

Ενδεικτική λύση

Δ1) Σύμφωνα με τον 2ο νόμο του Νεύτωνα, στον κατακόρυφο άξονα, ισχύει:

$$\Sigma F_y = N - B = 0 \text{ ή } N = B \text{ ή } N = mg,$$

όπου \vec{B} είναι το βάρος του σώματος και \vec{N} η κάθετη αντίδραση του δαπέδου.

Το μέτρο της τριβής είναι

$$T = \mu mg = 10 \text{ N.}$$

Η τιμή της επιτάχυνσης είναι σταθερή και υπολογίζεται από τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα:

$$\alpha = \frac{F - T}{m}.$$

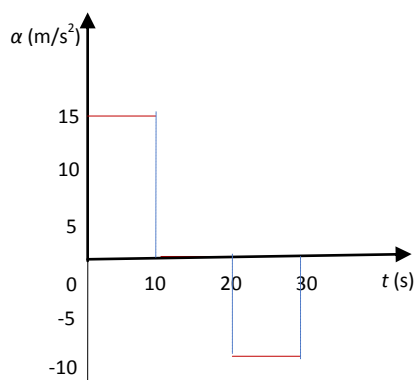
Οπότε

$$0 - 10 \text{ s: } \alpha_1 = 15 \text{ m/s}^2$$

$$10 - 20 \text{ s: } \alpha_2 = 0$$

$$20 - 30 \text{ s: } \alpha_3 = -10 \text{ m/s}^2$$

Το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου θα είναι



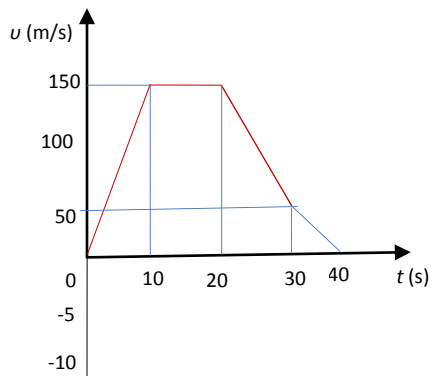
Η ταχύτητα είναι:

$$t_1 = 10 \text{ s: } v_1 = \alpha_1 \Delta t_1 = 150 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 10 \text{ s} - t_3 = 20 \text{ s: } v_2 = 150 \text{ m/s}$$

$$t_4 = 30 \text{ s: } v_3 = v_2 - |\alpha_3| \Delta t_3 = 50 \text{ m/s}$$

Το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου θα είναι:



Δ3) Μετά το 30^ο δευτερόλεπτο στο σώμα ασκείται μόνο η τριβή. Το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος τότε είναι:

$$a_4 = \frac{T}{m} = 5 \text{ m/s}^2.$$

Η χρονική στιγμή κατά την οποία σταματάει το σώμα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$v = v_3 - |a_4| \Delta t$$

θέτοντας $v = 0$, οπότε $\Delta t = 10 \text{ s}$ και $t_{\text{stop}} = 30 + \Delta t = 40 \text{ s}$.

Ο συνολικός χρόνος κίνησης του σώματος είναι:

$$t_{\text{ολ}} = t_{\text{stop}}.$$

Δ4) Από το εμβαδό του σχήματος που σχηματίζεται από το διάγραμμα $v - t$ για το χρονικό διάστημα 0 – 40 s υπολογίζουμε τη μετατόπιση του σώματος από την έναρξη της κίνησής του μέχρι να σταματήσει:

$$x = 3500 \text{ m}.$$

Οπότε το έργο της τριβής είναι:

$$W_T = - T \cdot x = - 35000 \text{ J}.$$