

Ενδεικτική λύση

Δ1) Το χρονικό διάστημα 0-5 s η συνισταμένη δύναμη είναι σταθερή και έχει μέτρο:

$$\Sigma F = F_1 - F_2 = 20 \text{ N.}$$

Το χρονικό διάστημα 5-7 s η συνισταμένη δύναμη είναι σταθερή και έχει μέτρο:

$$\Sigma F' = - F_2 = - 10 \text{ N.}$$

Μετά το 7^ο δευτερόλεπτο η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν.

Εφαρμόζοντας το 2^ο νόμο του Νεύτωνα:

$$a = \frac{\Sigma F}{m}$$

βρίσκουμε ότι τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ η επιτάχυνση έχει τιμή

$$a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

και τη χρονική στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$ η επιτάχυνση έχει τιμή

$$a' = - 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Δ2) Τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$ το σώμα έχει αποκτήσει ταχύτητα:

$$v = a \cdot t \quad \text{ή} \quad v = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Τη χρονική στιγμή $t' = 7 \text{ s}$ θα έχει αποκτήσει ταχύτητα:

$$v' = v - |a'| \cdot (t' - t) \quad \text{ή} \quad v' = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Μετά το 7^ο δευτερόλεπτο το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα. Επομένως τη χρονική στιγμή $t_3 = 10 \text{ s}$ θα έχει κινητική ενέργεια:

$$K = \frac{1}{2} m \cdot v'^2 \quad \text{ή} \quad K = 1600 \text{ J.}$$

Δ3) Χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις κίνησης βρίσκουμε ότι

για το χρονικό διάστημα 0-5 s: $\Delta x_1 = \frac{1}{2} a \Delta t_1^2 = 125 \text{ m,}$

για το χρονικό διάστημα 5-7 s: $\Delta x_2 = v \Delta t_2 - \frac{1}{2} |a'| \Delta t_2^2 = 90 \text{ m,}$

για το χρονικό διάστημα 7-10 s: $\Delta x_3 = v' \Delta t_3 = 120 \text{ m.}$

Η μετατόπιση στο χρονικό διάστημα 0 – 10 s είναι:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 335 \text{ m.}$$

Δ4)

$$W_{F1} = F_1 \Delta x_1 = 3750 \text{ J} \quad \text{και} \quad W_{F2} = - F_2 (\Delta x_1 + \Delta x_2) = -2150 \text{ J.}$$