

Ενδεικτική Λύση

4.1 Για το χρονικό διάστημα από 0 s – 2 s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή και οι εξισώσεις κίνησης είναι:

$$v = +10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \text{ και}$$

$$\Delta x = +10\Delta t \text{ ή } x = x_0 + 10(t - t_0) \text{ ή } x = +10 + 10t \text{ (m) } (t_0 = 0 \text{ s})$$

(Μονάδες 3)

Για το χρονικό διάστημα από 2 s – 6 s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη και οι εξισώσεις κίνησης είναι:

$$v = +10 + 10\Delta t \text{ ή } v = +10 + 10(t - 2) \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \text{ και}$$

$$x = x_{02} + v_0\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

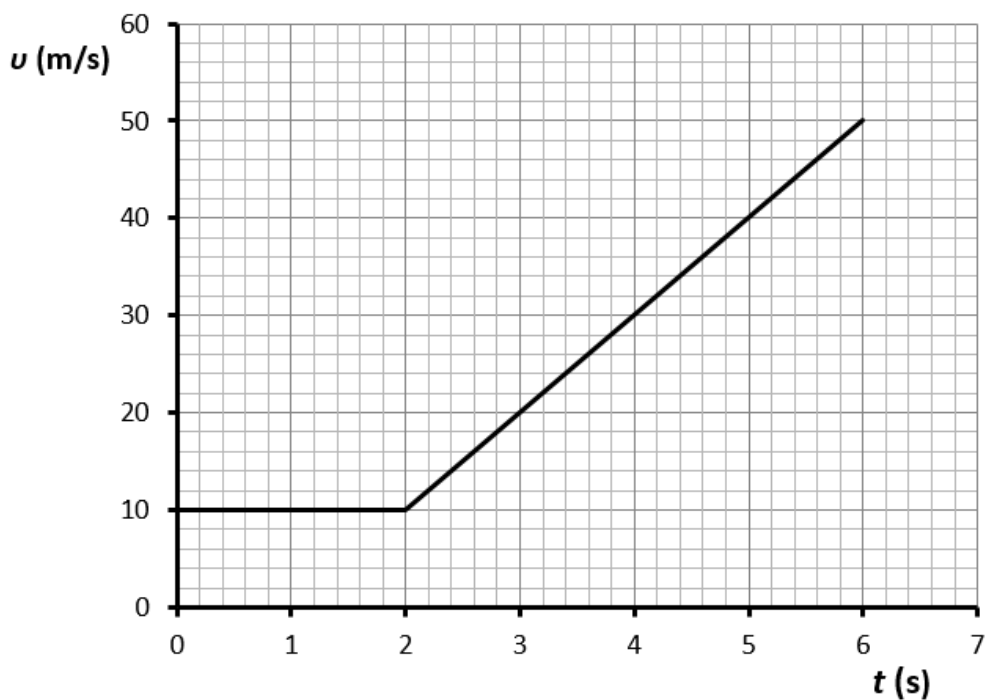
Όμως η αρχική θέση της δεύτερης φάσης της κίνησης είναι η τελική θέση της πρώτης φάσης, δηλ.

$$x_{02} = (+10 + 10 \cdot 2) \text{ m} = +30 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } x = +30 + 10(t - 2) + 5(t - 2)^2 \text{ (m)}$$

(Μονάδες 4)

4.2 Το ζητούμενο διάγραμμα είναι το ακόλουθο:



(Μονάδες 5)

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:

$$\Delta x_1 = \left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \cdot 2 \text{ s} = +20 \text{ m}$$

(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)

Η συνολική μετατόπιση του σώματος είναι:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = +140 \text{ m}$$

(Μονάδες 2)

4.4 Για το έργο της συνισταμένης δύναμης έχουμε:

Χρονικό διάστημα 0 s - 2 s:

$$W_{\Sigma F_1} = \Sigma F_1 \cdot \Delta x_1 = m \cdot \alpha_1 \cdot \Delta x_1 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (+10 \text{ m}) = 0 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

Χρονικό διάστημα 2 s - 6 s:

$$W_{\Sigma F_2} = \Sigma F_2 \cdot \Delta x_2 = m \cdot \alpha_2 \cdot \Delta x_2 = 2 \text{ Kg} \cdot \left(+10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (+120 \text{ m}) = +2.400 \text{ J}$$

(Μονάδες 2)

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

$$W_{\text{ολικο}} = W_{\Sigma F_1} + W_{\Sigma F_2} \text{ ή } W_{\text{ολικο}} = +2.400 \text{ J (1)}$$

Αλλά

$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_{\text{τελ}}^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = +2.400 \text{ J (2)}$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε

$$\Delta K = W_{\text{ολικο}}$$

(Μονάδες 3)