

Ενδεικτική Λύση

4.1) Σώμα κινείται ευθύγραμμα με μεταβαλλόμενη ταχύτητα, υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης και με αρχική ταχύτητα. Η επιτάχυνση που δέχεται το σώμα θα βρεθεί ως εξής:

$$v = v_0 + \alpha \cdot \Delta t \text{ ή } \alpha = \frac{v-v_0}{\Delta t} \text{ ή } \alpha = \frac{30-10}{10} \frac{m}{s^2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

Αν το σώμα κινούνταν μόνο υπό την επίδραση της F από το 2^ο νόμο Newton θα είχε επιτάχυνση μέτρου $\frac{F}{m} = \frac{50}{10} = 5 \frac{m}{s^2}$, άρα δεν ασκείται μόνο η δύναμη F στο σώμα, υπάρχει και τριβή ολίσθησης από το δάπεδο προς το σώμα. Οπότε ο 2^{ος} νόμος Newton θα είναι:

$$F - T = m \cdot \alpha \text{ ή } F - m \cdot \alpha = T \text{ ή } T = (50 - 20) N = 30 N$$

(Μονάδες 6)

4.2) Το σώμα κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης

$$F_{ολ} = m \cdot \alpha$$

Από το Θ.Μ.Κ.Ε. μπορούμε να υπολογίσουμε τη μετατόπιση:

$$K_{τελ} - K_{αρχ} = F_{ολ} \cdot \Delta x$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{τελ}^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 = \Delta x \cdot m \cdot a$$

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot v_0^2 - \frac{1}{2} \cdot v_0^2 = \Delta x \cdot a$$

$$\frac{3 \cdot v_0^2}{2 \cdot a} = \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{3 \cdot 100}{2 \cdot 2} m = 75 m$$

Συνεπώς η θέση που η ταχύτητα του σώματος θα είναι διπλάσια θα είναι $x_B = 75 m$

(Μονάδες 6)

4.3) Το σώμα μετά τα πρώτα 10 s κινείται σε δάπεδο όπου δέχεται τριβή ολίσθησης μέτρου:

$$T' = \mu \cdot m \cdot g = 0,6 \cdot 10 \cdot 10 = 60 N > F$$

οπότε από το 2^ο νόμο Newton προκύπτει:

$$T' - F = m \cdot \alpha'$$

$$\mu \cdot m \cdot g - F = m \cdot \alpha'$$

$$\alpha' = \frac{\mu \cdot m \cdot g - F}{m} = \frac{60 - 50}{10} \frac{m}{s^2} = 1 \frac{m}{s^2}$$

Το διάστημα που θα διανύσει στο επίπεδο με το νέο συντελεστή τριβής ολίσθησης θα προκύψει από τις εξισώσεις κίνησης της νέας ευθύγραμμης ομαλά επιβραδυνόμενης κίνησης.

$$v = v_A - \alpha' \cdot \Delta t \quad (1)$$

$$\Delta x' = v_A \cdot \Delta t - \frac{1}{2} \cdot \alpha' \cdot \Delta t^2 \quad (2)$$

Από (1) προκύπτει $\Delta t = \frac{v_A}{\alpha'} = \frac{30}{1} s = 30 s$

Από τη (2) $\Delta x' = (30 \cdot 30 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 30^2) m = 450 m$

Για να υπολογίσουμε τη θέση του σώματος πρέπει να βρούμε πόσο διάστημα διένυσε τα πρώτα 10 s της κίνησης του.

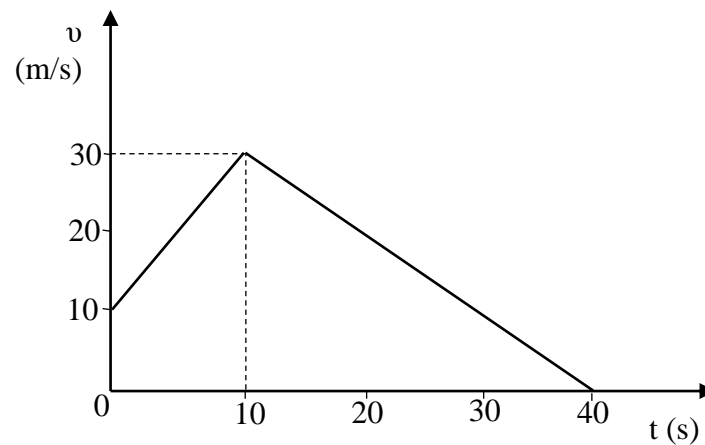
Από το Θ.Μ.Κ.Ε.

$$K_A - K_o = F_{ολ} \cdot \Delta x''$$
$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 = \Delta x'' \cdot m \cdot a$$
$$\Delta x'' = \frac{900 - 100}{2 \cdot 2} m$$
$$\Delta x'' = \frac{800}{2 \cdot 2} m = 200 m$$

Συνεπώς το σώμα θα ακινητοποιηθεί στη θέση $x_{\tau\epsilon\lambda} = (200 + 450) m = 650 m$.

(Μονάδες 7)

4.4) Με βάση τα προηγούμενα αποτελέσματα το διάγραμμα θα έχει τη μορφή :



(Μονάδες 6)