

### Ενδεικτική Λύση

**4.1** Εφόσον το σώμα δεν έχει αρχική ταχύτητα και στο χρονικό διάστημα από  $0\text{ s} - t_1$  κινείται με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha_1 = 4\text{ m/s}^2$ , η κίνηση είναι αναγκαστικά ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.

(Μονάδες 2)

Στο χρονικό διάστημα  $t_1 - t_2$  η κίνηση είναι επίσης ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, καθώς, σύμφωνα με το διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου, το σώμα κινείται στο παραπάνω χρονικό διάστημα με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha_2 = 2\text{ m/s}^2$ , ομόρροπη της επιτάχυνσης που είχε κατά το χρονικό διάστημα  $0\text{ s} - t_1$ .

(Μονάδες 2)

**4.2** Η εξίσωση της ταχύτητας είναι

$$v = v_0 + \alpha\Delta t \text{ ή } \Delta t = \frac{v-v_0}{\alpha} \quad (1)$$

(Μονάδες 1)

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

$$\Delta t_1 = \frac{(+40) - 0}{4} \text{ s} \Rightarrow \Delta t_1 = 10 \text{ s} \Rightarrow t_1 - t_0 = 10 \text{ s}$$

και τελικά

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

(Μονάδες 3)

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

$$\Delta t_2 = \frac{(+80) - (+40)}{2} \text{ s} \Rightarrow \Delta t_2 = 20 \text{ s} \Rightarrow t_2 - t_1 = 20 \text{ s}$$

και τελικά

$$t_2 = 30 \text{ s}$$

(Μονάδες 3)

**4.3** Η εξίσωση θέσης του σώματος είναι

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

(Μονάδες 1)

Για το χρονικό διάστημα από  $0\text{ s} - 10\text{ s}$  από τη σχέση (2) έχουμε:

$$\Delta x_1 = \left[ 0 + \frac{1}{2}(+4) \cdot 10^2 \right] \text{ m} \Rightarrow \Delta x_1 = +200 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

Για το χρονικό διάστημα από  $10\text{ s} - 30\text{ s}$  από τη σχέση (2), και δεδομένου ότι η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_1 = 10\text{ s}$  είναι  $v_0 = +40\frac{\text{m}}{\text{s}}$ , έχουμε:

$$\Delta x_2 = \left[ (+40) \cdot 20 + \frac{1}{2}(+2) \cdot 20^2 \right] \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = +1200 \text{ m}$$

(Μονάδες 3)

Και το διάστημα είναι

$$S = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| \text{ ή } S = 1400 \text{ m}$$

(Μονάδες 1)

**4.4** Για το έργο της συνισταμένης δύναμης έχουμε:

Χρονικό διάστημα 0 s - 10 s:

$$W_{\Sigma F_1} = \Sigma F_1 \cdot \Delta x_1 = m \cdot a_1 \cdot \Delta x_1 = 0,5 \text{ Kg} \cdot \left(+4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+200 \text{ m}) = +400 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 10 s - 30 s:

$$W_{\Sigma F_2} = \Sigma F_2 \cdot \Delta x_2 = m \cdot a_2 \cdot \Delta x_2 = 0,5 \text{ Kg} \cdot \left(+2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+1200 \text{ m}) = +1200 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

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

$$W_{\text{ολικο}} = W_{\Sigma F_1} + W_{\Sigma F_2} \text{ ή } W_{\text{ολικο}} = +1600 \text{ J} \quad (3)$$

Αλλά

$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 = +1600 \text{ J} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (3) και (4) έχουμε

$$\Delta K = W_{\text{ολικο}}$$

(Μονάδες 3)