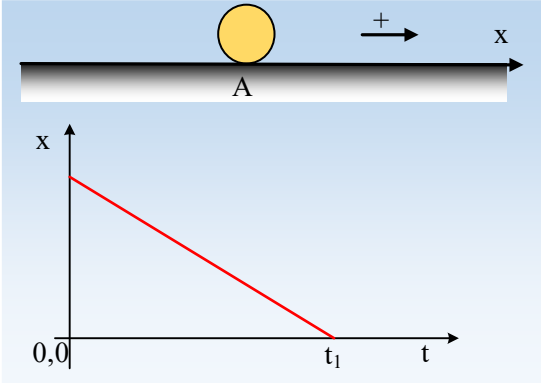
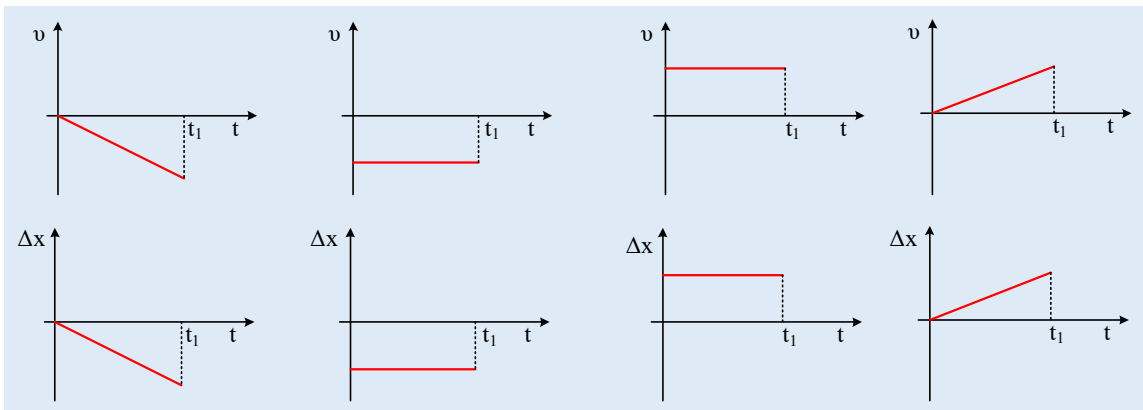


Μερικές πληροφορίες από ένα διάγραμμα

Μια μπάλα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, στο οποίο έχουμε ορίσει ένα προσανατολισμένο άξονα x' , με θετική την προς τα δεξιά κατεύθυνση. Στο διάγραμμα δίνεται η θέση της μπάλας, σε συνάρτηση με το χρόνο από κάποια στιγμή $t_0=0$ έως τη στιγμή t_1 . Τι γίνεται πριν και μετά δεν ξέρουμε, ούτε μας ενδιαφέρει. Στο σχήμα φαίνεται η μπάλα στη θέση A κάποια στιγμή μεταξύ 0 και t_1 .



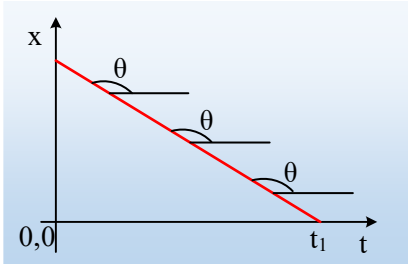
- i) Η αρχή του άξονα $x=0$, βρίσκεται δεξιά ή αριστερά του σημείου A;
- ii) Η μπάλα έχει ταχύτητα με κατεύθυνση προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά;
- iii) Ποια από τα παρακάτω διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου και μετατόπισης - χρόνου μπορεί να είναι σωστά;



- iv) Αν η αρχική θέση της μπάλας είναι η $x_0=8m$ και $t_1=10s$, να βρεθεί η θέση της την χρονική στιγμή $t_2=6,5s$.
Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

