

### Ενδεικτική Λύση

**4.1** Εφόσον το σώμα δεν έχει αρχική ταχύτητα και στο χρονικό διάστημα από  $0\text{ s} - 2\text{ s}$  κινείται με σταθερή επιτάχυνση  $a_1 = 5\text{ m/s}^2$ , η κίνηση είναι αναγκαστικά ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.

(Μονάδες 2)

Στο χρονικό διάστημα από  $2\text{ s} - 6\text{ s}$  η κίνηση είναι επίσης ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, καθώς, σύμφωνα με το διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου, το σώμα κινείται στο παραπάνω χρονικό διάστημα με σταθερή επιτάχυνση  $a_2 = 10\text{ m/s}^2$ , ομόρροπη της επιτάχυνσης που είχε κατά το χρονικό διάστημα  $0\text{ s} - 2\text{ s}$ .

(Μονάδες 2)

**4.2** Η μεταβολή της ταχύτητας στην πρώτη φάση της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης μπορεί να υπολογιστεί από το εμβαδό της γραφικής παράστασης μέχρι την χρονική στιγμή  $2\text{ s}$ .

$$\Delta v_1 = \left(+5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 2\text{ s} = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 1)

Δεδομένου ότι  $v_0 = 0\text{ m/s}$ , έχουμε ότι τη χρονική στιγμή  $t = 2\text{ s}$  η τελική ταχύτητα του σώματος είναι:

$$v_{t=2} = v_0 + \Delta v_1 = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

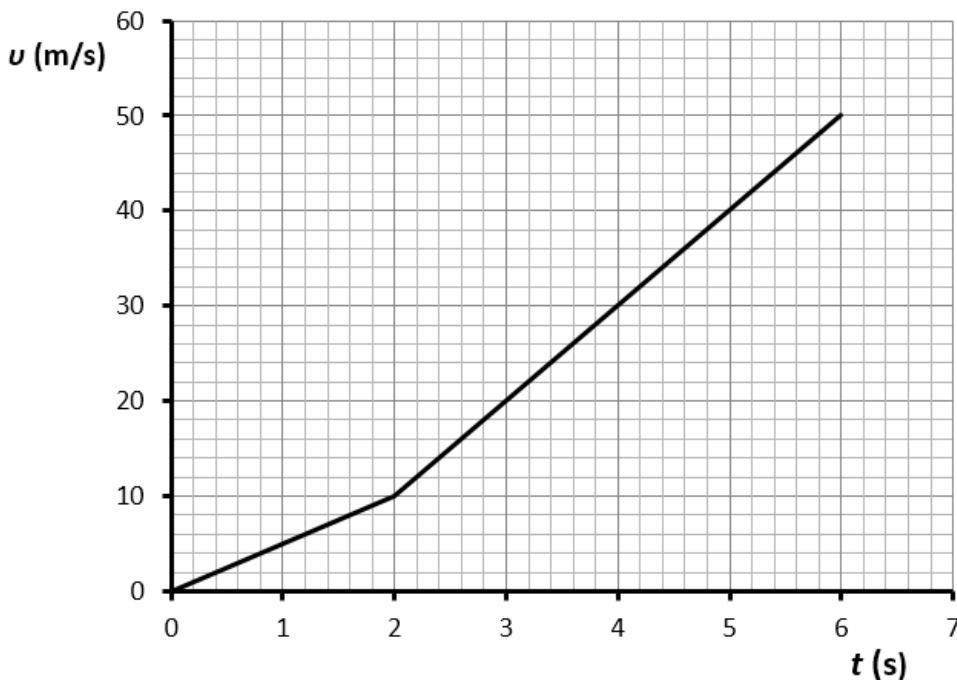
(Μονάδες 1)

Με την ίδια μεθοδολογία βρίσκουμε:

$$v_{t=6} = v_{t=2} + \Delta v_2 = +50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 1)

Το ζητούμενο διάγραμμα είναι το ακόλουθο:



(Μονάδες 3)

**4.3** Το εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ της γραφικής παράστασης της ταχύτητας και του άξονα των χρόνων είναι ίσο με την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης, επομένως:

Χρονικό διάστημα 0 s - 2 s:

$$\Delta x_1 = \frac{\left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot 2 \text{ s}}{2} = +10 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$\Delta x_2 = \frac{\left\{\left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) + \left(+50 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\right\} \cdot 4 \text{ s}}{2} = +120 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

Το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα είναι:

$$S = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 130 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

και η μέση ταχύτητά του είναι:

$$v = \frac{S}{t_{\text{ολικο}}} \quad \text{ή} \quad v = \frac{130 \text{ m}}{6 \text{ s}} \quad \text{και τελικά} \quad v \cong 21,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 2)

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

Χρονικό διάστημα 0 s - 2 s:

$$W_{\Sigma F_1} = \Sigma F_1 \cdot \Delta x_1 = m \cdot a_1 \cdot \Delta x_1 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(+5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+10 \text{ m}) = +100 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$W_{\Sigma F_2} = \Sigma F_2 \cdot \Delta x_2 = m \cdot a_2 \cdot \Delta x_2 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+120 \text{ m}) = +2.400 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Παρατηρούμε ότι το συνολικό έργο για το χρονικό διάστημα από 0 s - 6 s είναι:

$$W_{\text{ολικο}} = W_{\Sigma F_1} + W_{\Sigma F_2} \quad \text{ή} \quad W_{\text{ολικο}} = +2.500 \text{ J} \quad (1)$$

Αλλά

$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_{t=6}^2 - 0 = +2.500 \text{ J} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε

$$\Delta K = W_{\text{ολικο}}$$

(Μονάδες 3)