

Ενδεικτική Λύση

4.1 Η εξίσωση της ταχύτητας είναι: $v = v_0 + a\Delta t$ (1)

(Μονάδες 1)

Για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} - t_1$ από τη σχέση (1) έχουμε:

$$+6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) + \left(-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot \Delta t_1 \Rightarrow$$
$$\Delta t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow t_1 - t_0 = 2 \text{ s}$$

και τελικά

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

(Μονάδες 2)

Για το χρονικό διάστημα από $t_1 - t_2$ από τη σχέση (1) έχουμε:

$$+14 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left(+6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) + \left(+2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot \Delta t_2 \Rightarrow$$
$$\Delta t_2 = 4 \text{ s} \Rightarrow t_2 - t_1 = 4 \text{ s}$$

και τελικά

$$t_2 = 6 \text{ s}$$

(Μονάδες 2)

4.2 Η εξίσωση θέσης του σώματος είναι

$$x = x_0 + v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \quad \text{ή} \quad x_A = x_0 + v_0(t_A - t_0) + \frac{1}{2}a(t_A - t_0)^2$$
$$+29 \text{ m} = x_0 + \left[(+10) \cdot 1 + \frac{1}{2}(-2) \cdot 1^2 \right] \text{ m}$$

και τελικά

$$x_0 = +20 \text{ m}$$

(Μονάδες 3)

Η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ είναι

$$x_1 = x_0 + v_0(t_1 - t_0) + \frac{1}{2}a(t_1 - t_0)^2$$

και τελικά

$$x_1 = +36 \text{ m}$$

(Μονάδες 3)

4.3 Η εξίσωση θέσης του σώματος είναι

$$x = x_0 + v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \quad \text{ή} \quad \Delta x = v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \quad (2)$$

(Μονάδες 1)

Για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} - 2 \text{ s}$, η σχέση (2) μας δίνει:

$$\Delta x_1 = \left[(+10) \cdot 2 + \frac{1}{2}(-2) \cdot 2^2 \right] \text{ m} \Rightarrow \Delta x_1 = +16 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

Για το χρονικό διάστημα από 2 s – 6 s από τη σχέση (2), και δεδομένου ότι η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s είναι $v_0 = +6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, έχουμε:

$$\Delta x_2 = \left[(+6) \cdot 4 + \frac{1}{2} (+2) \cdot 4^2 \right] \text{m} \Rightarrow \Delta x_2 = +40 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

και το διάστημα είναι:

$$S = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| \text{ ή } S = 56 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

4.4 Για το έργο της συνισταμένης δύναμης έχουμε:

Χρονικό διάστημα 0 s - 2 s:

$$W_{\Sigma F_1} = \Sigma F_1 \cdot \Delta x_1 = m \cdot \alpha_1 \cdot \Delta x_1 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (+16 \text{ m}) = -64 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$W_{\Sigma F_2} = \Sigma F_2 \cdot \Delta x_2 = m \cdot \alpha_2 \cdot \Delta x_2 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(+2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (+40 \text{ m}) = +160 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Παρατηρούμε ότι το συνολικό έργο για το χρονικό διάστημα από 0 s - 30 s είναι:

$$W_{\text{ολικο}} = W_{\Sigma F_1} + W_{\Sigma F_2} \text{ ή } W_{\text{ολικο}} = +96 \text{ J} \quad (3)$$

Αλλά

$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = +96 \text{ J} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (3) και (4) έχουμε

$$\Delta K = W_{\text{ολικο}}$$

(Μονάδες 3)