Ευθύγραμμη κίνηση μετ'επιστροφής

Ένα κινητό κινούμενο σε άξονα Χ περνά από τη θέση χ=4m, την t=0 με ταχύτητα υ=10m/s ενώ αυτή τη στιγμή το κινητό δέχεται αιτία που του προκαλεί επιτάχυνση α=-2m/s^2 επί του άξονα Χ.

1)Να περιγράψετε την κίνηση του κινητού μετά την t=0.

Γνωρίζετε ίσως ότι "η max ταχύτητα που μπορεί να προσεγγίσει ένα σώμα είναι η ταχύτητα του φωτός (c=3 10^8 m/s)"

Το λόγο (αύξηση της αδράνειας) θα τον μάθετε αργότερα .

2)Θα μπορέσει το κινητό να υπερβεί τη θέση χ=20m ;

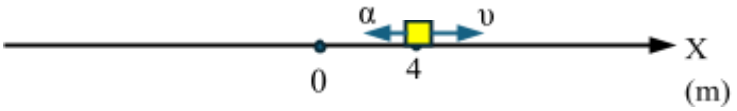
3)Ποιες χρονικές στιγμές το κινητό θα βρεθεί σε απόσταση D=20m ,από τη θέση χ=0 .

4)Ποια η ταχύτητά του τις παραπάνω χρονικές στιγμές.

5)Να γίνει η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1)



Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη αφού η επιτάχυνση είναι σταθερή. Επιβραδυνόμενη αρχικά ,όση ώρα υ>0 και α<0 και μετά τη στιγμή που υ=0 ,επιταχυνόμενη αφού υ<0 και α<0 (αλλαγή φοράς κίνησης)

2)Θα βρούμε την θέση του κινητού τη στιγμή υ=0.

Ισχύουν:

$$\upsilon = \upsilon_0 + \alpha t \ (1) \ \kappa\alpha\iota \ \ x = x_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \ (2)$$

Από την $(1) \xrightarrow{\upsilon=0} t = -\frac{\upsilon_0}{\alpha} = -\frac{10}{-2} \Rightarrow t = 5s$

Από την $(2) \xrightarrow{t=5s} x = 4 + 10\cdot 5 + \frac{1}{2}(-2)\cdot 5^2 \Rightarrow x = 29m > 20m$

Άρα το κινητό θα υπερβεί τη θέση χ=20m

3)Στην (2) θέτω όπου χ=20m και έχω:

$$x = x_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{x=20m} 20 = 4 + 10t + \frac{1}{2}(-2)t^2 \Rightarrow t^2 - 10t + 16 = 0 \Rightarrow$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 - 4\cdot 16}}{2} = \frac{10 \pm 6}{2} \Rightarrow t_2 = 8s \ και \ t_1 = 2s$$

Όμως είναι προφανές ότι το κινητό θα περάσει στον αρνητικό ημιάξονα Χ με αποτέλεσμα κάποια στιγμή να απέχει από την χ=0 απόσταση D=20m δηλαδή στη θέση χ=-20m.

Στην (2) θέτω όπου χ=-20m και έχω:

$$x = x_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{x=-20m} -20 = 4 + 10t + \frac{1}{2}(-2)t^2 \Rightarrow t^2 - 10t - 24 = 0 \Rightarrow$$

$$t = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 + 4\cdot 24}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{196}}{2} = \frac{10 \pm 14}{2} \Rightarrow$$

$t_3 = 12s \ και \ t_4 = -2s \ απορρ \ πτεται$

Άρα οι χρονικές στιγμές είναι : η t_1=2s κινούμενο προς τα θετικά, η t_2=8s κινούμενο προς τ'αρνητικά και η t_3=12s συνεχίζοντας προς τ'αρνητικά .

4)Από την (1) :

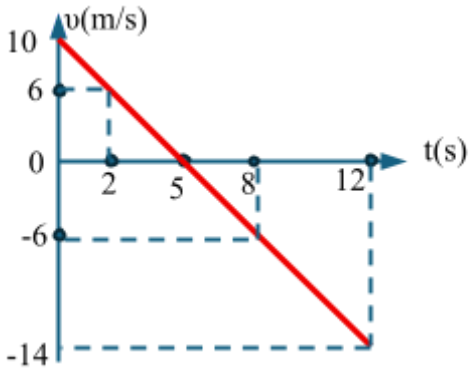
$$\upsilon = \upsilon_0 + \alpha t \xrightarrow{t=2s} \upsilon = 10 - 2\cdot 2 \Rightarrow \upsilon = 6m/s$$

$$\upsilon = \upsilon_0 + \alpha t \xrightarrow{t=8s} \upsilon = 10 - 2\cdot 8 \Rightarrow \upsilon = -6m/s$$

$$\upsilon = \upsilon_0 + \alpha t \xrightarrow{t=12s} \upsilon = 10 - 2\cdot 12 \Rightarrow \upsilon = -14m/s$$

5) Από τους προηγούμενους υπολογισμούς έχομε τον πίνακα τιμών:

t (sec)	υ(m/s)
0	10
2	6
5	0



8	-6
12	-14

Παντελεήμων Παπαδάκης
31/10/2026