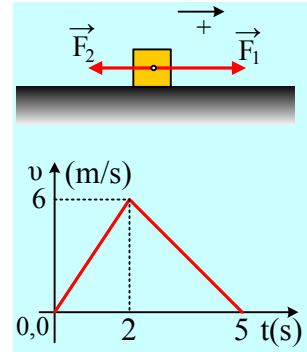


Δυναμική σε μια διάσταση με δύο δυνάμεις.

Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο κινείται ένα σώμα με την επίδραση δύο οριζοντίων δυνάμεων F_1 και F_2 , όπως στο σχήμα. Αν η F_2 έχει σταθερό μέτρο $F_2=40\text{N}$, ενώ από 0-2s το μέτρο της F_1 είναι 70N και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, ζητούνται:



- i) Η μάζα του σώματος.
- ii) Το μέτρο της δύναμης F_1 από 2s-5s.
- iii) Τα έργα των δυνάμεων από 0-5s.

Απάντηση:

- i) Η επιτάχυνση του σώματος από 0-2s είναι: $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6-0}{2-0} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$.

Οπότε με εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα παίρνουμε:

$$\Sigma F = m a_1 \rightarrow F_1 - F_2 = m \cdot a_1 \rightarrow m = \frac{F_1 - F_2}{a_1} = \frac{70 - 40}{3} \text{ kg} = 10 \text{ kg}$$

- ii) Βρίσκουμε την επιτάχυνση από 2s-5s: $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-6}{5-2} \text{ m/s}^2 = -2 \text{ m/s}^2$, οπότε:

$$\Sigma F = m a_2 \rightarrow F_1 - F_2 = m \cdot a_2 \rightarrow F_1 = F_2 + m \cdot a_2 = 40 \text{ N} + 10 \cdot (-2) \text{ N} = 20 \text{ N}.$$

Το αποτέλεσμα μας λέει ότι η δύναμη F_1 έχει κατεύθυνση επίσης προς τα δεξιά.

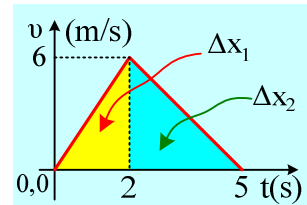
- iii) Από 0-2s το σώμα μετατοπίζεται κατά Δx_1 , όπου η μετατόπιση αυτή είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του τριγώνου με κίτρινο χρώμα στο διάγραμμα v-t.

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} \beta v = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 \text{ m} = 6 \text{ m}.$$

Όμοια από 2s-5s η αντίστοιχη μετατόπιση θα είναι ίση αριθμητικά με το εμβαδόν του διπλανού τριγώνου (μπλε χρώμα): $\Delta x_2 = \frac{1}{2} \beta v = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 \text{ m} = 9 \text{ m}$. Οπότε:

$$W_{F_1} = W_{0 \rightarrow 2} + W_{2 \rightarrow 5} = F_1 \cdot \Delta x_1 + F_1 \cdot \Delta x_2 = 70 \cdot 6 \text{ J} + 20 \cdot 9 \text{ J} = 600 \text{ J}.$$

$$W_{F_2} = F_2 \cdot \Delta x \cdot \sin 180^\circ = 40 \cdot 15 \cdot (-1) \text{ J} = -600 \text{ J}.$$



Σχόλια:

- 1) Οι τιμές της επιτάχυνσης, θα μπορούσαν να υπολογιστούν και από την κλίση της ταχύτητας στο διάγραμμα v-t.
- 2) Τα έργα των δύο δυνάμεων είναι αντίθετα, αφού τελικά το σώμα έχει μηδενική κινητική ενέργεια, οπότε όση ενέργεια προσφέρεται στο σώμα, μέσω του έργου της F_1 , τόση αφαιρείται μέσω του έργου της F_2 .

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης