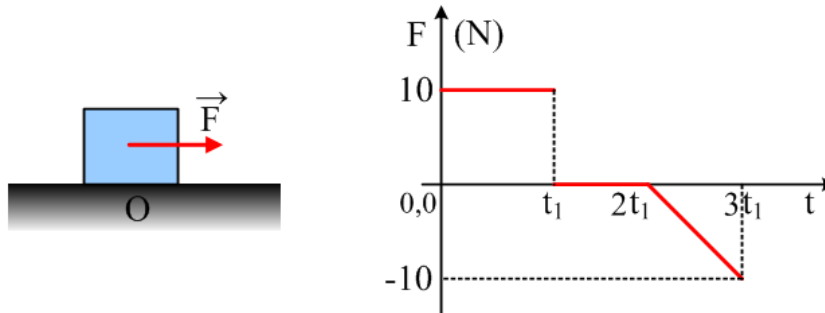


Κίνηση σώματος με δύναμη που μεταβάλλεται.

Ένα σώμα ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στο σημείο O. Σε μια στιγμή $t_0=0$ δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης, η τιμή της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα



Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- i) Από $0-t_1$ το σώμα κινείται και η κίνησή του είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- ii) Στο χρονικό διάστημα t_1-t_2 το σώμα ηρεμεί.
- iii) Στο χρονικό διάστημα t_2-t_3 το σώμα κινείται επιταχυνόμενο προς τα αριστερά.
- iv) Τη στιγμή t_3 το σώμα απέχει μεγαλύτερη απόσταση από την αρχική θέση O, από ότι τη στιγμή t_2 .
- v) Τη στιγμή t_3 το σώμα έχει ταχύτητα προς τα δεξιά.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

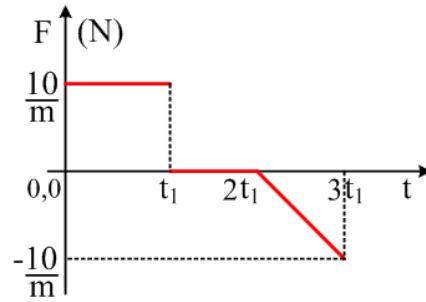
Απάντηση:

- i) Η πρόταση είναι σωστή. Στο σώμα ασκείται μια σταθερή δύναμη εξαιτίας της οποίας αποκτά και σταθερή επιτάχυνση της ίδιας κατεύθυνσης (προς τα δεξιά), οπότε εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιταχυνόμενη) κίνηση, ξεκινώντας από την ηρεμία.
- ii) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Τη στιγμή t_1 το σώμα έχει αποκτήσει κάποια ταχύτητα (από την προηγούμενη επιταχυνόμενη κίνησή του) την οποία και διατηρεί κινούμενο με σταθερή ταχύτητα.
- iii) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Το σώμα αποκτά επιτάχυνση προς τα αριστερά, έχει όμως ταχύτητα προς τα δεξιά, συνεπώς συνεχίζει να κινείται προς τα δεξιά, επιβραδυνόμενο.
- iv) Με βάση την προηγούμενη ανάλυση, αφού το σώμα κινείται προς τα δεξιά, απομακρύνεται συνεχώς από την αρχική θέση O. Η πρόταση είναι σωστή.
- v) Η πρόταση είναι σωστή. Στη διάρκεια της επιβράδυνσής του, η επιτάχυνση δεν είναι σταθερή, αλλά το μέτρο της είναι διαρκώς μικρότερη από την επιτάχυνση που είχε στο χρονικό διάστημα $0-t_1$. Συνεπώς η μείωση της ταχύτητάς του είναι αντίστοιχα μικρότερη από την αντίστοιχη αύξηση της ταχύτητάς του στο πρώτο χρονικό διάστημα.

Σχόλιο:

Μια αναλυτικότερη δικαιολόγηση της v) πρότασης είναι:

Παίρνοντας το 2ο Νόμο του Νεύτωνα βρίσκουμε ότι για κάθε χρονικό διάστημα η επιτάχυνση του σώματος είναι $a=F/m$. Κάνοντας τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο, παίρνουμε την παρακάτω εικόνα:



Αλλά το εμβαδόν του χωρίου μεταξύ της γραφικής παράστασης και του άξονα των χρόνων, είναι αριθμητικά ίσο με την μεταβολή της ταχύτητας. Συνεπώς

$$\text{Από } 0-t_1: \Delta v = v_1 - 0 = \frac{10}{m} t_1$$

$$\text{Ενώ από } 2t_1-3t_1: \Delta v = -\frac{1}{2} \frac{10}{m} t_1 = -\frac{5}{m} t_1 \quad \text{ή}$$

$$v_3 - v_1 = -\frac{5}{m} t_1 \quad \text{ή}$$

$$v_3 = v_1 - \frac{5}{m} t_1 \quad \text{ή}$$

$$v_3 = \frac{5}{m} t_1 > 0$$

Το σώμα λοιπόν τη στιγμή t_3 κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα ίση με το μισό της ταχύτητας που απέκτησε κατά την επιτάχυνσή του στο χρονικό διάστημα $0-t_1$.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης