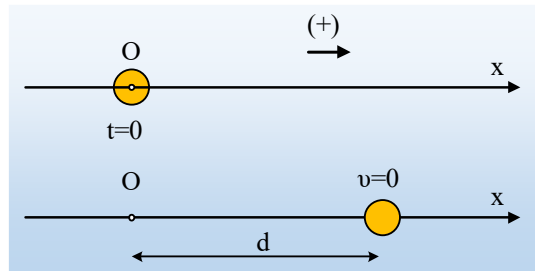


Κίνηση όταν αλλάζει η επιτάχυνση

Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο σε σημείο Ο ενός ευθύγραμμου δρόμου, το οποίο θεωρείται και αρχή ενός προσανατολισμένου άξονα x ($x=0$), με θετική κατεύθυνση προς τα δεξιά. Σε μια στιγμή $t_0=0$ το σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση $a_1=+1,5\text{m/s}^2$ μέχρι τη στιγμή $t_1=12\text{s}$, ενώ στη συνέχεια η επιτάχυνση παίρνει τιμή $a_2=-2\text{m/s}^2$, μέχρι τη στιγμή $t_2=25\text{s}$.



- i) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t_1 .
- ii) Ποια η αντίστοιχη ταχύτητα την στιγμή t_2 ;
- iii) Ποια χρονική στιγμή το σώμα έπαψε να κινείται προς τα δεξιά και κινήθηκε προς τα αριστερά;
- iv) Αφού σχεδιάσετε το διάγραμμα $v-t$ μέχρι τη στιγμή t_2 , να βρεθεί η μέγιστη απόσταση d από το Ο, που θα βρεθεί το σώμα.

Απάντηση:

Η γενική εξίσωση της ταχύτητας για ένα σώμα που κινείται με σταθερή επιτάχυνση, μπορεί να προκύψει από την εξίσωση υπολογισμού της επιτάχυνσης:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \rightarrow$$

$$v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1) \quad (1)$$

- i) Η παραπάνω εξίσωση (1) στην περίπτωση της πρώτης κίνησης με σταθερή επιτάχυνση, παίρνει την μορφή:

$$v = v_0 + a_1(t - t_0) \rightarrow v_1 = a_1 t_1 = 1,5 \cdot 12 \text{ m/s} = 18 \text{ m/s}$$

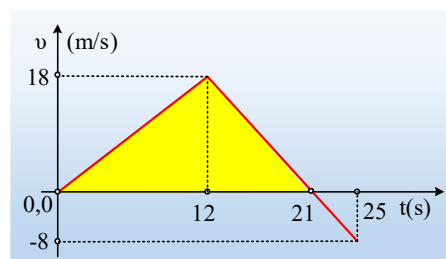
- ii) Για την κίνηση από την στιγμή t_1 μέχρι την στιγμή t_2 , με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε:

$$v_2 = v_1 + a_2(t_2 - t_1) = 18 \text{ m/s} + (-2) \cdot (25 - 12) \text{ m/s} = -8 \text{ m/s}$$

- iii) Αν η ταχύτητά του σώματος μηδενίζεται την στιγμή t_3 , αντικαθιστώντας στην (1) παίρνουμε:

$$\begin{aligned} v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1) &\rightarrow 0 = 18 + (-2)(t_3 - 12) \rightarrow \\ 18 - 2t_3 + 24 &= 0 \rightarrow 2t_3 = 42 \quad \text{ή} \\ t_3 &= 21\text{s} \end{aligned}$$

- iv) Με βάση τα προηγούμενα ευρήματα, χαράσσουμε το διάγραμμα:



Για όσο χρόνο το σώμα έχει θετική ταχύτητα (κινείται προς τα δεξιά), τόσο απομακρύνεται από την αρχή Ο. Συνεπώς θα βρίσκεται σε μέγιστη απόσταση d τη χρονική στιγμή t_3 που μηδενίζεται η ταχύτητά του, αφού στη συνέχεια θα κινηθεί προς τα αριστερά. Η απόσταση αυτή είναι ίση και με την μετατόπισή του την στιγμή $t_3=21s$, η οποία μπορεί να υπολογιστεί από το διάγραμμα, αφού είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του κίτρινου τριγώνου:

$$d = \frac{1}{2} \beta v = \frac{1}{2} 21 \cdot 18m = 189m$$

dmargaris@gmail.com