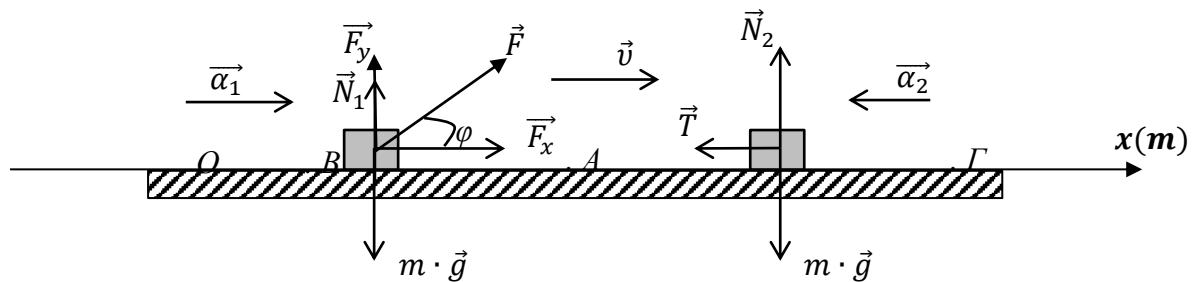


#### ΘΕΜΑ 4

##### Ενδεικτική Λύση



**4.1)** Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο τόσο στο λείο τμήμα της διαδρομής (OA) όσο και στο τραχύ (ΑΓ). Η  $\vec{F}$  (που ασκείται μόνο στο λείο τμήμα) έχει αναλυθεί σε συνιστώσες σε οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα και τα μέτρα τους υπολογίζονται ως εξής:

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

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

Μονάδες 2

Στη συνέχεια εφαρμόζουμε τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Newton στον οριζόντιο άξονα:

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

$$F_x = m \cdot a_1 \text{ ή } a_1 = \frac{F_x}{m} \text{ ή } a_1 = \frac{8 \text{ N}}{4 \text{ kg}} \text{ ή } a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

Ο κύβος στη διαδρομή (OA) εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση δηλαδή σε κάθε θέση της διαδρομής, οπότε και στη θέση B ( $x_B = 1 \text{ m}$ ), η επιτάχυνση έχει μέτρο  $2 \text{ m/s}^2$  και είναι ομόρροπη της ταχύτητας.

Μονάδες 3

**4.2)** Στη διαδρομή (OA) η μετατόπιση του κύβου είναι:

$$\Delta x_1 = x_A - x_O = (3 - 0)m = 3m$$

Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας (ΘΜΚΕ) για την μετατόπιση  $\Delta x_1$ :

$$K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{F_x} + W_{F_y} + W_N + W_w \text{ ή } \frac{1}{2}m \cdot v_A^2 - \frac{1}{2}m \cdot v_0^2 = +F_x \cdot \Delta x_1 + 0 + 0 + 0$$
$$\text{ή } 2 \cdot v_A^2 - 2kg \cdot 2^2 \frac{m^2}{s^2} = 8N \cdot 3m \text{ ή } v_A^2 = \frac{24 + 8m^2}{2} \frac{m^2}{s^2} \text{ ή } v_A = 4m/s$$

Μονάδες 7

**4.3)** Ο κύβος στη διαδρομή (ΑΓ) εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. Από την εξίσωση της ταχύτητας υπολογίζουμε το μέτρο της επιβράδυνσης  $\vec{a}_2$  (η κατεύθυνση της έχει σχεδιαστεί στο σχήμα):

$$v = v_0 - a_2 \cdot \Delta t \text{ ή } v_\Gamma = v_A - a_2 \cdot \Delta t \text{ ή } 0 = 4m/s - a_2 \cdot 4s \text{ ή } a_2 = 1m/s^2$$

Μονάδες 2

Ενώ η μετατόπιση για την διαδρομή (ΑΓ) θα είναι:

$$\Delta x_2 = v_0 \cdot \Delta t - \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot \Delta t^2 \text{ ή } \Delta x_2 = \left( 4 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4^2 \right) m$$

$$\text{ή } \Delta x_2 = 8 m.$$

Μονάδες 3

Όμως,

$$\Delta x_2 = x_T - x_A \text{ ή } 8m = x_T - 3m \text{ ή } x_T = +11m$$

Μονάδες 1

**4.4)** Εφαρμόζουμε τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Newton στον οριζόντιο άξονα για τη διαδρομή (ΑΓ):

$$\sum \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}_2, \text{ ή λαμβάνοντας ως θετική τη φορά της επιβράδυνσης } \vec{a}_2,$$

$$T = m \cdot a_2 \text{ ή } T = 4N$$

Μονάδες 2

Στον κατακόρυφο άξονα ισχύει ο 1<sup>ος</sup> νόμος του Newton, οπότε:

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ ή } \vec{N}_2 + \vec{w} = 0 \text{ ή } N_2 = w = 40 N$$

Και από το νόμο της τριβής, υπολογίζουμε το συντελεστή τριβής ολίσθησης κύβου δαπέδου:

$$T = \mu \cdot N_2 \text{ ή } \mu = \frac{T}{N_2} = \frac{4}{40} = 0,1$$

Μονάδες 5