

Ενδεικτική Λύση

4.1 Η μεταβολή της ταχύτητας στο χρονικό διάστημα από 0 s – 2 s μπορεί να υπολογιστεί από το εμβαδό της γραφικής παράστασης μέχρι την χρονική στιγμή 2 s.

$$\Delta v_1 = \left(-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 2 \text{ s} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 2)

Δεδομένου ότι $v_0 = +4 \text{ m/s}$, έχουμε ότι τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$ η τελική ταχύτητα του σώματος είναι:

$$v_{t=2} = v_0 + \Delta v_1 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1)$$

Επομένως στο χρονικό διάστημα από 0 s – 2 s το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μειώνεται άρα η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.

(Μονάδες 1)

Με την ίδια μεθοδολογία βρίσκουμε

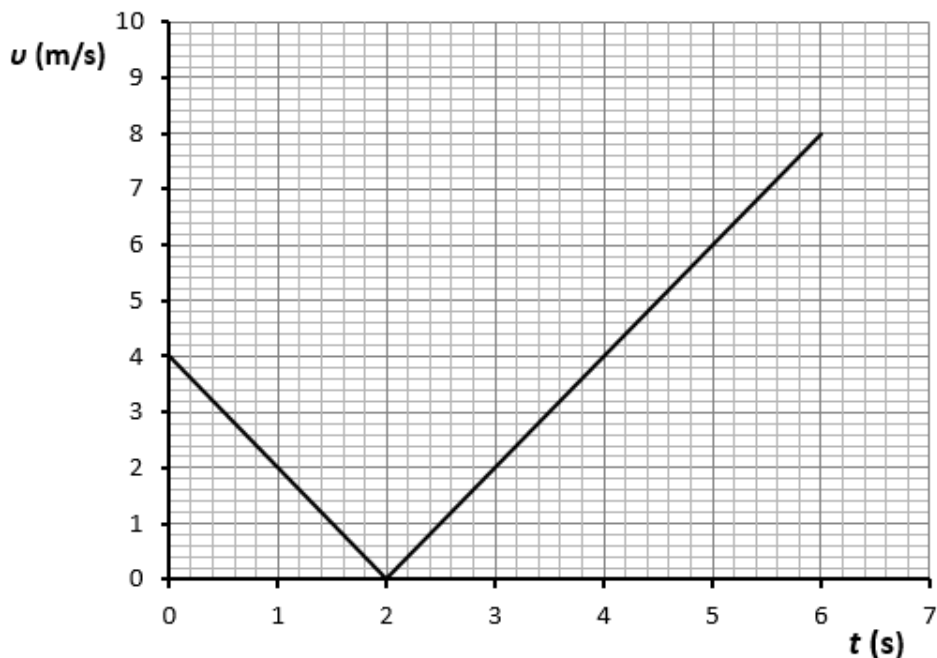
$$v_{t=6} = v_{t=2} + \Delta v_2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} v_{t=6} = +8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 2)

Επομένως στο χρονικό διάστημα από 2 s – 6 s το μέτρο της ταχύτητας του σώματος αυξάνεται άρα η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.

(Μονάδες 1)

4.2 Το ζητούμενο διάγραμμα είναι το ακόλουθο:



(Μονάδες 4)

4.3 (α) 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:

$$\Delta x_1 = \frac{\left(+4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot 2 \text{ s}}{2} = +4 \text{ m}$$

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$\Delta x_2 = \frac{\left(+8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot 4 \text{ s}}{2} = +16 \text{ m}$$

και η συνολική μετατόπιση είναι

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \text{ ή } \Delta x = +20 \text{ m}$$

Αλλά $\Delta x = x - x_0$ και τελικά

$$x = +30 \text{ m}$$

(Μονάδες 5)

(β) Το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα είναι

$$S = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 20 \text{ m}$$

Η μέση ταχύτητά του είναι

$$v = \frac{S}{t_{\text{ολικο}}} \text{ ή } v = \frac{20 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

και τελικά

$$v \cong 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Μονάδες 3)

4.4 Για το έργο της συνισταμένης δύναμης έχουμε:

Χρονικό διάστημα 0 s - 2 s:

$$W_{\Sigma F_1} = \Sigma F_1 \cdot \Delta x_1 = m \cdot \alpha_1 \cdot \Delta x_1 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+4 \text{ m}) = -16 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$W_{\Sigma F_2} = \Sigma F_2 \cdot \Delta x_2 = m \cdot \alpha_2 \cdot \Delta x_2 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(+2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (+16 \text{ m}) = +64 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

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

$$W_{\text{ολικο}} = W_{\Sigma F_1} + W_{\Sigma F_2} \text{ ή } W_{\text{ολικο}} = +48 \text{ J} \quad (2)$$

Αλλά

$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_{t=6}^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = +48 \text{ J} \quad (3)$$

Από τις σχέσεις (2) και (3) έχουμε

$$\Delta K = W_{\text{ολικο}}$$

(Μονάδες 3)