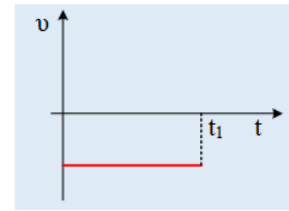
- i) Στη θέση A, αφού $0 < t < t_1$ η θέση της μπάλας έχει κάποια θετική τιμή, πράγμα που σημαίνει ότι η θέση αυτή βρίσκεται στον θετικό ημιάξονα x , οπότε η αρχή του άξονα, σημείο O με $x=0$, είναι στα αριστερά του σημείου A.
- ii) Καθώς περνάει ο χρόνος, η θέση x μικραίνει, πράγμα που σημαίνει ότι η μπάλα πλησιάζει προς την αρχή του άξονα O, που βρίσκεται στα αριστερά του A, κινείται δηλαδή προς τα αριστερά, έχοντας αρνητική ταχύτητα.
- iii) Η κλίση στο διάγραμμα $x-t$ είναι ίση με την στιγμιαία ταχύτητα της μπάλας. Όμως με βάση το διπλανό σχήμα, σε όποιο σημείο και να φέρουμε παράλληλη στον άξονα των χρόνων, θα σχηματιστεί η ίδια γωνία θ , πράγμα που σημαίνει ότι η ταχύτητα της μπάλας παραμένει



σταθερή και η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή. Για την τιμή της ταχύτητας έχουμε:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x_0}{t_1} = -\frac{x_0}{t_1} < 0$$

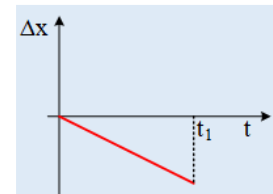
Κατά συνέπεια το σωστό διάγραμμα για την ταχύτητα θα έχει τη μορφή του διπλανού σχήματος.



Όσον αφορά την μετατόπιση, θα έχουμε:

$$\Delta x = x - x_0$$

Οπότε η μορφή της μετατόπισης θα είναι ίδια με την μορφή της γραφικής παράστασης x-t, μετατοπισμένη κατά x_0 προς τα κάτω, ξεκινώντας από την τιμή $\Delta x_0 = x_0 - x_0 = 0$, όπως στο διπλανό σχήμα.



iv) Επιστρέφουμε στην εξίσωση τη ταχύτητας, με βάση τα αριθμητικά αποτελέσματα, θα έχουμε:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t_1 - t_0} = \frac{0 - 8}{10 - 0} \text{ m/s} = -0,8 \text{ m/s}$$

Οπότε με αντικατάσταση $t=t_2$ στην παραπάνω εξίσωση, παίρνουμε:

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_0}{t_2 - t_0} \rightarrow -0,8 = \frac{x_2 - 8}{6,5 - 0} \rightarrow \\ -5,2 &= x_2 - 8 \rightarrow \\ x_2 &= 2,8 \text{ m} \end{aligned}$$

Σχόλια:

Ας το κάνουμε, λίγο ... πιο τυπικά (και όχι μόνο...)!

Από την εξίσωση της ταχύτητας παίρνουμε την εξίσωση της κίνησης:

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \rightarrow x - x_0 = v(t - t_0) \quad (1) \rightarrow \\ x &= x_0 + v(t - t_0) \quad (2) \end{aligned}$$

1) Από την εξίσωση (1) παίρνουμε:

$$\Delta x = v(t - t_0) = -\frac{x_0}{t_1} t$$

Πράγμα που σημαίνει ότι η μετατόπιση είναι ανάλογη του χρόνου, παίρνοντας αρνητικές τιμές, με αποτέλεσμα η μορφή της γραφικής παράστασης να είναι αυτή που επιλέξαμε στο iii) ερώτημα.

2) Για το iv) ερώτημα, με αντικατάσταση στην εξίσωση κίνησης (2) βρίσκουμε:

$$x_2 = x_0 + v(t_2 - t_0) = 8\text{m} + (-0,8)(6,5 - 0)\text{m} = 2,8\text{m}$$

dmargaris@gmail.com