

ΘΕΜΑ Δ

Ένας κύβος μάζας 10 kg ολισθαίνει πάνω σε λείο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα, μέτρου $v_0 = 3 \text{ m/s}$, κατά μήκος μιας ευθείας που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ όπου ο κύβος διέρχεται από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ του άξονα κινούμενος προς τη θετική φορά αρχίζει να ασκείται σε αυτόν οριζόντια δύναμη \vec{F} ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα. Το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται με την θέση x του κύβου, σύμφωνα με την σχέση $F = 10 \cdot x$ [F σε N και x σε m]. Τη χρονική στιγμή που ο κύβος διέρχεται από τη θέση $x = 4 \text{ m}$ η δύναμη \vec{F} παύει να ασκείται. Αμέσως μετά την κατάργηση της \vec{F} ο κύβος εισέρχεται σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο, μέχρι να σταματήσει να κινείται. Η κίνηση στο τραχύ δάπεδο διαρκεί χρόνο ίσο με 2,5 s. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κύβου στη θέση $x = 2 \text{ m}$.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα του μέτρου της δύναμης \vec{F} σε συνάρτηση με τη θέση x για τη μετατόπιση από $0 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$. Στη συνέχεια να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρθηκε στον κύβο, μέσω του έργου της δύναμης \vec{F} , κατά τη διάρκεια της μετατόπισης του κύβου από τη θέση $x = 0 \text{ m}$ έως τη θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κύβου στη θέση $x = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου-δαπέδου στο τραχύ δάπεδο.

Μονάδες 7