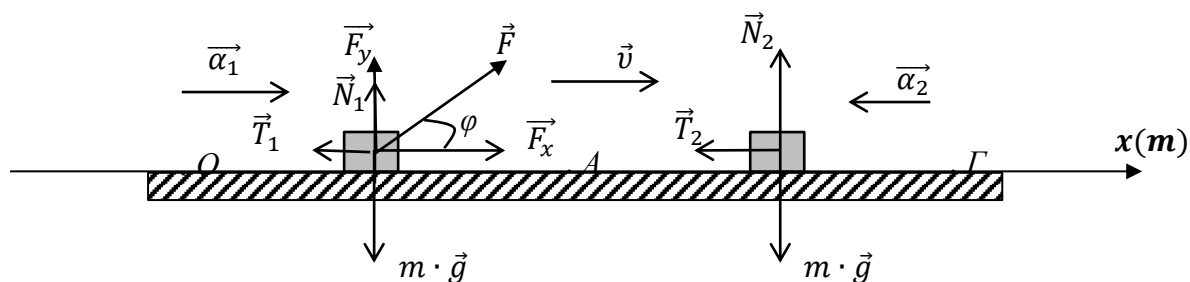


ΘΕΜΑ 4Ενδεικτική λύση

4.1 Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο τόσο στο τμήμα της διαδρομής (OA) όπου ασκείται η $\vec{F}$ όσο και στη διαδρομή (ΑΓ) όπου η $\vec{F}$ έχει καταργηθεί.

Διαδρομή (OA)

Η $\vec{F}$ έχει αναλυθεί σε συνιστώσες σε οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα και τα μέτρα τους υπολογίζονται ως εξής:

$$F_y = F \cdot \eta\mu\varphi = 10 \cdot 0,6 \text{ N} = 6 \text{ N}$$

$$F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 10 \cdot 0,8 \text{ N} = 8 \text{ N}$$

Μονάδες 3

Στον κατακόρυφο άξονα ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Newton, οπότε:

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ ή } \vec{N}_1 + \vec{w} + \vec{F}_y = 0 \text{ ή } N_1 + F_y = w$$

$$\text{ή } N_1 = m \cdot g - F_y \text{ ή } N_1 = (10 - 6) \text{ N} = 4 \text{ N}$$

Από το νόμο της τριβής, υπολογίζουμε το μέτρο της σε αυτήν τη διαδρομή:

$$T_1 = \mu \cdot N_1 \text{ ή } T_1 = 0,5 \cdot 4 \text{ N} = 2 \text{ N}$$

Μονάδες 3

4.2 Στη συνέχεια εφαρμόζουμε τον 2^ο νόμο του Newton στον οριζόντιο άξονα:

$\sum \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}_1$, ή, λαμβάνοντας ως θετική τη φορά της ταχύτητας,

$$F_x - T_1 = m \cdot a_1 \text{ ή } a_1 = \frac{F_x - T_1}{m} \text{ ή } a_2 = \frac{8 \text{ N} - 2 \text{ N}}{1 \text{ kg}} \text{ ή } a_1 = 6 \text{ m/s}^2$$

Άρα ο κύβος στη διαδρομή (OA) εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση που έχει μέτρο 6 m/s^2 και κατεύθυνση ομόρροπη της ταχύτητας.

Μονάδες 6

4.3 Εφαρμόζοντας την εξίσωση της μετατόπισης στη διαδρομή (OA) υπολογίζουμε:

$$\Delta x_1 = v_o \cdot (t_1 - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot (t_1 - t_0)^2 \text{ ή } \Delta x_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 2^2 \right) \text{ m}$$

$$\text{ή } \Delta x_1 = 12 \text{ m ή } (x_1 - x_o) = 12 \text{ m ή } x_1 = 12 \text{ m.}$$

Άρα ο κύβος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ διέρχεται από τη θέση $x_1 = 12 \text{ m}$.

Μονάδες 6

4.4 Εφαρμόζοντας την εξίσωση της ταχύτητας στην διαδρομή (ΟΑ) υπολογίζουμε την τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή t_1 , όπου η $\vec{F}$ καταργείται:

$$v_1 = \alpha_1 \cdot \Delta t_1 \text{ ή } v_1 = \alpha_1 \cdot (t_1 - t_0) \text{ ή } v_1 = ((6 \cdot (2 - 0))m/s$$
$$v_1 = 12m/s$$

Μονάδες 2

Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας (ΘΜΚΕ) για τη μετατόπιση του κύβου από τη θέση όπου η $\vec{F}$ καταργείται έως τη θέση ακινητοποίησης :

$$K_{τελ} - K_{αρχ} = W_w + W_N + W_T \text{ ή } 0 - \frac{1}{2}m \cdot v_1^2 = W_T$$
$$\text{ή } W_T = -\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 12^2\right)J = -72J$$

Μονάδες 5