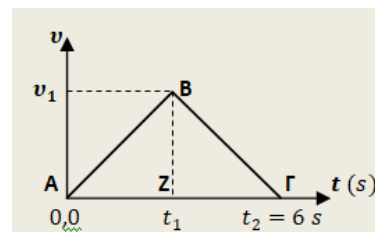


ΘΕΜΑ 4 (Ενδεικτικές απαντήσεις)

4.1. Το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$, είναι $S = 18 \text{ m}$ και υπολογίζεται ως «εμβαδόν» του τριγώνου ABΓ στο διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου που δόθηκε.

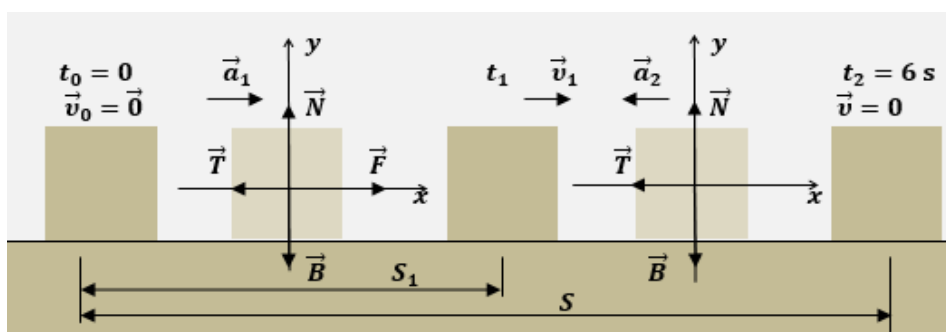


Δηλαδή :

$$s = \frac{(AG) \cdot (BZ)}{2}$$

$$18 \text{ m} = \frac{(6 \text{ s}) \cdot (v_1)}{2} \quad \text{και τελικά} \quad v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

4.2. Μετά την κατάργηση της δύναμης \vec{F} , από τη χρονική στιγμή t_1 μέχρι τη στιγμή $t_2 = 6 \text{ s}$, το σώμα επιβραδύνεται ομαλά εξαιτίας της τριβής.



Δημιουργούμε ένα ορθογώνιο σύστημα αξόνων. Κατακόρυφα οι δυνάμεις ισορροπούν και στον άξονα y ισχύει:

$$\Sigma F_y = 0, \quad N - B = 0, \quad \text{ή} \quad N = B = m \cdot g = 20 \text{ N}$$

Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε το μέτρο της τριβής ολίσθησης $T = \mu \cdot N = 4 \text{ N}$

Εφαρμόζοντας στον οριζόντιο άξονα x τον θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για την επιβραδυνόμενη αυτή κίνηση του σώματος, έχουμε:

$$\Sigma F_x = m \cdot a_2 \quad \text{ή} \quad a_2 = \frac{-T}{m} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Η τιμή αυτή της επιτάχυνσης \vec{a}_2 , μπορεί να προκύψει και από το διάγραμμα ταχύτητας- χρόνου για την αντίστοιχη χρονική διάρκεια:

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \text{ή} \quad -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{-6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6 \text{ s} - t_1} \quad \text{απ' όπου τελικά προκύπτει} \quad t_1 = 3 \text{ s}$$

4.3. Από το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου, μπορούμε τώρα να υπολογίσουμε την τιμή της επιτάχυνσης του σώματος από τη στιγμή $t_0 = 0$, μέχρι τη στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - 0}{t_1 - 0} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Εφαρμόζοντας τον θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για αυτή τη χρονική διάρκεια:

$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= m \cdot a_1 \quad \text{ή} \quad F - T = m \cdot a_1 \\ F &= T + m \cdot a_1 = 4 \text{ N} + 4 \text{ N} = 8 \text{ N} \end{aligned}$$

4.4. Το διάστημα S_1 που διανύει το σώμα μέχρι τη στιγμή t_1 μπορούμε τώρα να το υπολογίσουμε:

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t_1^2 = 9 \text{ m}$$

Η ενέργεια που προσφέρθηκε στο σώμα είναι ίση με το παραγόμενο έργο της δύναμης \vec{F} στο διάστημα S_1 :

$$E_{\text{πρ.}} = W_F = F \cdot S_1 = 72 \text{ J}$$