

ΘΕΜΑ 4

Στο δάπεδο του διαδρόμου του σχολείου βρίσκεται ακίνητο ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 20 \text{ Kg}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ένας μαθητής αρχίζει να τραβά το κιβώτιο, ασκώντας σε αυτό σταθερή δύναμη \vec{F} μέτρου 100 N , η διεύθυνση της οποίας σχηματίζει γωνία 60° με το οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$ η ταχύτητα του κιβώτιου είναι ίση με $v_1 = 2 \text{ m/s}$ και ο μαθητής σταματά να τραβά το κιβώτιο. Στη συνέχεια το κιβώτιο κινείται για λίγο ακόμη επάνω στο δάπεδο και τέλος ακινητοποιείται. Δίνεται ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

4.1 α. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κιβωτίου κατά το χρονικό διάστημα που ο μαθητής ασκούσε δύναμη σ' αυτό.

Μονάδες 2

β. Με βάση τα δεδομένα του προβλήματος να εξηγήσετε γιατί υπάρχει τριβή μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 4

4.2 Να σημειώσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο για τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} \rightarrow 4 \text{ s}$ και $4 \text{ s} \rightarrow t_2$ (όπου t_2 η χρονική στιγμή κατά την οποία το κιβώτιο ακινητοποιείται).

Μονάδες 7

Να υπολογίσετε:

4.3 α. Τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου.

Μονάδες 5

β. Την ενέργεια που προσφέρθηκε από τον μαθητή στο κιβώτιο.

Μονάδες 2

4.4 Το συνολικό διάστημα που διανύθηκε από το κιβώτιο επάνω στο δάπεδο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, μέχρις αυτό να σταματήσει.

Μονάδες 5

Δίνονται: $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\sqrt{3} \cong 1,7$