Μετ' επιστροφής…

Για ένα κινητό Α γνωρίζουμε ότι, κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο (άξονας χ) με ταχύτητα υ=10m/s και τη στιγμή που περνά από τη θέση χ=-20m αρχίζει να μεταβάλει ταχύτητα με σταθερό ρυθμό du/dt=-2m/s^2,ενώ ένας παρατηρητής θέτει σε λειτουργία το χρονόμετρο ακριβώς αυτή τη στιγμή .

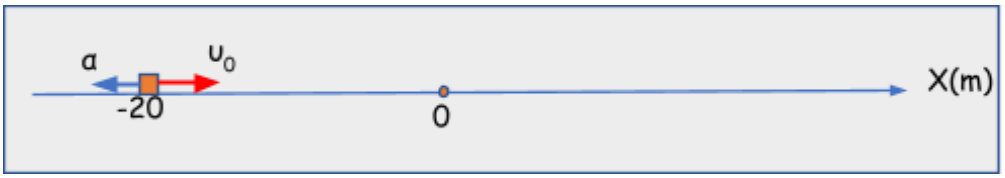
1) Να σχεδιάσετε άξονα χ και να τοποθετήσετε το κινητό στη θέση του την t=0,σχεδιάζοντας την ταχύτητα και την επιτάχυνσή του.
2) Κάποια χρονική στιγμή η φορά κίνησης του κινητού Α αναστρέφεται. Τι δείχνει το χρονόμετρο εκείνη τη στιγμή και σε ποια θέση βρίσκεται το κινητό.
3) Τι θα δείχνει το χρονόμετρο τη στιγμή που θα επιστρέψει στην αρχική θέση ποια η ταχύτητά του τότε και ποιο το διάστημα που διένυσε.
4) Ποιες χρονικές στιγμές και με τι ταχύτητα περνά το κινητό από τη θέση χ=0
5) Να φτιάξετε ένα πίνακα στον οποίο να συμπληρώσετε ταχύτητα και θέση για τις χαρακτηριστικές χρονικές στιγμές όπως αυτές στα προηγούμενα ερωτήματα και στη συνέχεια να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις υ-t και χ-t .

Δίδεται : $\sqrt{20} = 4,48$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1) Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας εκφράζει την επιτάχυνση του κινητού

$$\alpha = \frac{du}{dt}$$



2) Το κινητό εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση και οι εξισώσεις που ισχύουν είναι στη γενική μορφή τους,

για τη Θέση : $X = X_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow X = -20 + 10t - t^2 \ (1)$ και

για την ταχύτητα: $\upsilon = \upsilon_0 + \alpha t \Rightarrow \upsilon = 10 - 2t \ (2)$

Η φορά του κινητού αναστρέφεται από τη στιγμή t_1 που η ταχύτητα υ=0

$$Από\ την\ σχέση\ (2) \xrightarrow{\upsilon=0} 0 = 10 - 2t_1 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$Από\ την\ σχέση\ (1) \xrightarrow{t=5s} X_1 = -20 + 10 \cdot 5 - 5^2 \Rightarrow X_1 = 5m$$

3) Από την σχέση $(1) \xrightarrow{x=-20m} -20 = -20 + 10 \cdot t_2 - t_2^2 \Rightarrow t_2(t_2 - 10) = 0 \Rightarrow$

$t_2 = 0$ (αρχική στιγμή ,απορρίπτεται και $t_2 = 10s$

Από την $(2) \xrightarrow{t=10s} \upsilon = 10 - 2 \cdot 10 \Rightarrow \upsilon = -10m/s$

Διάστημα: $S = 20 + 5 + 5 + 20 \Rightarrow S = 50m$

4)

Από την σχέση $(1) \xrightarrow{x=0} 0 = -20 + 10 \cdot t - t^2 \Rightarrow t^2 - 10 \cdot t + 20 = 0 \Rightarrow$

$$t_{3,4} = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 80}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{20}}{2} = \frac{10 \pm 4,48}{2} \Rightarrow$$

$$t_3 = \frac{10 + 4,48}{2} = \frac{14,48}{2} \Rightarrow t_3 = 7,24s \text{ και}$$

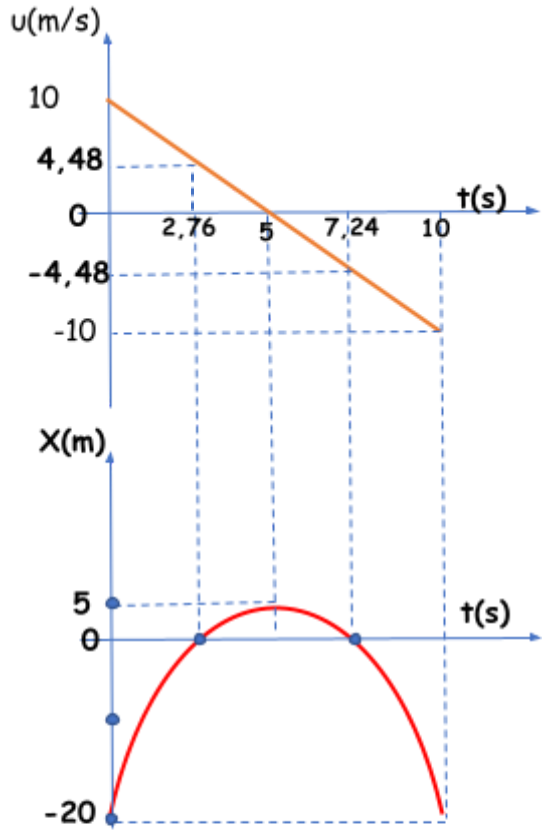
$$t_4 = \frac{10 - 4,48}{2} = \frac{5,52}{2} \Rightarrow t_4 = 2,76s$$

Από τη σχέση $(2) \xrightarrow{t=2,76s} \upsilon = 10 - 2 \cdot 2,76 \Rightarrow \upsilon = 4,48 \frac{m}{s}$

Από τη σχέση $(2) \xrightarrow{t=7,24s} \upsilon = 10 - 2 \cdot 7,24 \Rightarrow \upsilon = -4,48 \frac{m}{s}$

5)

t(s)	x(m)	υ(m/s)
0	-20	10
2,76	0	4,48
5	5	0
7,24	0	-4,48
10	-20	-10



Παντελεήμων Παπαδάκης

02/10/2022