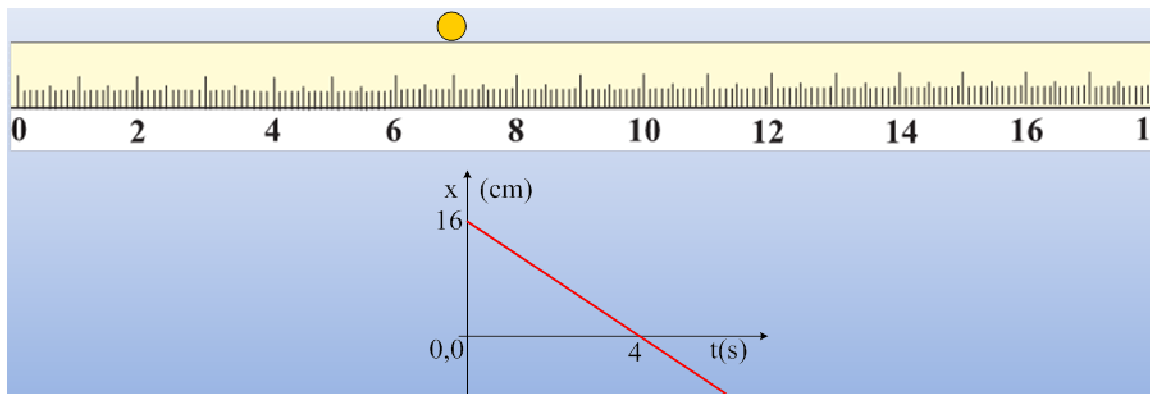


Μια μπάλα κινείται.

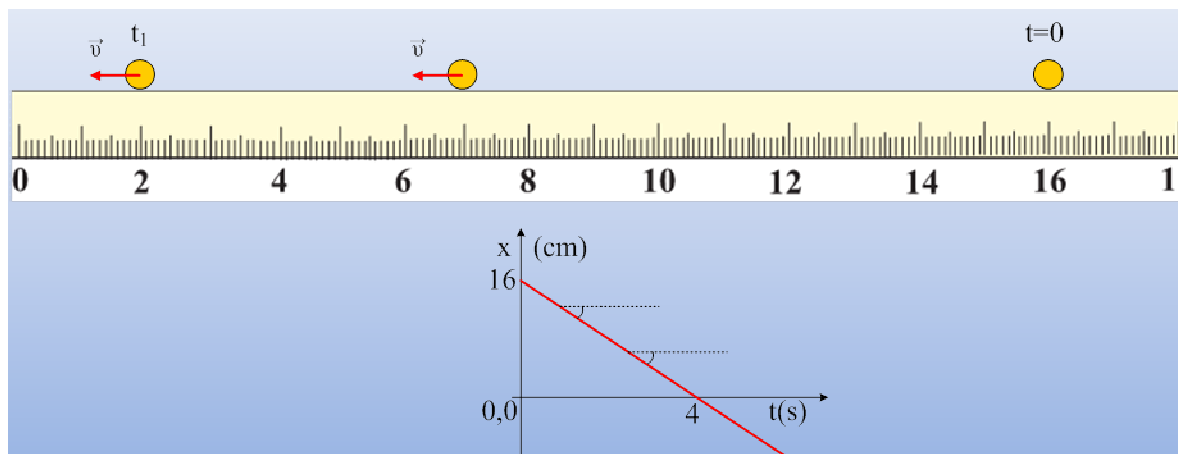


Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται μια μπάλα που κινείται ευθύγραμμα, κατά μήκος ενός χάρακα, ενώ στο διπλανό σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση της θέσης της μπάλας, σε συνάρτηση με το χρόνο.

- i) Σημειώστε πάνω στο σχήμα τη θέση της μπάλας τη στιγμή $t=0$.
- ii) Σχεδιάστε επίσης το διάνυσμα της ταχύτητας της μπάλας, στην θέση που δίνεται.
- iii) Να υπολογίσετε την (αλγεβρική) τιμή της ταχύτητας.
- iv) Ποια χρονική στιγμή η μπάλα περνά από τη θέση που φαίνεται στο σχήμα;
- v) πόσο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί η μπάλα για να πάει από την θέση που βλέπετε στο σχήμα στη θέση $x_2=2\text{cm}$;

Απάντηση:

- i) Τη στιγμή $t=0$ η μπάλα βρίσκεται στη θέση $x_0=16\text{cm}$ με βάση το διάγραμμα, συνεπώς η θέση αυτή πάνω στην εικόνα είναι όπως παρακάτω.



- ii) Προφανώς η σφαίρα κινείται προς τα αριστερά, συνεπώς το διάνυσμα της ταχύτητας, είναι όπως έχει σχεδιαστεί παραπάνω. Να σημειωθεί ότι στο διάγραμμα $x-t$, η κλίση είναι ίση με την ταχύτητα του σώματος, αλλά αφού η γραφική παράσταση είναι ευθεία, η κλίση της είναι σταθερή και άρα η σφαίρα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- iii) Από τον ορισμό της ταχύτητας και για το χρονικό διάστημα $0-4\text{s}$ παίρνουμε:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0\text{cm} - 16\text{cm}}{4\text{s} - 0\text{s}} = -4\text{cm/s}$$

iv) Η εξίσωση κίνησης της σφαίρας είναι της μορφής $\Delta x = v \cdot \Delta t$ από όπου:

$$x - x_0 = v \cdot (t - t_0) \rightarrow$$

$$x = x_0 + v \cdot t$$

και με αντικατάσταση των τιμών:

$$x = 16 - 4t \quad (t \rightarrow \text{s και } x \rightarrow \text{cm}) \quad (1)$$

Αντικαθιστώντας όπου $x = 7\text{cm}$, αφού εκτιμάμε ότι η μπάλα τη στιγμή που δείχνει το σχήμα, περνά από τη θέση $x_1 = 7\text{cm}$ παίρνουμε:

$$7 = 16 - 4t_1 \rightarrow$$

$$4t_1 = 16 - 7 \rightarrow$$

$$4t_1 = 9 \rightarrow$$

$$t_1 = \frac{9}{4}\text{s} = 2,25\text{s}$$

v) Θα μπορούσαμε με την ίδια πρακτική, να υπολογίσουμε τη χρονική στιγμή t_2 που η μπάλα περνά από τη θέση με $x_2 = 2\text{cm}$, οπότε το απαιτούμενο χρονικό διάστημα θα ήταν $\Delta t = t_2 - t_1$.

Αλλά ας δοκιμάσουμε διαφορετικά:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow$$

$$v \cdot \Delta t = \Delta x \rightarrow$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

Και με αντικατάσταση:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{x_2 - x_1}{v} = \frac{2\text{cm} - 7\text{cm}}{-4\text{cm/s}} = 1,25\text{s}$$

Δηλαδή θα απαιτηθεί χρονικό διάστημα 1,25s για την παραπάνω μετακίνηση της μπάλας.

dmargaris@sch.gr