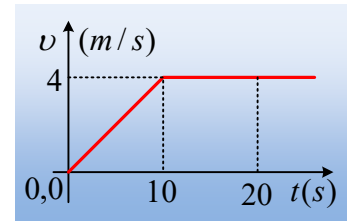


Μια απλή εφαρμογή των νόμων του Νεύτωνα.

Ένα σώμα μάζας 5kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης F, με αποτέλεσμα το σώμα να κινηθεί και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να περιγράψετε την κίνηση του σώματος στα χρονικά διαστήματα από 0-10s και από 10s-20s.
- ii) Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος μέχρι τη στιγμή $t=20$ s.
- iii) Να υπολογίσετε την ασκούμενη στο σώμα οριζόντια δύναμη F, στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- iv) Πότε παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια το σώμα, τη στιγμή $t_1=5$ s ή τη στιγμή $t_2=15$ s;
- v) Να υπολογιστεί η μετατόπιση του σώματος από t_1 έως t_2 .

Απάντηση:

- i) Από 0-10s το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση, αφού η κλίση στο διάγραμμα $v-t$ παραμένει σταθερή. Η κίνηση λοιπόν θα είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη. Από τη στιγμή $t=10$ s και μετά, η ταχύτητα του σώματος παραμένει σταθερή, συνεπώς η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή.

- ii) Από 0-10s έχουμε:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{10-0} m/s^2 = 0,4 m/s^2$$

Από 10s έως 20s προφανώς $a=0$.

- iii) Από το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής έχουμε για το πρώτο χρονικό διάστημα:

$$\vec{F} = m\vec{a} \rightarrow F = ma = 5 \cdot 0,4 N = 2 N$$

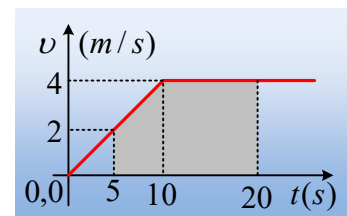
Ενώ μετά τη στιγμή $t=10$ s, το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε η δύναμη μηδενίζεται ($F=0$).

- iv) Μέτρο της αδράνειας του σώματος είναι η μάζα του. Αλλά η μάζα του σώματος είναι σταθερή, είτε ασκείται δύναμη στο σώμα είτε όχι. Κατά συνέπεια το σώμα παρουσιάζει την ίδια αδράνεια και τις δύο στιγμές.

- v) Η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή $t_1=5$ s είναι ίση:

$$v_1 = at_1 = 0,4 \cdot 5 m/s = 2 m/s.$$

Αλλά τότε η μετατόπιση του σώματος από τη στιγμή $t_1=5$ s, μέχρι τη στιγμή $t_2=15$ s μπορεί να υπολογιστεί από το εμβαδόν του γκρι χωρίου στο διπλανό διάγραμμα.



$$\Delta x = \frac{4+2}{2} 5m + 4 \cdot 5m = 35m$$

Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να υπολογίσουμε τη μετατόπιση από τις εξισώσεις κίνησης:

$$\Delta x = \Delta x_{5 \rightarrow 10} + \Delta x_{10 \rightarrow 15} \rightarrow$$

$$\Delta x = \left(v_5 \cdot \Delta t_1 + \frac{1}{2} a (\Delta t_1)^2 \right) + v_{10} \cdot \Delta t_2 \rightarrow$$

$$\Delta x = 2 \cdot 5m + \frac{1}{2} 0,4 \cdot 5^2 m + 4 \cdot 5m = 35m$$

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης