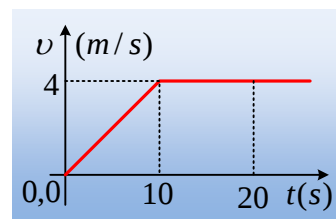


Μια απλή εφαρμογή των νόμων του Νεύτωνα.

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:

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

Από 10s έως 20s προφανώς $a=0$.

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

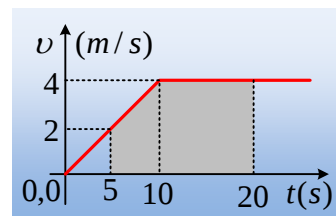
$$\vec{F} = m\vec{a} \rightarrow F = ma = 5 \cdot 0,4 \text{ N} = 2 \text{ N}$$

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:

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

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.



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

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