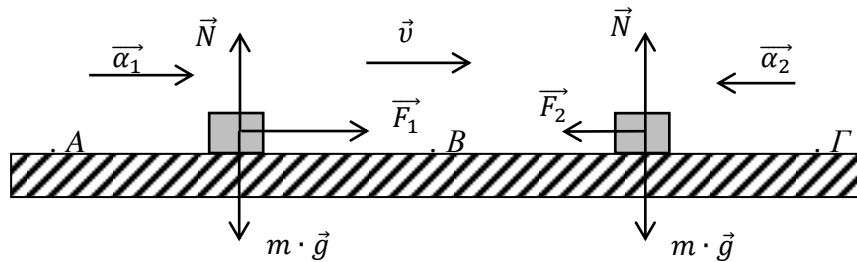


Ενδεικτική λύση



Δ1) Έστω A, B και Γ οι θέσεις του κιβωτίου τις χρονικές στιγμές $t = 0$, t_1 και t_2 αντίστοιχα και $(AB) = \Delta x_1 = 16m$.

Εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας – Έργου (ΘΜΚΕ) για τη μετατόπιση του κιβωτίου από το A στο B, :

$$K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{F_1} \quad \text{ή} \quad \frac{1}{2} m v_B^2 - 0 = +F_1 \cdot \Delta x_1 \quad \text{ή} \quad \boxed{v_B = 8 \frac{m}{s}}$$

Δ2) $0 \rightarrow t_1$: Το κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα με επιτάχυνση μέτρου α_1 , που υπολογίζεται από την εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Newton λαμβάνοντας ως θετική τη φορά της ταχύτητας :

$$\Sigma F = m \cdot \alpha_1 \quad \text{ή} \quad \alpha_1 = \frac{F_1}{m} \quad \text{ή} \quad \alpha_1 = 2 \frac{m}{s^2}$$

Από την εξίσωση της επιτάχυνσης μπορεί να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή t_1 :

$$\alpha_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad \alpha_1 = \frac{v_B - 0}{t_1 - 0} \quad \text{ή} \quad t_1 = \frac{v_B}{\alpha_1} \quad \text{ή} \quad t_1 = 4s,$$

Οπότε για την εξίσωση της ταχύτητας ισχύει:

$$v = \alpha_1 \cdot t = 2 \cdot t \quad (S.I), \quad \text{για } 0 \leq t \leq 4s.$$

$t_1 \rightarrow t_2$: Το κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα \vec{v}_B και επιβράδυνση $\vec{\alpha}_2$, που η τιμή της υπολογίζεται από την εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Newton λαμβάνοντας ως θετική τη φορά της ταχύτητας :

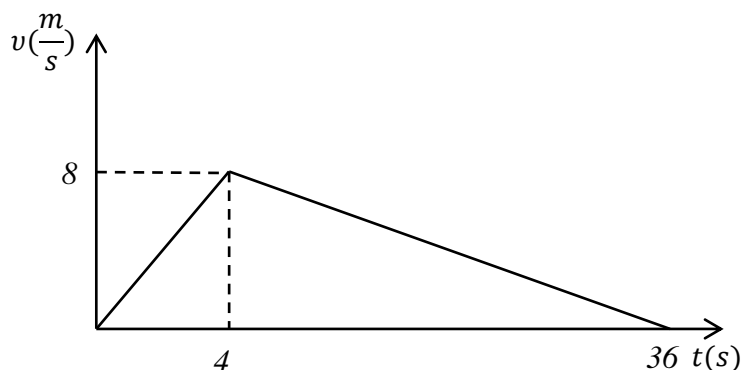
$$\Sigma F = m \cdot \alpha_2 \quad \text{ή} \quad \alpha_2 = \frac{-F_2}{m} \quad \text{ή} \quad \alpha_2 = -0,25 \frac{m}{s^2}$$

Από την εξίσωση της επιβράδυνσης μπορεί να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή t_2 :

$$\alpha_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad \alpha_2 = \frac{0 - v_B}{t_2 - t_1} \quad \text{ή} \quad t_2 - t_1 = \frac{-v_B}{\alpha_2} = 32s \quad \text{ή} \quad t_2 = 36s$$

Οπότε για την εξίσωση της ταχύτητας ισχύει:

$$v = v_B + a_2 \cdot t \quad \text{ή} \quad v = 8 - 0,25 \cdot t \quad (S.I), \quad \text{για } 4s \leq t \leq 36s.$$



Δ3) Το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ της γραφικής παράστασης $v = f(t)$ και του άξονα των χρόνων είναι αριθμητικά ίσο με την μετατόπιση του κινητού, άρα:

$$\Delta x_{ολ} = \frac{36 \cdot 8}{2} \quad \text{ή} \quad \Delta x_{ολ} = 144 \text{ m}.$$

Δ4) Από την εξίσωση μετατόπισης από $t_1 \rightarrow t_2$, με $\Delta t = t_2 - t_1$ ή $\Delta t = 32s$, έχουμε:

$$\Delta x_2 = v_B \Delta t + \frac{1}{2} a_2 \Delta t^2 \quad \text{ή} \quad \Delta x_2 = 128 \text{ m}$$

και, $W_{F_2} = F_2 \cdot \Delta x_2 \cdot \sigma\upsilon\nu 180^\circ$ ή $W_{F_2} = -F_2 \cdot \Delta x_2$ ή $\boxed{W_{F_2} = -1280J}$