# Μελέτη κίνησης από ένα διάγραμμα θέσης

Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος ενός προσανατολισμένου άξονα x και τη στιγμή t=0 βρίσκεται στη θέση Α. Στο διπλανό σχήμα δίνεται το διάγραμμα της θέσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

i) Χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, δίνοντας και σύντομες εξηγήσεις:

α) Το σώμα τη στιγμή t0=0 κινείται προς τα αριστερά.

β) Η αρχική ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική.

γ) Η ταχύτητα τη στιγμή t1 είναι μηδενική.

δ) Το σώμα κινείται με επιτάχυνση με κατεύθυνση προς τα δεξιά.

ii) Αν η επιτάχυνση του σώματος παραμένει σταθερή, στη διάρκεια της κίνησης, ενώ δίνονται η αρχική του θέση x0=20m, το μέτρο της αρχικής ταχύτητας |υ0|=8m/s και t1=4s, να υπολογιστούν:

α) Η επιτάχυνση του σώματος.

β) Η θέση x1 του σώματος τη στιγμή t1.

γ) Ποια χρονική στιγμή t2 το σώμα ξαναφτάνει στην αρχική του θέση x0;

δ) Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος, τη στιγμή που περνά από την θέση x=8m, για δεύτερη φορά.

***Απάντηση:***

* 1. Η κλίση σε ένα διάγραμμα θέσης x-t, μας δίνει την ταχύτητα του σώματος, αφού . Στο σχήμα έχουμε χαράξει εφαπτόμενες στην καμπύλη τη στιγμή t0=0 και μια επόμενη χρονική στιγμή παίρνοντας τις γωνίες θ και θ΄.

α) Τη στιγμή t0=0 η γωνία θ, είναι αρνητική, άρα έχουμε αρνητική κλίση, συνεπώς και αρνητική ταχύτητα. Το σώμα έχει ταχύτητα υ0 < 0 με φορά προς τα αριστερά. (Σ)

β) Με βάση το προηγούμενο, η πρόταση είναι λανθασμένη (Λ).

γ) Η πρόταση είναι σωστή. Αν πάρουμε την εφαπτομένη στην καμπύλη τη στιγμή t1 αυτή σχηματίζει μηδενική γωνία με την οριζόντια διεύθυνση, άρα η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική.

δ) Με βάση το παραπάνω σχήμα |θ |> |θ΄| συνεπώς το σώμα καθώς κινείται προς τα αριστερά, το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται, πράγμα που σημαίνει ότι η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη και η επιτάχυνση έχει αντίθετη κατεύθυνση από την ταχύτητα. Αλλά αφού υ < 0 θα έχουμε α > 0.

Η πρόταση είναι σωστή.

Εναλλακτικά:

Το σώμα ξεκινά από κάποια θέση x0 και με βάση το διάγραμμα το x μειώνεται, πράγμα που σημαίνει ότι το σώμα κινείται προς τα αριστερά με υ<0, η οποία όμως μειώνεται για να μηδενιστεί τη στιγμή t1, ενώ στη συνέχεια επιταχύνεται προς τα δεξιά, επιστρέφοντας στην αρχική του θέση τη στιγμή t2. Αν «διαβάσουμε» έτσι το διάγραμμα οι απαντήσεις στις παραπάνω ερωτήσεις είναι προφανείς …

* 1. Αφού η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή, η κίνηση είναι **ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη** (επιβραδυνόμενη από 0-t1 και επιταχυνόμενη στη συνέχεια). Για την κίνηση αυτή ισχύουν οι εξισώσεις:



α) Με αντικατάσταση στην (1) t=t1, οπότε υ=0, ενώ υ0=-8 m/s, παίρνουμε (μονάδες στο S.Ι.):



β) Με αντίστοιχη αντικατάσταση στην εξίσωση (2) θα έχουμε (S.I.):



γ) Ξανά από την (2) για x2=x0=20m θα έχουμε:



Άρα το σώμα επιστρέφει στη θέση Α τη χρονική στιγμή t2=2t1=8s.

δ) Αντικαθιστώντας στην (2) x=8m, θα πάρουμε την εξίσωση:



Άρα το σώμα περνά από την θέση x=8m για πρώτη φορά τη στιγμή t3 (κινούμενο προς τα αριστερά) και τη στιγμή t4=6s για δεύτερη φορά, κινούμενο προς τα δεξιά με ταχύτητα:





***dmargaris@gmail.com***